

REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA DI RIFIUTI LIQUIDI NON PERICOLOSI PRESSO LA SEDE DI WASH ITALIA SpA ZONA INDUSTRIALE NERETO



PROGETTO DEFINITIVO

elaborato

D-R.03

titolo elaborato

Disciplinare descrittivo e prestazionale
degli elementi tecnici

scale

— — —

consegna

Luglio 2017

Committente:



WASH ITALIA S.p.A.

Zona Industriale, 64015 Nereto (TE)
tel. 0861-806801 - fax: 0861-806898
info@washitalia.it



Ingegneria

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.



Ambiente

Via del Consorzio, 39 - 60015 Falconara Marittima (AN)
tel. 071-9162094 - fax: 071-9189580
e_mail: info@ingegneriaambiente.it



S.r.l.

Ing. Enrico Maria BATTISTONI - Direttore Tecnico

Ing. Lorenzo Burzacca

Ing. Emanuela Cola

COLLABORAZIONE ALLA PROGETTAZIONE

Ing. Federica Manari

Ing. Letizia Montironi

La proprietà del presente elaborato è tutelata ai termini di legge. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di copia non autorizzata.

Sommario

2	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE.....	5
3	MOVIMENTI DI MATERIE	5
4	LIVELLAMENTO E SISTEMAZIONE DEL TERRENO	8
5	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	8
6	PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	11
7	COMPOSIZIONE DI MALTE.....	11
8	OPERE IN CEMENTO ARMATO.....	11
9	CARPENTERIE METALLICHE ED OPERE DA FABBRO	23
10	STRUTTURE IN ACCIAIO.....	28
11	ELEMENTI IN ACCIAIO INOSSIDABILE	28
12	SPECIFICHE DI SALDATURA.....	28
13	RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONI STRADALI	29
14	INTERFERENZE DI SOTTOSUOLO	30
15	NORME PER L'ACCETTAZIONE, IMPIEGO E COLLAUDO DELLE CONDOTTE IN GENERE.....	30
16	NORME PER MANUFATTI PREFABBRICATI, TUBAZIONI, POZZETTI, CORDONATE 30	
17	POZZETTI DI MANOVRA ED ISPEZIONE - CHIUSINI.....	31
18	SPECIFICHE TECNICHE TUBAZIONI.....	32
19	APPARECCHI IDRAULICI	36
20	CONDOTTE DI PROCESSO E DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE	37
21	SPECIFICHE TECNICHE GENERALI	38
22	LAVORI MURARI DI ASSISTENZA - LAVORI NON INDICATI PRECEDENTEMENTE 39	
23	QUALITÀ TOTALE	40
24	FORNITURE ELETTROMECCANICHE	40
24.1	PIATTAFORMA DI TRATTAMENTO	40

24.1.1	PESA.01 – Pesa a ponte	40
24.1.2	GFF.01 – Griglia fine	41
24.1.3	PSG.01 – Elettropompa centrifuga	42
24.1.4	MSM.01 – Elettromiscelatore sommerso.....	42
24.1.5	PSG.02 – Elettropompa centrifuga	43
24.1.6	MVM.01 – Agitatore verticale.....	44
24.1.7	MVM.02 – Agitatore verticale.....	45
24.1.8	SERB.01 – Serbatoio stoccaggio cloruro ferrico	45
24.1.9	SERB.02 – Serbatoio stoccaggio idrossido di sodio.....	46
24.1.10	APP.01 – Stazione polipreparatore	46
24.1.11	PDP.01 – Pompe dosatrici monovite.....	48
24.1.12	PLB.01 – Pompa a lobi.....	49
24.1.13	MSM.02 – Elettromiscelatore sommerso.....	49
24.1.14	MSM.03 – Elettromiscelatore sommerso.....	50
24.1.15	BRP.01 – Sistema di diffusori a bolle fini – Tipo A	51
24.1.16	BRP.01 – Sistema di diffusori a bolle fini – Tipo B	52
24.1.17	BRP.02 – Sistema di diffusori a bolle fini – Tipo A	53
24.1.18	BRP.02 – Sistema di diffusori a bolle fini – Tipo B	54
24.1.19	BLB.01 – Soffiante a lobi.....	56
24.1.20	PDP.02 – Pompe dosatrici a pistone	57
24.1.21	SERB.03 – Serbatoio carbonio esterno	57
24.1.22	MBR.01 – Comparto di ultrafiltrazione	58
24.1.23	PSG.04 – Elettropompa centrifuga.....	59
24.1.24	PLB.02 – Pompa a lobi.....	59
24.1.25	CB.01 – Coccia bidirezionale.....	60
24.1.26	SCV.01 – Scrubber.....	61
24.2	IMPIANTO WASH ITALIA	62
24.2.1	PSG.03 – Elettropompa centrifuga	62

24.2.2	FTF.01 – Filtri a silice.....	63
24.2.3	BLB.02 – Soffiante	64
24.2.4	UV.01 – Lampade UV	64
25	SISTEMI DI MISURA	65
25.1.1	DQI.01 – Misuratore di portata ad induzione elettromagnetica.....	65
25.1.2	DLU – Misuratore di livello ad ultrasuoni.....	66
25.1.3	PH.01 – pHmetro	67
25.1.4	OD.01 – Misuratore di ossigeno disciolto a chemioluminescenza	67
25.1.5	ORP.01 – Misuratore di potenziale di ossidoriduzione	68
25.1.6	TSS.01 – Misuratore di solidi sospesi ad immersione.....	69
26	FORNITURE IDRAULICHE.....	70
26.1	Valvole e saracinesche	70
27	FORNITURE VARIE.....	71
27.1.1	COP.01 –Copertura vasca di equalizzazione e chimico-fisico	71
27.1.2	COP.02 –Copertura griglia fine	72
27.1.3	COP.03 –Copertura nastropressa esistente	73
27.1.4	Rete acqua servizi	73
28	SPECIFICHE TECNICHE DELL’IMPIANTO ELETTRICO.....	75
28.1	NP-IE Adeguamento del quadro esistente QPTAR sezione protezioni motori.....	75
28.2	NP-IE QPBIO Fornitura e posa di nuovo Quadro elettrico di comando QPBIO, compresi gli inverter.....	76
28.3	NP-IE QPPerc.....	82
28.4	NP-IE Profmetal Struttura metallica di supporto dei quadri elettrici	87
28.5	UPS 3KVA	88
28.6	Cavi elettrici	90
28.7	NP-IE Allacciamenti di motori di potenza superiore a 15kW.....	93
28.8	NP-IE Allacciamenti di motori di potenza inferiore a 15kW.....	93
28.9	Fornitura e posa in opera di regolatori di livello	94

28.10	NP-IE Allacciamento e programmazione centraline strumenti di misura	94
28.11	NP-IE SEZ 0/I – SISTEMA DI SEZIONAMENTO	95
28.12	NP-IE Pulsante Fornitura e posa in opera di pulsante a fungo di emergenza con chiave estraibile.	95
28.13	NP-IE Q.Aut.Bio.Hw Fornitura e posa in opera di un nuovo quadro di automazione Q.Aut.BIO, comprese le apparecchiature hardware.....	96
28.14	NP-IE AdeQPTAR.Aut Adeguamento del quadro esistente QPTAR sezione di automazione (Sezione n°5).....	97
28.15	NP-IE Q.Aut.Bio.Sw Attività di ingegnerizzazione software relativa al nuovo quadro di automazione Q.Aut.BIO.....	97
28.16	NP-IE SCADA Fornitura e programmazione nuovo software SCADA.	98
28.17	NP-IE F.O. Collegamenti in fibra ottica	105
28.18	NP-IE Opere di smantellamento	105
28.19	NP-IE H&S - HARDWARE E SOFTWARE PER IL SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO A CICLI ALTERNATI – PIATTAFORMA DI TRATTAMENTO	106
28.20	NP-IE H&S - HARDWARE E SOFTWARE PER IL SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO A CICLI ALTERNATI – IMPIANTO DI DEPURAZIONE	107

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 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 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.

3 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.

e. 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.

4 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.

5 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 disaggregabili. 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 stuccature 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.

6 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.

7 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.

8 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 206-1 per le opere in questione si definisce una classe di esposizione XA2.

A ciò corrisponde una classe di resistenza minima C (30/37) con dosaggio minimo di cemento in Kg/mc 360 tipo AARS e rapporto acqua/cemento $a/c = 0,50$.

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

Controllo di accettazione: come da NT 2008

Aria intrappolata: no

Spacing: < 250 (per i componenti più esposti al gelo)

Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

Classe di contenuto di cloruri: Cl 0,20

Lavorabilità al getto: S4

Classi di consistenza inferiori saranno ammesse, per particolari categorie d'opere, solo se esplicitamente prescritte del Progettista.

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, è richiesta una Classe III cui fa riferimento un coefficiente d'uso $CU = 1.5$. 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 XA2.

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 scadenze 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 é 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 formatisi 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 vibrator a immersione o a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche

dei vibrator e alla dimensione del getto stesso. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibrator 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.

Nel progetto non vengono intenzionalmente evidenziate da un punto di vista strutturale le riprese di getto permettendo all'impresa di organizzarsi secondo le squadre di propria competenza. Sarà onere dell'impresa garantire la continuità dei getti e dei ferri di armatura (mediante opportune sovrapposizioni) in corrispondenza di ciascuna ripresa di getto dovesse rendersi necessaria.

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 boiacca 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 cassetatura 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 - sicurvias - 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, corrose, 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^a, delle "Norme Tecniche". La distanza assiale tra i fili elementari non dovrà superare i 35 cm.

9 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 granulare. 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 elettrodo 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'ed

ificio 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 anche 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.

L'onere previsto, comprende la verifica di massima e i disegni costruttivi delle carpenterie metalliche.

10 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 ed 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.

La fornitura deve comprendere la progettazione, la verifica strutturale e i disegni costruttivi delle strutture in acciaio.

11 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.

12 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 decapiti 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.

13 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 tappeto 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.

14 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.

15 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.

16 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 specifica attitudine 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 addotti 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.

17 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.

18 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 interrati), 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 adatteranno 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..LL., 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 $< 45^\circ$.

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 reinterro 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 miscela totale. Il PVC nei RACCORDI deve essere almeno l'85% sulla miscela 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.

19 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.

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 e ccentrico 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.

21 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 interrate 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.

22 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.

23 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.

24 FORNITURE ELETTROMECCANICHE

24.1 PIATTAFORMA DI TRATTAMENTO

24.1.1 PESA.01 – Pesa a ponte

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PESA.01.01	Strada di accesso alla piattaforma	Registrazione dei carichi in ingresso

Caratteristiche generali:

Pesa industriale omologata secondo norme vigenti, a ponte modulare, con piano di carico in calcestruzzo precompresso, installazione a filo pavimento, adatta alla pesatura di mezzi industriali per la raccolta dei rifiuti e container scarrabili.

Caratteristiche tecniche:

La pesa avrà caratteristiche uguali o superiori a:	
Portata massima	Kg 80.000
Lunghezza piattaforma	16 m
Larghezza piattaforma	3.5 m
Tensione di funzionamento	380 V/50 Hz
Materiali accessori compresi nella fornitura:	
	Angolare di coronamento per il contenimento della piattaforma
	Terminale elettronico per la lettura istantanea del peso, completo di collegamenti
	Stampante per l'emissione dei bindelli

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì
Acqua servizi	No

Sono comprese nella fornitura colonnine di attivazione delle pese mediante affrancatura e apposito hardware e software di elaborazione del segnale.

