



Regione Marche



Provincia di Pesaro Urbino

AMPLIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MAROTTA - COMUNE DI MONDOLFO (PU)

PROGETTO DEFINITIVO

elaborato

D-R.05a

titolo elaborato

Disciplinare Descrittivo e Prestazionale
degli Elementi Tecnici

scale

— : —

consegna

Aprile 2016

Committente:



Azienda Servizi sul Territorio S.p.A.

via Enrico Mattei, 17 - 60132 Fano (PU)

tel: 071 83391

aset@asetservizi.it

Responsabile del Procedimento - Ing. Marco Romei

I progettisti:



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.

Via del Consorzio, 39 - 60015 Falconara Marittima (AN)

tel. 071-9162094 - fax. 071-9189580

e_mail: info@ingegneriaambiente.it

Ing. Enrico Maria BATTISTONI - Direttore Tecnico

Ing. Lorenzo BURZACCA

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE OPERE VARIE	3
2.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE.....	3
2.2 MOVIMENTI DI MATERIE.....	3
2.3 LIVELLAMENTO E SISTEMAZIONE DEL TERRENO.....	6
2.4 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	6
2.5 PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	8
2.6 COMPOSIZIONE DI MALTE	9
2.7 OPERE IN CEMENTO ARMATO.....	9
2.8 CARPENTERIE METALLICHE ED OPERE DA FABBRO	18
2.9 STRUTTURE IN ACCIAIO	22
2.10 ELEMENTI IN ACCIAIO INOSSIDABILE	23
2.11 SPECIFICHE DI SALDATURA.....	23
2.12 RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONI STRADALI	24
2.13 INTERFERENZE DI SOTTOSUOLO	24
2.14 NORME PER L'ACCETTAZIONE, IMPIEGO E COLLAUDO DELLE CONDOTTE IN GENERE.....	24
2.15 NORME PER MANUFATTI PREFABBRICATI, TUBAZIONI, POZZETTI, CORDONATE.....	25
2.16 POZZETTI DI MANOVRA ED ISPEZIONE - CHIUSINI	25
2.17 SPECIFICHE TECNICHE TUBAZIONI.....	26
2.18 APPARECCHI IDRAULICI.....	30
2.19 DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E SMONTAGGI ELETTROMECCANICI.....	30
2.20 CONDOTTE DI PROCESSO E DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE.....	31
2.21 MACCHINE OPERATRICI.....	32
2.22 STRUMENTAZIONE.....	36
2.23 CARPENTERIA METALLICA.....	38
2.24 SPECIFICHE TECNICHE GENERALI	41
2.25 LAVORI MURARI DI ASSISTENZA - LAVORI NON INDICATI PRECEDENTEMENTE	42
2.26 QUALITÀ TOTALE	42
3. FORNITURE ELETTROMECCANICHE E SISTEMI DI MISURA.....	43
3.1 PSG.01 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SOLLEVAMENTO DEI LIQUAMI	43
3.2 PSG.02 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL RICIRCOLO FANGHI	44
3.3 PSG.03 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SUPERO FANGHI.....	45
3.4 PSG.04 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SOLLEVAMENTO SCHIUME 46	
3.5 BLB.01. – SOFFIANTE A LOBI A SERVIZIO DEL BIOLOGICO	47
3.6 INV.01. – INVERTER A SERVIZIO DELLA NUOVA SOFFIANTE PER LA FORNITURA DI ARIA ALLE LINEE BIOLOGICHE	48
3.7 MSM.01. – ELETTROMISCELATORE SOMMERSO AD ASSE ORIZZONTALE A SERVIZIO DELLE LINEE BIOLOGICHE	49
3.8 MSM.02. – ELETTROMISCELATORE SOMMERSO AD ASSE ORIZZONTALE A SERVIZIO DEL POZZO SCHIUME	50
3.9 BRP.01. 1° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI VASCA BIOLOGICA 1 – TIPO PIK300 O EQUIVALENTI	51

3.10	BRP.01. II° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI VASCA BIOLOGICA 1 – TIPO SANITAIRE O EQUIVALENTI.....	53
3.11	BRP.02. I° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI VASCA BIOLOGICA 2 – TIPO PIK300 O EQUIVALENTI	55
3.12	BRP.02. II° ALTERNATIVA– SISTEMA DI DIFFUSORI VASCA BIOLOGICA 2 – TIPO SANITAIRE O EQUIVALENTI.....	57
3.13	BRP.03. I° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI DELLA STABILIZZAZIONE AEROBICA – TIPO PIK300 O EQUIVALENTI.....	59
3.14	BRP.03. II° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI STABILIZZAZIONE AEROBICA – TIPO SANITAIRE O EQUIVALENTI.....	61
3.15	PDP.01. POMPE DOSATRICI A SERVIZIO DELLA PRECIPITAZIONE CHIMICA.....	63
3.16	PDP.02. POMPE DOSATRICI A SERVIZIO DELLA DISINFEZIONE.....	64
3.17	SERB.01. – SERBATOIO PER STOCCAGGIO DEFOSFATANTE.....	65
3.18	ECR.01 - CARROPONTE RADIALE PER SEDIMENTATORE SECONDARIO N.3.....	66
3.19	DP.ERP.01. – MISURATORE DI POTENZIALE DI OSSIDORIDUZIONE AD ALTA PRESSIONE	68
3.20	DP.OD.01. – MISURATORE DI OSSIGENO DISCIOLTO A CHEMILUMINESCENZA IN LINEE BIOLOGICHE.....	70
3.21	DP.TSS.01. – MISURATORE DI SOLIDI SOSPESI AD IMMERSIONE.....	72
3.22	DQI.200. - MISURATORE DI PORTATA AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA.....	74
3.23	DLU.01. - MISURATORE DI LIVELLO AD ULTRASUONI	76
3.24	DP.PT.01. - MISURATORE DI PRESSIONE	77
4.	TELECONTROLLO.....	78
4.1	HS.01 SISTEMA CONTROLLO ALGORITMI COMPLESSI PER LA DEFOSFATAZIONE - SOFTWARE.....	78
5.	FORNITURE IDRAULICHE E UTILITIES VARIE.....	79
5.1	PARATOIA MANUALE A GHIGLIOTTINA A SEZIONE QUADRATA CON TENUTA SU TRE LATI	79
5.2	PANCONE.....	80
5.3	VNT.01.01- ESTRATTORE ARIA PER LOCALE COMPRESSORI.....	81
5.4	GIUNTI TUBAZIONI PER CAMBIO MATERIALE/DIAMETRO	82
5.5	PORTE DI ACCESSO LOCALE COMPRESSORI E LOCALE QE.....	82
5.6	CARPENTERIE	83

1. PREMESSA

Questa sezione si compone di specifiche predisposte dalla stazione appaltante le quali costituiscono un minimo inderogabile e saranno considerate prevalenti su eventuali specifiche denotanti una qualità ritenuta inferiore ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori.

In caso di discordanza tra le presenti specifiche e quanto riportato nell'elenco Prezzi e quanto deducibile dagli elaborati grafici prevarrà la specifica qualitativamente superiore ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori.

L'appaltatore sarà pertanto tenuto ad impiegare, su ordine del direttore dei lavori e senza che ciò possa dar luogo a maggiori o ulteriori compensi, materiali e modalità di lavorazione aventi le caratteristiche indicate agli articoli di seguito.

2. DESCRIZIONE OPERE VARIE

2.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

I lavori dovranno condursi in modo che non sia impedito il transito dei pedoni, di mezzi pubblici e di altri veicoli. Solamente in casi eccezionali e ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori potrà concedersi di precludere o limitare temporaneamente ai veicoli il transito di una strada o di tratto di essa.

I recinti degli scavi dovranno occupare il minore spazio possibile ed offrire sicura difesa e decorosa apparenza. Per tutto quanto riguarda la migliore conservazione delle piante, dei prati, delle aiuole che si trovassero nella sede dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi tassativamente alle disposizioni che darà la Direzione dei lavori. I rifiuti prodotti durante le lavorazioni dovranno essere stoccati secondo i criteri della raccolta differenziata e trattati secondo le norme vigenti in materia. Le lavorazioni dovranno essere condotte con mezzi d'opera, oltre che idonei sotto il punto di vista funzionale, conformi alle norme relative alle emissioni in atmosfera di polveri, fumi e/o alla produzione di rumore.

2.2 MOVIMENTI DI MATERIE

Prima della esecuzione di scavi l'assuntore ha l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi nonché la picchettazione completa degli stessi, partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla Direzione dei lavori. I capisaldi, in numero sufficiente e inamovibili, saranno custoditi dall'Impresa in modo da consentire la agevole verifica delle previsioni di progetto in qualsiasi momento da parte della Direzione dei lavori.

a. Scavi in genere - Per l'esecuzione degli scavi, delle demolizioni, dei rinterri e dei trasporti, l'assuntore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché dalla Direzione dei Lavori siano riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per la buona riuscita ed il regolare andamento dei lavori.

Gli scavi e i riempimenti saranno eseguiti secondo i disegni allegati al contratto e secondo i tipi e le disposizioni che la Direzione dei Lavori darà volta per volta.

Quando nello scavo si fossero passati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro eseguito, ma anzi l'Appaltatore dovrà a tutte sue spese e cure rimettere a

sito le materie scavate in più ed eseguire quei lavori di altro genere che per siffatto motivo si rendessero necessari per assicurare la regolare esecuzione e la buona riuscita dell'opera. Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere murarie saranno a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, spinti alla necessaria profondità fino al terreno stabile. I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali o disposti a gradino con leggere pendenze verso monte per quelle che ricadessero sopra falde inclinate. Le pareti saranno verticali o inclinate secondo le necessità statiche ed ambientali. Le pareti degli scavi dovranno essere verticali e/o con le scarpe prescritte in conformità delle sezioni normali date dalla Direzione dei Lavori e senza blocchi sporgenti o masse pericolanti, che, in ogni caso, dovranno essere abbattute e sgombrate a cura e spese dell'assuntore.

Qualora per le qualità del terreno, per il genere dei lavori che si eseguiranno o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare o armare le pareti degli scavi non previste nei diversi Elaborati, l'assuntore dovrà provvedervi di propria iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti, per assicurare contro ogni pericolo gli operai e per evitare danni alle proprietà ed alle persone. I lavori di scavo saranno inoltre condotti in maniera da dare facile e pronto smaltimento delle acque di infiltrazione che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti degli scavi, procedendo, ove possibile, da valle a monte, essendo l'Impresa obbligata ad eseguire a tutte sue cure e spese gli esaurimenti che per tale motivo o per qualsiasi altra causa si rendessero necessari, come pure ogni deviazione di acqua di qualsiasi provenienza mediante opere adatte alla difesa degli scavi e delle opere.

I materiali che dovranno essere reimpiegati per i lavori, saranno generalmente depositati in cumuli in aree appropriate, disponendoli in modo da non recare ostacolo per il passaggio, il traffico e la manovra degli operai ed in modo da prevenire ed impedire la invasione degli scavi dalle acque meteoriche superficiali oppure dagli scoscendimenti o smottamenti delle materie depositate, ed altri eventuali danni, i quali nel caso si verificassero, dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'assuntore per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

Per i riempimenti saranno adoperate le terre già allo scopo designate e ritenute adatte dalla Direzione dei Lavori con giudizio insindacabile. Quelle già prescelte, provenienti dagli scavi, saranno riprese dai luoghi ove furono depositate, qualunque sia il loro stato di costipamento. Qualora il materiale proveniente dagli scavi non sia ritenuto adatto per i detti rinterri, la Direzione dei Lavori designerà le cave di prestito donde saranno prelevate e trasportate le terre occorrenti.

L'Impresa ha l'obbligo e l'onere di smaltire trasportare a rifiuto le terre e materiale non ritenute dalla Direzione adatte per i rinterri e quelle esuberanti. Per tutti gli oneri di cui sopra l'Impresa non può pretendere compensi o prezzi diversi da quelli dell'elenco.

Le Imprese concorrenti alla gara sono espressamente tenute ad assumere, prima della presentazione della loro offerta, tutte le più attendibili informazioni e ad eseguire tutti gli accertamenti e tutti gli assaggi necessari per poter rendersi conto diretto e dettagliato della natura dei terreni interessati dagli scavi, delle caratteristiche delle falde acquifere e della loro consistenza, e tutti gli altri elementi e circostanze generali e particolari che potessero aver influenza sul costo degli scavi e della posa in opera delle tubazioni, delle gettate di calcestruzzo ed in genere di tutte le altre opere dell'appalto, e pertanto sul prezzo dell'offerta stessa.

Le eventuali variazioni in aumento delle quote e delle portate di dette falde acquifere del sottosuolo che dovessero verificarsi in corso dei lavori rispetto alle previsioni o agli accertamenti dell'Appaltatore non potranno, nel modo più assoluto, venire dall'Impresa invocate per richieste di maggiori compensi oltre al pagamento, ai prezzi contrattuali, dei lavori, degli scavi, della posa delle tubazioni, delle gettate, ecc..

L'Impresa dovrà curare che, durante l'esecuzione degli scavi e degli altri lavori, non venga arrecato alcun danno alle persone ed alle proprietà pubbliche e private, adottando di sua iniziativa ed a sua cura e spese tutti i necessari provvedimenti, anche per puntellazioni, sostegni e passaggi provvisori, barriere e segnali anche luminosi o simili, sollevando a tale proposito la Stazione Appaltante e la Direzione dei Lavori da ogni responsabilità e controversia nei confronti di terzi.

Con riferimento alle clausole del Capitolato relative agli scavi si chiarisce che, per eventuali scavi con mezzi meccanici delle trincee destinate ad accogliere le tubazioni lungo i tracciati stradali, dovranno venire impiegati escavatori in grado di eseguire gli scavi lateralmente al percorso di marcia dell'escavatore, lungo quella qualsiasi traccia che verrà fissata dalla Direzione all'atto esecutivo.

b. Scavi per posa tubazioni - Prima di iniziare lo scavo vero e proprio si dovrà procedere al disfacimento della pavimentazione stradale. L'Impresa deve rilevare la posizione di cippi o di segnali indicatori di condutture sotterranee, di termini di proprietà o di segnaletica orizzontale, allo scopo di poter assicurare durante il susseguente ripristino la loro rimessa in sito con la maggior esattezza possibile.

c. Scavi a sezione obbligata e ristretta – Per scavo di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo alla fondazione dei manufatti, saranno inoltre considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per la formazione di fognature, condutture, trincee drenanti, trincee di ammarro, fossi e cunette.

Saranno spinti alla profondità indicata dalla Direzione Lavori, con pareti verticali che dovranno essere sbadacchiate ed armate per evitare franamenti nei cavi, restando a carico dell'Impresa ogni danno a persone o cose che potrà verificarsi. Qualora in considerazione della natura del terreno, l'Impresa intendesse eseguire lo scavo con pareti inclinate (per difficoltà, ovvero per l'impossibilità di costruire la fognatura in presenza di armature e sbadacchiature) dovrà sempre chiedersi il permesso alla Direzione Lavori. L'Impresa è obbligata ad evacuare le acque di qualunque origine esistenti od affluenti nei scavi), ove ciò sia ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, ad insindacabile giudizio, per una corretta esecuzione delle opere. Nei prezzi relativi, fra l'altro, sono compresi l'onere delle demolizioni di pavimentazioni stradali e di qualsiasi genere, di acciottolati, di massicciate e sottofondi stradali, di murature, sottofondi, tombini, ecc.

d. Scavi di sbancamento - Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, rampe, piste, piazzole ecc.; in generale qualunque scavo eseguito a sezione aperta di larghezza superiore a ml. 2.00.

e. Rilevati e rinterri - Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutto il materiale sabbioso, ghiaioso e non argilloso, provenienti dagli scavi, in quanto disponibile ed adatto, a giudizio della Direzione dei lavori. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali successivi di eguale altezza di circa 30-40 cm di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione. È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione

delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorre, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte. Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. Le misure saranno eseguite in riporto in base alle sezioni di consegna da rilevarsi in contraddittorio con l'appaltatore.

f. Demolizioni di murature - Le demolizioni di murature devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire danneggiamenti a strutture e fabbricati esistenti in adiacenza od in vicinanza. L'Impresa è quindi pienamente responsabile per tutti i danni che le demolizioni possono arrecare alle persone ed alle cose.

2.3 LIVELLAMENTO E SISTEMAZIONE DEL TERRENO

Il terreno esterno dovrà essere opportunamente sistemato, anche con eventuali scavi e rinterri, in modo da garantire una agevole accessibilità ai nuovi locali ed una corretta usufruibilità delle aree esterne secondo quanto previsto dal progetto ed in ottemperanza alle disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo.

2.4 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere appaltate dovranno essere forniti a totale cura e spese dell'assuntore ed a tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel tempo assegnato.

Detti materiali saranno delle migliori qualità rinvenibili in commercio, scevri da ogni difetto e lavorati secondo le migliori regole d'arte. Prima di essere impiegati dovranno essere sottoposti all'approvazione del Direttore dei Lavori, il quale ha facoltà di sottoporli alle prove prescritte e li rifiuterà se li troverà difettosi, di cattiva qualità o comunque non rispondenti ai requisiti qui di seguito indicati.

I materiali rifiutati dovranno essere asportati subito dai cantieri. Qualora per eccezione ne fosse concesso il deposito provvisorio nei cantieri, la Direzione dei Lavori avrà il diritto di prendere al riguardo ed a spese dell'Impresa tutte le precauzioni che stimerà convenienti per evitare che siano impiegati nei lavori.

In massima i materiali da costruzione dovranno corrispondere ai requisiti qui appresso indicati:

a) Pietrame - Il pietrame da impiegare tanto per le murature che per la formazione del pietrisco, sarà della migliore qualità, duro, tenace, omogeneo, ben resistente alle sollecitazioni esterne e privo di sostanze terrose. E' assolutamente vietato l'uso di materiali marnosi, gelivi, teneri, scistosi o facilmente disgregabili. Il pietrame delle murature sarà provvisto in pezzi informi, scelti, non dissimili tra loro in grossezza e con almeno una faccia e gli assetti spianati.

L'Impresa potrà prelevare il pietrame occorrente all'esecuzione dei lavori appaltati dal materiale proveniente dagli scavi della condotta, purché dalla Direzione dei Lavori sia ritenuto, con giudizio insindacabile, adatto allo scopo.

b) Pietrisco e ghiaia - Il pietrisco sarà ricavato dal pietrame o dai ciottoli rispondenti ai requisiti sopra elencati, dimezzato a mano o mediante frantumazione meccanica, con ogni diligenza affinché i pezzi riescano di grossezza pressoché uniforme e con i lati di dimensioni non superiori a quelle prescritte per ogni singolo impiego e descritte nell'elenco prezzi. Il pietrisco e la ghiaia potranno provenire dal greto dei torrenti o fossi, purché siano ritenuti adatti dalla Direzione dei Lavori. In ogni caso il pietrisco e la ghiaia da usare nei calcestruzzi dovranno essere privi di materie terrose ed eterogenee. Qualora

sia ritenuto necessario, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, lavare il pietrisco e la ghiaia, l'assuntore dovrà provvedere a tutte sue cure e spese.

Il pietrisco e la ghiaia dovranno rispondere alla granulometria stabilita dal vigente regolamento per le opere in calcestruzzo semplice o armato e dalla tecnologia dei conglomerati.

c) Sabbia - La sabbia naturale o artificiale dovrà essere di buona qualità, di grani resistenti e non troppo piccoli, sarà scricchiolante alla mano e non lascerà tracce di sporco. Essa sarà esente da salsedine, da ogni materia terrosa, vegetale, melmosa e polverulenta: in caso contrario verrà lavata finché siano realizzate le suddette qualità.

La lavatura anche ripetuta, ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori a suo insindacabile giudizio, non dà diritto all'Appaltatore a chiedere compensi di sorta.

Per i lavori in cemento armato, la vagliatura della sabbia dovrà essere fatta in modo che sia rispettato il vigente regolamento per le opere in calcestruzzo semplice od armato e la tecnologia dei conglomerati.

Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) secondo la normativa vigente.

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2. La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stucature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dal D.M. 14.1.2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

d) Cemento e agglomerati cementizi - Il cemento sarà del tipo indicato nei singoli prezzi unitari e rispondente alle vigenti leggi norme e prescrizioni. La Direzione dei Lavori potrà ordinare a suo insindacabile giudizio l'uso di cemento pozzolanico o ferrico-pozzolanico alle stesse condizioni del cemento tipo Portland.

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11/03/2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

e) Acciai per cementi armati - Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al quanto indicato nel D.M. 14.1.2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicare l'impiego quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurre sensibilmente aderenza al conglomerato. Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI 5447-64 e dovrà essere saldabile.

f) Ghisa - La ghisa della quale saranno costituiti i chiusini, le caditoie e altri manufatti, dovrà essere, tra quelle usate per la costruzione di tali materiali, delle qualità più adatte

perché questi riuniscano alla resistenza, agli urti, le maggiori resistenze alle azioni chimiche dell'acqua e dei terreni.

Dovrà essere esente da scorie e da qualunque sostanza di qualità inferiore. Dovrà avere tutti i requisiti di resistenza qualitativa stabiliti dalle Norme Governative in vigore (UNI 5007). La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi non presentino sbavature e soffiature, sporgenze e scheggiature. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità prescrizioni e prove alla norma UNI 3779-69.

g) Guarnizioni di gomma (o elastomeri) - Dovranno essere ricavate da materiali di prima qualità, tutte di un pezzo. Nel caso di giunzione a flangia i fori dovranno essere ricavati con apposito stampo. I materiali dovranno essere garantiti dal produttore per l'uso specifico che ne deve fare sia dal punto di vista della resistenza meccanica e chimica sia dal punto di vista igienico-sanitario (se necessario).

h) Acqua - L'acqua per l'esecuzione dei lavori dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze eterogenee, minerali ed organiche in qualità dannosa.

i) Calce comune - La calce dovrà essere uniforme, a perfetta cottura scevra da materie eterogenee e senza parti alterate per causa di estinzione spontanea o di chimica combinazione. Sarà provvista a misura del bisogno e spenta coi migliori metodi. Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

l) Ferro - Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura. I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

m) Rame - Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5649-71.

n) Zincatura - Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme: - UNI 5744-66 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso. - UNI 724573 Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici. Caratteristiche del rivestimento protettivo.

2.5 PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

L'assuntore ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali da costruzione impiegati o da impiegare e di provvedere a proprie spese al prelevamento ed all'invio dei campioni agli istituti di prova che saranno indicati dall'Amministrazione. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici dell'Amministrazione, munendoli di suggelli e firme della Direzione dei Lavori e dell'assuntore nei modi adatti a garantire l'autenticità.

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di pagare quanto compete ai detti Istituti per le prove eseguite ed ogni altra spesa occorrente per il rilascio di certificati di prova. Tali spese rientrano negli oneri generali dell'Impresa stessa.