24.1.2 GFF.01 – Griglia fine

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
GFF.01.01	Stazione ricevimento percolati	Grigliare il refluo prima dell'invio all'equalizzazione
GFF.01.02		

Caratteristiche generali:

Griglia a cestello filtrante rotante racchiusa in un cassone in acciaio inossidabile chiuso completa di quadro elettrico a bordo macchina, coclea di trasporto con albero centrale dal motoriduttore fino all'altezza del cestello filtrante. Gruppo di motorizzazione tramite motoriduttore ad accoppiamento diretto.

Al corpo filtrante è collegato mediante una riduzione di sezione un tubo di trasporto accoppiato ad una coclea trasportatrice che ruota all'interno dello stesso. Il corpo filtrante dotato di pettini di pulizia gira attorno al proprio asse, trasportando così i residui di vagliatura in una tramoggia di raccolta disposta centralmente.

La pulitura del filtro è assicurata da una barra di lavaggio, dal posizionamento regolabile, dotata di una serie di ugelli spruzzatori e da una spazzola con setole in materiale plastico ad usura ridotta.

La coclea alloggiata all'interno del tubo trasportatore con l'estremità posta nella tramoggia di scarico, convoglia il materiale grigliato verso gli stadi di trattamento successivi.

Durante la fase di trasporto il materiale grigliato subisce un microlavaggio attraverso una serie di ugelli spruzzatori e si libera di gran parte delle sostanze organiche in esso contenute che vengono avviate con le acque filtrate al processo depurativo

Caratteristiche tecniche:

Portata massima	110 mc/h
Liquido da trattare	percolato
Luce di filtrazione	2 mm
Altezza di scarico	H=± 1690m
Diametro tubo di trasporto	± 323mm esterno
Potenza motore	1,1 kW
Materiali accessori compresi nella fornitura:	
	Sistema di lavaggio zona vaglio
	Sistema di lavaggio zona tubo
	Sistema di lavaggio zona compattazione
	Sistema di convogliamento del grigliato
	Quadro elettrico di comando e controllo

Materiali:

Spira	Acciaio al carbonio alta resistenza
Tramoggia di alimentazione	AISI304
Vasca di raccolta filtrato	AISI304

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz
Acqua servizi	Sì - 2,5 l/s – 2,5 bar

24.1.3 PSG.01 – Elettropompa centrifuga

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PSG.01.01	Vasca di rilancio REF all'equalizzazione	Sollevare il refluo al comparto di equalizzazione
PSG.01.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Elettropompa centrifuga sommergibile ad elevato rendimento IE3, con motore elettrico IP68. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, controflangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore 2", guarnizione e bulloneria, catena in AISI316 per sollevamento.

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.

Caratteristiche tecniche:

Portata massima	200 mc/h
Prevalenza	9,8 m
Potenza nominale	6 kW
Funzionamento	Discontinuo
Girante	monocanale
Classe di isolamento termico	H
Lunghezza cavo	10 m
Raffreddamento motore	Liquido circostante
Bocca di mandata	150 mm

La fornitura dovrà essere compresa di galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 4m, tubo guida in acciaio AISI316 per piedini di accoppiamento e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

Materiali:

Albero	Acciaio inox AISI420
Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Girante	Ghisa grigia GG25
Viteria	AISI316
Catena	AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.4 MSM.01 – Elettromiscelatore sommerso

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MSM.01.01	Vasca di equalizzazione	Mantenere in agitazione il refluo ed evitare sedimentazione
MSM.01.02		

Caratteristiche generali:

Miscelatore sommerso del tipo sommergibile composto da motoriduttore accoppiato ad un'elica a tre pale con motore IP68 e classe di isolamento H, struttura di sollevamento, 10m di fune di sollevamento, argano manuale, palo guida 100x100 mm con perno di fine corsa, staffe e tasselli.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Elettrosommergibile
Liquido da trattare	Percolato
Potenza resa all'asse	2 kW
Classe di isolamento termico	H
Lunghezza cavo	10 m
Funzionamento	Continuo

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

Materiali:

Albero	Acciaio inox AISI420B
Carcassa motore	Ghisa grigia GG25
Tenuta meccanica	Carburo di silicio
Elica	AISI316
Guida di scorrimento	AISI304
Bulloneria	Acciaio inox
Struttura di sollevamento	AISI304
Catena	AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.5 PSG.02 – Elettropompa centrifuga

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PSG.02.01	Vasca di equalizzazione	Sollevare il refluo al trattamento chimico-fisico
PSG.02.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Elettropompa centrifuga sommergibile ad elevato rendimento IE3, con motore elettrico IP68. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, controflangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore 2", guarnizione e bulloneria, catena in AISI316 per sollevamento.

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.

Caratteristiche tecniche:

Portata massima	7 mc/h
Prevalenza	6 m
Potenza nominale	0,54 kW

Funzionamento	Discontinuo – con Inverter
Girante	Vortex
Classe di isolamento termico	F
Lunghezza cavo	10 m
Raffreddamento motore	Liquido circostante
Bocca di mandata	65 mm

La fornitura dovrà essere compresa di galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 4m, tubo guida in acciaio AISI316 per piedini di accoppiamento e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

Materiali:

Albero	Acciaio inox AISI420
Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Girante	Ghisa grigia GG25
Viteria	AISI316
Catena	AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.6 MVM.01 – Agitatore verticale

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MVM.01.01	Comparto di coagulazione – chimico fisico	Flash-mixing

Caratteristiche generali:

Agitatore verticale con riduttore a vite senza fine con cuscinetti rinforzati.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Agitatore verticale
Liquido da trattare	Percolato
Potenza resa all'asse	0,55 kW
Classe di isolamento termico	F
Lunghezza cavo	10 m
Funzionamento	Continuo
Grado di protezione	IP55

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

Materiali:

Parti immerse	AISI304
---------------	---------

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.7 MVM.02 – Agitatore verticale

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MVM.02.01	Comparto di flocculazione – chimico fisico	Miscelazione lenta

Caratteristiche generali:

Agitatore verticale con riduttore a vite senza fine con cuscinetti rinforzati.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Agitatore verticale
Liquido da trattare	Percolato
Potenza resa all'asse	0,55 kW
Classe di isolamento termico	F
Lunghezza cavo	10 m
Funzionamento	Continuo
Grado di protezione	IP55

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

Materiali:

Parti immerse	AISI304
---------------	---------

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.8 SERB.01 – Serbatoio stoccaggio cloruro ferrico

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
SERB.01.01	Area reagenti chimici	Deposito coagulante (cloruro ferrico al 40%)

Caratteristiche generali:

Serbatoio in vetroresina cilindrico ad asse verticale con fondo superiore bombato.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Serbatoio in PRFV
Prodotto da stoccare	Cloruro ferrico
Capacità	4 mc
Diametro fondo inferiore piano	1500 mm
Accessori compresi nella fornitura:	
	1 passo d'uomo DN400 a con tappo a vite in PP
	1 sfiato libero ricurvo DN50 in PE
	1 attacco flangiato DN50 superiore (carico)
	1 attacco flangiato DN50 inferiore (scarico)
	1 targa dati standard

	1 fascia di ancoraggio
--	------------------------

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

Materiali:

Cilindro	Vetroresina
Resina struttura	Poliestere

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	No
Acqua servizi	Si

24.1.9 SERB.02 – Serbatoio stoccaggio idrossido di sodio

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
SERB.02.01	Area reagenti chimici	Deposito regolatore pH (idrossido di sodio)

Caratteristiche generali:

Serbatoio in vetroresina cilindrico ad asse verticale con fondo superiore bombato.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Serbatoio in PRFV
Prodotto da stoccare	Idrossido di sodio
Capacità	4 mc
Diametro fondo inferiore piano	1500 mm
Accessori compresi nella fornitura:	
	1 passo d'uomo DN400 a con tappo a vite in PP
	1 sfiato libero ricurvo DN50 in PE
	1 attacco flangiato DN50 superiore (carico)
	1 attacco flangiato DN50 inferiore (scarico)
	1 targa dati standard
	1 fascia di ancoraggio

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

Materiali:

Cilindro	Vetroresina
Resina struttura	Poliestere

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	No
Acqua servizi	Si

24.1.10 APP.01 – Stazione polipreparatore

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
--------------------	-------------------------------	-----------------

APP.01.01	Area reagenti chimici	Preparazione polielettrolita anionico (flocculante)
-----------	-----------------------	---

Caratteristiche generali:

Stazione di preparazione e dosaggio del polielettrolita a servizio del processo chimico fisico, e si intende completa di tramoggia di carico per le polveri, serbatoio di miscelazione, sistema di pompe dosatrici per il trasferimento del chemical. La stazione potrà funzionare sia con il prodotto in polvere sia con il prodotto già in emulsione.

Caratteristiche tecniche:

Liquido da trattare	Preparazione del polielettrolita liquido a partire da solido granulare
Capacità oraria	10 lt/ora di soluzione
Portata acqua	2 m3/h
Pressione minima acqua di diluizione	2 bar
Funzionamento	discontinuo
Potenza installata	2 kW

In particolare la stazione dovrà essere composta da:

- n.1 contenitore in polipropilene a due scomparti (dosaggio e miscelazione) dotata di passaggio a stramazzo, completa di scarichi di fondo, “troppo pieno” e coperchi
 - capacità utile lt. 500
- n. 2 attacchi di drenaggio
- n. 1 attacco troppo pieno
- n. 2 attacco prelievo pompa
- n.1 agitatore / omogeneizzatore ad alta portata idoneo alla perfetta omogeneizzazione del prodotto concentrato.
 - tipo verticale ad elica speciale
 - albero e girante in AISI 304
 - motoriduttore kW. 0,55
- n.1 gruppo di alimentazione acqua composto da: linea di ingresso completa di valvola, filtro, manometri, riduttore di pressione, pressostato, elettrovalvola, contatore acqua con emettitore di impulsi, valvola di regolazione e flussimetro
- Sistema di dosaggio per soluzione concentrata composto da:
 - N. 1 pompa monovite in esecuzione monoblocco
 - i. Portata lt/h. 30 : 200
 - ii. Pressione di esercizio 2 bar
 - iii. Motore servo ventilato
 - iv. Regolazione della velocità a mezzo variatore di frequenza
 - N. 1 miscelatore statico per la perfetta omogeneizzazione del prodotto con acqua
 - N.1 linea di interconnessione emulsione / acqua completa di valvole by-pass manuali, raccorderia e tubazioni in PVC
- n.1 gruppo misurazione livello per ogni vasca per interruzione ciclo ed allarme per blocco pompa.
- N° 1 misuratore di portata per l’acqua tecnica
- Cassetta di appoggio morsettiera con pulsante di emergenza per collegamento utenze ed automazione a quadro elettrico principale;

- N° 1 Quadro elettrico comandi montato a bordo macchina con predisposizione controllo delle pompe dosatrici monovite, predisposto per funzionamento automatico con PLS siemens e touch screen.

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

Materiali:

Materiale costruzione	AISI304 o Polipropilene
Flange raccorderia	AISI304

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	Sì

24.1.11PDP.01 – Pompe dosatrici monovite

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PDP.01.01	Area reagenti chimici	Dosare il reagente in vasca di flocculazione
PDP.01.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Pompa dosatrice monovite per il dosaggio del polielettrolita anionico nel comparto di flocculazione, dotata di motovariatore manuale.

Caratteristiche tecniche:

Portata massima	0-10 l/h
Pressione di lavoro	1,5 bar
Potenza nominale	2,2 kW
Azionamento	Variatore meccanico con regolazione manuale a volantino
Tenuta albero di comando	Tenuta meccanica
Installazione	Orizzontale su basamento in acciaio verniciato

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

Materiali:

Corpo pompa	Ghisa
Rotore	AISI304
Parti rotanti	AISI304
Statore	AISI304

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	Sì

24.1.12 PLB.01 – Pompa a lobi

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PLB.01.01	Comparto biologico I stadio	Caricamento linee biologiche I stadio
PLB.01.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Pompa a lobi posizionate su basamento esistente in adiacenza alla vasca biologica di I stadio, dotata di motore IP55.

Caratteristiche tecniche:

Portata massima	7 mc/h
Prevalenza	3 m
Potenza nominale	0,70 kW
Funzionamento	Continuo
Classe di isolamento termico	F
Lunghezza cavo	10 m
Bocca di mandata	65 mm

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

Materiali:

Albero	Acciaio inox
Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Girante	Ghisa grigia GG25

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.13 MSM.02 – Elettromiscelatore sommerso

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MSM.02.01	Linee biologiche RB1	Mantenere in agitazione il refluo ed evitare sedimentazione
MSM.02.02		

Caratteristiche generali:

Miscelatore sommerso del tipo sommergibile composto da motoriduttore accoppiato ad un'elica a due pale con motore IP68 e classe di isolamento H, struttura di sollevamento, 10m di fune di sollevamento, argano manuale, palo guida 100x100 mm con perno di fine corsa, staffe e tasselli.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Elettrosommergibile
Liquido da trattare	Percolato
Potenza resa all'asse	1,7 kW
Classe di isolamento termico	H
Lunghezza cavo	10 m
Funzionamento	Discontinuo

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

Materiali:

Albero	Acciaio inox AISI420B
Carcassa motore	Ghisa grigia GG25
Tenuta meccanica	Carburo di silicio
Elica	AISI316
Guida di scorrimento	AISI304
Bulloneria	Acciaio inox
Struttura di sollevamento	AISI304
Catena	AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.14MSM.03 – Elettromiscelatore sommerso

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MSM.03.01	Linea biologica EQ2	Mantenere in agitazione il refluo ed evitare sedimentazione
MSM.03.02		

Caratteristiche generali:

Miscelatore sommerso del tipo sommergibile composto da motoriduttore accoppiato ad un'elica a due pale con motore IP68 e classe di isolamento H, struttura di sollevamento, 10m di fune di sollevamento, argano manuale, palo guida 100x100 mm con perno di fine corsa, staffe e tasselli.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Elettrosommergibile
Liquido da trattare	Percolato
Potenza resa all'asse	0,5 kW
Classe di isolamento termico	H
Lunghezza cavo	10 m
Funzionamento	Discontinuo

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

Materiali:

Albero	Acciaio inox AISI420B
Carcassa motore	Ghisa grigia GG25
Tenuta meccanica	Carburo di silicio
Elica	AISI316
Guida di scorrimento	AISI304
Bulloneria	Acciaio inox
Struttura di sollevamento	AISI304

Catena	AISI316
--------	---------

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.15BRP.01 – Sistema di diffusori a bolle fini – Tipo A

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.01.01	Linea biologica EQ2	Distribuire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica

Caratteristiche generali:

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 tecniche:

La rete di diffusione a bolle fini dovrà essere installata in una linea con le seguenti caratteristiche:		
Tipologia di linea	Biologica a Cicli Alternati	
Forma della linea		Rettangolare
Numero delle Linee	n.	1
Dimensioni della linea	m	3 x 10 x 5 battente
Superficie per Linea	m ²	30
Volume per Linea	m ³	150

Il sistema di diffusione aria dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:		
Tipologia di diffusori		Porosi a disco a bolle fini
Diffusori per linea	n.	245
Reti per vasca	n.	2
Distribuzione Diffusori rete		Differenziale 135-110
Superficie utile per la diffusione dell'aria per linea	m ²	8,6
Diametro calate		125-125
Portata d'aria massima alimentata per linea	Nm ³ /h	898

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 è fornito pre-assemblato, 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.

Materiali:

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

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

24.1.16BRP.01 – Sistema di diffusori a bolle fini – Tipo B

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.01.01	Linea biologica EQ2	Distribuire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica

Caratteristiche generali:

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 anche:

- 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 esser 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

Caratteristiche tecniche:

La rete di diffusione a bolle fini dovrà essere installata in una linea con le seguenti caratteristiche:		
Tipologia di linea	Biologica a Cicli Alternati	
Forma della linea		Rettangolare
Numero delle Linee	n.	1
Dimensioni della linea	m	3 x 10 x 5 battente
Superficie per Linea	m2	30
Volume per Linea	m3	150

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

Tipologia di diffusori		Porosi a disco a bolle fini
Diffusori per linea	n.	144
Reti per vasca	n.	2
Distribuzione Diffusori rete		Differenziale 79-65
Superficie utile per la diffusione dell'aria per linea	m2	8,6
Diametro calate		125-125
Portata d'aria massima alimentata per linea	Nm ³ /h	898

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 è fornito pre-assemblato, 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.

Materiali:

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 fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione.

24.1.17BRP.02 – Sistema di diffusori a bolle fini – Tipo A

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.02.01	Linea biologica RB1a	Distribuire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica
BRP.02.02	Linea biologica RB1b	

Caratteristiche generali:

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 tecniche:

La rete di diffusione a bolle fini dovrà essere installata in una linea con le seguenti caratteristiche:		
Tipologia di linea	Biologica a Cicli Alternati	
Forma della linea		Rettangolare
Numero delle Linee	n.	2

Dimensioni della linea	m	5 x 10 x 5 battente
Superficie per Linea	m ²	50
Volume per Linea	m ³	250

Il sistema di diffusione aria dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:		
Tipologia di diffusori		Porosi a disco a bolle fini
Diffusori per linea	n.	408
Reti per vasca	n.	2
Distribuzione Diffusori rete		Differenziale 224-183
Superficie utile per la diffusione dell'aria per linea	m ²	14,4
Diametro calate		150-150
Portata d'aria massima alimentata per linea	Nm ³ /h	1496

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 è fornito pre-assemblato, 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.

Materiali:

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

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

24.1.18BRP.02 – Sistema di diffusori a bolle fini – Tipo B

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BRP.02.01	Linea biologica RB1a	Distribuire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica
BRP.02.02	Linea biologica RB1b	

Caratteristiche generali:

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 anche:

- 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 esser 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

Caratteristiche tecniche:

La rete di diffusione a bolle fini dovrà essere installata in una linea con le seguenti caratteristiche:		
Tipologia di linea	Biologica a Cicli Alternati	
Forma della linea		Rettangolare
Numero delle Linee	n.	2
Dimensioni della linea	m	5 x 10 x 5 battente
Superficie per Linea	m ²	50
Volume per Linea	m ³	250

Il sistema di diffusione aria dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:		
Tipologia di diffusori		Porosi a disco a bolle fini
Diffusori per linea	n.	240
Reti per vasca	n.	2
Distribuzione Diffusori rete		Differenziale 132-108
Superficie utile per la diffusione dell'aria per linea	m ²	14,4
Diametro calate		150-150
Portata d'aria massima alimentata per linea	Nm ³ /h	1496

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 è fornito pre-assemblato, 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.

Materiali:

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 fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione.

24.1.19BLB.01 – Soffiante a lobi

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
BLB.01.01	Comparto fornitura aria al biologico I stadio	Fornire aria al processo biologico I stadio
BLB.01.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Ciascuna elettromeccanica dovrà essere comprensiva dei seguenti componenti totalmente assemblati:

- Soffiante a lobi con rotori a tre lobi e annullamento delle pulsazioni integrato;
- Basamento conforme alla direttiva PED 2014/68/UE con silenziatore integrato, privo di materiale fonoassorbente, senza usura, comprensivo di valvola di non ritorno, sistema automatico di tensionamento delle cinghie;
- Cabina insonorizzazione in acciaio galvanizzato e verniciato
- Valvola di sicurezza
- Silenziatore filtro in aspirazione, materiale fonoassorbente a monte del filtro
- Connessione flessibile con fascette, grand. nomin. 250, Ø 273, lato mandata
- Set di cinghie ad alta efficienza;
- Indicatore di pressione;
- Indicatore di manutenzione del filtro;
- Riempimento olio;
- Cartuccia del filtro aria;
- Kit manutenzione con olio
- Completa la fornitura tutto quanto occorra per garantire la macchina completa, funzionante e con l'installazione a regola d'arte.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia di gas	Aria atmosferica
Tipologia	A lobi
Portata massima in aspirazione	3000 Nm ³ /h Umidità aria 0% 1 bar
Pressione differenziale	510 mbar
DN mandata	200
Potenza motore elettrico	75 kW
Livello pressione sonora con cabina	77 dB(A)
Grado di protezione motore	IP55
Funzionamento con inverter	SI (non compreso nella fornitura)

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

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz
Acqua servizi	No

24.1.20PDP.02 – Pompe dosatrici a pistone

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PDP.02.01	Area reagenti chimici	Dosare la fonte esterna di carbonio
PDP.02.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Pompa dosatrice pompa dosatrice a pistone con motovariatore manuale.

Caratteristiche tecniche:

Portata	0-200 l/h
Pressione di lavoro	7 bar
Potenza nominale	0,09 kW
Azionamento	Regolazione manuale da 0,1% al 100%
Valvole	Doppie
Funzionamento	discontinuo

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

Materiali:

Corpo testata	AISI316
Pistone	AISI316
Guarnizione Pistone	FPM Gomma fluorurata
Sedi valvole	AISI 316
Guarnizioni valvole	FPM Gomma fluorurata
Sfere valvole	AISI 316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50-60Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.21SERB.03 – Serbatoio carbonio esterno

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
SERB.03.01	Area reagenti chimici	Stoccaggio fonte esterna di carbonio

Caratteristiche generali:

Serbatoio in vetroresina cilindrico ad asse orizzontale dotato di doppia camicia.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Serbatoio in PRFV
Prodotto da stoccare	Sciroppo di glucosio
Capacità	10 mc
Accessori compresi nella fornitura:	
	1 passo d'uomo DN400 a con tappo a vite in PP
	1 sfiato libero ricurvo DN50 in PE
	1 attacco flangiato DN50 superiore (carico)
	1 attacco flangiato DN50 inferiore (scarico)

	1 targa dati standard
	1 fascia di ancoraggio

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

Materiali:

Cilindro	Vetroresina
Resina struttura	Poliestere

24.1.22 MBR.01 – Comparto di ultrafiltrazione

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MBR.01.01	Platea adiacente vasca biologica I stadio	Ultrafiltrazione dell'effluente biologico
MBR.01.02		

Caratteristiche generali:

Sistema di membrane a fibra cava sommersa atta alla filtrazione del mixed liquor proveniente dal trattamento biologico.

Caratteristiche tecniche:

Tipo di reflu	Percolato
Portata minima per linea	10,00 mc/h
Portata massima per linea	28,40 mc/h
Concentrazione in vasca biologica	~8,5 g/l
Flusso specifico	5 l/m ² h
Superficie filtrante necessaria per linea	1420 m ²
Numero di celle	2
Lunghezza interna cella	4,10 m
Larghezza interna cella	1,78 m
Altezza utile (in corrispondenza dello stramazzo)	2,5-2,7 m
Accessori compresi nella fornitura:	
	n. 2 vasche alloggiamento membrane 4,10x1,78x3,20
	n. 2 pompe filtrato (vedere specifiche PLB.02)
	n. 1+1 pompe ricircolo mixed liquor (vedere specifiche PSG.04)
	n. 1 compressore a lobi da 230 Nmc/h – 300 bar - con inverter – 5.5 kW
	n. 2 pompe di drenaggio da 55 mc/h – 6 m – con inverter – 3 kW
	n. 1 serbatoio da 20 mc – asse verticale con diametro di fondo
	Strumentazione per il comando delle valvole <ul style="list-style-type: none"> - Misuratori di portata - Trasmettitori di pressione - Trasmettitori di livello - Trasmettitori di temperatura
	Sistema maintenance clean <ul style="list-style-type: none"> - Dosaggio NaClO al 12,5% - 110l/h – 3bar – serb.250 l - Dosaggio acido citrico al 50% - 495l/h – 3bar – serb.1000l
	Quadro di comando e controllo

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

Materiali:

Supporti	AISI316
----------	---------

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50Hz/3ph
Acqua servizi	Si – 5 bar

24.1.23PSG.04 – Elettropompa centrifuga

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PSG.04.01	Comparto membrane MBR	Ricircolo mixed liquor al biologico I stadio
PSG.04.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Elettropompa centrifuga sommergibile ad elevato rendimento IE3, con motore elettrico IP68. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, controflangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore 2", guarnizione e bulloneria, catena in AISI316 per sollevamento.