2.6 COMPOSIZIONE DI MALTE

Le malte saranno costituite da sabbia e cemento nelle proporzioni prescritte per ciascun genere di lavoro ed indicate nell'elenco dei prezzi o nelle disposizioni relative alle modalità di esecuzione dei lavori. Resta anche in facoltà della Direzione dei Lavori di variare tali proporzioni e l'Appaltatore deve uniformarsi agli ordini ricevuti salvo il diritto alle conseguenti variazioni di prezzo in relazione al maggior quantitativo di cemento aggiunto e non altro.

Per mantenere le dovute proporzioni fra i componenti delle malte, la sabbia sarà misurata ad ogni impasto mediante apposite casse di forma geometrica e delle dimensioni che saranno prescritte. Dette casse dovranno essere fornite e mantenute a spese dell'Appaltatore. Nella misura la sabbia non dovrà essere compressa né bagnata. Il cemento sarà misurato a peso.

La manipolazione delle malte, se fatte a mano, dovrà sempre eseguirsi sopra aree pavimentate di legno o di costruzione muraria.

Le malte dovranno confezionarsi man mano che occorrono e nella sola quantità che può essere immediatamente impiegata.

Quelle che per qualsiasi ragione non avessero immediato impiego debbono essere gettate a rifiuto. Nella preparazione con mezzi meccanici si dovrà sempre garantire le proporzioni dei vari componenti.

2.7 OPERE IN CEMENTO ARMATO

Le opere in calcestruzzo semplice ed armato saranno eseguite secondo tutte le norme prescritte dal vigente Regolamento. L'Impresa dovrà inoltre provvedere, sempre a suo carico e spese, al deposito degli atti progettuali secondo la legge sul cemento armato, all'ottenimento del prescritto nulla-osta nel caso di zone sismiche.

Le norme di riferimento sono le seguenti:

- Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008)

- Norma Europea UNI EN 206

(Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità)

- Norma Tecnica UNI 11104 del 2004

(Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206)

- Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

(Calcestruzzo Preconfezionato – Calcestruzzo Strutturale) - Eurocodici strutturali - (EN 1992 Eurocodice 2 – Progetto di strutture in calcestruzzo)

essere prodotto in impianto dotato di un sistema di controllo della produzione effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003). Le prestazioni e le caratteristiche a cui fare riferimento per la progettazione, esecuzione, collaudo e manutenzione sono le seguenti:

Durabilità:

La durabilità, definita come conservazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture, proprietà essenziale affinché i livelli di sicurezza vengano mantenuti durante tutta la vita dell'opera, deve essere garantita attraverso una opportuna scelta dei materiali e un opportuno dimensionamento delle strutture, comprese le eventuali misure di protezione e manutenzione. I prodotti ed i componenti utilizzati per le opere strutturali devono essere chiaramente identificati in termini di caratteristiche meccanico-fisico-chimiche indispensabili alla valutazione della sicurezza e dotati di idonea qualificazione. I materiali ed i prodotti, per poter essere utilizzati nelle opere, devono essere sottoposti a procedure e prove sperimentali di accettazione.

Classe di esposizione:

Classe di esposizione XA (strutture in calcestruzzo soggette all'aggressione ad opera di sostanze chimiche presenti nei terreni e nelle acque).

In accordo al prospetto 2 della norma UNI EN 206 per le opere in questione si definisce una classe di esposizione XA1 in ambiente chimicamente aggressivo.

A ciò corrisponde una classe di resistenza minima C (28/35) fino a Rck 40 con dosaggio minimo di cemento in Kg/mc 360 tipo AARS e rapporto acqua/cemento a/c = 0,55

Il progettista delle strutture valuterà la eventuale presenza di ulteriori classi di esposizione in relazione all'ambiente e in caso affermativo le indicherà tutte.

Durante la lavorazione, la Direzione dei Lavori può richiedere il controllo sistematico della consistenza e della lavorabilità del calcestruzzo con il sistema del “cedimento alla prova del cono”, dello “spandimento alla tavola a scosse” o con altro sistema d’uso.

Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

Vita Nominale:

La vita nominale di un’opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale per le opere in questione è $VN \geq 50$ anni e deve essere precisata nei documenti di progetto.

Classe d'uso:

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, **e richiesta una Classe IV cui fa riferimento un coefficiente d'uso CU = 2.** Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d’uso CU - $VR = VN \times CU$.

Per i metodi di calcolo, è d’obbligo il Metodo agli stati limite.

Azioni sulle strutture:

Devono essere prese in considerazione Azioni dirette, indirette e di degrado.

Copriferro e interferro:

L’armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo. Gli elementi strutturali devono essere verificati allo stato limite di fessurazione secondo norme tecniche del 2008.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell’aggressività dell’ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature”. Il valore limite di apertura delle fessure va determinato facendo riferimento a condizioni ambientali aggressive XA1.

L’interferro va dimensionato in base al rapporto della dimensione massima degli aggregati.

Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008

Utilizzo di profili water-stop in corrispondenza delle riprese di getto verticali e orizzontali oppure iniezione con resine espandenti mediante tubi microforati.

CEMENTI

La scelta del tipo di cemento può ricadere su quelli più facilmente reperibili in Italia, che sono:

- cemento Portland al calcare (CEM II/A o II/B-LL);
- cemento Portland alla loppa (CEM II/A o II/B-S);
- cemento pozzolanico (CEM IV/A);

di classe 42.5R per getti nel periodo invernale. I cementi devono essere comunque conformi alla norma UNI EN 197-1 e provvisti di marcatura CE.

Vista l’esposizione del calcestruzzo ad attacco chimico (XA) dovuto alla presenza di acque contenenti alti tenori di anidride carbonica libera e solfati, è necessario impiegare un cemento conforme alla norma UNI 9606 nella quale vengono classificati i requisiti minimi da imporre ai cementi affinché possano essere classificati come AARD AARS.

Acqua d’impasto:

L'acqua d’impasto dovrà essere di provenienza nota e avere caratteristiche costanti nel tempo, conformi a quelle della Norma UNI EN 1008.

Aggregati:

Gli aggregati impiegati per il confezionamento del calcestruzzo, provenienti da vagliatura e trattamento di materiali alluvionali o da frantumazione di materiali di cava, dovranno avere caratteristiche conformate a quelle previste nella Norma UNI 8520/2. Le caratteristiche degli aggregati dovranno essere verificate alla qualificazione. In caso di fornitura da parte d’azienda avente Sistema Qualità certificato secondo norme UNI EN ISO 9000, saranno ritenuti validi i risultati delle prove effettuate dall’Azienda stessa. Tutti gli aggregati, con le caratteristiche prescritte, dovranno essere esenti da materiali dannosi. Gli aggregati dovranno essere disponibili in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di deposito dovrà essere di capacità adeguata e consentire lo stoccaggio senza commistione delle diverse pezzature. Gli aggregati saranno prelevati in modo da garantire la rotazione dei volumi stoccati.

Additivi:

Le caratteristiche degli additivi dovranno essere conformi a quanto prescritto nella Norma UNI EN 934/2. Filler calcarei conformi alla UNI EN 12620 e UNI 8520/2

Aggiunte di tipo II:

E’ ammesso l'utilizzo di aggiunte definite nella Norma 9858 di tipo II, purché non siano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del calcestruzzo. In mancanza di indicazioni normative in merito al coefficiente di efficacia delle aggiunte, non si terrà conto delle stesse nel computo del dosaggio di cemento.

Ceneri volanti:

Le ceneri volanti dovranno rispondere ai requisiti e tolleranze previsti nella Norma UNI EN 450. Dovrà essere disponibile la copia dei certificati delle prove eseguite dal fornitore con le cadenze previste in detta norma.

Fumi di silice:

I fumi di silice dovranno essere costituiti da silice attiva colloidale amorfa in particelle sferiche isolate di SiO₂ con diametro compreso tra 0.01 e 0.5 micron, oppure da agglomerati o granuli secondari di diametro da 1 a 10 micron. Dovranno avere aspetto di polvere asciutta ed essere ottenuti da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silicio metallico o di leghe ferro-silicio in un forno elettrico ad arco. Saranno conformi alla norma UNI EN 450-1 e UNI EN 13263 parte 1 e 2.

Disarmanti:

Dovranno essere impiegati solo prodotti conformi alla Norma UNI 8866 per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del calcestruzzo indurito. E' vietato usare come disarmanti lubrificanti di varia natura o oli esausti.

Acqua essudata:

Il calcestruzzo non dovrà presentarsi segregato; ove siano fissati limiti d’accettazione e frequenze di prova, la quantità d’acqua essudata sarà misurata secondo la Norma UNI 7122.

Trasporto calcestruzzo:

Il trasporto del calcestruzzo dal luogo del confezionamento a quello d’impiego dovrà avvenire utilizzando mezzi e attrezzature idonee ad evitare la segregazione dei costituenti dell’impasto o il deterioramento dell’impasto stesso. Ogni carico di calcestruzzo dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- la data e le ore di partenza dall’impianto, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di resistenza caratteristica;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- il tipo, la classe e il contenuto di cemento, ove specificate dal Progettista;

- il rapporto a/c teorico;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi trasportati.

A richiesta il personale dell'Appaltatore dovrà esibire detti documenti agli incaricati del Direttore dei Lavori. L'Appaltatore dovrà tenere idonea documentazione in base alla quale sia possibile individuare la struttura cui ciascun carico è stato destinato.

L'omogeneità e la consistenza dell'impasto dovranno essere controllate contestualmente ad ogni prelievo di materiale per le prove di resistenza, di massa volumica e del rapporto a/c.

Tutte le prove dovranno essere eseguite sullo stesso materiale di prelievo.

Nel caso di calcestruzzo pompato, la consistenza dovrà essere misurata prima dell'immissione del materiale nella pompa. Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di betonaggio alla zona di getto deve avvenire con mezzi che evitino la separazione e perdita dei materiali e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo stesso. Il trasporto con mezzi privi del dispositivo di mescolamento dell'impasto è consentito solo se il tempo intercorrente tra lo scarico del calcestruzzo dall'impastatrice ed il suo getto non supera mezz'ora.

La capacità dei contenitori dei veicoli deve essere uguale o multiplo di quella dell'impastatrice dell'impianto di betonaggio per evitare il frazionamento degli impasti nella distribuzione. Gli organi di scarico devono consentire il controllo della velocità e quantità del getto. La massima altezza di caduta libera del calcestruzzo consentita è di m 1.50. L'acqua eventualmente persa o evaporata durante il tragitto può essere integrata immediatamente prima del getto, purché ciò avvenga entro contenitori rotanti e in modo che l'acqua aggiunta si amalgami uniformemente con la massa di calcestruzzo; tutte le aggiunte d'acqua rispetto alle ricette approvate dalla Direzione dei Lavori devono essere segnalate a quest'ultima per iscritto. La Direzione dei Lavori può richiedere che le prove di consistenza e lavorabilità siano eseguite sul luogo del getto, prima e durante la sua esecuzione.

In caso d'utilizzo di conglomerati cementizi preconfezionati provenienti da centrali di betonaggio esterne, dovranno, in fase di getto per ogni partita, e a fine lavori per tutte le partite, essere prodotte le bollette di trasporto con chiaramente indicate le caratteristiche del conglomerato (dosaggio, classe di resistenza, classe d'esposizione, rapporto acqua/cemento, slump, dimensione massima aggregati, tipo additivi), e le eventuali aggiunte d'acqua.

Getto:

L'Appaltatore è tenuto a comunicare con dovuto anticipo al Direttore dei Lavori il programma dei getti indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza del calcestruzzo;

I getti potranno avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori avrà verificato:

- preparazione e rettifica dei piani di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e dei copriferri;
- posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.).

Nel caso di getti contro terra si dovrà controllare con particolare cura che siano stati eseguiti, in conformità alle disposizioni di progetto:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante o di collegamento.

La geometria delle casseforme dovrà risultare conforme ai particolari costruttivi di progetto e alle eventuali prescrizioni aggiuntive.

In nessun caso si dovranno verificare cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento; in tale ultimo caso l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato ripristino.

Prima del getto tutte le superfici di contenimento del calcestruzzo dovranno essere pulite e, bagnate quelle in legname e trattate con prodotti disarmanti preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori; se porose, dovranno essere mantenute umide per almeno due ore prima dell'inizio dei getti. I ristagni d'acqua dovranno essere allontanati dal fondo.

E' esclusa la possibilità di qualunque riaggiunta d'acqua al calcestruzzo al momento del getto.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti a evitarne la segregazione. E' ammesso l'uso di scivoli soltanto se risulterà garantita l'omogeneità dell'impasto in opera.

L'impiego di benne a scarico di fondo e di nastri trasportatori dovrà essere autorizzato dal Direttore dei Lavori in funzione della distanza di scarico.

Il calcestruzzo deve essere steso nelle casseforme in strati orizzontali di spessore non superiore a 20 - 30 cm in modo da non dar luogo a segregazioni dei suoi componenti. Ogni strato deve essere uniformemente costipato con vibratori adeguati alle caratteristiche delle strutture da gettare e del calcestruzzo impiegato.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo o della bocca del tubo convogliatore, non dovrà essere mai maggiore di 100 cm. Il calcestruzzo dovrà cadere verticalmente ed essere steso in strati orizzontali di spessore, misurato dopo la vibrazione, comunque non maggiore di 50 cm. Il calcestruzzo dovrà essere posto in opera e compattato con cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari, senza vespai o nidi di ghiaia ed esenti da macchie o chiazze.

I vespai eventualmente formati durante la posa in opera dovranno essere dispersi prima della vibrazione del calcestruzzo. A meno che non sia altrimenti stabilito, il calcestruzzo dovrà essere compattato con un numero di vibratori a immersione o a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche dei vibratori e alla dimensione del getto stesso. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibratori a immersione dovranno penetrare per almeno 5 cm nello strato inferiore. La vibrazione deve essere opportunamente dosata in modo da consentire il completo e uniforme costipamento del calcestruzzo, il suo intimo contatto con i casseri e le armature, l'eliminazione dei componenti dell'impasto, in modo da ottenere superfici lisce e regolari e spigoli integri.

La vibrazione non deve essere sfruttata per la distribuzione del calcestruzzo. Nel caso che i getti siano eseguiti in più tempi, all'atto della sospensione la superficie del getto deve essere lasciata scabra ed irregolare, con opportune sagomature in modo da consentire un perfetto ammorsamento con il getto successivo.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non siano rallentate o risultino insufficienti.

Per getti in pendenza dovranno essere predisposti cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di calcestruzzo troppo sottili per essere vibrare efficacemente.

Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua l'Appaltatore dovrà:

adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;

provvedere con i mezzi più adeguati all' aggettamento o alla deviazione dell'acqua o, in alternativa, adottare per l'esecuzione dei getti miscele con caratteristiche idrorepellenti preventivamente autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Giunto di dilatazione:

I giunti di dilatazione devono essere eseguiti e localizzati come indicati in progetto. La superficie del calcestruzzo in corrispondenza dei giunti deve essere resa regolare in modo da mantenere un interspazio costante, uniforme e pulito per tutta l'estensione dei giunti stessi.

L'impermeabilità e la tenuta dei giunti di dilatazione è ottenuta inglobando nel getto nastri bentonitici, nastri in P.V.C. o gomma, lamierini di bronzo e rame, bitumati o no, o i profilati previsti in progetto. All'atto del disarmo i calcestruzzi devono risultare con superfici piane, con spigoli vivi, senza sbavature e smagrimenti. Eventuali piccoli difetti, se tollerati dalla Direzione dei Lavori, devono essere eliminati a cura e spese dell'Appaltatore.

Riprese di getto:

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa. Nel caso ciò non fosse possibile, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, prima di poter effettuare la ripresa, la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di ritardanti superficiali. La ripresa del getto deve essere preceduta da un'energica pulizia con aria compressa e acqua a pressione (impiego dell'idropulitrice), nonché dalla stesura di uno strato adeguato di boiaccia di cemento. Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto devono essere preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori. In particolare è fatto esplicito obbligo all'Appaltatore di non effettuare riprese di getto in strutture che devono garantire un comportamento perfettamente monolitico.

Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata rifluidificazione e omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione.

Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore; in caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua.

Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto, autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Stagionatura protetta:

È l'insieme di precauzioni che, durante il processo di indurimento, permette di trasformare l'impasto fresco in un materiale resistente e durevole.

I metodi di stagionatura e la loro durata dovranno essere tali da garantire:

la prescritta resistenza e durabilità del calcestruzzo indurito;

la limitazione della formazione di fessure o cavillature in conseguenza del ritiro per rapida essiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura.

Nel caso siano previste, nelle 24 ore successive al getto durante la fase di stagionatura, temperature dell'aria con valori minori di 5°C o maggiori di 35°C, l'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente casseri di legno o coibentati sull'intera superficie del getto ed eventualmente teli isolanti.

Tutte le superfici dovranno essere mantenute umide per almeno 48 ore dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero con continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi.

Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie.

Nel caso di superfici con finiture a faccia vista dovrà essere evitato qualunque ristagno d'acqua sulla superficie a vista durante la stagionatura.

Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

I metodi di stagionatura proposti dal Progettista dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore dei Lavori.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

Se prescritto dal Progettista, tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero.

Anche se non è possibile stabilire esatti limiti per le differenze di temperatura accettabili nelle sezioni trasversali in fase di indurimento, poiché esse dipendono dalla composizione dell'impasto, dalle caratteristiche di sviluppo della resistenza, dalla forma geometrica dell'elemento strutturale e dalla velocità con la quale il manufatto, dopo la rimozione dei casseri, raggiunge l'equilibrio termico con l'ambiente, per limitare le tensioni di origine termica dovranno essere rispettati i limiti seguenti:

- una differenza massima di 20°C sulla sezione durante il raffreddamento dopo la rimozione dei casseri;
- una differenza massima di 15°C attraverso i giunti di costruzione e per strutture con sezioni di dimensioni molto variabili.

Ripristini e stuccature:

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del Direttore dei Lavori, che dovrà autorizzare i materiali, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento.

Getti a bassa temperatura:

Il clima si definisce freddo quando la temperatura dell'aria è minore di 5°C: in tal caso valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4a. La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di 5°C.

Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di alcuni gradi sopra lo zero. La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto.

I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -10°C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto.

In caso di approvazione della Direzione Lavori devono essere eseguiti con le opportune cautele per evitare gli effetti del gelo. L'impiego di prodotti antigelo da aggiungere all'impasto è strettamente subordinato all'approvazione preventiva scritta della Direzione dei Lavori. E' normalmente ammesso l'impiego di acqua di impasto riscaldata fino a +60 gradi C°. di inerti riscaldati con stufe a raggi infrarossi, correnti d'aria calda e getti di vapore in modo che la loro temperatura e quella del cemento siano superiori a 0 gradi C°.

Il disarmo delle strutture deve essere opportunamente ritardato per tenere debito conto del rallentamento dell'indurimento del calcestruzzo.

La frequenza minima di campionamento è definita, per i diversi casi, in tabella, utilizzando il criterio che fornisce il numero più elevato di prelievi. I prelievi dovranno essere distribuiti nella produzione.

Frequenze minime di campionamento: si rimanda alle NORME TECNICHE per le costruzioni del 2008

Il mancato rispetto controlli di conformità sopra comporterà l'apertura di un rapporto di Non Conformità.

L'opera o la parte di opera per la quale è stato redatto il rapporto di Non Conformità non potrà essere contabilizzata finché la Non Conformità non sarà stata definitivamente rimossa e accettata dal Direttore dei Lavori.

Se la resistenza caratteristica del calcestruzzo non risulterà conforme a quanto previsto nei calcoli statici, nei disegni e nelle presenti prescrizioni, il Direttore dei Lavori potrà disporre l'esecuzione di prove e controlli integrativi mediante prove di estrazione o prelievo di carote e/o metodi non distruttivi quali ultrasuoni, misure di resistività ecc., a totale carico dell'Appaltatore.

In relazione ai risultati dei controlli integrativi il Direttore dei Lavori potrà, in alternativa:

- dequalificare l'opera;

- fare eseguire lavori di adeguamento, proposti dallo stesso Appaltatore e preventivamente approvati dal Progettista;
- chiedere all'Appaltatore di demolire e ricostruire la parte di opera risultata difettosa.

Tutti gli oneri per eventuali interventi di adeguamento, demolizione e ricostruzione sono a carico dell'Appaltatore.

Casseforme:

Dovranno essere costruite con tavole di legno o pannellature metalliche sufficientemente robuste, ben collegate tra loro ed irrigidite onde evitare spancamenti e distacchi delle stesse durante il getto e la vibratura. Sono da preferirsi casseforme metalliche per la realizzazione dei pozzetti d'ispezione, e manufatti impermeabili.

In particolare deve essere curata la tenuta delle connessioni in modo da evitare la fuoriuscita di boiaccia ed il conseguente smagrimento del calcestruzzo, specialmente in corrispondenza degli spigoli. Ove necessario la tenuta deve essere assicurata con l'adozione di listelli, con stuccature e rabbocchi esterni, specialmente nei punti di ripresa a spicco da strutture già eseguite. Nel caso di cassetta a perdere inglobata nell'opera si dovrà verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa per l'estetica o la durabilità, se è elemento accessorio.

I casseri dovranno essere puliti e privi di elementi che possano comunque pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo indurito.

Si dovrà far uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui che non dovranno assolutamente macchiare la superficie a vista del calcestruzzo. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Se sono impiegate casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto e qualora espressamente previsto nel progetto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata; la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

I dispositivi che mantengono in posizione i casseri, quando attraversano il calcestruzzo, non dovranno risultare dannosi a quest'ultimo.

Gli elementi dei casseri saranno fissati nella posizione prevista unicamente mediante fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC stabilizzato o simili, che dovranno rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo e siglati in entrambe le estremità con tappi a tenuta.

Il Direttore dei Lavori potrà autorizzare l'adozione di altri sistemi di fissaggio dei casseri, se proposti dal Progettista, prescrivendo le cautele da adottare a totale carico dell'Appaltatore.

E' vietato l'utilizzo di fili o fascette d'acciaio inglobati nel getto.

E' vietato l'impiego di distanziatori di legno o metallici, sono ammessi distanziatori non deformabili in plastica, ma ovunque possibile dovranno essere usati quelli in malta o pasta cementizia. La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma dovrà essere la più piccola possibile e tale da garantire il copriferro previsto nel progetto.

L'Appaltatore avrà l'onere di predisporre durante l'esecuzione dei lavori tutti i fori, tracce, cavità e incassature previsti negli elaborati costruttivi per permettere la successiva posa in opera di apparecchi accessori quali: - giunti - appoggi - smorzatori sismici - pluviali - passi d'uomo - passerelle d'ispezione - sedi di tubi e cavi - opere interruttive - sicurvia - parapetti - mensole - segnalazioni - parti d'impianti ecc.

Le facce devono essere opportunamente trattate in modo da facilitare il disarmo. Il segno di eventuali riprese di getto deve essere evitato fissando sulle casseforme dei regoli in legno che marchino la linea di separazione dei due getti successivi.

Ove prescritto, gli spigoli devono essere tagliati a 45 gradi con listelli sagomati fissati alle casseforme. Le pannellature metalliche devono essere regolari e non deformate, disposte a moduli costanti, con le giunzioni uniformemente sfalsate, evitando le ricorrenze verticali. Ove necessario la tenuta delle connessioni tra pannello e pannello deve essere assicurata da mastici o guarnizioni.

Le zone di contatto tra strutture verticali ed orizzontali e le zone, in cui per ottenere particolari effetti, sia richiesta una diversa sistemazione delle tavole o della pannellatura, devono essere

separate da scuretti ottenuti mediante regoli applicati alle casseforme. Lo stesso dicasi per ribassini di gocciolatoio.

Le casseforme per particolari lavori che debbano assicurare la tenuta idraulica, dovranno essere del tipo con tiranti non passanti, o se passanti i tubetti plastici dovranno essere sigillati con mastici siliconici, e sulle loro teste dovranno essere ricavati degli incastri troncoconici per l'ammarraggio di tappi in calcestruzzo mediante mastici cementizi antiritiro additivati con resine epossidiche, e successiva rasatura con malta fine additivata con resine epossidiche.

Sono previste:

Casseforme per getti non soggetti a particolari esigenze estetiche. Possono essere usate tavole in legno e pannellature metalliche, anche con moduli discontinui, purché sufficientemente diritte ed accuratamente accostate ed irrigidite.

Casseforme per getti a faccia a vista. Devono essere in tavole di legno piallato, in modo da ottenere calcestruzzi con superfici lisce ed uniformi, con modulo costante di ricorrenza delle giunzioni. Il sovrapprezzo relativo viene corrisposto solo se l'esecuzione a faccia vista è prevista dal progetto esecutivo.

Ove previsto dai disegni di progetto, potranno essere impiegati in funzione di cassaforma pannelli di Eraclit o similari che resteranno annegati nel getto quale strato coibente.

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le resistenze indicate dal Progettista e comunque non prima dei tempi indicati dalle norme tecniche sulle costruzioni.

Eventuali irregolarità o sbavature di calcestruzzo o pasta cementizia, dovute anche a modeste perdite dai giunti dei casseri, qualora ritenute non tollerabili dal Direttore dei Lavori, dovranno essere asportate mediante bocciardatura; i punti difettosi dovranno essere ripristinati, immediatamente dopo il controllo del Direttore dei Lavori, con malta cementizia a ritiro compensato mantenuta protetta per almeno 48 ore. Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette, che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 10 mm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente siglati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo: la decisione è lasciata al giudizio della Direzione dei Lavori. Il disarmo deve essere eseguito con cautela e gradualmente evitando azioni dinamiche, in modo che le strutture portanti entrino uniformemente in carico, evitando di danneggiare le superfici del calcestruzzo, gli spigoli e le modanature in genere. Dopo la scasseratura dovranno essere adottati i provvedimenti di cui al fine di evitare il rapido essiccamento delle superfici ed il loro brusco raffreddamento.

La superficie esterna dei getti in calcestruzzo dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie che ne pregiudichino l'uniformità e la compattezza sia ai fini della durabilità che dell'aspetto estetico dell'opera. Affinché il colore superficiale del calcestruzzo, determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma, risulti il più possibile uniforme: il cemento utilizzato in ciascuna opera dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre dello stesso tipo e classe; la sabbia dovrà provenire dalla stessa cava e avere granulometria e composizione costante.

Le opere o i costituenti delle opere a faccia vista che dovranno avere lo stesso aspetto esteriore dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura; in particolare si dovrà curare che l'essiccamento della massa del calcestruzzo sia lento e uniforme. Si dovranno evitare condizioni per le quali si possano formare efflorescenze sul calcestruzzo; qualora queste apparissero, sarà onere dell'Appaltatore eliminarle tempestivamente mediante spazzolatura, senza impiego di acidi.

Le superfici finite e curate come indicato ai punti precedenti dovranno essere adeguatamente protette se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo alle superfici stesse.

Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altro che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica.

Si dovranno evitare macchie di ruggine dovute alla presenza temporanea dei ferri di ripresa; prendendo i dovuti provvedimenti per evitare che l'acqua piovana scorra sui ferri e successivamente sulle superfici finite del getto.

Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del calcestruzzo dovrà essere eliminato a cura dell'Appaltatore, con i provvedimenti preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Armature metalliche lente:

Il ferro di armatura dovrà essere posto in opera in base agli elaborati grafici esecutivi e alle indicazioni della Direzione dei Lavori. Verranno impiegati acciai in barre ad aderenza migliorata tipo ex Fe B 44K.

Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrosive, recanti difetti superficiali, che ne menomino la resistenza e ricoperte da sostanze che possono ridurre sensibilmente l'aderenza del conglomerato. Le armature devono essere fissate nelle casseforme, nella loro posizione finale, ed opportunamente collegate, saldate e legate, in modo da costituire una gabbia rigida, e nel rispetto assoluto delle prescrizioni di progetto relative al copri ferro. Questa deve essere centrata rispetto alle casseforme mediante distanziatori in cemento, P.V.C.. Nei getti contro terra senza casseforme le armature devono avere un ricoprimento minimo di almeno 8 cm. Le armature di strutture portanti di fondazione devono poggiare su calcestruzzo magro di sottofondazione sagomato e con almeno 3 giorni di stagionatura. Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21.

Il prelievo dei campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo le norme tecniche per la costruzione del DM2008. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle UNI 556, UNI 564 ed UNI 6407-69, salvo indicazioni contrarie e complementari. Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo le prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR-UNI 10020-71.

Il controllo in cantiere sarà obbligatorio per gli acciai non controllati in stabilimento, facoltativo per gli altri.

Reti di acciaio elettrosaldate:

Oltre a quanto sopra prescritto per le armature lente, dovranno avere fili elementari di diametro compreso fra 4 e 12 mm., e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto IV di cui al punto 2.2.5, Parte 1[^], delle "Norme Tecniche". La distanza assiale tra i fili elementari non dovrà superare i 35 cm.

2.8 CARPENTERIE METALLICHE ED OPERE DA FABBRO

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie, o da qualsiasi difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e simili. Essi devono rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. del 29/02/1908 modificato dal R.D. del 15/07/1925 ed alle Norme UNI vigenti e prestare inoltre a seconda della loro qualità i seguenti requisiti.

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15.07.1925 saranno rispettate le norme di unificazione di cui alle classifiche UNI.

Ferro. Il ferro comunque dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio trafilato o laminato. Tale acciaio, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità; in particolare sono richieste malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni. Esso dovrà essere altresì

saldabile e presentare struttura lucente e finemente granulata. Dovrà inoltre corrispondere alla classificazione contenuta nelle norme con D.M. del 26/03/1980 e norme C.N.R. U.N.I. 100011 e 10012.

Acciaio zincato. Dovranno rispettare le prescrizioni delle norme U.N.I. 5744-66: “Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti fabbricati in materiale ferroso”.

Acciaio fuso in getti. L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.

Acciaio inox. E' previsto l'impiego dei seguenti tipi d'acciaio inossidabile in base alla norma U.N.I. 4047, AISI,304,316,430. E.

Metalli vari. Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Opere. Dovranno corrispondere alle “Istruzioni per il calcolo l'esecuzione e la manutenzione delle costruzioni in acciaio” pubblicate nel Bollettino ufficiale del C.N.R. anno XIV, pt. IV n.74 pag. 5-134, del 10/3/1980. Saranno realizzati con profili di laminatoio, lamiere, profili saldati, tubi saldati e non. Saranno complete di ogni particolare esecutivo tale da renderle funzionali ai fini dell'impiego statico previsto. La saldatura sia in officina che in cantiere, verrà attuata con elettrodi di tipo basico per la saldatura manuale, oppure a macchina, in arco sommerso con apposito flusso a seconda del materiale impiegato. La soluzione ad anima piena, (travi saldate) prevede la realizzazione con macchine automatiche continue in arco sommerso. Trattandosi di carpenteria soggetta ad azione dinamica le saldature dovranno essere del tipo indicato (cordoni d'angolo, a completa o parziale penetrazione) e con dimensioni (spessore) riportate dagli elaborati esecutivi della carpenteria metallica. I collegamenti saranno attuati mediante bulloneria ad alta resistenza nel numero e nella classe previsti dagli elaborati esecutivi della carpenteria metallica, tutti con doppia rondella piana (sagomata in corrispondenza di curvature dei profili), doppia rondella o dado antisvitamento.

Trattamenti. Tutte le opere saranno protette mediante adeguati trattamenti: zincatura o ciclo di verniciatura secondo indicazioni d'Elenco Prezzi o della Direzione dei Lavori. Le forature necessarie per la movimentazione e la fuoriuscita dei gas durante la fase di zincatura per immersione dovranno essere concordate con la Direzione dei Lavori e con il Progettista; particolare attenzione dovrà essere posta nell'accoppiamento tra metalli diversi al fine di evitare la formazione di pile con ossidazione di uno degli elementi. I trattamenti a struttura montata in caso di danneggiamento dovranno essere reintegrati nella loro efficienza secondo le indicazioni della Direzione Lavori senza che ciò costituisca oggetto di ulteriore remunerazione.

Grigliati I grigliati e le strutture di sostegno potranno essere eseguiti in PRFV, ACCIAIO INOX AISI 304 o IN ACCIAIO ZINCATO COME DA ELENCO PREZZI.

L'interasse massimo delle nervature sarà mm 30x30 per grigliati .

I pannelli dovranno essere rifiniti con bordo in acciaio ottenuto da piatto di sezione almeno pari a quella della nervatura principale saldato lungo tutto il contorno, compreso il contorno di eventuali aperture ricavate ad esempio per il passaggio di tubazioni.

I grigliati saranno dimensionati per i carichi ripartiti e concentrati prevedibili per il luogo di installazione, con particolare attenzione alle esigenze di transito mezzi o deposito macchinari per necessità di manutenzione. In ogni caso dovranno perlomeno essere rispettati i valori dei carichi prescritti dalle norme tecniche vigenti per il luogo di destinazione, con un minimo di 4 kN/m² distribuiti e 3 kN concentrati su un impronta 50x50 mm.

Il carico concentrato ed il carico distribuito non si considereranno presenti contemporaneamente.

Il carico concentrato andrà considerato nella posizione in cui produce l'effetto più sfavorevole (generalmente accostato al bordo libero del pannello, in mezzzeria del bordo stesso).

La freccia massima consentita sarà 1/250 della luce di appoggio.

Qualora richiesto dalle esigenze statiche saranno impiegate travi rompitratta in acciaio inox. I rompitratta saranno posti in opera con metodologie che consentano agevoli e ripetute operazioni di smontaggio e rimontaggio.

I grigliati dovranno sempre essere posti in opera entro telai in acciaio zancati o tassellati alla struttura muraria.

I telai dovranno fornire supporto su tutti i lati di ciascun pannello di grigliato. Non è consentito unire tra loro mediante fissaggi meccanici, saldatura o qualsiasi altro metodo pannelli distinti al fine di derogare a questa prescrizione.

I tasselli dovranno essere in acciaio inox A3; potranno essere indifferentemente del tipo chimico o meccanico a condizione che siano verificati staticamente secondo metodologie di validità comprovata.

Ciascun pannello di grigliato dovrà essere fissato al telaio di supporto con almeno 4 dispositivi di fissaggio, generalmente disposti in prossimità dei vertici o comunque in posizioni idonee a garantire la stabilità del pannello.

I dispositivi di fissaggio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- al fine di evitare intralcio e pericolo al transito, non dovranno sporgere dalla superficie di calpestio in misura superiore a 3 mm;
- una volta montati sul pannello non dovranno più essere scomponibili nelle parti costituenti (le parti devono essere rese imperdibili);
- dovranno essere facilmente smontabili con l'impiego di un cacciavite a lama piatta (non con chiave esagonale o brugola o altri attrezzi);
- In caso di rimozione del pannello dovranno rimanere connessi al pannello stesso o al telaio di supporto;
- dovranno consentire un facile riposizionamento del pannello senza vincoli di rispetto di forature o punti fissi sui telai;

Non è consentito l'impiego di dispositivi di fissaggio avvitati direttamente sui telai in fori filettati o mediante boccole/gambi chiodati, saldati o comunque stabilmente fissati ai telai.

Parapetti

I parapetti dovranno essere realizzati in acciaio inox o zincato a caldo come da Elenco prezzi e saranno costituiti perlomeno da:

MONTANTI

CORRENTE SUPERIORE ED INTERMEDIO

FERMAPIEDE

L'altezza del parapetto, misurata sul filo più alto del corrente non dovrà in alcun punto essere inferiore a 1,05m.

Il fermapiede avrà altezza non inferiore a 150mm e dovrà essere posto a diretto contatto con il piano di calpestio. I fermapiede posti sulle rampe delle scale non derogano a questa disposizione.

Il parapetto dovrà resistere ai carichi previsti dalla normativa vigente, con un carico orizzontale lineare minimo di 1,50 KN/m applicato alla quota del filo più alto del corrente superiore.

Il fermapiede ed i correnti dovranno resistere ai carichi previsti dalla normativa vigente e comunque ad un carico concentrato di 2,0 kN con impronta 50x50mm applicato nella posizione e direzione più sfavorevole.

La freccia di ogni elemento del parapetto non potrà essere superiore ad 1/250 della sua luce.

Il parapetto potrà essere fissato alla soletta superiormente o frontalmente, ma dovrà comunque essere garantito un passaggio minimo su andatoie, passerelle, percorsi pedonali e simili di 90cm. Questa larghezza minima di 90cm dovrà essere valutata al netto di eventuali ingombri costituiti da manovre, apparecchiature elettromeccaniche, pulsantiere, strumentazioni, ecc.

Qualora la limitata altezza del soffitto o altri impedimenti non consentano soluzioni diverse per la rimozione di pompe, mixer e macchine in genere, dovranno essere previsti elementi di parapetto facilmente smontabili per consentire tali operazioni. In corrispondenza di scale alla marinara per

accesso alle vasche o accessi a passerelle di manutenzione di macchine dovrà essere previsto un cancelletto di accesso.

Questo cancelletto dovrà avere altezza pari al parapetto ed essere completo di corrente intermedio e fermapiede. Sarà consentito che il fermapiede del parapetto non sia posto a diretto contatto del piano di calpestio ma in ogni caso non dovrà essere possibile a cancello chiuso far passare sotto il fermapiede una moneta da 0,50 €.

Il cancelletto sarà completo di cerniere, chiavistello lucchettabile e lucchetto, tutto in acciaio.

Serramenti esterni

Si definiscono serramenti esterni l'insieme di componenti e materiali che separano l'interno dall'esterno dell'edificio e che svolgono la funzione principale di illuminazione naturale; sono comunque da considerarsi serramenti esterni anche gli infissi opachi (porte esterne ecc.) ed i portoni di garage, magazzini ecc..

La fornitura dei serramenti dovrà essere conforme al disegno di progetto per quanto riguarda materiali, dimensioni e sistemi di apertura; i materiali, secondo i casi, potranno essere in alluminio, acciaio, legno o PVC.

Gli infissi dovranno essere forniti completi di tutti gli accessori e perfettamente funzionanti; prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire idonea campionatura dei vari tipi di serramento per la preventiva approvazione da parte della D.L.

I serramenti esterni dovranno garantire il rispetto inerente l'isolamento dell'edificio.

In particolare dovranno garantire il rispetto delle condizioni:

- acustiche: esecuzione, caratteristiche costruttive e tipo di materiali (in particolar modo quelli trasparenti) dovranno essere scelti in modo da attenuare i rumori esterni comunque prodotti;
- termo-igrometriche e purezza dell'aria: tutti i serramenti dovranno garantire una idonea ventilazione naturale ed una perfetta tenuta all'aria e all'acqua, sia nei componenti degli infissi, sia nelle connessioni con gli elementi strutturali; qualora situazioni ambientali lo suggeriscano potranno essere adottati vetri speciali per una migliore coibenza termica ed un'attenuazione dell'irraggiamento solare;
- illuminazione: la parte trasparente dei serramenti dovrà essere tale da non produrre distorsioni nella visione e garantire una corretta fruizione dell'illuminazione naturale;
- conservazione: i serramenti dovranno essere garantiti, con minima ed economica manutenzione, per una durata pari a quella dell'edificio e dovranno essere tali da consentire una facile sostituzione dei loro componenti;
- condizioni d'uso: tutti i serramenti dovranno essere di facile manovrabilità, non presentare complessità di manovra e, nelle loro parti trasparenti, essere normalmente pulibili dall'interno.

In tutti i casi in cui sia tecnicamente possibile, tutte le porte esterne saranno dotate di serratura avente la stessa mappatura.

Serramenti in alluminio

I serramenti in profilati di alluminio ad interruzione del ponte termico, aventi un valore di trasmittanza $K \leq 2.7 \text{Kcal/mqhc.}$, o senza ponte termico dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- le parti metalliche dei profilati dovranno essere estruse in lega primaria UNI 3569- 66 bonificata TaA;
- tutti i materiali componenti gli infissi dovranno essere scelti secondo le indicazioni della norma UNI 3952-66; in particolare tutte le giunzioni tra i vari elementi metallici dovranno essere sigillate con mastici idonei, le squadrette d'angolo dovranno essere in lega di alluminio, riempire completamente le camere tubolari dei profilati ed essere incollate per aumentare la resistenza meccanica dei telai e rendere impermeabili i giunti;
- la dimensione delle sezioni dei profilati per telai vetrati, il numero dei fissaggi alle parti fisse ed il loro dimensionamento, dovranno assicurare alle lastre di vetro, a seguito della pressione cinetica esercitata dal vento e calcolata secondo le indicazioni della norma CNR-UNI 10012-67, una freccia massima non superiore ad 1/300 del loro lato più lungo;

- i profilati fermavetro dovranno essere di tipo inserito a scatto, evitando però che questo sia ottenuto per elasticità del metallo; l'aggancio dovrà essere di assoluta sicurezza affinché a seguito di apertura a ribalta o a bilico orizzontale o per la spinta del vento, non si generino cedimenti pericolosi per le persone;
- tutte le apparecchiature di chiusura delle finestre ad anta e ribalta dovranno essere dotate di sicurezza contro l'errata manovra situata in posizione non accessibile ai profani onde evitare l'accidentale scardinamento dell'anta;
- tutti i particolari di movimenti e chiusura soggetti a logorio dovranno essere montati e bloccati a contrasto per consentire l'eventuale rapida regolazione e sostituzione, senza ricorrere a lavorazioni meccaniche, anche a personale non specializzato;
- i controtelai a premurare, dove necessari, dovranno essere in acciaio zincato con mano di fondo protettivo, completi di fori per il fissaggio o zanche di ancoraggio che dovranno essere eseguiti prima della zincatura: non sarà infatti ammessa alcuna operazione di taglio, foratura o saldatura successiva alla zincatura;
- il collegamento isolante tra la parte interna e quella esterna dei profilati sarà realizzato in modo continuo e definitivo, impiegando materiale in grado di resistere, senza subire alterazioni o deformazioni, alle temperature indotte dal processo di ossidazione anodica o da quello di trattamento a forno a seguito della verniciatura;
- la natura della giunzione dovrà impedire movimenti reciproci tra le parti collegate e dovrà assicurare l'equa ripartizione, su tutta la sezione dei profilati, degli sforzi indotti dalle sollecitazioni a torsione e a flessione, derivanti dai carichi del vento, dal peso delle lastre e dagli sforzi dell'utenza; è da considerarsi determinante la continuità del collegamento e la sua impermeabilità al fine di consentire il drenaggio controllato dell'acqua da infiltrazione o da condensa attorno alle lastre di vetro;
- la tenuta all'acqua e all'aria tra i telai fissi e quelli apribili dovrà essere realizzata con l'impiego di una guarnizione completamente arretrata che realizzi il principio dinamico del giunto aperto con precamera di turbolenza di grandi dimensioni;
- la guarnizione complementare di tenuta dovrà essere di elastomero (dutral, neoprene) ed essere montata avendo cura di garantire l'assoluta continuità.

Serramenti in acciaio

I serramenti in acciaio dovranno essere realizzati in profili tubolari ed aperti di acciaio zincato dello spessore minimo di 10/10 di mm.

Per quanto riguarda le caratteristiche generali dei profili, la tenuta all'acqua, i drenaggi, le guarnizioni, le sigillature ed i ponti termici, vedasi quanto già detto per i serramenti in alluminio.

Particolare cura dovrà essere osservata nell'esecuzione delle saldature e delle forature, da predisporre prima della zincatura, sia sul serramento che sull'eventuale controtelaio.

I trattamenti di finitura dovranno comprendere sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione a caldo ad immersione, mano di fondo antiruggine al cromato di zinco ad immersione, verniciatura con smalto sintetico essiccato a forno, resistente agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti.

2.9 STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal DM Infrastrutture e Trasporti 14/1/2008.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame e all'approvazione della Direzione dei lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nel DM 14/1/2008.

2.10 ELEMENTI IN ACCIAIO INOSSIDABILE

Nelle realizzazioni in acciaio inossidabile si dovrà prestare attenzione alle corrispondenti qualità. Qualora si rendessero necessari lavori di saldatura, andranno previsti opportuni trattamenti preliminari e successivi dei cordoni di saldatura, eseguiti a regola d'arte.

Le saldature dovranno essere effettuate mediante gas inerte e formin. Tutti gli elementi in acciaio inossidabile saranno completamente decapati e resi neutri. Le saldature andranno eseguite unicamente a cura di adatto personale specializzato, appositamente istruito con relativi attestati.

2.11 SPECIFICHE DI SALDATURA

Preparazione della superficie esterna Tutte le impurità nocive alla preparazione di saldatura (vecchi rivestimenti, pitture, sostanze grasse ed oleose, sali, terra, fango, ruggine, scaglie o altre impurità) devono essere eliminate totalmente utilizzando metodi appropriati. Se si è in presenza di ossidi superficiali, non può essere ottenuta che per mezzo di un getto di abrasivi o talvolta con decapaggio chimico. Dopo un eventuale preriscaldamento del metallo per l'eliminazione dell'umidità superficiale la parte da saldare sarà nuovamente ed accuratamente liberata da tutti i residui di polvere o abrasivo. Dopo queste operazioni, la superficie dovrà essere esente da inquinanti che possano pregiudicare la qualità del rivestimento.

Il disallineamento dei lembi da saldare deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore. Tutti gli elementi in acciaio inossidabile saranno completamente decapati e resi neutri. Procedimenti di saldatura.

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti
- saldatura automatica ad arco sommerso
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore
- altro procedimento di saldatura riconosciuti dalla tecnica dell'arte in cui si garantisce la perfetta tenuta.

Per la saldatura manuale ad arco devono essere impiegati elettrodi omologati secondo la normativa in vigore, adatti al materiale di base.

- per gli acciai Fe 360 ed Fe 430 devono essere impiegati elettrodi del tipo E44 di classi di qualità 2,3, o 4.
- per l'acciaio Fe510 devono essere impiegati elettrodi del tipo E52 di classi di qualità 3B o 4B.
- per l'acciaio inox AISI 304 devono essere impiegati elettrodi interamente di acciaio inox AISI 318.