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.

Caratteristiche tecniche:

Portata massima	55 mc/h
Prevalenza	8,5 m
Potenza installata	3 kW
Funzionamento	Discontinuo – con Inverter compreso nella fornitura

La fornitura dovrà essere compresa di galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 4m, tubo guida in acciaio AISI316 per piedini di accoppiamento e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 380 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.24PLB.02 – Pompa a lobi

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PLB.02.01	Comparto membrane MBR	Aspirazione/rilancio filtrato
PLB.02.02		

Caratteristiche generali:

Pompa a lobi posizionate su basamento esistente in adiacenza alla vasca biologica di I stadio, dotata di motore IP55.

Caratteristiche tecniche:

Portata massima	15 mc/h
Prevalenza	15 m
Potenza installata	2,2 kW
Funzionamento	Discontinuo – con Inverter compreso nella fornitura

La fornitura dovrà essere compresa di galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 4m, tubo guida in acciaio AISI316 per piedini di accoppiamento e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 380 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.25CB.01 – Coclea bidirezionale

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
CB.01.01	Disidratazione esistente	Trasporto del fango disidratato ai cassoni scarrabili

Caratteristiche generali:

Coclea di trasporto bidirezionale per materiale disidratato completa di tramogge di carico del tipo assiale e bocca di scarico del tipo assiale; piedi di sostegno regolabili in Aisi 304; carpenteria e spira in acciaio inox Aisi 304.

La coclea è costituita da una canale a forma di “U” che contiene una spirale rotante realizzata in inox Aisi 304.

La struttura della spirale senz'albero centrale, permette alla macchina di lavorare il materiale aggrovigliato senza il rischio di intasamenti o bloccaggi; inoltre sul fondo della coclea viene applicato un rivestimento in polietilene ad alta densità molecolare o in piatti di acciaio inox, in grado di prevenire l'usura della spirale.

La coclea è inoltre completamente chiusa con coperchi fissati alla struttura, per evitare la fuoriuscita di cattivi odori, di schizzi del materiale trasportato e per proteggere dagli agenti esterni.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Coclea senza albero centrale e motore in spinta
Lunghezza totale	10 m
Diametro esterno	400 mm
Funzionamento	Discontinuo
Bocche di scarico	2
Velocità di rotazione	30 Rpm

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

Materiali:

Truogolo	AISI316
Spira	AISI316

Albero	AISI316
Copertura	AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.1.26SCV.01 – Scrubber

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
SCV.01.01	Platea adiacente tensostruttura	Trattamento aria esausta

Caratteristiche generali:

Sistema di trattamento idroscrubber Venturi a doppio stadio per il trattamento dell'aria esausta aspirata dai seguenti comparti:

- Vasca di equalizzazione e trattamento chimico-fisico;
- Griglie fini;
- Nastropressa esistente.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Scrubber-Venturi a doppio stadio: acido, base e ossidante
Portata di progetto	1100 Nm ³ /h
Concentrazione max inquinanti in ingresso	Ammoniaca NH ₃ : 50 mg/Nm ³ Acido Solfidrico H ₂ S fino a 500 mg/Nm ³
Concentrazione inquinanti in uscita scrubber:	Acido Solfidrico H ₂ S < di 3,5 mg/Nm ³ Ammoniaca HH ₃ < di 3 mg/Nm ³ Polveri < 10 mg/Nm ³ COT < 20mg/Nm ³

La fornitura dovrà essere comprensiva di:

- Scrubber a doppio stadio
- Vasca di base costruita in Polipropilene, divisa in due settori completa di n.2 troppo pieno, n.2 livelli visivi, n.2 tronchetti scarico di fondo.
- Torre di abbattimento a doppio stadio in Polipropilene completa di passi d'uomo per carico e scarico corpi di riempimento, flange di ingresso/uscita e camino.
- Elettropompe a trascinamento magnetico di ricircolo liquido di lavaggio in Polipropilene, per portare il liquido dalla vasca inferiore alla parte superiore dello scrubber.
- Rampe di lavaggio torre, complete di ugelli di spruzzo per la bagnatura uniforme del letto dei corpi di riempimento.
- Tubazioni di collegamento alla rampa di lavaggio in AISI, completa di valvole di intercettazione.
- Corpi di riempimento ad elevata superficie specifica in materiale plastico per garantire un'ampia superficie di contatto tra gas e il liquido di lavaggio.
- Demister ad alta efficienza in polietilene, per separare le gocce del liquido di lavaggio trascinati dal moto del gas.
- Dispositivi per il dosaggio automatico dei reagenti installato a bordo della vasca di base; completo di sonda pH, strumento pH, e pompa dosatrice Proporzionale.

- Dispositivo per il reintegro automatico dell'acqua, composto da sensori di livello a pressione ed una elettrovalvola collegata alla rete idrica di stabilimento (con alimentazione di acqua di rete idrica alla pressione minima di 2,5 bar).
- Ventilatore da installare, il ventilatore è direttamente accoppiato alle tubazioni completo di Inverter con le seguenti caratteristiche:
 - Coclea e girante: Acciaio Inox 304
 - Portata max.: 1.100 Nm³/h
 - Prevalenza totale: 300 mm.H₂O;
- Quadro elettrico di potenza controllo e comando in acciaio verniciato, costruzione a norma CEI con grado di protezione IP55, installato nelle vicinanze dei Scrubber che permette il controllo del ventilatore e di tutti gli strumenti di controllo installati.
- N.3 Contenitori da 575 litri per le stazioni di miscelazione e dosaggio reagenti di forma cilindrico verticale autoportante a fondo piano, parte superiore con rialzo centrale. Sono dotati di boccaporto per il carico, corredato di coperchio filettato. Completi di vasca di sicurezza con bordatura superiore di rinforzo incorporata.

Completa la fornitura apposito camino di uscita in AISI 304 con sistema di raggiungimento (scala) per la presa del campione, come da indicazioni ente di controllo e tutti i dispositivi necessari per dare la macchina completa e garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

torre di abbattimento	polipropilene
-----------------------	---------------

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Si - 400 V/50Hz/3ph
Acqua servizi	Si – 2,5 bar
Scarico acque di lavaggio	Collegamento alla rete drenaggi interna

24.2 IMPIANTO WASH ITALIA

24.2.1 PSG.03 – Elettropompa centrifuga

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.03.01	Nuovo pozzo di sollevamento	Invio refluo alla filtrazione finale
PSG.03.02 (riserva)		

Caratteristiche generali:

Elettropompa centrifuga sommergibile ad elevato rendimento IE3, con motore elettrico IP68. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, controflangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore 2", guarnizione e bulloneria, catena in AISI316 per sollevamento.

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.

Caratteristiche tecniche:

Portata	33-130 mc/h – 40-50 Hz
Prevalenza	7,5-9,5 m
Potenza installata	10 kW
Funzionamento	Discontinuo – con Inverter
Girante	Vortex

Classe di isolamento termico	H
Lunghezza cavo	10 m
Raffreddamento motore	Liquido circostante
Bocca di mandata	100 mm

La fornitura dovrà essere compresa di galleggianti, catena in acciaio AISI316 di lunghezza minima pari a 4m, tubo guida in acciaio AISI316 per piedini di accoppiamento e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.2.2 FTF.01 – Filtri a silice

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
FTF.01.01	Comparto trattamenti terziari	Filtrazione finale
FTF.01.02		
FTF.01.03		
FTF.01.04		

Caratteristiche generali:

Filtro a silice autopulente a funzionamento continuo. Il flusso ascendente dell'acqua alimentata viene filtrato dal letto di sabbia che si muove lentamente in verso opposto (discendente). La sabbia sporca raggiunge il fondo del filtro e viene portata in testa al lavatore per mezzo di un air-lift. Il lavaggio della sabbia avviene ad opera della stessa acqua di alimentazione. Il letto filtrante viene completamente e continuamente rilavato 7 – 8 volte nelle 24 ore.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia	Filtri a silice
Portata massima	33 mc/h
Solidi sospesi in ingresso	40 mg/l
Solidi sospesi in uscita	5-10 mg/l
Superficie filtrante	3,14 m ²
Diametro parte cilindrica	2,00 m
Altezza corpo filtro	4,70 m
Altezza massima al parapetto	5,80 m
Altezza media letto filtrante	1,00 m
Air-lift	Esterno al filtro
Portata di controlavaggio	22,5 mc/h
Fabbisogno aria compressa	12 Nmc/h – 3 bar
Accessori compresi nella fornitura:	
	Pannello di regolazione e dosaggio aria
	Sensori intasamento
	Lavatore sabbia in poliuretano e regolazione portata di controlavaggio
	Passerella superiore con corrimano
	Scala di accesso alla marinara
	Riempimento

	Soffiante aria compressa (vedere specifiche BLB.02)
--	---

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

Materiali:

Involucro	AISI304 L
Parti interne	AISI304 L
Parti esterne di supporto	Acciaio al carbonio trattato e verniciato
Tubo air-lift	Gomma resistente all'abrasione

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

24.2.3 BLB.02 – Soffiante

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
BLB.02.01	Comparto fornitura aria al biologico I stadio	Fornire aria al processo biologico I stadio
BLB.02.02		
BLB.02.03		
BLB.02.04		

Caratteristiche generali:

Soffianti per la fornitura di aria compressa ai filtri a silice.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia di gas	Aria atmosferica
Portata massima in aspirazione	12 Nm ³ /h Umidità aria 0% 1 bar
Pressione differenziale	3 bar
Potenza motore elettrico	4 kW
Livello pressione sonora con cabina	68 dB(A)

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

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz
Acqua servizi	No

24.2.4 UV.01 – Lampade UV

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
UV.01.01	Comparto trattamenti terziari	Disinfezione UV

Caratteristiche generali:

Sistema di disinfezione su reattore cilindrico in acciaio inossidabile con lampade UV a bassa pressione ed alta intensità, estraibili, disposizione concentrica parallela al flusso idrico.