Le saldature dovranno essere effettuate mediante gas inerte e formin.

Le saldature andranno eseguite unicamente a cura di adatto personale specializzato, appositamente istruito con relativi attestati.

Aspetto della superficie esterna a saldatura avvenuta

Le saldature devono essere eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso di apparecchiature relative ed al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di qualifica del procedimento.

La superficie esterna, osservata nelle normali condizioni di visione, deve avere un aspetto uniforme. Non si devono osservare ad occhio nudo difetti quali incisioni, lacerazioni o altri difetti che possono pregiudicare nel tempo la qualità della saldatura.

La superficie una volta saldata deve essere pulita da eventuali grassi, oli o polveri, spazzolata per eliminare eventuali incrostazioni e dovrà essere idoneamente protetta con un antiossidante specifico tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato in accordo con le disposizioni della D.L.

2.12 RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONI STRADALI

Per il ripristino della pavimentazione in conglomerato bituminoso, dovrà essere ricostruito il sottofondo con pietrisco di cava o di frantoio (pezzatura 5 - 60 mm) per uno spessore complessivo di cm 30 - salvo quanto previsto dall'apposita voce della "Elenco prezzi" - che verrà opportunamente ripulito e compresso prima dell'applicazione del binder superiore in conglomerato bituminoso; questo sarà formato in due riprese.

In ogni caso l'applicazione dovrà essere effettuata su sottofondo asciutto in tempo asciutto e sereno previo spandimento di emulsione bituminosa sul sottofondo. L'applicazione del conglomerato bituminoso verrà eseguita con le stesse norme prescritte per l'esecuzione del trattamento di primo impianto, i rifacimenti dovranno raccordarsi perfettamente alla sagoma del piano stradale.

2.13 INTERFERENZE DI SOTTOSUOLO

Durante il corso dei lavori ogni volta che interferisca con altre opere ubicate nel sottosuolo (cavi elettrici, condotte di qualsiasi genere etc.) l'Impresa ha l'obbligo di sospendere il lavoro e di darne immediata comunicazione scritta alla Direzione dei Lavori che dopo sopralluogo darà le disposizioni del caso.

L'Impresa deve allegare alla predetta comunicazione un disegno che definisca esattamente l'interferenza. L'assuntore resta comunque unico responsabile dei danni arrecati ad altre opere del sottosuolo con l'obbligo di ripristinare a suo totale carico e spese, se le interrompesse per imperizia, o per negligenza.

Per le opere che richiedono un intervento o una revisione dovrà richiedere disposizioni scritte alla Direzione dei Lavori.

2.14 NORME PER L'ACCETTAZIONE, IMPIEGO E COLLAUDO DELLE CONDOTTE IN GENERE

La fornitura delle tubazioni deve essere effettuata nel rispetto delle disposizioni contenute nel D.M. LL.PP. del 12/12/1985: "Norme Tecniche relative alle tubazioni" e Circolare dei LL.PP. n. 27291 del 20/03/1986. Una norma generale di riferimento è la UNI EN 476.

Inoltre per ciascuna categoria di prodotto si riportano di seguito le norme UNI di riferimento:

a) tubazioni in acciaio saldato e non saldato

Le norme UNI di riferimento, oltre a fornire le specificazioni per i tubi saldati e non e per i relativi giunti, prendono in considerazione i calcoli di sicurezza dei tubi, le pressioni massime di esercizio e i vari tipi di rivestimento protettivo.

Norme di riferimento sono :

UNI 1284, UNI 1285, UNI ISO 4200, UNI ISO 5256, UNI 6363, UNI 6363 FA 199-86, UNI 8863, UNI 8863 FA 1-89, UNI 9099, UNI 10190, UNI 10191, UNI 10416, UNI EN 10232, UNI EN 10233, UNI EN 10234, UNI EN 10235, UNI EN 10236, UNI EN 10237.

b) tubazioni in ghisa sferoidale

Le norme UNI di riferimento prendono in considerazione tubi, giunti e raccordi, nonché i sistemi di rivestimento interno ed esterno di questo tipo di tubazioni.

Norme di riferimento sono:

UNI EN 545, UNI ISO 4179, UNI 6600, UNI ISO 8179, UNI 9163, UNI 9164, UNI 10269, UNI ISO 10802.

2.15 NORME PER MANUFATTI PREFABBRICATI, TUBAZIONI, POZZETTI, CORDONATE

Tutti i manufatti prefabbricati dovranno essere del tipo approvato dalla Stazione Appaltante. I manufatti e gli smussi dovranno essere regolari ed integri, non essendo accettate scagliature e rotture, anche se stuccate con riporto di materiale. Le superfici dovranno essere regolari, senza lesioni, cavillature o vaiolature dovute all'inadeguato costipamento, eccesso di acqua d'impiego e ritiri anormali. Non sono altresì ammesse tracce di ruggine dovute ad armature metalliche affioranti. Salvo diversa specifica tecnica, citata nei documenti contrattuali, per gli spessori è ammessa una tolleranza massima non superiore al 5%.

Eventuali sagomature d'estremità per giunzione con altri elementi dovranno essere tali da garantire la perfetta sigillatura.

Per il trasporto, stoccaggio in cantiere, sistemazione e composizione dei manufatti non armati , al fine di evitare danneggiamenti e situazioni tensionali non previste, si dovranno utilizzare sempre gli appositi fori o ganci, ricavati nei singoli elementi prefabbricati o meglio, usare le attrezzature adeguate per la movimentazione dei vari elementi.

Salvo specifiche attitudini del manufatto, si dovranno evitare situazioni determinanti, stati di sollecitazione concentrati, quali ad esempio quelli derivanti dalla immediata vicinanza di ciottoli di dimensioni apprezzabili o sovraccarichi adottati da cingoli o ruote di macchine operatrici senza adeguata protezione. Trattandosi in genere di manufatti senza e con debole armatura metallica, ogni manipolazione del prodotto ed in special modo la creazione di fori, deve essere fatta senza pregiudicarne l'integrità, a mezzo di dischi, frese o altro mezzo tagliente.

Ogni manufatto prefabbricato dovrà avere al momento della messa in opera, una sufficiente stagionatura, comprovata da certificato attestante la data di produzione, e dovranno essere confezionati con cementi che garantiscono un veloce processo d'indurimento. Nella realizzazione di manufatti armati dovrà essere garantito sul lato maggiormente esposto all'attacco degli agenti degradanti un copriferro minimo di 5 cm, e cm 3 su gli altri lati; e a tal fine dovrà essere opportunamente calibrata la curva granulometrica dell'inerte.

2.16 POZZETTI DI MANOVRA ED ISPEZIONE - CHIUSINI

Le camerette manovra lungo i tracciati saranno del tipo prefabbricato in cls pressovibrato armato, realizzate secondo le dimensioni e con le caratteristiche indicate nei disegni di progetto allegati. Qualora sussistano limitate condizioni locali di posa, sia per motivi di ingombro che di profondità, la D.L. potrà disporre l'esecuzione di pozzetti in opera con pareti di c.a. con pareti ad una o doppia faccia casserata secondo la natura dei terreni interessati o altro materiale. Il fondo sarà di calcestruzzo mentre le pareti e l'eventuale torrino potranno essere, a discrezione della Direzione

lavori, in mattoni, pieni o in calcestruzzo; nel caso le pareti siano in mattoni, esse saranno intonacate in cemento spessore cm. 2. La copertura sarà in cemento armato e sarà atta a sopportare gli stessi carichi previsti nel D.M. 4 maggio 1990 riguardante i ponti stradali. Indipendentemente dalla natura delle pareti, il pozzetto dovrà essere realizzato stagno da ogni immissione o emissione di fluidi.

I chiusini di accesso alle camerette saranno esclusivamente in ghisa sferoidale; i telai saranno di forma quadrata o rotonda delle dimensioni di progetto, i coperchi di forma rotonda o quadrata a seconda dei vari tipi di manufatti, con superficie tale da consentire al foro d'accesso una sezione minima corrispondente a quella di un coperchio di diametro di 600 mm. Tutti i materiali da posarsi dovranno soddisfare in pieno le norme previste dalla normativa UNI EN 124. Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo lavori si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma da applicarsi ai chiusini (tolleranza 0,5 mm.); la sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno. Ogni chiusino dovrà portare, se richiesto, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della Direzione lavori, l'indicazione della Stazione appaltante.

Normalmente, salvo casi particolari, a giudizio della Direzione lavori, i chiusini dovranno essere garantiti, per gli impieghi su strade, con un carico di prova di 40 t., intendendosi carico di prova quello in corrispondenza del quale si verifica la prima fessurazione.

Le scalette di accesso alle camerette saranno, salvo disposizione contraria, del tipo alla marinara, costituite da gradini in acciaio, tondo o quadro, del diametro non inferiore a 18 mm. o equivalente.

2.17 SPECIFICHE TECNICHE TUBAZIONI

TUBAZIONI ACCIAIO INOX E ACCIAIO NORMALE

Per le tubazioni immerse nei liquidi, o esterne ma nei limiti dei manufatti in c.a. (non interrato), è previsto l'impiego dell'acciaio inossidabile X 2 CrNi 1811 AISI 304L spessore minimo 2 mm con decapaggio meccanico o chimico finalizzato ad evitare la formazione di fenomeni corrosivi localizzati, corrosioni "sotto schermo".

I sistemi meccanici di decapaggio possono eseguirsi con sabbia silicea, corindone, oppure con sfere di vetro o di acciaio inossidabile.

Quando la quantità di scaglia è di considerevole spessore e risulta molto aderente alla superficie metallica si procederà con uno o più cicli di decapaggio anche con metodologie diverse (meccanici, più energici, e chimici).

Nel caso non si potesse eseguire il trattamento in bagno oppure si volesse decapare solo una parte del componente, per esempio nel caso delle saldature, è possibile adottare delle "paste decapanti" applicate a freddo sulle zone da decapare.

La rimozione della pasta avviene con un lavaggio in acqua dopo un tempo di applicazione, che è funzione del tipo di pasta e del tipo di scaglia da asportare.

Per scongiurare le conseguenze della contaminazione su lamiere, nastri e, più in generale, su tutti i manufatti realizzati in acciaio inox è necessario procedere alla passivazione.

Il trattamento "passivante" avrà lo scopo di ripristinare lo strato passivo degli acciai inossidabili ed eliminare tracce di metalli meno nobili (tipicamente ferro) o di depositi vari evitare corrosioni da "pitting" (vaiolatura) e da "crevice" (interstiziale).

Il trattamento di passivazione in cantiere dovrà essere adottato in tutti i casi in cui l'acciaio inossidabile sia stato lavorato con utensili che abbiano precedentemente lavorato metalli meno nobili (mole che abbiano agito sul ferro); oppure siano venuti a contatto con semilavorati o con strutture in acciaio al carbonio (stoccaggio di lamiere inox a contatto con lamiere di ferro, colaticci di strutture in ferro sull'inox, ecc.).

Tale trattamento può essere effettuato sull'intera superficie del manufatto, utilizzando opportuni bagni, oppure localmente (ad esempio su una parte contaminata di un componente) per mezzo di apposite paste passivanti reperibili normalmente in commercio.

Dopo il trattamento di decontaminazione è necessario procedere ad un accurato lavaggio in acqua, in modo tale da eliminare ogni traccia di soluzione acida.

La giunzione saldata può essere eseguita sia ad arco elettrico che ossiacetilenica per diametri minori di 100 mm, mentre deve essere solamente ad arco elettrico per diametri superiori a i 100 mm.

La giuntura dei tubi, a saldatura autogena con barrette di acciaio dolce cotto, dovrà essere eseguita da operatori particolarmente esperti ed in modo da evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto.

Il cordone di saldatura deve avere uno spessore almeno uguale a quello del tubo, di larghezza costante, senza porosità e senza altri difetti.

I cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente nel metallo base lungo tutta la superficie di unione, la superficie di ogni passata (ne occorrono almeno due) prima di eseguire quella successiva, deve essere ben pulita e liberata di scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura.

Per le norme di calcolo, l'esecuzione e le prove della saldatura si fa riferimento alle "Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura autogena", emanate dal Ministero delle Comunicazioni nel 1936 e successive modificazioni.

Le saldature di testa potranno essere effettuate solo con tubi non ovalizzati, e saranno eseguite con bordi posti a leggera distanza per spessore dei tubi minori di 3,5 mm, oppure con bordi smussati con preparazione a V per spessori superiori ai 3,5 mm.

L'Impresa Appaltatrice si impegna in ogni caso a fornire al Committente tutti i dati relativi al tipo di elettrodi impiegati, numero di passate e prove effettuate sulle saldature, nonché ad effettuare controlli con ultrasuoni o radiografici se e quando richiesti.

Per tubi a flangia si adotteranno guarnizioni esclusivamente di tela gommata con spessore di mm 3 in un solo pezzo ed in un solo strato.

Sono ammesse le flange ridotte con spessore non inferiore a 6 mm.

Per altri tipi di giunzione, se autorizzati dalla D.L., si seguiranno le prescrizioni dettate dal fabbricante.

Sono assolutamente vietate giunzioni saldate o che portino a contatto diretto acciai inossidabili con acciai di diversa natura.

Nel caso di tubazioni sostenute da zanche di ancoraggio alla muratura queste dovranno essere dello stesso acciaio inossidabile della tubazione o in alternativa si procederà all'isolamento della tubazione della zanca per mezzo di guarnizioni o in altro materiale, in ogni caso con l'approvazione della Direzione Lavori.

Nel caso di giunzioni a flangia di tubazioni esterne, le teste delle tubazioni saranno collegate, per la messa a terra, con un ponticello elettrico.

Gli innesti tra le due tubazioni dovranno esser previsti in modo che l'angolo minore formato dall'intersezione degli assi delle stesse abbia un valore < di 45°.

I tubi in acciaio normali, saranno conformi alle norme UNI 6363/84, serie media, con rivestimento interno anticorrosivo in resine epossidiche senza solventi (spessore minimo 250 micron), con rivestimento esterno in polietilene estruso a calza o benda laterale secondo norme UNI 9099 - R 3 R, triplo strato (primer + adesivo + polietilene) e spessore della serie rinforzata. I tubi in acciaio normale dovranno essere muniti di giunto a bicchiere sferico o cilindrico adatto alla saldatura e di manicotti in polietilene termoretraibile per il ripristino del rivestimento esterno in corrispondenza delle saldature di giunzione.

TUBAZIONI IN PEAD

Tubi in Polietilene PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 10 MPa, prodotti in conformità alla UNI EN 12201 del 2004 e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".

I tubi devono essere formati per estrusione Servizio: possono essere impiegati per la distribuzione dei fluidi in pressione nei tratti interrati collegate alle mandate realizzate in acciaio inox AISI 304 secondo la planimetria di progetto comprendenti: con collegamenti meccanici flangiati con bulloneria in inox o giunti speciali e secondo le normative vigenti.

Le tubazioni in PEAD devono essere marchiate UNI 7611/7615 tipo 312 - PN 6 – 10 o 16 a seconda dell' utilizzo, la conformità alle norme dovrà essere garantita dal marchio di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici

La resina deve essere derivata dalla polimerizzazione dell'etilene e stabilizzata, dal produttore del polimero, con additivi che debbono essere uniformemente dispersi nella massa granulare. Non è ammesso l'utilizzo di polimero neutro stabilizzato a cura del trasformatore e il contenuto di nerofumo deve essere superiore al 2% in peso. Il polimero deve essere vergine e quindi non è ammesso l'utilizzo di polimero rigenerato.

Le tubazioni dovranno essere marcate con le seguenti diciture:

- nome del produttore
- marchio IIP-UNI e n. distintivo del produttore
- tipo e normalizzazione
- diametro
- dicitura "POLIETILENE 100% VERGINE"

Giunzione tubi e raccordi per polifusione o con manicotto termico.

Dischi di tenuta saldati termicamente con apporto continuo di materiale.

Dimensioni dischi di tenuta: spessore 15 mm, altezza 60 mm

Il tubo in polietilene per le fognature interrate a gravità o in pressione verrà giuntato con saldatura testa a testa e collaudato con una pressione pari a quella nominale del tubo stesso.

Nel prezzo per la fornitura e posa in opera è compreso anche l'onere per l'allettamento e completo rinfianco in sabbia secondo le specifiche di progetto (sabbia la cui fornitura viene compensata a parte).

La posa delle tubazioni nello scavo con l'ausilio di adeguate attrezzature e mezzi d'opera, onde evitare deformazioni plastiche delle tubazioni e guasti al loro rivestimento o superficie esterna, previa sistemazione e spianamento del letto di posa

e delle pareti verticali dello scavo in modo che il tubo appoggi lungo tutta la giacitura inferiore, nel rispetto della profondità di posa, delle pendenze, della presenza di eventuali ostacoli del sottosuolo, compresi i servizi esistenti, e di eventuali specifiche disposizioni della Committenza. Il rinterro e costipamento dello scavo con il materiale opportunamente e preventivamente selezionato proveniente dallo scavo stesso;

TUBAZIONI IN PVC

Tubi e raccordi di PVC-U (polivinilcloruro rigido non plastificato) per condotte destinate al convogliamento di reflui di scarico a pelo libero, fognature civili, industriali e agricole, aventi classe di rigidità nominale SN 8 (kN/m²), spessore e 9,2 (mm), SDR 34 conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere, deve essere con anello di tenuta in gomma conforme a UNI EN 681/1, realizzato con materiale elastomerico.

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione. Il PVC nei TUBI deve essere almeno

l'80% sulla mescola totale. Il PVC nei RACCORDI deve essere almeno l'85% sulla mescola totale.

La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera. La quantità minima di resina PVC nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalla norma di riferimento:

Il contenuto minimo di PVC può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
- il codice area di applicazione U o UD,
- il materiale PVC-U,
- il diametro nominale,
- lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
- la classe di rigidità nominale SN,
- la data di produzione, numero di trafilatura e numero di lotto,
- il marchio di conformità
- il marchio a garanzia di qualità .

Il colore deve essere mattone RAL 8023. Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta. La lunghezza utile della barra deve essere pari a quanto dichiarato escluso il bicchiere.

La marcatura dei raccordi deve essere continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, cioè deve riportare le seguenti informazioni:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
- il codice area di applicazione U o UD,
- il materiale PVC-U,
- il diametro e angolo nominale,
- lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
- l'anno di produzione,
- il marchio dell'ente che ne certifica la conformità

Il colore deve essere mattone RAL 8023. Le superfici interna ed esterna dei raccordi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità.

Sistema qualità e certificazioni

a) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma UNI EN ISO 9001 del proprio Sistema Qualità Aziendale, rilasciata secondo la normativa in vigore, da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.

b) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sulla intera gamma fornita, rilasciato secondo la normativa in vigore, da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.

c) La ditta produttrice deve allegare alle consegne dichiarazione di conformità alla norma con specifico riferimento al contenuto minimo di resina PVC > 80 % in massa per i TUBI

Modalità di posa in opera e collaudo

a) L'impresa appaltatrice deve installare le condotte di questo capitolato attenendosi ai requisiti della norma ENV 1046 e operando con la migliore "regola d'arte".

b) L'impresa appaltatrice deve collaudare la condotta in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere:

- con anello preinserito tipo Flex Block (con anima rigida in polipropilene); l'anello di tenuta di tipo Flex Block dovrà risultare solidale con la sede del bicchiere a conformazione calibrata.

La guarnizione di tenuta deve essere realizzata con materiale elastomerico ed essere conforme alla norma UNI EN 681/1.

Per l'esecuzione di innesti sulle tubazioni principali si deve obbligatoriamente fare ricorso all'inserimento lungo la tubazione di appositi pezzi speciali in PVC. In alternativa potranno essere autorizzate esecuzioni di innesti sulla tubazione principale solo se eseguiti con l'utilizzo di apposito utensile perforatore per manicotto per innesti laterali e manicotto per innesti laterali con guarnizione a doppia tenuta.

Sistema qualità e certificazioni

- La ditta produttrice dei tubi deve essere in possesso di certificato di conformità alle norme UNI EN ISO 9001 rilasciato secondo UNI CEI EN 45012 da società certificatrice indipendente.

- La ditta produttrice dei tubi deve essere in possesso di Certificati di Conformità del prodotto rilasciati secondo UNI CEI EN 45011 da certificatore indipendente che attesti la conformità dei prodotti alla norma EN 13476/2 su tutta la gamma fornita.

2.18 APPARECCHI IDRAULICI

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN)
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori; dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione di contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

2.19 DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E SMONTAGGI ELETTROMECCANICI

Le demolizioni di murature e calcestruzzi, sia parziali che complete, le rimozioni di tubazioni ed apparecchiature elettromeccaniche, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie

precauzioni, in modo da non danneggiare le parti di impianto limitrofe, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

È pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono essere mantenute e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite sempre a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Gli smontaggi elettromeccanici si intendono completati una volta effettuato lo scollegamento elettrico, lo sfilaggio dei cavi elettrici e l'allontanamento, delle apparecchiature dismesse, dall'area di cantiere.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni e le apparecchiature elettromeccaniche dismesse devono essere trasportate fuori del cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche, sempre a cura dell'Appaltatore e previo consenso della Direzione Lavori.

Sono da considerare anche le Rimozione di tubazioni di acquedotto/fognatura di qualsiasi materiale e relativi pezzi speciali e apparecchiature esistenti nel sottosuolo e fuori terra, di qualsiasi dimensione anche da cunicoli o tubi in guaina, da recuperare, trasportare ed accatastare su area occupata a cura e spese dell'impresa, compreso inoltre lo smontaggio dei pezzi speciali e delle eventuali apparecchiature idrauliche di linea installate da recuperare, trasportare ed accantonare presso il magazzino indicato dalla Dir. Lav., con la sola esclusione degli scavi e rinterri da pagarsi a parte.

2.20 CONDOTTE DI PROCESSO E DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

Si definiscono condotte di processo dell'impianto di depurazione tutte le condutture convoglianti fluidi (quali ad esempio aria compressa, liquami, fanghi, acque madri, reagenti, ecc.), sia interne che esterne al fabbricato, non appartenenti al collettore fognario di adduzione.

SPESSORI

Lo spessore minimo delle tubazioni in acciaio sarà:

- 2 mm per i diametri nominali inferiori ad 80 mm

- 3 mm per i diametri nominali maggiori o uguali ad 80 mm

Le tubazioni potranno essere realizzate aeree, inglobate in getti di calcestruzzo o interrate.

POSA

Le tubazioni in acciaio interrate dovranno essere rivestite esternamente con rivestimento bituminoso a caldo armato in fibra di vetro o nastro bituminoso autosaldante avvolto con passo non superiore al 50% della larghezza del nastro.

Il tubo in acciaio interrato sarà posato su un letto di sabbia, dello spessore di almeno 10 cm. Posato il tubo si procederà al rinfianco con sabbia fino alla generatrice superiore, costipando accuratamente in modo da non lasciare vani al di sotto del tubo. Ultimata la posa, l'appaltatore dovrà procedere, prima del rinterro definitivo allo stendimento di uno strato di sabbia di almeno 20 cm di spessore al di sopra della generatrice superiore del tubo. Qualora la posa avvenga in

piazzali esterni o aree comunque soggette a traffico, verrà realizzata superiormente una soletta in calcestruzzo Rck ³ 20 MPa dello spessore di cm 15 e larghezza ³ al diametro della tubazione maggiorato di 50cm, armata con rete elettrosaldata FI8 maglia 15x15cm.

Le tubazioni aeree saranno posate su mensole di materiale avente caratteristiche elettrochimiche compatibili e fissate con collare elettrochimicamente compatibile, previa interposizione di materassino in gomma antivibrante. Le mensole saranno dimensionate e poste ad interasse tale da garantire la resistenza a tutte le condizioni di carico della tubazione anche nei riguardi di sollecitazioni dinamiche, idrostatiche ed idrodinamiche, spinta idrostatica, variazioni termiche, sollecitazioni locali indotte dall'appoggio, ecc.

Nella posa inglobata in getti di calcestruzzo dovranno essere presi tutti gli accorgimenti atti ad evitare il tranciamento o lo schiacciamento del tubo per effetto di cedimenti differenziali o attraversamento di giunti di dilatazione dei manufatti e nei collegamenti tra tratti inglobati e tratti interrati. Qualora vengano impiegati giunti di compensazione, questi dovranno essere sempre ispezionabili e sostituibili.

GIUNZIONI

Sono ammessi i seguenti tipi di giunzione:

- saldatura, accuratamente decapata, solo per giunzioni fisse;
- Flangiatura con flange UNI PN10 in acciaio inox, saldate o scorrevoli con cartella saldata e bulloneria di classe ³ A3; non è ammesso l'impiego di flange in alluminio;
- Giunti a collare (tipo Straub o equivalente) chiusi o apribili, di tipo fisso o a scorrimento consentito in dipendenza della posizione di installazione. I giunti a collare dovranno essere realizzati interamente in acciaio inox (eccetto la guarnizione in gomma ma compresa la viteria). La guarnizione dovrà essere realizzata in gomma di caratteristiche compatibili con il fluido trasportato e con l'ambiente di installazione.

Eventuali giunzioni tra tratti di tubazione eseguite con materiale di diverso potenziale elettrochimico dovranno essere eseguite con giunto dielettrico certificato.

CURVE, RACCORDI, INNESTI, DIRAMAZIONI, RIDUZIONI

Tutte le curve, i raccordi, gli innesti, le diramazioni, le riduzioni di diametro, ecc. saranno realizzate con l'impiego di pezzi speciali prefabbricati privi di spigoli vivi. Non è ammessa né la realizzazione di curve a settori né di innesti e diramazioni a spigolo vivo.

I raccordi tra tubazioni aventi diametro diverso saranno eseguiti con angolo di riduzione minore o uguale a 15° e saranno di tipo eccentrico per le tubazioni non verticali.

MANUTENIBILITÀ, SMONTABILITÀ

L'impianto sarà realizzato in modo da agevolare le operazioni di manutenzione: in particolare:

- a monte e a valle di ogni apparecchiatura elettromeccanica (pompa, valvola motorizzata, strumento di misura, ecc.), quando tecnicamente possibile, saranno installate saracinesche di intercettazione;
- non è ammessa l'installazione di alcun elemento (pompa, valvola di ritegno, saracinesca, strumento di misura, ecc.) tra tratti di tubazione fissi: deve essere sempre inserito un giunto di smontaggio del tipo "a cannocchiale" o a collare apribile. Non è ammesso l'impiego di giunti compensatori in gomma con funzione di giunto di smontaggio.

2.21 MACCHINE OPERATRICI

Per le caratteristiche si rimanda alle specifiche tecniche delle singole macchine.

Ad integrazione delle specifiche si riportano le seguenti linee guida, qualora in disaccordo prevalgono le specifiche qualitativamente superiori :

Pompe centrifughe sommergibili

Le elettropompe di tipo sommergibile dovranno avere motore racchiuso in un corpo esterno in ghisa o in acciaio. L'esecuzione deve essere idonea per servizio continuo (800 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 stabile nel campo operativo di portata richiesto.

La tenuta idraulica sull'albero dovrà essere di tipo meccanico lubrificato da una camera d'olio e non richiedere alcuna aggiunta di lubrificante.

Per gli interventi di manutenzione, sia ordinarie che straordinarie, la rimozione e la messa in opera dei gruppi deve essere possibile anche a vasca piena senza alcuna necessità di accedere nella vasca ed effettuando un semplice sollevamento del gruppo.

Il tipo di girante ed il valore della sezione di passaggio dovranno essere conformi alle caratteristiche ed al contenuto di solidi del fluido pompato. La potenza nominale del motore elettrico dovrà essere superiore 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.

Pompa dosatrice

La pompa dovrà essere idonea per servizio continuo (8000 ore/anno), completa di valvola di contropressione e di sicurezza.

L'esecuzione della pompa e degli accessori dovrà essere in conformità alle caratteristiche ambientali ed al luogo di installazione.

Particolari costruttivi e funzionali

E' consentita l'esecuzione con motore elettrico direttamente flangiato al riduttore, senza l'interposizione del giunto.

Il riduttore sarà standard del Costruttore.

Il Costruttore della pompa fornirà tutti gli accessori ritenuti necessari per il servizio specifico richiesto alla pompa.

Il dispositivo di regolazione dovrà essere munito di scale graduate per la verifica della portata.

E' richiesta la variazione di portata nel campo 0—100% della portata di progetto.

L'azionamento del sistema di variazione di portata deve potersi effettuare a pompa ferma ed in moto. Le dimensioni dei cilindri e la corsa dovranno essere basate su velocità del pistone idonee alla natura del fluido pompato ed alle condizioni di aspirazione specificate.

Per fluidi con valore di viscosità che si discosti sostanzialmente da quello corrispondente all'acqua non è ammesso il rinvio del pistone a mezzo di molla.

Il sistema di lubrificazione sarà standard del Costruttore

La pressione di progetto della testa pompante sarà superiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza. Tra la potenza assorbita allo scatto della valvola di sicurezza e la potenza di targa del motore elettrico dovrà sussistere una maggiorazione pari almeno al 20%.

Pompe volumetriche rotative tipo mohno

I gruppi dovranno essere idonei per servizio continuo (8000 ore/ anno). L'esecuzione delle pompe e degli accessori dovrà essere in conformità alle caratteristiche ambientali ed alle norme di sicurezza.

Le pompe dovranno essere munite di variatore di velocità per permettere una variazione di portata almeno nel campo 30+100 %. Il variatore dovrà essere munito di volantino per la regolazione di velocità e dovrà includere una scala graduata di riferimento. Il fattore di servizio del variatore — riduttore non dovrà essere inferiore a 1,3.

La massima velocità di rotazione delle pompe dovrà essere contenuta entro valori compatibili con le velocità medie di strisciamento tra statore e rotore e con le caratteristiche del fluido da pompare in modo da assicurare una durata dello statore non inferiore a 6 mesi, del rotore e degli snodi cardanici d'azionamento non inferiore a 12 mesi.

I tempi indicati si riferiscono a servizio continuo 24 h/24 h. Qualora le pompe funzionino con battente negativo in aspirazione dovranno essere munite di un dispositivo di blocco contro la marcia a vuoto. (L'intervento di detto dispositivo dovrà essere opportunamente ritardato tramite temporizzatore per la fase d'avviamento).

Qualora i gruppi siano installati all'aperto tutti i componenti devono essere in esecuzione stagna.

In presenza di fluido contenente solidi le caratteristiche geometriche (passo ed eccentricità) dello statore e del rotore dovranno essere tali da minimizzare i fenomeni d'incuneamento dei solidi ed i rischi di bloccaggio.

La lunghezza dello statore sarà stabilita in funzione della massima pressione differenziale prevista in esercizio.

Agitatori meccanici

I cuscinetti a rotolamento dovranno essere dimensionati per una durata di almeno 40.000 ore.

I cuscinetti se lubrificati ad olio per sbattimento saranno equipaggiati con indicatore visivo di livello.

Il cuscinetto reggispinta deve essere in grado di assorbire ogni spinta senza trasmetterla alla motrice.

Soffianti ad aspi rotanti o a canale laterale

Le soffianti dovranno essere idonee per servizio continuo (8000 ore/anno).

L'esecuzione delle soffianti e degli accessori sarà conforme alle caratteristiche ambientali del luogo d'installazione.

Le soffianti saranno azionate da motore elettrico. Le fusioni dei singoli componenti delle soffianti dovranno essere prive di fessurazioni, di soffiature, di scorie o di altri difetti.

Non saranno accettate riparazioni di fori o di altri difetti delle parti in pressione eseguite con tasselli, composti cementati o di altro tipo.

Gli ingranaggi devono essere di acciaio speciale trattato termicamente o rettificati dotati di un sistema di regolazione per la messa in fase degli aspi.

Lo spessore del corpo deve essere idoneo per la massima pressione di funzionamento.

Per le soffianti ed ad aspi rotanti è preferibile l'accoppiamento diretto a mezzo giunto, tuttavia per l'ottenimento delle prestazioni richieste in progetto il Costruttore potrà applicare la trasmissione a cinghie trapezoidali. Per le soffianti a canale laterale l'esecuzione può essere monoblocco o con motore soffiante separati. Il materiale per la carcassa e girante delle soffianti a canale sarà lega di alluminio stabilizzata con trattamento termico. La soffiante dovrà essere completa di filtro, silenziatori in aspirazione e mandata, **valvola di non ritorno, valvola di sicurezza e tronchetto elastico di collegamento alla tubazione di mandata.**

Compatibilmente alla sicurezza dei cuscinetti è preferibile il raffreddamento naturale ad aria.

Qualora venga applicato il raffreddamento ad acqua il circuito verrà provvisto di un pressostato flussostato di blocco per mancanza acqua di circolazione. I rotori saranno bilanciati dinamicamente. Le tenute potranno essere di tipo meccanico, a baderna o a labirinto, conformemente alle esigenze specifiche. La rumorosità del gruppo completo di tutto gli accessori non dovrà eccedere i valori indicati per ogni caso specifico.

In ogni caso di livello di rumore non dovrà superare 85 dB (A) ad un metro di distanza.

Tra la potenza meccanica assorbita al punto di progetto e la potenza di targa del motore elettrico dovrà sussistere una maggiorazione pari almeno al 10%.

COLLAUDI

Pompe sommergibili

L'appaltatore dovrà fornire i certificati di collaudo interno delle pompe.

Potrà essere richiesto il collaudo presenziato, durante il quale verranno controllate le prestazioni garantite, di portata, prevalenza e rendimento nonché la pressione di mandata a premente chiusa e verrà rilevata la curva caratteristica di ogni pompa.

Per il rilievo delle curve caratteristiche di prevalenza, portata e di rendimento, dovranno essere rilevate, almeno in 4 punti:

- Portata;
- Prevalenza;
- Potenza assorbita;

I punti saranno: uno a portata contrattuale, l'altro a portata nulla, il terzo intermedio, il quarto 120% della portata contrattuale o a mandata aperta.

Saranno ammesse le seguenti tolleranze:

Prevalenza = +5% -0% alla portata di progetto.

A qualsiasi valore di portata e prevalenza, al punto di progetto e nei limiti di tolleranza la potenza assorbita non dovrà essere superiore al 3% rispetto al valore dichiarato. In ogni caso il valore della massima potenza assorbita sulla curva caratteristica nel campo operativo previsto non dovrà superare la potenza di targa del motore elettrico.

Pompe dosatrici

Sono richiesti i dati di collaudo interno del Costruttore riferito ad acqua.

Durante la prova il funzionamento meccanico delle pompe dovrà essere soddisfacente sotto tutti i punti di vista.

La Committente si riserva in fase d'installazione di verificare sull'impianto l'idoneità delle pompe con il fluido specifico previsto in progetto.

Sarà verificato che, alla pressione prevista di scatto valvola sicurezza e smaltimento portata totale, il motore sia correttamente dimensionato.

Sono ammesse le seguenti tolleranze:

Portata +3% -0%.

Lo scarto ammissibile per la regolazione della portata rispetto al valore di scala non deve superare il 3%.

La prova di collaudo sarà effettuata con le apparecchiature standard del Costruttore.

Pompe Monovite

Sono richiesti i dati relativi al collaudo interno del Costruttore, potrà essere richiesto il collaudo presenziato. Durante la prova il funzionamento meccanico della pompa dovrà essere soddisfacente

sotto tutti i punti di vista. La prova verrà effettuata con acqua e per mezzo dell'attrezzatura standard del Costruttore.

Qualora sia richiesta portata variabile il campo di variabilità dovrà corrispondere a quello previsto in progetto. La Committente si riserva in fase d'installazione di verificare sull'impianto l'idoneità delle pompe con il fluido specifico previsto in progetto.

Sarà verificato che alla pressione prevista di scatto valvole di sicurezza e smaltimento portata totale, il motore sia correttamente dimensionato.

Potrà essere effettuato il controllo dimensionale della fornitura.

Sono soggette a garanzia le seguenti caratteristiche funzionali:

portata (tolleranza +5% / —0% alla pressione differenziale di progetto);

potenza assorbita (tolleranza +5%).

Soffianti ad aspi rotanti e a canale

Sono richiesti i dati relativi al collaudo interno del Costruttore, potrà essere richiesto il collaudo presenziato. La strumentazione e le apparecchiature per la prova saranno quelle standard del Costruttore.

La prova di collaudo consisterà nella verifica della corrispondenza del materiale a quanto richiesto e nella verifica del normale funzionamento della macchina. Inoltre verranno rilevati i seguenti dati:

- portata, pressione e potenza assorbita relativa.

Le tolleranze consentite sono:

- portata di progetto $\pm 5\%$ alla pressione di mandata di progetto
- potenza assorbita +5% alla pressione di mandata di progetto.

La potenza meccanica totale assorbita con il valore minimo della temperatura d'aspirazione prevista ed alla pressione di scatto della valvola di sicurezza non dovrà comunque superare la potenza di targa del motore elettrico.

Miscelatore Sommerso

Mixer per mantenere in sospensione la biomassa in vasca. Il funzionamento potrà essere continuo e/o alternato. E' parte integrante della fornitura il cablaggio dall'utenza alla pulsantiera locale.

2.22 STRUMENTAZIONE

Per le caratteristiche si rimanda alle specifiche tecniche delle singole macchine.

Ad integrazione delle specifiche si riportano le seguenti linee guida, qualora in disaccordo prevalgono le specifiche qualitativamente superiori.

Prescrizioni generali

Gli articoli che seguono riportano le norme generali alle quali ci si atterrà nella fornitura e nel montaggio delle apparecchiature relative agli automatismi, agli strumenti ed alle regolazioni.

Nelle sale quadri sarà installato un quadro di controllo centralizzato.

Quadri locali saranno installati per le apparecchiature e macchinari che devono essere presidiati durante l'avviamento e l'arresto. Nella progettazione e nella fornitura si adotteranno il minor numero possibile di tipi di strumenti e di costruttori.

Posizionamento degli strumenti

Gli strumenti saranno montati in posizione tale da soddisfare queste esigenze:

- la precisione di misura
- l'accessibilità per la manutenzione
- la visibilità
- la riduzione dei tratti di tubi di collegamento
- l'uniformità del tipo di montaggio

Gli strumenti montati in campo e gli elementi primari saranno montati in modo da essere accessibili da terra o da passerelle di accesso.

In caso che gli strumenti non possano essere così montati, saranno raggruppati e sarà fatta appositamente una passerella o piattaforma di accesso.

Tutti gli strumenti indicatori devono essere volti verso i passaggi o le passerelle di accesso in maniera da essere ben visibili.

Materiali e protezioni strumenti

Le parti in movimento saranno in acciaio inossidabile onde evitare la corrosione.

Il materiale degli strumenti montati su linee di processo avrà caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle specifiche di linea.

Gli strumenti montati in campo avranno la cassa adatta ad assicurare una buona protezione dai danni meccanici, dagli agenti chimici e dalle intemperie.

Tipo degli strumenti

Gli strumenti indicatori, registratori e regolatori montati in campo saranno in genere del tipo convenzionale. Gli strumenti a quadro saranno del tipo miniatura o subminiatura.

Segnale di uscita dagli strumenti

Gli strumenti elettronici avranno segnale $4 \div 20$ mA.

Unità di misura

Il sistema di misura adottato sarà il seguente:

Temperatura	°C
Pressione	Kg/cm ²
Portata	m ³ /h
Basse pressioni	mmH ₂ O

Prestazioni

Tutti gli strumenti dovranno avere le prestazioni appresso indicate:

- Classe di precisione 0,5
- Isteresi massima + 0,5% campo scala
- Sensibilità minima + 0,25% campo scala
- Per le variazioni della temperatura di ambiente entro 50 °C lo scostamento dell'indice non deve superare
1% del campo scala.

Identificazione degli strumenti

Tutti gli strumenti, accessori e valvole di regolazione saranno muniti delle relative targhette con riportati i seguenti dati:

- sigla dello strumento
- pressione ammissibile per le parti soggette a pressione
- nome, modello e numero di serie del costruttore
- eventuali fattori di moltiplicazione della scala
- materiale delle parti in contatto con i fluidi di processo
- tensione e frequenza

Tipi di misure

Misure di livello

Sulle vasche e sui canali saranno usati misuratori di livello a ultrasuoni con segnale in uscita 4 ÷ 20 mA.

Interruttori di livello a galleggiante

Sulle vasche e serbatoi saranno usati strumenti di livello a galleggiante.

Misure di portata

Saranno realizzate mediante:

- attacchi flangiati PN16 e corpo in acciaio al carbonio, per misure in tubazioni;
- misuratore di livello ad ultrasuoni su stramazzo tarato in AISI, per misure in vasca o canale.

Analizzatori

- a) Misura dell'ossigeno disciolto;
- b) Misura dei solidi sospesi;
- c) Misura del potenziale di Ossidoriduzione;

2.23 CARPENTERIA METALLICA

Descrizione

Sono incluse in questa categoria tutte le opere metalliche, quali strutture di sostegno apparecchiature, capannoni, tettoie, scale, passerelle, parapetti, piattaforme, pipe—racks, ecc. non facenti parte esplicitamente di apparecchi o attrezzature.

Norme tecniche

Il calcolo delle strutture in acciaio sarà effettuato in accordo al DM Infrastrutture e Trasporti 14/1/2008.

Caratteristiche dei materiali

Nella realizzazione di tutte le opere in carpenteria, facenti parte dell'impianto in oggetto, saranno impiegati gli acciai di cui al capitolo 11 del DM 14/1/2008.

Per le saldature saranno impiegati elettrodi omologati secondo UNI 5132 adatti al materiale base. La bulloneria normale apparterrà alla classe 6.8 e quella ad alta resistenza, nelle unioni ad attrito, alla classe 8.8 del DM 14/1/2008.

- e) I grigliati saranno del tipo elettroforgiato, zincati a caldo, con maglia 34 x 38mm e piatto portante 25 x 3 oppure 30 x 3 mm.
- f) Le lamiere striate avranno spessore 5+2 mm.

Verniciature

Generalità

I paragrafi seguenti illustrano i criteri generali cui devono uniformarsi i lavori di verniciatura anticorrosiva relativi alle opere elettromeccaniche ed alle parti metalliche, sia immerse che emerse, per gli impianti di depurazione in oggetto.

Modalità di esecuzione dei lavori

I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con idonei materiali e con maestranze esperte. In particolare tutte le superfici da proteggere mediante verniciatura dovranno essere preventivamente sottoposte ad un trattamento idoneo a rimuovere completamente da tutte le zone, ivi comprese quelle di difficile accessibilità, ossido, scorie residue dai cordoni di saldatura, incrostazioni e depositi di natura varia.

I lavori che la Direzione Lavori giudicherà non eseguiti a regola d'arte dovranno essere rifatti o ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore.

Materiali

Tutti i prodotti di consumo, quali vernici, diluenti, solventi, etc. potranno essere adoperati soltanto se contenuti in confezioni sigillate, direttamente provenienti dalla fabbrica della Società produttrice delle vernici. Le vernici, sia che siano fornite già mescolate, o che siano fornite con gli ingredienti in recipienti separati, prima dell'uso, dovranno essere convenientemente mescolate o miscelate in modo da renderle omogenee e di consistenza uniforme.

Durante l'applicazione dovranno essere frequentemente agitate.

Nessun diluente dovrà essere aggiunto alle vernici, salvo che vi siano prescrizioni esplicite in contrario nelle note tecniche fornite dal Colorificio.

In tal caso la diluizione dovrà essere fatta esclusivamente col tipo di diluente consigliato dal fornitore di vernici e nella quantità raccomandata. L'aggiunta di diluente dovrà avvenire durante il processo di miscelatura ad omogeneizzazione delle vernici. Salvo non sia specificatamente richiesto, alle vernici non dovranno essere aggiunti dei componenti essiccanti oltre a quelli già aggiunti dal Fornitore.

Applicazione del ciclo verniciatura

Il lavoro di verniciatura dovrà essere eseguito accuratamente impiegando mano d'opera idonea.

Si dovranno particolarmente evitare colamenti, gocciolamenti, ondulazioni ed altri difetti di applicazione.

Il tipo di verniciatura di fondo e di rifinitura da usare, ed il numero di strati da applicare dovranno essere in accordo con la specifica di lavoro.

I supporti da verniciare dovranno essere perfettamente asciutti e la temperatura ambiente non dovrà essere inferiore a 5 °C e superiori al 50 °C.

Non si dovrà procedere alla verniciatura in presenza di pioggia, nebbia, rugiada, vento e su superfici umide.

Per i cicli di verniciatura a più riprese di vernice si dovrà lasciar trascorrere tra l'applicazione di una ripresa e l'altra il tempo necessario per il sufficiente indurimento della pellicola sottostante affinché la stessa sia idonea a ricevere la successiva ripresa.

I colori di ogni ripresa dovranno essere tra loro differenti onde permettere un primo controllo.

Il film protettivo dovrà risultare perfettamente ancorato al supporto verniciato.

La preparazione sarà secondo Svek Standard SIS 05. 59. 00. 1967.

La verniciatura, sia per quanto riguarda il fondo che la finitura dovrà venir effettuata secondo le prescrizioni delle specifiche allegate.

I ritocchi che si rendessero necessari saranno eseguiti con le stesse modalità dei relativi cicli di base. Tutte le superfici ferrose, per le quali risulterà impossibile eseguire la sabbiatura, previa autorizzazione della D.L., verranno spazzolate secondo il grado St. 3 Svek St. 05.59.00.1967.

Zincatura a caldo

La zincatura a caldo, ove previsto nelle specifiche tecniche, sarà realizzata in accordo alla normativa UNI—5744—66.