Caratteristiche tecniche:

Tipologia lampade	Amalgama solida di mercurio e indio
Portata massima reattore	182 mc/h
Solidi sospesi totali	<10 mg/l
N. lampade nel reattore	6
Trasmittanza minima UV-T	70%
Consumo elettrico massimo	2,01 kW
Potenza nominale incluso ballast	315 W
Potenza nominale della lampada	285 W
Potenza UV-C emessa	150 W
Lunghezza arco	1430 mm
Tubo protettivo esterno	Puro quarzo
Accessori compresi nella fornitura:	
	Sensore intensità irraggiamento
	Sistema di monitoraggio e controllo con microprocessore ad interfaccia touch screen – Quadro elettrico
	Controllo temperatura di esercizio
	Sistema di pulizia automatico elettro attuato

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

Materiali:

Reattore	AISI316
Supporti	AISI316
Guarnizioni anelli raschiatori	PVDF

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz/3ph
Acqua servizi	No

25 SISTEMI DI MISURA

25.1.1 DQI.01 – Misuratore di portata ad induzione elettromagnetica

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
DQI.01.01	Tubazione ricircolo DN65	Misura della portata ed invio del segnale al PLC
DQI.01.02	Tubazione mandata pompa monovite DN80	
DQI.01.03	Tubazione alimentazione biologico II stadio DN200	
DQI.01.04	Tubazione alimentazione chimico-fisico DN50	

Caratteristiche generali:

Misuratori di portata ad inserzione su tubazione con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Range di portata: 0 ÷ 5000m³/h
- Precisione : ± 0.5 % del valore letto

- Range di velocità: 0-10 m/s
- Materiale rivestimento: Elastomero
- Materiale elettrodi di misura: Acciaio inossidabile 316Ti
- Materiale connessione di processo: Flange in acciaio al carbonio
- Tipo e lunghezza del cavo segnali 1 Cavo da 20 m
- Classe di protezione trasmettitore/sensore: IP68
- Alimentazione: 100 ... 230 V CA, 50 Hz
- Uscita analogica in corrente: 4÷20mA (0÷750ohm) - Optional 0÷10mA (0÷1,5Kohm)
- Nr. 2 Uscite di allarme per segnalazione di: tubo vuoto, soglia di minima o massima portata istantanea, superamento totalizzazione massima, anomalia di funzionamento.
- Isolamento: tensione d'isolamento di 500V tra massa e uscita analogica, uscita in frequenza e uscita per gli allarmi.
- Condizioni operative Temperatura ambiente: -25÷+60°C Umidità relativa: 5%÷90%
- Alimentazione 85...265V / 48...63Hz (a richiesta 24Vcc) Consumo < 20W.

La fornitura deve essere compresa del sistema di staffaggio e copertura in Acciaio inox e cavo di lunghezza minima 20m.

Nella fornitura è compresa la taratura –calibrazione della fornitura alle logiche di S/A e A.

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.).

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.

Il display dovrà essere posizionato distaccatamente dal misuratore di portata e piazzato in verticale su parete coperto con apposita tettoia in AISI304.

25.1.2 DLU – Misuratore di livello ad ultrasuoni

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
DLU.01.01	Pozzo sollevamento iniziale REF	Misura del livello in vasca ed invio del segnale al PLC
DLU.02.01	Vasca di equalizzazione	

Caratteristiche generali:

Il misuratore ad ultrasuoni senza contatto con il campione dovrà essere in grado di rilevare in continuo il valore di livello nella vasca e di inviare il segnale (analogico) di tale valore al gruppo indicatore locale e al PLC o altro.

Caratteristiche tecniche principali del Misuratore ad ultrasuoni:

- Campi di misura: Livello : 0.30 ÷ 8,00mt.
- Risoluzione: ± 0.001 m
- Precisione: ± 0.2% F.S.
- Temperatura: -25 / +75.0 °C

- Unità di misura selezionabili: Portata: mc/h, lt/sec
- Livello: mt, cm, mm – Temperatura: °C
- Calcolo diretto della portata con i seguenti dispositivi/esponenti (PMD): stramazzone rettangolare, Cipolletti, Thompson, canale Venturi, Parshall, Leopold Lagco, soglia larga.
- Possibilità di calcolo con esponente liberamente programmabile dall'utilizzatore.
- Visualizzazione contemporanea di: Portata istantanea (assoluta + bargraph per percentuale fondo scala), Volume totalizzato,
- Data logger interno (flash 4 Mbit) con possibilità di visualizzazione grafica del trend delle misure con indicazione dei valori minimi, massimi e medi del periodo
- Possibilità di memorizzazione dei volumi totalizzati ad intervalli di tempo programmabili

Caratteristiche tecniche principali del Trasduttore ad ultrasuoni:

- 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

Nella fornitura è compresa la taratura –calibrazione della fornitura alle logiche di S/A e A.

Il display dovrà essere posizionato distaccatamente dal misuratore di portata e piazzato in verticale su parete coperto con apposita tettoia in AISI304.

25.1.3 PH.01 – pHmetro

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PH.01.01	Trattamento chimico-fisico	Misura ed invio segnale al PLC

Caratteristiche tecniche:

- Range di misura: 0-14;
- Temperatura: 0-50°C
- Materiali: PVC – Vetro
- Dimensioni: Lunghezza 230mm □ 42mm;
- Grado di protezione: IP68
- Alimentazione: 12Vdc
- Lunghezza cavo: 10m

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	Sì - 400 V/50 Hz
-------------------	------------------

25.1.4 OD.01 – Misuratore di ossigeno disciolto a chemiluminescenza

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
OD.01.01	Trattamento biologico I stadio EQ2	Misura ed invio segnale al PLC
OD.01.02	Trattamento biologico I stadio RB1a	

OD.01.03	Trattamento biologico I stadio RB1b	
OD.01.04	Trattamento biologico II stadio	
OD.01.05	Trattamento biologico II stadio	

Caratteristiche tecniche:

Il misuratore, determina la concentrazione dell'ossigeno disciolto per via ottica che, come tale, non richiede nessuna procedura di calibrazione, sostituzione della membrana e soluzione elettrolitica ed è esente da avvelenamenti causati dalla presenza di H₂S e altre sostanze interferenti.

La luminescenza basata sul tempo di riemissione da parte di un polimero chemiluminescente ossigeno-sensibile della radiazione incidente la struttura molecolare del polimero stesso.

Il misuratore sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Range di misura 0-20mg/l;
- Temperatura 0-50°C;
- Tempo di risposta T₉₀<30sec a T=20°C;
- Cavo con comunicazione digitale e spina di attacco rapido, lunghezza standard;
- Grado di protezione IP68;
- Calibrazione non richiesta.
- Asta per il sostegno della sonda per almeno 2.5 metri

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.

La fornitura deve essere compresa del sistema di staffaggio e copertura in Acciaio inox e cavo di lunghezza minima 20m.

Nella fornitura è compresa la taratura –calibrazione della fornitura alle logiche di S/A e A.

25.1.5 ORP.01 – Misuratore di potenziale di ossidoriduzione

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
ORP.01.01	Trattamento biologico I stadio EQ2	Misura ed invio segnale al PLC
ORP.01.02	Trattamento biologico I stadio RB1a	
ORP.01.03	Trattamento biologico I stadio RB1b	
ORP.01.04	Trattamento biologico II stadio	
ORP.01.05	Trattamento biologico II stadio	

Caratteristiche tecniche:

Il misuratore determina la concentrazione del potenziale di ossidoriduzione grazie a un elettrodo redox, riferimento in platino, riempimento in gel Plylite senza setto poroso.

Il misuratore sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Compensazione automatica o manuale della temperatura;
- Display grafico per visualizzazione di: misura, temperatura, stato delle uscite analogiche e digitali (set point), allarmi opportunamente coperto con tettoia in AISI304;
- Set-point indipendenti per comando diretto, con programmazione del campo di lavoro (isteresi / direzione) e del tempo di attivazione;

- Uscita 2 analogiche 0/4÷20mA separate galvanicamente;
- Uscite 1 seriale RS 485 protocollo MODBUS;
- Ingressi 1 digitali;
- Portaelettrodo per immersione; Asta per il sostegno della sonda per almeno 2.5 metri

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.

La fornitura deve essere compresa del sistema di staffaggio e copertura in Acciaio inox e cavo di lunghezza minima 20m.

Nella fornitura è compresa la taratura –calibrazione della fornitura alle logiche di S/A e A.

25.1.6 TSS.01 – Misuratore di solidi sospesi ad immersione

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
TSS.01.01	Trattamento biologico I stadio RB1a	Misura ed invio segnale al PLC
TSS.01.02	Trattamento biologico II stadio	

Caratteristiche tecniche:

Il misuratore di solidi sospesi ad immersione garantisce la misura in continuo della Torbidità e della concentrazione dei Solidi.

Le principali caratteristiche tecniche risultano le seguenti:

- Range di misura della concentrazione dei solidi: 0-20g/l SS;
- Precisione: $\pm 1\%$ f.s.;
- Compensazione automatica della temperatura;
- Display grafico per visualizzazione contemporanea di: misura, stato delle uscite analogiche e digitali (set point), allarmi. Data logger interno (flash 4 Mbit) con possibilità di visualizzazione grafica e tabellare del trend delle misure con indicazione dei valori minimi, massimi e medi del periodo;
- Due Set-point indipendenti per comando diretto, con programmazione del campo di lavoro (isteresi/direzione) e del tempo di attivazione;
- Uscita di allarme per: minimo, massimo, ritardo del set point, tempo di permanenza (live check), malfunzionamento;
- Uscita per comando lavaggio automatico del sensore con programmazione dell'intervallo. Ingresso digitale per inibizione dosaggi;
- Uscita 0/4÷20mA primaria con limiti programmabili all'interno del range di misura;
- Uscita 0/4÷20mA secondaria programmabile fra: ripetizione misura/funzione di regolazione PID;
- Funzione di regolazione PID attivabile sull'uscita analogica o digitale (frequenza o impulsi). Uscita seriale RS485 con protocollo MODBUS RTU.
- Possibilità di simulazione delle uscite tramite tastiera.
- Asta per il sostegno della sonda per almeno 2.5 metri

Il misuratore dovrà inoltre essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e durabilità di tipo industriale. Gli strumenti e gli impianti elettrici dovranno essere del tipo adatto a soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza. La fornitura deve essere compresa del sistema di staffaggio in Acciaio inox e cavo di lunghezza minima 10m.

La fornitura deve essere compresa del sistema di staffaggio e copertura in Acciaio inox e cavo di lunghezza minima 20m.

Nella fornitura è compresa la taratura –calibrazione della fornitura alle logiche di S/A e A.

26 FORNITURE IDRAULICHE

26.1 Valvole e saracinesche

Le saracinesche e valvole dovranno essere costruite in modo da soddisfare le esigenze di:

- Perfetta tenuta con assenza di trafileamenti;
- Possibilità di impiego anche per manovre estremamente sporadiche senza che si verifichino bloccaggi;
- Posizionamento nel rispetto dei principi di ergonomia: dovrà essere possibile effettuare le manovre in posizione agevole, senza chinarsi, estendersi o sporgersi; le posizioni di installazione saranno scelte in modo da semplificare gli interventi di manutenzione/riparazione/sostituzione;
- Organi di comando dimensionati ergonomicamente: le manovre devono essere effettuate senza sforzo; qualora inoltre la manovra richieda un'azione prolungata deve poter essere eseguita senza affaticamento (Nota: questo è il caso di saracinesche con azionamenti molto demoltiplicati: lo sforzo è ridotto ma l'azionamento richiede molti giri del volantino. In questo caso si agevola la manovra prevedendo una manovella);
- Colorazione RAL 5010.

Di seguito le caratteristiche per ogni singola tipologia di valvolame:

VF.DN Valvola a Farfalla tipo Wafer

Valvola a farfalla wafer/lug, tenuta in EPDM e verniciatura epossidica, di tipo centrico, costruite con disco ad asse centrale e tenuta in entrambe le direzioni.

- Manicotto in EPDM per impiego con temperature fino a 130°C.
- Manovra con leva
- Connessione idonea per accoppiamento a flange UNI EN 1092-1 PN 10-16, ANSI 150

Materiali:

- corpo: ghisa sferoidale
- disco: acciaio
- corpo rivestito: EPDM / NBR
- verniciatura: epossidica
- Installazione: orizzontale / verticale

VS.DN Valvola di intercettazione a saracinesca

Valvola a saracinesca a corpo piatto in ghisa sferoidale con cuneo rivestito in EPDM, rivestite con verniciatura a polvere epossidica. A vite interna, stelo rotante non saliente in acciaio inox AISI420, cuneo vulcanizzato EPDM e con rotaie di scorrimento sul corpo della valvola.