Il ciclo del processo di zincatura sarà:

- sgrassaggio delle superfici
- lavaggio delle superfici
- decappaggio acido delle superfici
- zincatura con ricoprimento minimo di 450 gr/m².

Norme di misurazione e misurazione delle superfici da verniciare

La misurazione delle superfici sarà effettuata a sviluppo geometrico. Tutte le misure si intenderanno riferite alla superficie sviluppata, effettivamente verniciata.

In particolare si adotteranno le seguenti modalità:

a) Tubazioni di DN inferiore o uguale a 1 1/2” e strutture tonde di diametro esterno inferiore o uguale a 50 mm. Si conteggerà la superficie per uno sviluppo della circonferenza uguale a 160 mm.

Le superfici delle flange, delle valvole e dei raccordi interposti in queste strutture non verranno calcolate perché si intendono comprese nelle maggiorazioni.

b) Tubazioni di diametro esterno superiore a DN 1 1/2”. Si conteggerà lo sviluppo effettivo della superficie. Si conteggerà la superficie di area equivalente alla somma delle sei facce del parallelepipedo, in minimo volume, circoscritto all’ingombro massimo del pezzo.

d) Carpenterie, profilati, lamiere, ecc. Si conteggerà lo sviluppo effettivo della superficie.

e) Ringhiere, scale alla marinara e salvacorpi, si conteggerà la superficie di una sola faccia vuoto per pieno.

f) Griglie e grigliati formate da piattina di ferro, si conteggerà 3 volte la superficie di una sola faccia.

g) Lamiere striate e reti metalliche saranno conteggiate come segue:

- con maglia fino a 20 mm di lato: 2 volte la superficie di una sola faccia vuoto per pieno;
- con maglia da 20 40 mm di lato: 1,5 volte, la superficie di una sola faccia vuoto per pieno;
- con maglia oltre i 50 mm di lato: 1 volta la superficie di una sola faccia vuoto per pieno.

h) Porte e finestre saranno conteggiate come segue:

completamente a vetri: una volta la superficie di una sola faccia vuoto per pieno compreso il controtelaio;

completamente cieche: due volte la superficie di una faccia compresi i controtelai.

Collaudi delle verniciature

Spessore dello strato applicato

Per controllare lo spessore complessivo degli strati applicati ad essiccazione avvenuta saranno utilizzati i seguenti apparecchi:

- a) per superfici metalliche esterne spessimetro Elcometer o spessimento Microtest;
 - b) per superfici metalliche interne di apparecchiature o serbatoi spessimetro Microtest.
- Tutti i controlli degli spessori degli strati di vernice applicati saranno fatti stabilendo le strutture o le zone campione da saggiare.
- Lo spessore riscontrato, determinato come media aritmetica di dieci rilevamenti per ogni struttura o per ogni zona campione di circa 2 mq. di superficie non dovrà risultare inferiore a quanto prescritto.

Continuità della pellicola

Mediante l'impiego dello spark tester o di altre apparecchiature idonee si provvederà a controllare l'assenza di lesioni, porosità e soluzioni di continuità in genere dello strato applicato.

Prelievo di campioni di prodotti vernicianti

Tutte le volte che la Direzione Lavori lo riterrà opportuno verranno prelevati campioni di vernici allo scopo di controllarne le caratteristiche (diluizioni, catalisti, ecc.).

Preparazione delle superfici

La determinazione della qualità della preparazione delle superfici sarà fatta per confronto visivo con le riproduzioni fotografiche delle norme SVENSK STANDARD 515 05.59.00.1967.

Prove sulle vernici

La rispondenza dei prodotti impiegati dovrà essere accertata mediante prove dirette o certificati di prova. Tali prove hanno lo scopo di accertare le caratteristiche di resistenza fisico meccanica delle vernici e saranno effettuate in accordo alle norme UNI 4715 o alle norme DIN 53151.

Garanzie delle verniciature

L'Appaltatore garantirà che i rivestimenti saranno in tutto conformi alle presenti disposizioni in particolare per quanto riguarda i materiali e gli spessori interessati.

Per quanto riguarda la garanzia sulla durata del rivestimento protettivo la stessa dovrà essere operante per n. 12 mesi a partire dal completamento dei lavori.

In questo periodo non si dovrà avere sulle superfici verniciate un arrugginimento superiore al grado Re 2. Entro tale periodo, l'Appaltatore si impegna a rifare la verniciatura, compresa la pulizia della superficie di acciaio, in tutti quei punti, e per l'entità richiesta, in cui esistono anomalie che non sono compatibili con la durata di detto rivestimento.

Tale rifacimento dovrà essere effettuato interamente a carico dell'Appaltatore, nei termini notificati di volta in volta dalla Committente.

2.24 SPECIFICHE TECNICHE GENERALI

Il progetto prevede la fornitura e messa in opera di apparecchiature e di componenti impiantistici descritti dagli elaborati grafici di progetto e dalle specifiche tecniche; essi dovranno essere:

- pienamente conformi alle specifiche tecniche di seguito esposte ed ai disegni esecutivi che compongono il progetto esecutivo;
- già state utilizzate in analoghe applicazioni in Europa in termini di caratteristiche di impiego e di dimensioni con dimostrazione di regolare funzionamento, durata e manutenibilità;
- preventivamente approvati ed accettati dalla D.L.
- installate e consegnate funzionanti secondo le indicazioni e le norme di seguito richiamate e comunque secondo le prescrizioni impartite dalla D.L.

All'interno degli oneri di fornitura l'appaltatore dovrà:

- istruire il personale dell'ente gestore per la corretta gestione e manutenzione delle stesse;
- redigere il libretto di manutenzione delle apparecchiature secondo lo schema contenuto nel libretto di impianto;
- dare indicazioni sul materiale necessario alla corretta manutenzione nonché dove sia possibile reperirlo.

L'impresa appaltante dovrà osservare nella realizzazione degli impianti, le norme tecniche vigenti e più aggiornate in materia di materiali utilizzati e impianti elettrici ed elettronici nonché di prevenzione infortuni.

Si fa presente che tutte le tubazioni non interratoe nonché le staffe di supporto, le flangie e i bulloni di fissaggio e di ancoraggio dovranno essere in acciaio inox, AISI 304 o 316, con dimensioni conformi a quanto previsto negli elaborati di progetto.

Qualora non definiti le loro caratteristiche dovranno preventivamente essere approvate dalla D.L. al fine di garantire una resistenza adeguata alla loro funzione.

La strumentazione di misura e controllo prevista tra le forniture dovrà essere installata e messa in opera nelle posizioni previste in progetto e secondo le indicazioni impartite dalla D.L. al fine di soddisfare al meglio le esigenze di telecontrollo e di funzionamento automatico dell'impianto e i prezzi si intendono comprensivi dei collegamenti elettrici di alimentazione e delle predisposizioni al collegamento con le linee di trasmissione dati e i collegamenti con le motorizzazioni necessarie al corretto funzionamento dell'impianto.

Tutte le valvole esterne esposte al pericolo del gelo dovranno essere coibentate.

L'impianto dovrà essere fornito chiavi in mano e funzionante inteso che nessun altro onere dovrà essere richiesto alla Amministrazione Appaltante per rendere pienamente funzionale e funzionante l'opera d'arte anche se non espressamente previsto ma ritenuto indispensabile al perfetto funzionamento dell'impianto.

2.25 LAVORI MURARI DI ASSISTENZA - LAVORI NON INDICATI PRECEDENTEMENTE

Tutti i lavori murari di assistenza alla posa degli impianti, la cui esecuzione è affidata all'Impresa, sono a carico della stessa essendo i prezzi unitari di valutati comprensivi degli oneri di cui al presente articolo.

Per i lavori non indicati nei precedenti paragrafi l'assuntore dovrà uniformarsi alle prescrizioni che nei singoli casi verranno date dalla Direzione dei Lavori, osservando le specifiche norme di legge o le prescrizioni UNI.

2.26 QUALITÀ TOTALE

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere oggetto del presente capitolato speciale d'appalto dovranno essere prodotti applicando i requisiti del sistema di garanzia della qualità totale, verificato ed approvato da enti certificatori e conforme alle norme UNI EN 29001-29002.

In particolare tutte le tubazioni per condotte idriche di qualsiasi materiale siano, compresi gli eventuali rivestimenti interni ed esterni, le apparecchiature idrauliche (saracinesche, valvole a farfalla, sfiati, idranti, ecc.), le apparecchiature di misura di portata, pressione, livello, i cavi, ecc., dovranno essere prodotti in conformità alle suddette normative.

La accettazione dei materiali stessi è subordinata alla dimostrazione di tale certificazione.

3. FORNITURE ELETTROMECCANICHE e SISTEMI DI MISURA

3.1 PSG.01 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SOLLEVAMENTO DEI LIQUAMI

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.01.01	Stazione di sollevamento liquami	Inviare i liquami alla grigliatura fine
PSG.01.02		
PSG.01.03		
PSG.01.04 (riserva)		

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Portata	150 m ³ /h
Prevalenza	5.5 m
Potenza	4,4kW
Altezza massima volume morto	0,6 m
Funzionamento	Intermittente

Caratteristiche tecniche:

Elettropompa sommergibile ad elevato rendimento con motore elettrico IP68 in classe IE3 secondo IEC60034-30. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

L'unità elettromeccanica è completa di cavo elettrico sommergibile di lunghezza standard e relè di controllo da montare nel quadro e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Tipo girante	Monocanale
Bocca Mandata	DN conforme alle tubazioni come da disegni di dettaglio oppure prevedere apposito pezzo speciale di cambio diametro
Raffreddamento dello statore	A mezzo liquido circostante
Isolamento	classe H
Grado di protezione	IP68

La fornitura dovrà essere compresa di paranco di sollevamento, galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 8m, tubo guida in acciaio AISI304 e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante. La fornitura deve comprendere tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

L'elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a:

Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia GG25
Viteria e bulloni	Acciaio inox AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400Volt – 50Hz – 3ph
-------------------	----------------------

3.2 PSG.02 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL RICIRCOLO FANGHI

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.02.01	Nuovo Pozzo fanghi sedimentatore n.3	Ricircolo fanghi alla denitro o al ripartitore al biologico
PSG.02.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Portata	103 m ³ /h
Prevalenza	3.0 m
Potenza	3,4kW
Funzionamento	Intermittente

Caratteristiche tecniche:

Elettropompa sommergibile ad elevato rendimento con motore elettrico IP68 in classe IE3 secondo IEC60034-30. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

L'unità elettromeccanica è completa di cavo elettrico sommergibile di lunghezza standard e relè di controllo da montare nel quadro e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Tipo girante	monocanale
Bozza mandata	DN conforme alle tubazioni come da disegni di dettaglio oppure prevedere apposito pezzo speciale di cambio diametro
Raffreddamento dello statore	A mezzo liquido circostante
Isolamento	classe H
Grado di protezione	IP68

La fornitura dovrà essere compresa di paranco di sollevamento, galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 8m, tubo guida in acciaio AISI304 e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante. La fornitura deve comprendere tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

L'elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a:

Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia GG25
Viteria e bulloni	Acciaio inox AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400Volt – 50Hz – 3ph
-------------------	----------------------

3.3 PSG.03 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SUPERO FANGHI

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.03.01	Pozzo fanghi sedimentatore n.3	Invio fanghi di supero alla stabilizzazione aerobica
PSG.03.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Portata	36 m3/h
Prevalenza	5.0 m
Potenza	1,9 kW
Funzionamento	Intermittente

Caratteristiche tecniche:

Elettropompa sommergibile idonea al pompaggio di reflui fognari e civili in genere. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

L'unità elettromeccanica è completa di cavo elettrico sommergibile di lunghezza standard e relè di controllo da montare nel quadro e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Tipo girante	Monocanale
Bocca mandata	DN conforme alle tubazioni come da disegni di dettaglio oppure prevedere apposito pezzo speciale di cambio diametro
Raffreddamento dello statore	A mezzo liquido circostante
Isolamento	classe H
Grado di protezione	IP68

La fornitura dovrà essere compresa di paranco di sollevamento, galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 8m, tubo guida in acciaio AISI304 e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante. La fornitura deve comprendere tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

L'elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a:

Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia GG25
Viteria e bulloni	Acciaio inox AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400Volt – 50Hz – 3ph
-------------------	----------------------

3.4 PSG.04 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SOLLEVAMENTO SCHIUME

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.04.01	Pozzo schiume sedimentatore n.3	Invio schiume alla stabilizzazione aerobica

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Portata	36 m ³ /h
Prevalenza	10.0 m
Potenza	3.4kW
Funzionamento	Intermittente

Caratteristiche tecniche:

Elettropompa sommergibile idonea al pompaggio di reflui fognari e civili in genere. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

L'unità elettromeccanica è completa di cavo elettrico sommergibile di lunghezza standard e relè di controllo da montare nel quadro e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Tipo girante	Vortice
Bocca Mandata	DN conforme alle tubazioni come da disegni di dettaglio oppure prevedere apposito pezzo speciale di cambio diametro
Raffreddamento dello statore	A mezzo liquido circostante
Isolamento	classe F
Grado di protezione	IP68

La fornitura dovrà essere compresa di paranco di sollevamento, galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 8m, tubo guida in acciaio AISI304 e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante. La fornitura deve comprendere tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

L'elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a:

Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia GG25
Viteria e bulloni	Acciaio inox AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400Volt – 50Hz – 3ph
-------------------	----------------------

3.5 BLB.01. – SOFFIANTE A LOBI A SERVIZIO DEL BIOLOGICO

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BLB.01.01	Nuovo Locale di alloggio Soffianti	Fornire aria al processo biologico

Caratteristiche generali:

Il compressore dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

- Gas Aria atmosferica
- Tipologia A lobi

Caratteristiche tecniche:

L'apparecchiatura soffiante predisposta alla fornitura d'aria dovrà essere del tipo compressore a lobi completo di: soffiatore, basamento conforme alla direttiva PED 97/23/EG con silenziatore integrato, silenziatore in aspirazione, sistema automatico di tensionamento delle cinghie, valvola di sicurezza, valvola di non ritorno, connessione flessibile lato mandata, cinghie ad alta efficienza, indicatore di pressione, indicatore di manutenzione per il filtro, **cabina insonorizzata in acciaio galvanizzato**, ventilazione della cabina meccanica, montato su supporti antivibranti e quanto altro ancora sia necessario per assicurarne il regolare funzionamento.

Ogni compressore dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Portata massima in erogazione	3500 Nm ³ /h umidità aria 0%
Pressione differenziale	500 mbar
DN Mandata	250
Potenza nominale motore elettrico	75 kW
Livello pressione sonora con cabina	80 dB(A)
Grado di protezione motore	IP55
Funzionamento con inverter	SI

L'unità deve essere comprensiva dei seguenti componenti assemblati:

- Soffiante con rotori a tre lobi e annullamento delle pulsazioni integrato;
- Basamento conforme alla direttiva PED/97/23/EG con silenziatore integrato, privo di materiale fonoassorbente, comprensivo di valvola di non ritorno, sistema automatico di tensionamento delle cinghie;
- Valvole di sicurezze;
- Connessione flessibile con fascette;
- Cinghie ad alta efficienza;
- Silenziatore in aspirazione, materiale fonoassorbente a monte del filtro.

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Inoltre per ogni elettromeccanica, la fornitura deve prevedere anche:

- Indicatore di pressione;
- Indicatore di manutenzione del filtro;
- Kit manutenzione con olio

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400 V – 50 Hz
-------------------	---------------

3.6 INV.01. – INVERTER A SERVIZIO DELLA NUOVA SOFFIANTE PER LA FORNITURA DI ARIA ALLE LINEE BIOLOGICHE

<u>Sigla</u>	<u>Punto installazione</u>	<u>Funzione</u>
INV.01.01	Nuovo Locale	Modulare la frequenza di funzionamento del compressore BLB.01 garantendo una portata variabile

Caratteristiche tecniche:

Le principali caratteristiche tecniche del convertitore/modulatore di frequenza, risultano le seguenti

Controllo	Interamente digitale
Potenza motore applicabile	75 kW (da confermare sull'effettiva potenza del compressore fornito)
Corrente massima inverter	150
Trifase	380-500V AC
Protezione	IP 55
Accessori	Completo di induttanze lato c.c. per abbattimento armoniche verso rete, filtro antidisturbo in Cl.A2, display grafico e pannello di programmazione

Si considera compresa nella fornitura l'intervento in sito per la taratura e la calibrazione dell'inverter alle logiche di telecontrollo.

3.7 MSM.01. – ELETTRMISCELATORE SOMMERSO AD ASSE ORIZZONTALE A SERVIZIO DELLE LINEE BIOLOGICHE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MSM.01.01	Vasca biologica 1	Tenere in sospensione le biomasse durante tutte la fase anossica
MSM.01.02		
MSM.01.03		
MSM.01.04	Vasca biologica 2	Tenere in sospensione le biomasse durante tutte la fase anossica
MSM.01.05		
MSM.01.06		

Miscelatori sommersi del tipo sommergibile con motore elettrico multipolare, elica a 3 pale autopulente, orientabile sul piano orizzontale costituito da palo, bandiera del tipo ad innesto su palo, argano di sollevamento e fune.

La lunghezza della staffa di ancoraggio alla passerella del palo guida dell'elettro miscelatore è funzione del posizionamento dello stesso elettromiscelatore con il proprio argano di sollevamento.

Caratteristiche generali:

La fornitura dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Miscelatori	Elettrosommergibili
Liquido da trattare	Fanghi biologici
Potenza all'asse singola elettromeccanica	1.7 kW
Sistemi di isolamento	classe H
Spinta	600N
Grado di protezione	IP68
Funzionamento	Intermittente

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

L'unità elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a :

Carcassa	Ghisa EN-GJL-250
Elica	AISI 316
Albero	AISI316L
Girante	AISI316
Albero motore	AISI316L
Carcassa motore	Ghisa EN-GJL-250
Viteria a contatto con il liquido	Classe A4-AISI 316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400/690Volt – 50Hz – 3ph
-------------------	--------------------------

3.8 MSM.02. – ELETTRMISCELATORE SOMMERSO AD ASSE ORIZZONTALE A SERVIZIO DEL POZZO SCHIUME

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MSM.02.01	Pozzo fanghi sedimentatore n.3	Tenere in sospensione le schiume

Miscelatori sommersi del tipo sommergibile con motore elettrico multipolare, elica a 3 pale autopulente, orientabile sul piano orizzontale costituito da palo, bandiera del tipo ad innesto su palo, argano di sollevamento e fune.

La lunghezza della staffa di ancoraggio alla passerella del palo guida dell'elettro miscelatore è funzione del posizionamento dello stesso elettromiscelatore con il proprio argano di sollevamento.

Caratteristiche generali:

La fornitura dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Miscelatori	Elettrosommergibili
Liquido da trattare	Fanghi biologici
Potenza all'asse singola elettromeccanica	0.7 kW
Sistemi di isolamento	classe H
Spinta	600N
Grado di protezione	IP68
Funzionamento	Intermittente

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

L'unità elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a :

Carcassa	Ghisa EN-GJL-250
Elica	AISI 316
Albero	AISI316L
Girante	AISI316
Albero motore	AISI316l
Carcassa motore	Ghisa EN-GJL-250
Viteria a contatto con il liquido	Classe A4-AISI 316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400/690Volt – 50Hz – 3ph
-------------------	--------------------------

3.9 BRP.01. I° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI VASCA BIOLOGICA

1 – TIPO PIK300 o equivalenti

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.01.01	Vasca biologica n°1	Fornire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica

Sistema di aerazione con diffusori a disco, aventi diametro esterno 336 e una superficie utile per la diffusione dell'aria di 0,06 m². I diffusori devono essere fissati alle tubazioni con attacco a slitta senza incollaggi per consentire facili sostituzioni ed eventuali ampliamenti inserendo nuovi diffusori intercalati fra gli esistenti;

La fornitura deve comprendere:

- Valvola di non ritorno indipendente a sfera in AISI 316 che impedisce la penetrazione nel sistema del liquame in caso di fermata di alimentazione dell'aria o danneggiamento della membrana;
- Anello di chiusura che limita le perdite di carico nei diffusori soprattutto a portate elevate, con conseguente riduzione del consumo energetico dei compressori d'aria grazie alla minor prevalenza richiesta. Con l'anello chiuso il sistema deve essere perfettamente equilibrato nella distribuzione dell'aria ed eliminare le condense;
- Sistema di spurgo per ogni gruppo, collegando una tubazione di scarico DN 15 al pezzo speciale installato sull'anello di chiusura o sul collettore
- spezzoni di tubo collegati tra loro da giunti di dilatazione
- tubi porta diffusori in uPVC (tipo PVC 125 UNI EN ISO 1452-2, spessore 3,5 mm) ancorati alla platea del bacino con supporti regolabili in AISI 316.
- Bulloneria di ancoraggio in AISI 316

Caratteristiche generali:

Di seguito le caratteristiche della linea in cui la fornitura dovrà essere installata:

Tipologia di Vasca	Vasca Biologica a Cicli Alternati	
Numero delle Linee	n.	1
Dimensioni della linea	m	15 x 12 x 4.5 battente
Superficie lorda per Linea	m ²	180
Superficie utile Area 1	m ²	70
Superficie utile Area 2	m ²	80
Volume utile per Linea	m ³	810

Il sistema di diffusione aria da installare su una linea dovrà avere caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Diffusori	Porosi a disco a bolle fini	
Linee	N.	1
Diffusori per linea	N.	378
Distribuzione Diffusori rete per una linea in funzione della divisione della superficie disponibile come da elaborato grafico di dettaglio		Omogenea in termini di Npiattelli/m ² 176 Area 1 202 Area 2
Diametro nominale collettori di fondo e della flangia di connessione alla calata	DN	80 – 100
Diametro Tubazioni Porta diffusori	DN	80
Numero di reti per linea	N.	2

Prestazioni del sistema

Portata d'aria alimentata per linea 1in Sm³/h 2280
condizioni di funzionamento delle vasche biologiche
in serie

Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1m circa) e flangia per accoppiamento della calata.

Il sistema deve essere fornito pre-assemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

Materiali:

I materiali costituenti la fornitura in oggetto dovranno avere caratteristiche pari o superiori a :

Corpo diffusore	Polipropilene
Membrane	EPDM
Supporti tubazioni	Acciaio inox AISI 304 o superiore
Anello di protezione della membrana	Poliacetato (POM)
Sella di fissaggio alla tubazione	AISI316

Nella fornitura si intendono comprese le tubazioni di scarico condense in AISI304 fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione.

3.10 BRP.01. II° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI VASCA BIOLOGICA

1 – TIPO SANITAIRE o equivalenti

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.01.01	Vasca biologica 1	Fornire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica

Sistema formato da una rete di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco da 9". Le tubazioni devono essere fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza. I diffusori devono essere composti da un corpo diffusore, da un piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa. La membrana deve funzionare da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto.

Caratteristiche generali:

Di seguito le caratteristiche della linea in cui la fornitura dovrà essere installata:

Tipologia di Vasca	Vasca Biologica a Cicli Alternati	
Numero delle Linee	n.	1
Dimensioni della linea	m	15 x 12 x 4.5 battente
Superficie lorda per Linea	m2	180
Superficie utile Area 1	m2	70
Superficie utile Area 2	m2	80
Volume utile per Linea	m3	810

Il sistema di diffusione aria dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Linee	N.	1
Diffusori per linea	N.	642
Reti per linea	N.	1
Distribuzione Diffusori rete per una linea in funzione della divisione della superficie disponibile come da elaborato grafico di dettaglio		Omogenea in termini di Npiattelli/m2 300 Area 1 342 Area 2
Tubazioni porta diffusori per vasca (parallele alla lunghezza)		diametro est. 110 mm
Tubazioni collettori per vasca (parallele alla larghezza)		diametro est. 110 mm
Calate	N.	2

Prestazioni del sistema

Portata d'aria alimentata per linea 1 in condizioni di funzionamento delle vasche biologiche in serie	Nm ³ /h	2120
---	--------------------	------

La fornitura deve comprendere:

giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1m circa) e flangia per accoppiamento della calata. Il sistema deve essere fornito preassemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

Il sistema dovrà comprendere valvole di non ritorno su ciascun piattello per garantire la fornitura completa e funzionante.

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Bulloneria di ancoraggio in AISI316

Materiali:

L'unità elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a:

Corpo diffusore	PVC
Membrane	EPDM
Giunti	PVC
Tubazioni portadiffusori e collettori	PVC
Raccorderia	PVC
Supporti tubazioni e bulloneria	AISI 304
Bulloneria	AISI 316
Tappi per chiusura piattelli	EPDM

Nella fornitura si intendono comprese le tubazioni di scarico condense in AISI304 fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione.

3.11 BRP.02. I° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI VASCA BIOLOGICA

2 – TIPO PIK300 o equivalenti

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.02.01	Vasca biologica 2	Fornire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica

Sistema di aerazione con diffusori a disco, aventi diametro esterno 336 e una superficie utile per la diffusione dell'aria di 0,06 m². I diffusori devono essere fissati alle tubazioni con attacco a slitta senza incollaggi per consentire facili sostituzioni ed eventuali ampliamenti inserendo nuovi diffusori intercalati fra gli esistenti;

La fornitura deve comprendere:

- Valvola di non ritorno indipendente a sfera in AISI 316 che impedisce la penetrazione nel sistema del liquame in caso di fermata di alimentazione dell'aria o danneggiamento della membrana;
- Anello di chiusura che limita le perdite di carico nei diffusori soprattutto a portate elevate, con conseguente riduzione del consumo energetico dei compressori d'aria grazie alla minor prevalenza richiesta. Con l'anello chiuso il sistema deve essere perfettamente equilibrato nella distribuzione dell'aria ed eliminare le condense;
- Sistema di spurgo per ogni gruppo, collegando una tubazione di scarico DN 15 al pezzo speciale installato sull'anello di chiusura o sul collettore
- spezzoni di tubo collegati tra loro da giunti di dilatazione
- tubi porta diffusori in uPVC (tipo PVC 125 UNI EN ISO 1452-2, spessore 3,5 mm) ancorati alla platea del bacino con supporti regolabili in AISI 316.
- Bulloneria di ancoraggio in AISI316

Caratteristiche generali:

Di seguito le caratteristiche della linea in cui la fornitura dovrà essere installata:

Tipologia di Vasca	Vasca Biologica a Cicli Alternati	
Numero delle Linee	n.	1
Dimensioni della linea	m	15 x 12 x 4.5 battente
Superficie lorda per Linea	m ²	180
Superficie utile Area 1	m ²	70
Superficie utile Area 2	m ²	80
Volume utile per Linea	m ³	810

Il sistema di diffusione aria da installare su una linea dovrà avere caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Diffusori	Porosi a disco a bolle fini	
Linee	N.	1
Diffusori per linea	N.	378
Distribuzione Diffusori rete per una linea in funzione della divisione della superficie disponibile come da elaborato grafico di dettaglio		Omogenea in termini di Npiattelli/m ² 120 I° calata +56 II° calata Area 1 134 I° calata +68 II° calata Area 2
Diametro nominale collettori di fondo e della flangia di connessione alla calata	DN	80 - 100
Diametro Tubazioni Porta diffusori	DN	80

Numero di reti per linea	N.	4
Prestazioni del sistema		
Portata d'aria alimentata per linea 1 in condizioni di funzionamento delle vasche biologiche in serie	Sm ³ /h	1520

Il progetto prevede che la rete BRP.02 sia configurata in maniera tale per cui i diffusori collegati alle calate III e IV siano posizionati “a forchetta” con i diffusori collegati alle calate I e II e che la totalità dei diffusori abbia così la medesima configurazione della rete BRP.01. Sarà così possibile lavorare con le due vasche sia in modalità consecutiva, mantenendo chiuse le calate III e IV, sia in modalità parallela tramite l'apertura delle medesime.

Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1m circa) e flangia per accoppiamento della calata.

Il sistema deve essere fornito pre-assemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

Materiali:

I materiali costituenti la fornitura in oggetto dovranno avere caratteristiche pari o superiori a :

Corpo diffusore	Polipropilene
Membrane	EPDM
Supporti tubazioni	Acciaio inox AISI 304 o superiore
Anello di protezione della membrana	Poliacetato (POM)
Sella di fissaggio alla tubazione	AISI316

Nella fornitura si intendono comprese le tubazioni di scarico condense in AISI304 fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione.

3.12 BRP.02. II° ALTERNATIVA– SISTEMA DI DIFFUSORI VASCA BIOLOGICA

2 – TIPO SANITAIRE o equivalenti

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.02.01	Vasca biologica 2	Fornire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica

Sistema formato da una rete di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco da 9". Le tubazioni devono essere fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza. I diffusori devono essere composti da un corpo diffusore, da un piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa. La membrana deve funzionare da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto.

Caratteristiche generali:

Di seguito le caratteristiche della linea in cui la fornitura dovrà essere installata:

Tipologia di Vasca	Vasca Biologica a Cicli Alternati	
Numero delle Linee	n.	1
Dimensioni della linea	m	15 x 12 x 4.5 battente
Superficie lorda per Linea	m2	180
Superficie utile Area 1	m2	70
Superficie utile Area 2	m2	80
Volume utile per Linea	m3	810

Il sistema di diffusione aria dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Linee	N.	1
Diffusori per linea	N.	642
Reti per linea	N.	1
Distribuzione Diffusori rete per una linea in funzione della divisione della superficie disponibile come da elaborato grafico di dettaglio		Omogenea in termini di Npiatelli/m2 200 I° calata +100 II° calata Area 1 230 I° calata +112 II° calata Area 2
Tubazioni porta diffusori per vasca (parallele alla lunghezza)		N° Funzione della struttura della rete a forchetta x rete (diametro est. 110 mm)
Tubazioni collettori per vasca (parallele alla larghezza)		N° Funzione della struttura della rete a forchetta x linea (diametro est. 110 mm)
Calate	N.	4

Prestazioni del sistema

Portata d'aria alimentata per linea 1 in condizioni di funzionamento delle vasche biologiche in serie	Nm ³ /h	1410
---	--------------------	------

La fornitura deve comprendere:

giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1m circa) e flangia per accoppiamento della calata. Il sistema deve essere fornito preassemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

Il sistema dovrà comprendere valvole di non ritorno su ciascun piattello per garantire la fornitura completa e funzionante.

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Bulloneria di ancoraggio in AISI316

Materiali:

L'unità elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a:

Corpo diffusore	PVC
Membrane	EPDM
Giunti	PVC
Tubazioni portadiffusori e collettori	PVC
Raccorderia	PVC
Supporti tubazioni e bulloneria	AISI 304
Bulloneria	AISI 316
Tappi per chiusura piattelli	EPDM

Nella fornitura si intendono comprese le tubazioni di scarico condense in AISI304 fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione.

3.13 BRP.03. I° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI DELLA STABILIZZAZIONE AEROBICA – TIPO PIK300 o equivalenti

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.03.01	Stabilizzazione aerobica	Fornire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica

Sistema di aerazione con diffusori a disco, aventi diametro esterno 336 e una superficie utile per la diffusione dell'aria di 0,06 m². I diffusori devono essere fissati alle tubazioni con attacco a slitta senza incollaggi per consentire facili sostituzioni ed eventuali ampliamenti inserendo nuovi diffusori intercalati fra gli esistenti;

La fornitura deve comprendere:

- Valvola di non ritorno indipendente a sfera in AISI 316 che impedisce la penetrazione nel sistema del liquame in caso di fermata di alimentazione dell'aria o danneggiamento della membrana;
- Anello di chiusura che limita le perdite di carico nei diffusori soprattutto a portate elevate, con conseguente riduzione del consumo energetico dei compressori d'aria grazie alla minor prevalenza richiesta. Con l'anello chiuso il sistema deve essere perfettamente equilibrato nella distribuzione dell'aria ed eliminare le condense;
- Sistema di spurgo per ogni gruppo, collegando una tubazione di scarico DN 15 al pezzo speciale installato sull'anello di chiusura o sul collettore
- spezzoni di tubo collegati tra loro da giunti di dilatazione
- tubi porta diffusori in uPVC (tipo PVC 125 UNI EN ISO 1452-2, spessore 3,5 mm) ancorati alla platea del bacino con supporti regolabili in AISI 316.
- Bulloneria di ancoraggio in AISI316

Caratteristiche generali:

Di seguito le caratteristiche della linea in cui la fornitura dovrà essere installata:

Tipologia di Vasca	Stabilizzazione aerobica
Geometria vasca	circolare
Numero delle Linee	n. 1
Dimensioni della linea	m Diametro esterno 13.5m diametro interno 13m hl 5.2m

Il sistema di diffusione aria da installare su una linea dovrà avere caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Diffusori	Porosi a disco a bolle fini
Linee	N. 1
Diffusori per linea	N. 102
Distribuzione Diffusori rete per una linea	Omogenea
Diametro nominale collettori di fondo e della flangia di connessione alla calata	DN 80 - 80
Diametro Tubazioni Porta diffusori	DN 80
Superficie utile per la diffusione dell'aria per linea	m ² 133
Numero di gruppi per linea	N. 1
Prestazioni del sistema	
Portata d'aria alimentata per linea	Sm ³ /h 662

Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1m circa) e flangia per accoppiamento della calata.

Il sistema deve essere fornito pre-assemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

Materiali:

I materiali costituenti la fornitura in oggetto dovranno avere caratteristiche pari o superiori a :

Corpo diffusore	Polipropilene
Membrane	EPDM
Supporti tubazioni	Acciaio inox AISI 304 o superiore
Anello di protezione della membrana	Poliacetato (POM)
Sella di fissaggio alla tubazione	AISI316

Nella fornitura si intendono comprese le tubazioni di scarico condense in AISI304 fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione.

3.14 BRP.03. II° ALTERNATIVA – SISTEMA DI DIFFUSORI STABILIZZAZIONE AEROBICA – TIPO SANITAIRE o equivalenti

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.03.01	Stabilizzazione aerobica	Fornire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica

Sistema formato da una rete di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco da 9". Le tubazioni devono essere fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza. I diffusori devono essere composti da un corpo diffusore, da un piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa. La membrana deve funzionare da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto.

Caratteristiche generali:

Di seguito le caratteristiche della linea in cui la fornitura dovrà essere installata:

Tipologia di Vasca	Stabilizzazione aerobica	
Geometria vasca	circolare	
Numero delle Linee	n.	1
Dimensioni della linea	m	Diametro esterno 13.5m diametro interno 13m hl 5.2m

Il sistema di diffusione aria dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Linee	N.	1
Diffusori per linea	N.	176
Reti per linea	N.	1
Distribuzione Diffusori rete		omogenea
tubazioni porta diffusori per vasca		diametro est. 110 mm
tubazioni collettori per vasca		diametro est. 110 mm
Superficie utile per la diffusione dell'aria per vasca	m2	133
Calate	N.	1

Prestazioni del sistema

Portata d'aria alimentata per linea	Nm ³ /h	617
-------------------------------------	--------------------	-----

La fornitura deve comprendere:

giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1m circa) e flangia per accoppiamento della calata. Il sistema deve essere fornito preassemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

Il sistema dovrà comprendere valvole di non ritorno su ciascun piattello per garantire la fornitura completa e funzionante.

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Bulloneria di ancoraggio in AISI316

Materiali:

L'unità elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a:

Corpo diffusore	PVC
-----------------	-----

Membrane	EPDM
Giunti	PVC
Tubazioni portadiffusori e collettori	PVC
Raccorderia	PVC
Supporti tubazioni e bulloneria	AISI 304
Bulloneria	AISI 316
Tappi per chiusura piattelli	EPDM

Nella fornitura si intendono comprese le tubazioni di scarico condense in AISI304 fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione.

3.15 PDP.01. POMPE DOSATRICI A SERVIZIO DELLA PRECIPITAZIONE CHIMICA

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PDP.01.01	Stazione stoccaggio e dosaggio defosfatante	Dosaggio defosfatante (cloruro ferrico) nelle vasche biologiche per la precipitazione chimica del fosforo
PDP.01.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Le pompe devono soddisfare le seguenti caratteristiche:

Tipo	Pompa dosatrice a membrana meccanica
Portata	0 ÷ 30 l/h
Pressione di lavoro	10 Bar
Funzionamento	Discontinuo/regolazione manuale o automatica su segnale in ingresso 4-20mA
Regolazione manuale/automatica	Da 0.1% al 100%

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

Le pompe dovranno essere fornite con materiali aventi caratteristiche uguali o superiori a:

Statore	Gomma naturale
Conessioni portagomma	PPH DN16
Motovariatore manuale	SI

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400V/50 Hz - 4 poli
Acqua servizi	Si

3.16 PDP.02. POMPE DOSATRICI A SERVIZIO DELLA DISINFEZIONE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PDP.02.01	Stazione stoccaggio e dosaggio chemicals esistente	Dosaggio acido peracetico nella disinfezione

Caratteristiche generali:

Le pompe devono soddisfare le seguenti caratteristiche:

Tipo	Pompa dosatrice a dosaggio proporzionale
Portata	0 ÷ 30 l/h
Pressione di lavoro	2 Bar
Funzionamento	Discontinuo/regolazione manuale o automatica su segnale in ingresso 4-20mA
Regolazione manuale/automatica	Da 0.1% al 100%

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

Le pompe dovranno essere fornite con materiali aventi caratteristiche uguali o superiori a:

Statore	Gomma naturale
Conessioni portagomma	PPH DN16
Motore variatore manuale	SI

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400V/50 Hz - 4 poli
Acqua servizi	SI

3.17 SERB.01. – SERBATOIO PER STOCCAGGIO DEFOSFATANTE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
SERB.01.01	All'interno della vasca di contenimento della stazione di stoccaggio e dosaggio defosfatante	Deposito del defosfatante per la precipitazione chimica del fosforo

Caratteristiche generali:

La fornitura deve soddisfare le seguenti caratteristiche

Tipo	Serbatoio in vetroresina
Installazione	Esterna sotto tettoia
Posizione	verticale
Fondo inferiore	Piano
Fondo superiore	Bombato
Prodotto da stoccare	Cloruro ferrico
Capacità geometrica	5 m ³

La fornitura deve comprendere i seguenti accessori:

- 1 passo d'uomo DN400 con tappo a vite;
- 1 sfiato libero ricurvo DN50 in PE su passo d'uomo superiore;
- 2 attacchi flangiati DN50 di accesso dal mezzo di conferimento
- 1 fascia di ancoraggio
- 1 galleggiante di minimo livello all'interno del serbatoio

Completa la fornitura tutto quanto occorra per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

La fornitura dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche uguali o superiori a:

Barriera chimica	Resina vinilestere
Struttura meccanica	Resina isoftalica
Top coat esterno	Resina tralucida con additivazione anti UV

3.18 ECR.01 - CARROPONTE RADIALE PER SEDIMENTATORE SECONDARIO

N.3

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
ECR.01.01	Sedimentatore secondario n.3	Sedimentare le biomasse/i fanghi e produrre un effluente chiarificato

Caratteristiche generali:

Ponte raschiante a trazione periferica per vasca circolare di diametro interno parete 20.3 m.

Il ponte dovrà essere dotato di:

- Travata mobile in AISI304 poggiante al centro su supporto rotante in acciaio ed alla periferia su carrello di trazione. La travata è realizzata con lamiera piegata a freddo rinforzata e profilati in acciaio elettrosaldati. Piano di calpestio in VETRORESINA o in AISI304, parapetti e fermapiede conformi alle vigenti norme di sicurezza in AISI304;
- Cilindro centrale di calma in acciaio INOX sostenuto a mezzo staffe alla travata;
- Supporto centrale costituito da un robusto cuscinetto reggispinta, lubrificato a grasso montato su apposita piastra di fissaggio, perni orizzontali di sostegno della travata mobile.
- Collettore di distribuzione energia elettrica e segnali 18 anelli di cui per 4 segnali analogici completo di spazzole, portaspazzole e morsetti per il collegamento al motoriduttore. Esecuzione stagna con grado di protezione IP 55.
- Carrello periferico di trazione costruito in lamiera d'acciaio AISI304, completo di ruote con nucleo in acciaio e rivestimento in gomma piena, alberi portaruote e supporti per detti.
- Braccio raschiante di fondo costituito da una serie di supporti tubolari verticali incernierati alla travata mobile. Alle estremità di questi supporti sarà montata una lama a forma parabolica costituita da una parte in acciaio (supporto) ed una parte di usura in gomma antiacida (raschia). L'altezza della lama è regolabile per adattarla alla pendenza del fondo ed è completa di ruote.

Accessori:

- Stramazzi regolabili dentati a profilo Thompson, in acciaio INOX AISI304, ancorati con staffe imbullonate alla canaletta in cemento a mezzo tasselli ad espansione compresi nella fornitura.
- Sistema di raccolta schiume costituito da Trappola schiume superficiale, vaschetta "scum-box", per la raccolta delle schiume e sostanze galleggianti da convogliare a mezzo tronchetto nell'apposito pozzetto all'esterno della vasca, anello deflettore paraschiuma e staffe di fissaggio.
- Sistema di spruzzaggio di idoneo liquido antigelo da installare sul carrello periferico di trazione. Il liquido dovrà bagnare la zona di passaggio della ruota, così da evitare slittamenti della stessa dovuti a perdita di attrito e aderenza causati dalla formazione di strato di ghiaccio.

Caratteristiche:

- Diametro interno vasca : 20.30 m
- Profilo thompson : H 150x1.5 mm
- Paraschiuma : H 250x1.5 mm
- Lunghezza scum box : 1500 mm
- Larghezza scum box : 1000 mm
- Protezione motore : IP 55
- Isolamento classe : F

Materiali:

Stramazzo, anello paraschiuma con staffe di fissaggio, scum-box e altra carpenteria in acciaio AISI 304.

Parti emerse e sommerse del carroponete in AISI304-

Grigliato calpestabile o in PRFV o in AISI304.

Corrimano e parapetti in AISI304

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica 400 V 50 Hz, Potenza installata 0.75 kW

Nella fornitura sono compresi tutti i materiali e quant'altro necessario per garantire la fornitura completa e funzionante.

3.19 DP.ERP.01. – MISURATORE DI POTENZIALE DI OSSIDORIDUZIONE AD ALTA PRESSIONE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
DP.ERP.01.01	Vasca denitrificazione	Misura del potenziale di ossidoriduzione ed invio segnale al PLC
DP.ERP.01.02	Vasca Biologica n°1	Misura del potenziale di ossidoriduzione nelle linee del processo biologico ed invio segnale al PLC
DP.ERP.01.03	Vasca Biologica n°2	

Caratteristiche tecniche:

Il misuratore, determina la concentrazione del potenziale di ossidoriduzione grazie a un elettrodo ORP Combinato.

Il misuratore sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Elettrodo ORP-combinato
- Trasmettitore per misure analitiche multiparametro e multicanale universale ed estendibile;
- Immersione armatura
- Cavo di misura CYK10

Nel dettaglio:

Sensore:

- Elettrodo ORP-combinato.
- Segnale di trasmissione: digitale
- Membrana: PTFE
- Riferimento: Gel
- Applicazione: -15-135°C
- Limite lavoro: max. 16 bar
- superficie di misura: platino
- lunghezza elettrodo: 120 mm

Trasmettitore per misure analitiche:

- multiparametro e multicanale universale ed estendibile; da campo.
- Preconfigurato con slot estensione moduli per singolo canale di ingresso.
- Esclusivamente sensori digitali:
- operazioni a mezzo di menù guidato e 4 pulsanti.
- Navigatore: display grafico
- Slot per scheda SD; relè di allarme.
- Custodia in materiale plastico, grado di protezione IP67.
- Ingresso del sensore: 2x sensore digitale
- Comunicazione: 2x analogico uscita 0/4..20mA,
- Alimentazione: 100...230V AC (50/60Hz)
- Ingresso cavo: metrico
- Set ingresso cavo: incluso

Immersione armatura

- Applicazione: canali aperti, serbatoi, bacini
- Tubo di immersione: standard
- Tubo di immersione, diametro, lunghezza: PVC, 40mm, 2500mm
- Connessione angolo sensore: PVC, diritto

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale. Gli strumenti e gli impianti elettrici dovranno essere del tipo adatto a soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

*** ove possibile per ridotte distanze planimetriche può essere utilizzato un trasmettitore per misure analitiche multiparametro e multicanale universale ed estendibile unico per i diversi sensori del comparto.**

Il display dovrà essere posizionato distaccatamente dal misuratore e piazzato in verticale coperto e inserito in opera in quadretto da esterno per alloggio centralina strumento di misura, monoblocco da esterno IP65 realizzati in poliestere rinforzato con fibre di vetro compreso di guida Din. Porta incernierata completa di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica. Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna.

Saranno compresi i seguenti accessori: Zoccolo di base in Poliestere, guide Din per montaggi apparecchi e interruttori modulari, morsettiere, staffe e quanto altro per rendere l'opera finita e funzionante.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo e tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica

Trifase 400V/50 Hz

Remotazione stato macchine a quadro centrale di controllo

Si, contatto pulito

3.20 DP.OD.01. – MISURATORE DI OSSIGENO DISCIOLTO A CHEMILUMINESCENZA IN LINEE BIOLOGICHE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
DP.OD.01.01	Vasca biologica n°1	Misura della concentrazione di ossigeno disciolto nelle linee adibite al processo biologico ed invio segnale al PLC
DP.OD.01.02	Vasca biologica n°2	

Caratteristiche tecniche:

Il misuratore, determina la concentrazione dell'ossigeno a tecnologia amperometrica.

Le molecole di ossigeno diffuse attraverso la membrana sono ridotte a ioni di idrossido (OH-) dal catodo. L'argento si ossida in ioni argento (Ag+) formando uno strato di alogenuro d'argento. Il rilascio dell'elettrodo collegato al catodo in oro e accettato dall'anodo crea un flusso di corrente. In condizioni stabili tale flusso è proporzionale al contenuto di ossigeno del fluido.