- Manovra mediante volantino.
- Flange: UNI EN 1092-1 PN 10 - 16
- Installazione: orizzontale / verticale

Materiali:

- corpo: ghisa sferoidale
- cuneo: ghisa sferoidale rivestito EPDM
- volantino: ghisa grigia
- tenuta sull'albero: o-ring
- verniciatura: epossidica

VNR.DN Valvola di non ritorno a sfera

Valvola di ritegno a palla. Caratteristiche:

- Flange: UNI EN 1092-1 PN 10 - 16

Materiali:

- corpo: ghisa sferoidale
- cappello: ghisa sferoidale
- sfera: ghisa grigia rivestita NBR/ alluminio rivestito NBR
- verniciatura: epossidica

Installazione: orizzontale / verticale con direzione del flusso dal basso verso l'alto

VSF.DN Valvola di intercettazione a sfera

Le valvole di intercettazione a sfera saranno adatte per essere installate su tubazioni in PEAD, con corpo a sfera e sedi in teflon, munite di flange tornite e forate secondo le norme UNI 2532/2533, gradino UNI 2229 e bulloneria in acciaio cadmiato o inox. Per pressione fino a 16 Atm.

27 FORNITURE VARIE

27.1.1 COP.01 – Copertura vasca di equalizzazione e chimico-fisico

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
COP.01.01	Vasca di equalizzazione e trattamento chimico-fisico	Contenimento odori

Fornitura e posa in opera di copertura realizzata con pannelli in lamiera di alluminio autoportanti e calpestabili serie 5754- H 32 di spessore min. 2,5 mm, pressopiegati e rinforzati da nervature con

profili angolari saldati sotto ai tegoli stessi. La carpenteria strutturale per le mensole di appoggio dei tegoli sarà realizzata in lega di alluminio 6060 T 5 o 5754 H 32/H111.

La tenuta degli odori verrà garantita da chiusure laterali con carter opportunamente sagomati in lega di alluminio completi di apposita gomma in neoprene a contatto con la struttura della vasca.

Tutti i dispositivi di fissaggio e di ancoraggio saranno in Acciaio inossidabile 300.

Sono infine compresi nella fornitura tutti i pezzi speciali necessari quali botole apribili, bocchelli flangiati per attacco tubazioni aria da trattare e ogni altro onere renda l'opera a regola d'arte come da elaborati grafici di progetto.

Caratteristiche tecniche:

Progettazione, fornitura e posa in opera di una copertura in lega di alluminio al magnesio (2 – 4 %) per la vasca di equalizzazione e trattamento chimico fisico avente dimensioni interne 8,50x10,00 mt. per una superficie complessiva da coprire pari a 85 mq.

I tegoli verranno incastrati tra di loro avendo tipologia “maschio – femmina” e verranno poggiati sulla struttura perimetrale della vasca stessa ed alla trave di supporto centrale.

Saranno comprese nella fornitura n. 2 botole apribili delle dimensioni 600 x 600 mm da definire in sede di progetto esecutivo, n. 1 valvola di sovrappressione realizzata in alluminio e n. 2 bocchelli flangiati DN 100 in acciaio inox per attacco della tubazione dell'aria in aspirazione.

Tutti i dispositivi di fissaggio saranno in Aisi 304/316.

27.1.2 COP.02 – Copertura griglia fine

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
COP.02.01	Grigliatura fine	Contenimento odori GFF.01.01
COP.02.02		Contenimento odori GFF.01.02

Fornitura e posa in opera di copertura realizzata con pannelli in lamiera di alluminio autoportanti e calpestabili serie 5754- H 32 di spessore min. 2,5 mm, pressopiegati e rinforzati da nervature con profili angolari saldati sotto ai tegoli stessi. La carpenteria strutturale per le mensole di appoggio dei tegoli sarà realizzata in lega di alluminio 6060 T 5 o 5754 H 32/H111.

La tenuta degli odori verrà garantita da chiusure laterali con carter opportunamente sagomati in lega di alluminio completi di apposita gomma in neoprene a contatto con la struttura della vasca.

Tutti i dispositivi di fissaggio e di ancoraggio saranno in Acciaio inossidabile 300.

Sono infine compresi nella fornitura tutti i pezzi speciali necessari quali botole apribili, bocchelli flangiati per attacco tubazioni aria da trattare e ogni altro onere renda l'opera a regola d'arte come da elaborati grafici di progetto.

Caratteristiche tecniche:

Progettazione, fornitura e posa in opera di due locali di contenimento odori a copertura delle grigliature, aventi dimensioni indicative 4,00 x 1,00 mt altezza circa 4,00 mt. I locali saranno interamente smontabili e completi di n. 1 porta di accesso anteriore, una finestra posteriore ed un tronchetto flangiato di aspirazione per il collegamento al trattamento dell'aria.

La struttura portante verrà realizzata con profili angolari piegati e saldati tra di loro in lega di alluminio 5754 H 32 di spessore 6 mm e dimensioni 120 x 60 mm. Sarà composta da n.4 colonne di sostegno, profili perimetrali di giunzione ed appoggio copertura sempre di dimensioni 120 x 60 mm e controventature ove necessario.

La tamponatura laterale e la copertura verrà realizzata in fogli piani di lamiera in lega di alluminio 5754 H 32 di spessore 2,5 mm avvitata e / o rivettata agli elementi portanti.

In fase di esecuzione del progetto esecutivo verranno messi a punto i dettagli strutturali e costruttivi.

27.1.3 COP.03 – Copertura nastropressa esistente

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
COP.03.01	Disidratazione esistente	Contenimento odori nastropressa esistente

Fornitura e posa in opera di copertura realizzata con pannelli in lamiera di alluminio autoportanti e calpestabili serie 5754- H 32 di spessore min. 2,5 mm, pressopiegati e rinforzati da nervature con profili angolari saldati sotto ai tegoli stessi. La carpenteria strutturale per le mensole di appoggio dei tegoli sarà realizzata in lega di alluminio 6060 T 5 o 5754 H 32/H111.

La tenuta degli odori verrà garantita da chiusure laterali con carter opportunamente sagomati in lega di alluminio completi di apposita gomma in neoprene a contatto con la struttura della vasca.

Tutti i dispositivi di fissaggio e di ancoraggio saranno in Acciaio inossidabile 300.

Sono infine compresi nella fornitura tutti i pezzi speciali necessari quali botole apribili, bocchelli flangiati per attacco tubazioni aria da trattare e ogni altro onere renda l'opera a regola d'arte come da elaborati grafici di progetto.

Caratteristiche tecniche:

Progettazione, fornitura e posa in opera un locale di contenimento odori a copertura della nastropressa esistente, avente dimensioni indicative 6,00 x 4,00 mt altezza circa 3,00 mt.

Il locale sarà interamente smontabili e completi di n. 1 portone di accesso anteriore, due finestre laterali in alluminio con vetrate in poliuretano trasparente ed un tronchetto flangiato di aspirazione per il collegamento al trattamento dell'aria.

La struttura portante verrà realizzata con profili angolari piegati e saldati tra di loro in lega di alluminio 5754 H 32 di spessore 6 mm e dimensioni 120 x 60 mm. Sarà composta da n.6 colonne di sostegno, profili perimetrali di giunzione ed appoggio copertura sempre di dimensioni 120 x 60 mm e controventature ove necessario.

La tamponatura laterale e la copertura verranno realizzate in fogli piani di lamiera grecata in lega di alluminio 5754 H 32 di spessore -1,5 mm avvitata e / o rivettata agli elementi portanti.

Tutti gli accessori per il fissaggio saranno in acciaio inossidabile Aisi 304 / 316.

27.1.4 Rete acqua servizi

Realizzazione di nuovi punti di allaccio alla rete idrica interna esistente in impianto come di seguito esplicitato:

N.1 punto di presa a servizio delle griglie fini;

N.1 punto di presa a servizio dello scrubber;

N.1 punto di presa a servizio dell'area stoccaggio chemicals;

Nella voce si intendono comprese tutte le opere civili quali scavi, rinterri, posa in opera di pozzetti di dimensione utile pari a 400x400mm, posa in opera di piping dedicato per l'acqua servizi in PEAD DN 60-80 per le tubazioni principali e DN 32,40 per gli stacchi delle dorsali nei tratti interrati ed in AISI304 per i tratti fuori terra; posa in opera di valvole a sfera per l'intercettazione dei nuovi punti di presa, attrezzature, manodopera ed ogni onere necessario a realizzare l'opera secondo quanto indicato dalla direzione lavori

Nella voce sono altresì comprese le opere e gli interventi necessari per il rintracciamento della rete acqua servizi esistente.

I nuovi punti di presa saranno realizzati mediante stacco dalla rete acqua servizi principale; in corrispondenza di ogni nuovo punto di utilizzazione dovrà essere predisposto un pozzetto in CLS con doppio stacco per AS munito di valvola di intercettazione allo scopo di consentire lo svuotamento di tutto il tratto di piping AS posto fuori terra.

I pozzetti di cui sopra saranno realizzati in materiale plastico e completi di chiusino carrabile.

Si considerano compresi tutti gli stacchi necessari alle normali operazioni di gestione della nuova Linea acque e fanghi e alle singole elettromeccaniche, da valutare nel dettaglio in fase di esecuzione dei lavori.

È altresì compreso tutto quant' altro necessario per dare la rete di distribuzione dell'acqua servizi completa e funzionante.

28 SPECIFICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

28.1 NP-IE Adeguamento del quadro esistente QPTAR sezione protezioni motori.

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
NP-IE AdeQPTAR	Sala Quadri Esistente	Adeguamento del Quadro esistente QPTAR per inserimento nuovo utenze

Adeguamento del quadro esistente denominato QPTAR. Attualmente il quadro elettrico presenta una serie di partenze composte da una protezione magnetotermica+contattore, segnali cablati al PLC di zona (da verificare con lo schema costruttivo), selettori e segnalazioni luminose a fronte quadro. Per tanto tenendo presente che parte delle utenze che erano state previste con la progettazione del 2006 e per cui fu realizzato il QPTAR, non sono state mai installate e considerando gli interventi di adeguamento tecnologico previsti con l'attuale progettazione, dove verranno smantellate alcune delle utenze esistenti, si è ritenuto opportuno valutare il numero di partenze utili che si potevano riutilizzare sul quadro QPTAR e dedicarle alle nuove elettromeccaniche previste a progetto. Una volta verificato il numero di partenze utili libere, si è ritenuto di utilizzare tali partenze per le nuove elettromeccaniche con tipologia di partenza diretta e di realizzare un nuovo quadro elettrico per le nuove utenze dotate di inverter. Nella collocazione delle nuove utenze sotto le protezioni esistenti, si è proceduto nella suddivisione per potenza elettrica del motore. Pertanto saranno necessarie delle sostituzioni delle protezioni adeguandole alle nuove potenze, come riportato sugli schemi elettrici di progetto. A seguito del riutilizzo delle partenze presenti sul quadro elettrico QPTAR, si renderà necessaria la ricertificazione del quadro elettrico, anche se complessivamente le potenze future sono inferiori a quelle esistenti.

Di seguito si riporta la tabella relativa alle partenze esistenti che verranno adeguate per permettere l'alimentazione e la protezione delle nuove elettromeccaniche di progetto:

1 QPTAR	135,94	293,46			
2 Alimentazione UPS	0,24	1,15			
3 Q.Grigliatura	1,5	2,7			
4 CP-01A	5,5	9,92			
5 CP-01D	5,5	9,92			
6 CP-01C	5,5	9,92			
7 VP-01A	4	7,22			
8 VP-01B	4	7,22			
9 AMX-01	3	5,41			
10 SMC-01	2,2	3,97			
11 CP-02A	4	7,22			
12 CP-02B	4	7,22			
13 CP-02C	4	7,22			
14 MV M-01-01-EX AMX-02	0,18	0,32	GV2P04	5,593	GV2P14
15 SMC-02 Spostata	2,2	3,97			
16 PLB-01-01-EX CP-07a	1,1	1,98	GV2P08	4,33	GV2P30
17 PLB-01-02-EX CP-07b	1,1	1,98	GV2P08	4,3	GV2P30
18 MB-01a	30	54,13			
19 CF-01	0,18	0,32			
20 MB-01b	30	54,13			
21 CF-02	0,18	0,32			
22 MB-02	22	39,69			
23 CF-03	0,18	0,32			
24 RLB-02-01-EX CP-3	2	2,7	GV2P08	2,526	GV2P08
25 RLB-02-02-EX CP-4	2	2,7	GV2P08	2,526	GV2P08
26 RLB-02-03-EX CP-5	2	2,7	GV2P08	2,526	GV2P08
27 RLB-02-04-EX CP-6	2	2,7	GV2P08	2,526	GV2P08
28 SMC-03	2,2	3,97			
29 SMC-04	2,2	3,97			
30 SMC-05	2,2	3,97			
31 MK-01	0,75	1,35			
32 CP-08	0,75	1,35			
33 CP-09	2,2	3,97			
34 CP-10	2,2	3,97			
35 MSM-01-01-EX CP-11A	3	5,41	GV2P14	13,00	GV2P20
36 MSM-01-02-EX CP-11B	3	5,41	GV2P14	13,00	GV2P20
37 MV M-02-01-EX CP-11C	0,18	0,32	GV2P04	13,00	GV2P20
38 CP-12A - disponibile	3	5,41			
39 CP-12B - disponibile	3	5,41			
40 Q.UV	3	5,41			
41 IS-01	0,18	0,32			
42 MK-01	4	7,22			
43 QL-02	2,5	4,51			
44 MK-02	0,55	0,99			
45 DP-01a	0,18	0,32			
46 DP-01b	0,18	0,32			
47 QL-03	2,5	4,51			
48 MK-03	0,55	0,99			
49 DP-03	0,25	0,45			
50 PDP-01-01-EX DP-04a	0,37	0,67	GV2P05	0,46	GV2P05
51 PDP-01-02-EX DP-04b	0,37	0,67	GV2P05	0,46	GV2P05
52 DP-05a	0,18	0,32			
53 DP-05b	0,18	0,32			
54 PDP-02-01-EX DP-06a	0,18	0,32	GV2P04	0,23	GV2P04
55 PDP-02-02-EX DP-06b	0,18	0,32	GV2P04	0,23	GV2P04
56 DP-07a-Spostata	0,18	0,32			
57 DP-07b-Spostata	0,18	0,32			
58 CP-13 - disponibile	1,5	2,7			

28.2 NP-IE QPBIO Fornitura e posa di nuovo Quadro elettrico di comando QPBIO, compresi gli inverter.

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
QPBIO	<u>Sala Quadri Esistente</u>	<u>Nuovo Quadro QPBIO per inserimento nuove utenze di progetto</u>
INV.01.01, INV.01.02	<u>Nuovo quadro di progetto QPBIO</u>	<u>Variatori di Frequenza per le partenze elettriche relative alle nuove soffianti</u>
INV.02.01, INV.02.02	<u>Nuovo quadro di progetto QPBIO</u>	<u>Variatori di Frequenza per le partenze elettriche relative alle nuove pompe di sollevamento al chimico fisico</u>
INV.03.01, INV.03.02	<u>Nuovo quadro di progetto QPBIO</u>	<u>Variatori di Frequenza per le partenze elettriche relative alle nuove pompe di sollevamento al terziario</u>

Fornitura e posa di nuovo Quadro elettrico di comando MCC denominato **QPBIO** per le nuove utenze di progetto compresi gli inverter interno quadro IP21 e i tastierini remotati a fronte quadro, come da elaborati grafici e tecnici elettrici di progetto.

Si ritiene compresa anche la seguente fornitura e posa in opera:

- n°2 inverter (INV.01.01, INV.01.02) da interno quadro, relativa programmazione e tastierino remotato a fronte quadro. Inverter da 75Kw per le soffianti (1+1) da dedicare al trattamento biologico II° Stadio con controllo a cicli alternati. La regolazione della frequenza della soffiante, avverrà sotto il controllo del nuovo sistema di automazione avanzato per mezzo della lettura dei nuovi segnali analogici 4-20mA installati nei tre bacini oggetto di adeguamento.

- n°2 inverter (INV.02.01, INV.02.02) da interno quadro, relativa programmazione e tastierino remotato a fronte quadro. Inverter da 1,1kW per le pompe PSG.02.01 e PSG.02.02 (1+1) di sollevamento dalla nuova vasca di equalizzazione al nuovo volume di trattamento di chimico fisico. La regolazione della portata avverrà sulla base del segnale analogico di livello installato all'interno della vasca di equalizzazione e sulla base del segnale analogico di portata desiderata DQI.01.04.

- n°2 inverter (INV.03.01, INV.03.02) da interno quadro, relativa programmazione e tastierino remotato a fronte quadro. Inverter da 9Kw per le pompa PSG.03.01 e PSG.03.02 (1+1) di sollevamento alla nuova filtrazione. La regolazione della portata della pompa, avverrà in base al valore della portata misurata a valle delle pompe esistenti CP-02A, CP-02B e CP-02C che sollevano al II° Stadio del Biologico. L'impostazione della frequenza di funzionamento della pompa verrà impostata dall'operatore di volta in volta, in quanto sulla base della lettura della portata dovrà aprire e chiudere le valvole manuali sulle mandate dei nuovi filtri a sabbie. Contemporaneamente alla variazione in accelerazione della pompa, dovranno avviarsi le soffianti dedicate ai nuovi filtri per il sollevamento delle sabbie e arrestarsi durante la decelerazione.

- partenze dirette per i numero quattro nuovi miscelatori da installare all'interno delle vasche di trattamento biologico di I° Stadio. Pur essendo utenze con partenza diretta, si è ritenuto di realizzare le nuove partenze sul nuovo quadro elettrico QPBIO in modo tale da avere le utenze da comandare dedicate al trattamento a cicli alternati relative al I° Stadio su un quadro e le utenze da comandare dedicate al trattamento a cicli alternati relative al II° Stadio sul quadro esistente.

CARATTERISTICHE del NUOVO QUADRO QPBIO

I quadri dovranno essere realizzati con la tecnica dei cassette fissi per consentire di effettuare le operazioni di manutenzione sul quadro e sulle linee garantendo la massima continuità di servizio, limitando al minimo carichi non alimentati ed i tempi di sostituzione delle apparecchiature guaste.

Grado di SEGREGAZIONE FORMA 2b - Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali, i terminali per conduttori esterni sono separati dalle sbarre.

Il Quadro **QPBIO** sarà installato nelle posizioni indicate sulle planimetrie di progetto e dovrà avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

Tutte le utenze elettromeccaniche saranno avviate con avviamenti diretti tradizionali con interruttore con protezione magnetotermica e contattore per il comando del motore a meno delle partenze dei Compressori, delle Pompe di Carico del chimico fisico e delle pompe di sollevamento al trattamento terziario avviate per mezzo di INVERTER;

Sarà prevista una protezione da sovratensione alimentazione Rete.

Su tutti i quadri con pannello anteriore apribile, le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna.

Per favorire la manutenzione ed i controlli dovrà essere assicurato un facile accesso a tutte le apparecchiature ed agli strumenti montati all' interno dei quadri. L'accesso alle apparecchiature interne dei quadri dovrà tener conto della sicurezza delle persone.

Dovranno pertanto essere messe in atto tutte le misure che evitino la possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione.

Sul quadro dovrà essere montato uno strumento ANALIZZATORE di RETE per la lettura di tutti i parametri della rete elettrica con eventualmente un uscita RS485 da collegare al sistema di controllo supervisione e al TLC.

A richiesta, i quadri elettrici forniti dovranno essere provvisti di basamento in carpenteria metallica zincata a caldo, dimensionato in maniera tale da essere impiegato come passaggio cavi per il collegamento elettrico.

Ogni utenza dovrà essere predisposta per il collegamento al sistema di telecontrollo cui dovranno essere inviati le seguenti segnalazioni: automatico, marcia, allarme e se presente segnale per la variazione di Hz e segnale di Feedback (Hz).

Le uscite dei cavi dal fondo quadro dovranno essere effettuate a mezzo di pressacavi atti a garantire la protezione IP55.

Ogni singolo componente dovrà essere etichettato con la medesima sigla riportata nello schema elettrico, la stessa sigla verrà applicata sulla piastra di fissaggio in corrispondenza del componente.

Tutte le derivazioni dei cavi che andranno in campo dovranno essere effettuate mediante morsettiere, ogni morsetto dovrà essere numerato come riportato nello schema, anche la morsettiera dovrà essere numerata (Xn.n) sempre come riportato a schema.

Lo schema dovrà essere composto da schema elettrico unifilare e schema planimetrico con indicato passaggi cavi e tutte le utenze in campo siglate come da schema unifilare con la relativa indicazione del cavo.

Una copia cartacea dello schema as build dovrà essere inserita nel quadro nell'apposita tasca porta schemi una copia in formato digitale (con schemi in formato PDF e DWG) ci dovrà essere consegnata con tutta la documentazione compresa una lista ricambi consigliata

Dovrà essere consegnata la certificazione dei quadri con allegato i risultati delle prove come richiesto dalla Norma CEI EN 60204-1- Tutti i componenti del quadro dovranno essere fissati alle piastre di fondo, non si accetteranno componenti fissati alle pareti o retro porte.

Sulle porte dovranno essere previste tutte le targhe monitoriche secondo legislazione vigente e secondo norme CEI vigenti.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I Quadri dovranno essere del tipo ad anta, della stessa tipologia del quadro esistente QPTAR, per comando motori sarà costituito dalle seguenti unità costruttive:

➤ SCOMPARTO

È realizzato da struttura prefabbricata in lamiera di acciaio elettro zincata 20-25/10 di mm. Nella struttura dello scomparto sono riportate delle forature modulari per fissare i piani orizzontali di segregazione e di suddivisione degli spazi, per ottenere celle di altezza modulare. Più scomparti vengono assiemati meccanicamente in unità ACF previste per appoggio a pavimento, con uscita cavi dal basso, accessibili frontalmente in esecuzione a semplice o doppio fronte. Frontalmente ogni scomparto è suddiviso nelle seguenti zone:

➤ SBARRE GENERALI

La zona sbarre è ricavata nella parte alta dello scomparto in apposita cella segregata, con portella anteriore incernierata munita di chiusura a chiave. Derivate dalle sbarre generali e per tutta l'altezza dello scomparto sono previste le sbarre verticali che consentono la connessione ad innesto della pinza d'ingresso di ciascun cassetto. Le sbarre PE sono previste orizzontalmente nella parte bassa dello scomparto. Tutte le sbarre sono in rame nudo di sezione adeguata ai carichi

➤ CELLE MOTORI

È la zona anteriore di ogni scomparto, adatta a ricevere i cassettei estraibili e/o a pannelli rimovibili / fissi suddivisa in 24/24. Sulla base del modulo più piccolo di 2/24 è possibile realizzare fino a un massimo di 12 celle per ogni scomparto. Ciascuna cella risulta così completamente segregata da divisorio lamiera.