Tale corrente viene convertita dal trasmettitore e indicata sul display come concentrazione di ossigeno in mg/l, come indice di saturazione in % SAT o come pressione parziale di ossigeno in hPa.

Il misuratore sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Sensore digitale di Ossigeno;
- Un trasmettitore di segnale;
- Un cavo di misura speciale
- Un armatura di immersione;
- Supporto universale per armature sospese – immersione armatura
- Scatola di derivazione RM
- Sistema di pulizia automatica;

Trasmettitore:

- multiparametro e multicanale universale ed estendibile; da campo.
- Preconfigurato con slot estensione moduli per singolo canale di ingresso.
- Esclusivamente sensori digitali:
- operazioni a mezzo di menù guidato e 4 pulsanti.
- Navigatore: display grafico
- Slot per scheda SD; relè di allarme.
- Custodia in materiale plastico, grado di protezione IP67.
- Ingresso del sensore: 2x sensore digitale
- Comunicazione: 2x analogico uscita 0/4..20mA,
- Alimentazione: 100...230V AC (50/60Hz)
- Ingresso cavo: metrico
- Set ingresso cavo: incluso

Immersione armatura

- Applicazione: canali aperti, serbatoi, bacini
- Tubo di immersione: standard
- Tubo di immersione, diametro, lunghezza: PVC, 40mm, 1800mm

- Connessione angolo sensore: PVC, diritto

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale. Gli strumenti e gli impianti elettrici dovranno essere del tipo adatto a soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

*** ove possibile per ridotte distanze planimetriche può essere utilizzato un trasmettitore per misure analitiche multiparametro e multicanale universale ed estendibile unico per i diversi sensori del comparto.**

Il display dovrà essere posizionato distaccatamente dal misuratore e piazzato in verticale coperto e inserito in opera in quadretto da esterno per alloggio centralina strumento di misura, monoblocco da esterno IP65 realizzati in poliestere rinforzato con fibre di vetro compreso di guida Din., Porta incernierata completa di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica. Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna.

Saranno compresi i seguenti accessori: Zoccolo di base in Poliestere, guide Din per montaggi apparecchi e interruttori modulari, morsettiere, staffe e quanto altro per rendere l'opera finita e funzionante.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo e tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica

Trifase 400V/50 Hz

Remotazione stato macchine a quadro centrale di controllo

Si, contatto pulito

3.21 DP.TSS.01. – MISURATORE DI SOLIDI SOSPESI AD IMMERSIONE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
DP.TSS.01.01	Vasca biologica n°1	Misura dei solidi sospesi in vasca biologica ed invio segnale al PLC
DP.TSS.01.02	Vasca biologica n°2	
DP.TSS.01.03	Sedimentatore II n.3	Misura dei solidi sospesi ed invio segnale al PLC

Caratteristiche tecniche:

Il misuratore, determina la concentrazione dei solidi all'interno dell'aeratore.

Misuratore di solidi sospesi all'interno delle linee biologiche costituito da.

- Sensore torbidimetro
- Trasmettitore per misure analitiche multiparametro e multicanale universale ed estendibile; Immersione armatura
- Armatura di immersione.

Nel dettaglio:

Torbidimetro

- Sensore di torbidità; ottico.
- Applicazione: acqua, acque reflue.
- Sensore digitale,
- Taratura di fabbrica
- Approvazione: area sicura
- Applicazione/campo di misura: Torbidità e Solidi Sospesi (FNU,NTU, %, mg/l, ppm, g/l)
- Cavo: cavo fisso;
- Lunghezza cavo: 7m

Trasmettitore per misure analitiche:

- multiparametro e multicanale universale ed estendibile; da campo.
- Preconfigurato con slot estensione moduli per singolo canale di ingresso.
- Esclusivamente sensori digitali:
- operazioni a mezzo di menù guidato e 4 pulsanti.
- Navigatore: display grafico
- Slot per scheda SD; relè di allarme.
- Custodia in materiale plastico, grado di protezione IP67.
- Ingresso del sensore: 2x sensore digitale
- Comunicazione: 2x analogico uscita 0/4..20mA, HART
- Alimentazione: 100...230V AC (50/60Hz)
- Ingresso cavo: metrico
- Set ingresso cavo: incluso

Immersione armatura:

- canali aperti, serbatoi, bacini
- Tubo di immersione: standard
- Tubo di immersione, diametro, lunghezza: PVC, 40mm, 1800mm
- Connessione angolo sensore: PVC, diritto

*** ove possibile per ridotte distanze planimetriche può essere utilizzato un trasmettitore per misure analitiche multiparametro e multicanale universale ed estendibile unico per i diversi sensori del comparto.**

Il display dovrà essere posizionato distaccatamente dal misuratore e piazzato in verticale coperto e inserito in opera in quadretto da esterno per alloggio centralina strumento di misura, monoblocco da esterno IP65 realizzati in poliestere rinforzato con fibre di vetro compreso di guida Din., Porta incernierata completa di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica.

Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna.

Saranno compresi i seguenti accessori: Zoccolo di base in Poliestere, guide Din per montaggi apparecchi e interruttori modulari, morsettiere, staffe e quanto altro per rendere l'opera finita e funzionante.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo e tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica

Trifase 400V/50 Hz

Remotazione stato macchine a quadro centrale di controllo

Si, contatto pulito

3.22 DQI.200. - MISURATORE DI PORTATA AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

<u>Riferimento</u>	<u>Punto installazione</u>	<u>DN tronchetto</u>	<u>Funzione</u>
DQI.200.01	Tubazione F.08a che invia il ricircolo alla vasca di denitrificazione o al ripartitore del biologico	200	Misura della portata estratta ed invio segnale al PLC

Il misuratore dovrà essere in grado di rilevare in continuo il valore di portata in tubazione e di inviare il segnale (analogico) di tale valore al gruppo indicatore locale e al PLC o altro.

Caratteristiche generali:

Il sistema di misura dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

- Tipo Elettromagnetico
- Funzionamento Intermittente

Caratteristiche tecniche del misuratore elettromagnetico di portata:

Elettronica a microprocessore a 16 bit ad elevata precisione. Campo di eccitazione magnetica ad onda rettangolare a bassa frequenza, per aumentare la stabilità della misura e ridurre il consumo elettrico. Sistema digitale compatto, insensibilità ai disturbi, elevata accuratezza di misura. Impostazioni e misure dei totalizzatori salvate su memoria EEPROM. Funzione di auto-test e di autodiagnosi. Display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata.

Di seguito le principali caratteristiche:

- Range di velocità: 0 ÷ 10m/s
- Precisione: ± 0.5 % del valore letto con velocità > 0,5m/s;
- Diametro e pressione nominale DN (vedere DN tronchetto), PN 10
- Materiali: tubo di misura: Acciaio inossidabile AISI321 Flange: Acciaio al carbonio;
- Rivestimento interno in Gomma;
- Materiale elettrodi: Acciaio inossidabile AISI316TI;
- Grado di protezione: IP67;
- Trasmettitore in versione distaccata dal tronchetto
- Display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata;
- Uscita analogica in corrente: 4÷20mA (0÷750ohm) - Optional 0÷10mA (0÷1,5Kohm);
- Condizioni operative Temperatura ambiente: -25÷+60°C Umidità relativa: 5%÷90%;
- Alimentazione 85...265V / 48...63Hz (a richiesta 24Vcc) Consumo < 20W;

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale. Gli strumenti e gli impianti elettrici dovranno essere del tipo adatto a soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza (CEI, ISPSEL, ecc.).

Il display dovrà essere posizionato distaccatamente dal misuratore e piazzato in verticale su parete coperto e inserito in opera in quadretto da esterno per alloggio centralina strumento di misura, monoblocco da esterno IP65 realizzati in poliestere rinforzato con fibre di vetro compreso di guida Din., Porta incernierata completa di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica. Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna.

Saranno compresi i seguenti accessori: Zoccolo di base in Poliestere, guide Din per montaggi apparecchi e interruttori modulari, morsettiere, staffe e quanto altro per rendere l'opera finita e funzionante.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo e tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

Il misuratore dovrà essere fornito con materiali aventi caratteristiche uguali o superiori a:

Materiale AISI321

Elettrodi AISI316TI

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica

Trifase 400V/50 Hz

Remotazione stato macchine a quadro centrale di controllo

Si, contatto pulito

3.23 DLU.01. - MISURATORE DI LIVELLO AD ULTRASUONI

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Campo di misura</u>	<u>Funzione</u>
DLU.01.01	Carroponte del sedimentatore II n.3	Livello	Misura del livello ed invio del segnale al PLC

Caratteristiche tecniche:

Strumento per la misura in continua di livello con tecnologia ad ultrasuoni grado di garantire una elevata immunità dai disturbi e dai falsi allarmi causati da ostacoli fissi.

Il misuratore di livello verrà installato in vasca di sedimentazione per valutare l'altezza della coperta di fango o in alternativa l'altezza dello strato d'acqua chiarificato superiore.

Le principali caratteristiche tecniche richieste sono:

- Livello : 0.00 ÷ 5,00 mt.
- Risoluzione: ± 0.001 m
- Precisione: ± 0.2% F.S.
- Temperatura:-25 / +75.0 °C
- Livello: mt, cm, mm – Temperatura: °C

- Precisione: +/- 0.5% V.L. (della distanza misurata) comunque non migliore di +/- 1 mm.
- Risoluzione: 0.2 mm Angolo di trasmissione 7°
- Compensazione della temperatura: PT100 da -30 a +80°C
- Alimentazione: 24Vdc (da misuratore ACP 4004)
- Potenza assorbita: 1 W
- Materiale della custodia: PP Grado di protezione: IP68

Il display dovrà essere posizionato distaccatamente dal misuratore e piazzato in verticale su parete coperta e inserito in opera in quadretto da esterno per alloggiare centralina strumento di misura, monoblocco da esterno IP65 realizzati in poliestere rinforzato con fibre di vetro compreso di guida Din., Porta incernierata completa di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica. Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna.

Saranno compresi i seguenti accessori: Zoccolo di base in Poliestere, guide Din per montaggi apparecchi e interruttori modulari, morsettiere, staffe e quanto altro per rendere l'opera finita e funzionante.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo e tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica

Trifase 400V/50 Hz

Remotazione stato macchine a quadro centrale di controllo

Si, contatto pulito

3.24 DP.PT.01. - MISURATORE DI PRESSIONE

<u>Sigla</u>	<u>Punto installazione</u>	<u>Funzione</u>
DP.PT.01.01	Collettore aria n°1	Misura della pressione dell'aria inviata dalla soffiante al processo biologico
DP.PT.01.02	Collettore aria n°2	

Caratteristiche tecniche:

Il misuratore dovrà avere caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

- Misura di pressione, capacitiva, compatta, con sensore ceramico.
- Applicazione: pressione, livello.
- Membrana di processo: CERAPHIRE, a tenuta stagna, adatto al vuoto.
- Accuratezza tipica: +/- 0.15% (Platino +/-0.075%).
- Trasmettitore modulare
- Completo di test report (3 punti)
- Facile messa in servizio in campo.
- Uscita: 4-20mA HART
- Display, operatività: LCD, pulsante su display/elettronica
- Custodia: F31 alluminio, finestra in vetro
- Connessione elettrica: pressacavo M20, IP66/68 NEMA4X/6P
- Campo del sensore: 1bar/100kPa/15psi relativo, 10mH2O/33ftH2O/400inH2O sovrappressione:
 - 10bar/1MPa/150psi
- Linearità tipica: standard
- Taratura; unità: campo del sensore; mbar/bar
- Attacco al processo: filetto ISO228 G1/2 foro 11.4mm, 316L
- Guarnizione: FKM Viton

Il display dovrà essere posizionato distaccatamente dal misuratore e piazzato in verticale su parete coperto e inserito in opera in quadretto da esterno per alloggiamento centralina strumento di misura, monoblocco da esterno IP65 realizzati in poliestere rinforzato con fibre di vetro compreso di guida Din., Porta incernierata completa di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica. Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna.

Saranno compresi i seguenti accessori: Zoccolo di base in Poliestere, guide Din per montaggi apparecchi e interruttori modulari, morsettiere, staffe e quanto altro per rendere l'opera finita e funzionante.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo e tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica

Trifase 400V/50 Hz

Remotazione stato macchine a quadro centrale di controllo

Si, contatto pulito

4. TELECONTROLLO

4.1 HS.01 Sistema controllo algoritmi complessi per la defosfatazione - software

<u>Sigla</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
HS.01	Locale Quadri elettrici	Sistema di controllo con algoritmi complessi per alcune sezioni di trattamento dell'impianto di depurazione – In grado di monitorare i dati dei sistemi di misura e dell'elettromeccanica, elaborare ed inviare i segnali di attuazione per garantire l'automatismo

Caratteristiche generali:

Le scelte progettuali adottate prevedono l'installazione di un sistema di controllo con algoritmi complessi (costituito da una componentistica software) per la gestione di alcune sezioni di trattamento dell'impianto di depurazione:

- ❖ Defosfatazione chimica;

Caratteristiche tecniche:

Architettura software

Di seguito gli algoritmi complessi da prevedere per alcune delle sezioni di trattamento dell'impianto di depurazione:

- Gestione del dosaggio di reagenti (acidi, basi, ecc.) per la precipitazione chimica del fosforo e per la disinfezione.

Il software di gestione ossia un programma di controllo e automazione, dovrà essere installato su una centralina/controllore di processo già presente nelle dotazioni dell'impianto.

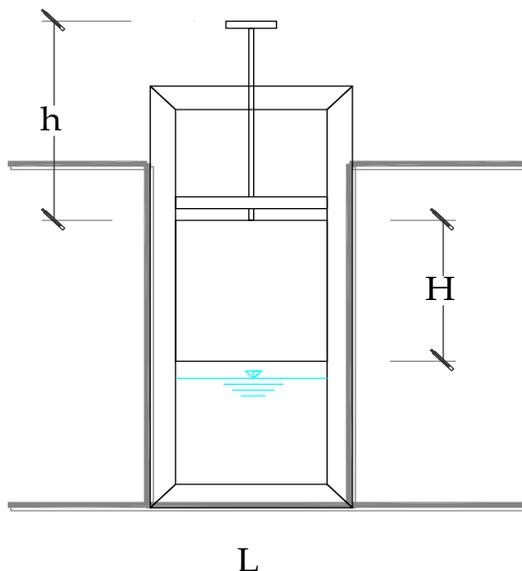
Il software per tutti gli algoritmi complessi dovrà inoltre garantire almeno le seguenti procedure e operazioni:

- ❖ Monitoraggio di tutte le dotazioni elettromeccaniche e dei sistemi di misura installati nelle unità operative interessate dagli algoritmi complessi;
- ❖ Visualizzazione dello stato attuale (stati, allarmi, comandi, ecc) delle utenze e delle misure su apposite schermate/sinottici;
- ❖ Impostazione di segnali di comando collegabili a diversi livelli di allarme;
- ❖ Modifica dei parametri di funzionamento delle logiche complesse;
- ❖ Archiviazione di tutti i dati storici;
- ❖ Visualizzazione grafica dell'andamento temporale di ogni tipologia di segnale;
- ❖ Rilevazione e visualizzazione delle eventuali condizioni di allarme dovute a cambiamento di stato o a superamento di set-point delle misure;
- ❖ Watchdog interno.

5. FORNITURE IDRAULICHE E UTILITIES VARIE

5.1 PARATOIA MANUALE A GHIGLIOTTINA A SEZIONE QUADRATA CON TENUTA SU TRE LATI

N°	Posizione	Tenuta	Applicazione	Dimensioni scudo
1	Scolmatore dei sovrafflussi in testa all'impianto	Su 3 lati a stramazzo	A muro	0.80m x 0.30 m
2	Ingresso e uscita disinfezione	Su 3 lati	A muro	0.50m x 0.50m



Caratteristiche tecniche:

Tipo:	Paratoia metallica ad azionamento manuale scorrevole su telaio laterale
Tenuta	Su tre lati bidirezionale a chiusura dall'alto al basso o viceversa A stramazzo con tenuta di guarnizione
Caratteristiche	La tenuta in EPDM resistente alle acque luride è montata su un telaietto supplementare sostituibile per una facile manutenzione che ingloba anche il sistema di tenuta tra il telaio e la parete. Il telaietto supplementare deve essere collegato in maniera non solidale (parzialmente libero) con il telaio principale in modo da potersi adattare ad eventuali irregolarità della parete stessa. Telaio, telaietto e piatto sono in acciaio inox (AISI 304), le parti in acciaio inox devono essere decappate e passivate. Telaio principale autoportante con supporto del cuscinetto integrato. La madre vite della paratoia deve essere in acciaio resistente all'acqua di mare e deve avere un sistema di pulizia dello stelo. Tenuta massima 0,8 bar

E' inoltre compreso quanto necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

5.2 PANCONE

<u>N°</u>	<u>Posizione</u>	<u>Dimensioni scudo bxh (mm)</u>
3	Ripartitore al biologico(1)/esclusione collegamento canale di uscita(2)	500x700
1	canale ingresso biologico	500x450
1	chiusura finestra canale ingresso biologico	600x450
2	canale disinfezione	500x500

Caratteristiche tecniche

Pancone di intercettazione fisso manualmente avente le seguenti caratteristiche:

- Tipo Manuale
- Dimensioni vedere Dimensioni scudo
- Materiale AISI304

Ciascun pancone è composto da uno scudo opportunamente irrigidito che scorre entro un telaio imbullonato nelle opere murarie e dotato di n° 2 maniglie di sollevamento.

5.3 VNT.01.01- ESTRATTORE ARIA PER LOCALE COMPRESSORI

Descrizione generale

Ventilatore assiale costruito e certificato in conformità alla Direttiva ATEX 94/9 CE ed il loro impiego è previsto con aria pulita -20°C/+40°C. Sono adatti all'installazione in zona 1/21, cioè in aree o ambienti dove sia necessario garantire un elevato fattore di sicurezza contro le esplosioni, dovuti a gas (II2G) e/o polveri infiammabili (II2D/II2GD). **La costruzione degli apparecchi ATEX è certificata secondo la EN 14986 (Certificato IMQ 10 ATEX 002 X).** Il boccaglio ottimizzato in aspirazione riduce il rumore e aumenta l'efficienza aeraulica.

Caratteristiche tecniche

- Telaio portante in lamiera d'acciaio stampato e imbutito, con ampio raggio in aspirazione. Verniciato a polveri epossipoliestiriche.
- Girante con pale a profilo alare in nylon-vetro antistatico e mozzo in fusione di lega d'alluminio. Bilanciata secondo ISO 1940.
- Rete di protezione, lato motore, in tondino d'acciaio trafilato e verniciato. Realizzata a norme UNI 12499.
- Motore asincrono trifase o monofase a norme internazionali IEC 60034, IEC 60072, IEC 60079 e/o IEC 61241, EMC 2004/108/CE, LVD 2006/95/CE, con certificati ATEX per atmosfere esplosive Categoria G gruppo II classe termica T4 protezione Exd e marcatura CE, IP 55, classe F. Idonei ad un servizio S1 (funzionamento continuo a carico costante).
- Serranda a gravità.
- Distanziatore realizzato in lamiera verniciata a polveri epossipoliestiriche (D).
- Rete di protezione lato girante, realizzata a norme UNI EN ISO 12499 e protetta contro gli agenti atmosferici (R).

Termostato di accensione dell'estrattore

Portata d'aria ventilatore 1100 Nm³/h.

5.4 GIUNTI TUBAZIONI PER CAMBIO MATERIALE/DIAMETRO

Giunto universale che collega le estremità di due tubi di materiale o di diametro esterno diverso, per tubi in ghisa, acciaio, PEAD e PVC. Corpo realizzato in ghisa sferoidale GS 400.15 conforme alla EN 1563/2009. Controflangia di serraggio conforme alla EN 1563/2009. Guarnizioni di serraggio realizzate in gomma EPDM in conformità alla EN 681.1. Bulloni in AISI . Rivestito internamente ed esternamente con vernice epossidica RAL 5017. E' prevista la fornitura, la posa e quant'altro per dare l'opera completa e a regola d'arte.

5.5 PORTE DI ACCESSO LOCALE COMPRESSORI E LOCALE QE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
P.01	Locale compressori	Accesso locale soffianti
P.02	Locale quadri elettrici	Accesso locale quadri

Caratteristiche tecniche:

- Struttura metallica perimetrale di irrigidimento e di chiusura in ACCIAIO INOX 304, in profilato adatto al supporto ed al contenimento del manto di chiusura, dotata di guarnizioni in PVC a protezione dello stesso durante lo scorrimento;
- Griglie di aspirazione aria per garantire un sezione di passaggio utile di 0,5 m²

Caratteristiche dimensionali:

<i>Lunghezza globale P.01</i>	250 cm
<i>Altezza Globale</i>	300 cm
<i>Lunghezza globale P.02</i>	90 cm
<i>Altezza Globale</i>	210 cm

5.6 CARPENTERIE

Copertura serbatoio e predisposizione acqua servizi

La copertura dei serbatoi sarà realizzata mediante posa in opera di manufatti in acciaio al carbonio con rivestimenti di zinco a caldo successivamente rivestito con primer e verniciato (di colore a scelta della DL.).

La copertura sarà realizzata mediante la posa di N.4 pilastri (profilati HEA) a N. 4 travi (profilati IPE) e copertura (lamiera grecata).

La pendenza della copertura dovrà essere pari a circa il 30%.

La fornitura si intende comprensiva di ogni onere necessario a dare la fornitura realizzata e posata a regola d'arte.

Parapetti

Fornitura e posa in opera di parapetti in AISI304, autoestinguento secondo ASTM E84, comprensivo di:

Mancorrente 75x60x4.5 mm;

Tubolari tondi 25.4x3 mm

Battipiede 150x15x3 mm

Base orizzontale 100x150

I parapetti sono assemblati nel rispetto della norma EN 14122-3

Altezza minima del parapetto 110mm; è prevista la fornitura, la posa e quant'altro per dare l'opera completa e a regola d'arte

Grigliati

Formazione di piani di calpestio eseguiti in pannelli di grigliato in PRFV o in AISI304, avente dimensioni: maglia mm. 30x50 e piatto mm 30 x 3 (di colore a scelta della DL.), completo di organi di fissaggio alla sottostante struttura portante, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Rivestimento superficiale concavo, resina isoftalica, altezza: 30 + 2mm

Autoestinguento secondo ASTM e84

Freccia massima 6mm.

Scale di accesso alla marinara

La scala di accesso del tipo alla marinara avrà alzata 31 cm. Il telaio sarà costruito interamente in acciaio AISI304così come la gabbia di protezione.

Scale di accesso

La scala di accesso avrà alzata 18-20 cm e pedata 25-30 cm. Il telaio sarà costruito interamente in acciaio AISI304, e le pedate avranno grigliato rispondente alle caratteristiche sopradescritte.

Camminamenti e percorsi pedonali : larghezza 80-100 cm.