➤ CANALA CAVI

È la zona longitudinale destra dello scomparto chiusa da portella incernierata con chiave, entro la quale è previsto il passaggio ed il fissaggio dei cavi di potenza ed ausiliari, che si attesteranno sulla morsettiera di uscita, in corrispondenza di ogni cassetto / pannello rimovibile / fisso.

CARPENTERIA

Il Quadro deve essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli ad anta con cerniere, avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

VERNICIATURA

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

I conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati, direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature

Da 160 a 1600A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati tipo Polypact che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimerse. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

All'interno del vano, a cassetto estratto è garantito il grado di protezione IP20 mediante l'utilizzo di serrande automatiche, in materiale isolante, che segregano le parti in tensione.

Al connettore di potenza, è possibile connettere cavi fino ad una sezione massima di 120mmq.

Tramite l'utilizzo di interblocchi meccanici ed elettrici, viene impossibilitata la possibilità di movimentazione del cassetto sotto carico.

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Per facilitare la manutenzione le circuiterie di potenza e ausiliarie saranno alloggiate in cubicoli segregati tra loro.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni interne impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento adeguato con le seguenti sezioni minime:

4 mmq per i T.A., 2,5 mmq per i circuiti di comando, 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

Le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori.

STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm con o senza porta di comunicazione.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLE PARTENZE

Sono previste partenze contenenti avviatori e partenze contenenti semplicemente l'interruttore a protezione di linea in partenza dal quadro.

È previsto, a seconda della macchina da alimentare, una partenza per ogni avviatore e per ogni partenza con interruttore.

Nelle partenze sono installati:

- **n. 1 interruttore automatico magnetotermico munito di contatti ausiliari solidali con i poli principali.**
- **n. 1 contattore (coordinato con l'interruttore – coordinamento tipo 2)**
- **relé ausiliari e cablaggi di comando e controllo come dagli schemi funzionali standard**

Sul fronte del cassetto sono installati:

- **Lampade di segnalazione;**
- **Selettori;**

Il comando dell'interruttore è effettuato dall'esterno con manovra montata sulla portella.

Le manovre sono provviste, nella parte superiore, di un settore suddiviso in tre parti per l'indicazione della posizione dell'interruttore: aperto - scattato - chiuso.

I contattori sono previsti per la categoria d'impiego AC3.

Per l'identificazione della destinazione delle apparecchiature sono previste targhette sulle portelle frontali del quadro in plexiglas inciso o serigrafato, mentre, all'interno del quadro, sono poste targhette indelebili autoadesive.

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439.1,2.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 61439.1,2 effettuate su prototipi del quadro.

LIMITI DI FORNITURA

Ogni quadro MC.C. sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

Lamiere di chiusura laterali;

Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;

Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro MC.C. è progettato, assiemato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

CEI EN 61439.1,2-4 (CEI 17.13.1)

CEI EN 50102

- riguardanti l'assiemaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.
- Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 60695.2.1 (CEI 50.11).

DATI AMBIENTALI

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C

Umidità relativa 95 % massima

Altitudine < 1000 metri s.l.m.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE - Quadro QPBIO

Tensione nominale	690	V
Tensione esercizio	400	V
Numero delle fasi	3F + N	
Frequenza nominale	50	Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 250 A	
Corrente nominale sbarre di derivazione	fino a 250 A	
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 16 kA	
Durata nominale del corto circuito	1"	
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55	
Grado di protezione a porta aperta	IP 20	
Accessibilità quadro	Fronte/Retro	
Forma di segregazione	2b	

28.3 NP-IE QPPerc

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE QPPerc</u>	<u>Area Tensostruttura</u> <u>esistente</u>	<u>Nuovo Quadro QPPerc per inserimento nuove utenze di progetto</u>

Fornitura e posa di nuovo Quadro elettrico di comando MCC denominato QPPerc per le nuove utenze di progetto relative alla sezione di ricezione del percolato, come da elaborati grafici e tecnici elettrici di progetto.

Si ritiene compresa anche la fornitura, posa e programmazione di una stazione PLC tipo Siemens ET200S e switch di rete per il comando e l'acquisizione degli stati digitali e analogici delle elettromeccaniche dipendenti dal quadro QPPerc:

- Quadro Griglia GFF.01.01
- Quadro Griglia GFF.01.01
- PSG.01.01
- PSG.01.02
- DLU.01.01
- Livelli di galleggianti

Si ritiene compresa anche l'attività di interfacciamento con il software SCADA della stazione PC FISSA e la realizzazione della PAGINA GRAFICA DEDICATA ALLA STAZIONE DI RICEZIONE DEL PERCOLATO.

CARATTERISTICHE del NUOVO QUADRO QPPerc

I quadri dovranno essere realizzati con la tecnica dei cassette fissi per consentire di effettuare le operazioni di manutenzione sul quadro e sulle linee garantendo la massima continuità di servizio, limitando al minimo carichi non alimentati ed i tempi di sostituzione delle apparecchiature guaste.

Grado di SEGREGAZIONE FORMA 2b - Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali, i terminali per conduttori esterni sono separati dalle sbarre.

Il Quadro **QPPerc** sarà installato nelle posizioni indicate sulle planimetrie di progetto e dovrà avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

Tutte le utenze elettromeccaniche saranno avviate con avviamenti diretti tradizionali con interruttore con protezione magnetotermica e contattore per il comando del motore.

Sarà prevista una protezione da sovratensione alimentazione Rete.

Su tutti i quadri con pannello anteriore apribile, le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna.

Per favorire la manutenzione ed i controlli dovrà essere assicurato un facile accesso a tutte le apparecchiature ed agli strumenti montati all'interno dei quadri. L'accesso alle apparecchiature interne dei quadri dovrà tener conto della sicurezza delle persone.

Dovranno pertanto essere messe in atto tutte le misure che evitino la possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione.

Sul quadro dovrà essere montato uno strumento ANALIZZATORE di RETE per la lettura di tutti i parametri della rete elettrica con eventualmente un'uscita RS485 da collegare al sistema di controllo supervisione e al TLC.

A richiesta, i quadri elettrici forniti dovranno essere provvisti di basamento in carpenteria metallica zincata a caldo, dimensionato in maniera tale da essere impiegato come passaggio cavi per il collegamento elettrico.

Ogni utenza dovrà essere predisposta per il collegamento al sistema di telecontrollo cui dovranno essere inviati le seguenti segnalazioni: automatico, marcia, allarme e se presente segnale per la variazione di Hz e segnale di Feedback (Hz).

Le uscite dei cavi dal fondo quadro dovranno essere effettuate a mezzo di pressacavi atti a garantire la protezione IP55.

Ogni singolo componente dovrà essere etichettato con la medesima sigla riportata nello schema elettrico, la stessa sigla verrà applicata sulla piastra di fissaggio in corrispondenza del componente.

Tutte le derivazioni dei cavi che andranno in campo dovranno essere effettuate mediante morsettiere, ogni morsetto dovrà essere numerato come riportato nello schema, anche la morsettiera dovrà essere numerata (Xn.n) sempre come riportato a schema.

Lo schema dovrà essere composto da schema elettrico unifilare e schema planimetrico con indicato passaggi cavi e tutte le utenze in campo siglate come da schema unifilare con la relativa indicazione del cavo.

Una copia cartacea dello schema as build dovrà essere inserita nel quadro nell'apposita tasca porta schemi una copia in formato digitale (con schemi in formato PDF e DWG) ci dovrà essere consegnata con tutta la documentazione compresa una lista ricambi consigliata

Dovrà essere consegnata la certificazione dei quadri con allegato i risultati delle prove come richiesto dalla Norma CEI EN 60204-1- Tutti i componenti del quadro dovranno essere fissati alle piastre di fondo, non si accetteranno componenti fissati alle pareti o retro porte.

Sulle porte dovranno essere previste tutte le targhe monitrici secondo legislazione vigente e secondo norme CEI vigenti.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I Quadri dovranno essere del tipo ad anta, della stessa tipologia del quadro esistente QPTAR, per comando motori sarà costituito dalle seguenti unità costruttive:

➤ SCOMPARTO

È realizzato da struttura prefabbricata in lamiera di acciaio elettro zincata 20-25/10 di mm. Nella struttura dello scomparto sono riportate delle forature modulari per fissare i piani orizzontali di segregazione e di suddivisione degli spazi , per ottenere celle di altezza modulare. Più scomparti vengono assiemati meccanicamente in unità ACF previste per appoggio a pavimento, con uscita cavi dal basso, accessibili frontalmente in esecuzione a semplice o doppio fronte. Frontalmente ogni scomparto è suddiviso nelle seguenti zone:

➤ SBARRE GENERALI

La zona sbarre è ricavata nella parte alta dello scomparto in apposita cella segregata, con portella anteriore incernierata munita di chiusura a chiave. Derivate dalle sbarre generali e per tutta l'altezza dello scomparto sono previste le sbarre verticali che consentono la connessione ad innesto della pinza d'ingresso di ciascun cassetto. Le sbarre PE sono previste orizzontalmente nella parte bassa dello scomparto. Tutte le sbarre sono in rame nudo di sezione adeguata ai carichi

➤ CELLE MOTORI

È la zona anteriore di ogni scomparto, adatta a ricevere i cassettei estraibili e/o a pannelli rimovibili / fissi suddivisa in 24/24. Sulla base del modulo più piccolo di 2/24 è possibile realizzare fino a un massimo di 12 celle per ogni scomparto. Ciascuna cella risulta così completamente segregata da divisori lamiera.

➤ CANALA CAVI

È la zona longitudinale destra dello scomparto chiusa da portella incernierata con chiave, entro la quale è previsto il passaggio ed il fissaggio dei cavi di potenza ed ausiliari, che si attesteranno sulla morsettiera di uscita, in corrispondenza di ogni cassetto / pannello rimovibile / fisso.

CARPENTERIA

Il Quadro deve essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi

comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli ad anta con cerniere, avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

VERNICIATURA

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

I conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati, direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature

Da 160 a 1600A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati tipo Polypact che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

All'interno del vano, a cassetto estratto è garantito il grado di protezione IP20 mediante l'utilizzo di serrande automatiche, in materiale isolante, che segregano le parti in tensione.

Al connettore di potenza, è possibile connettere cavi fino ad una sezione massima di 120mmq.

Tramite l'utilizzo di interblocchi meccanici ed elettrici, viene impossibilitata la possibilità di movimentazione del cassetto sotto carico.

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Per facilitare la manutenzione le circuiterie di potenza e ausiliarie saranno alloggiare in cubicoli segregati tra loro.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni interne impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento adeguato con le seguenti sezioni minime:

4 mmq per i T.A., 2,5 mmq per i circuiti di comando, 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

Le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori.

STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm con o senza porta di comunicazione.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLE PARTENZE

Sono previste partenze contenenti avviatori e partenze contenenti semplicemente l'interruttore a protezione di linea in partenza dal quadro.

È previsto, a seconda della macchina da alimentare, una partenza per ogni avvitatore e per ogni partenza con interruttore.

Nelle partenze sono installati:

- **n. 1 interruttore automatico magnetotermico munito di contatti ausiliari solidali con i poli principali.**
- **n. 1 contattore (coordinato con l'interruttore – coordinamento tipo 2)**
- **relé ausiliari e cablaggi di comando e controllo come dagli schemi funzionali standard**

Sul fronte del cassetto sono installati:

- **Lampade di segnalazione;**
- **Selettori;**

Il comando dell'interruttore è effettuato dall'esterno con manovra montata sulla portella.

Le manovre sono provviste, nella parte superiore, di un settore suddiviso in tre parti per l'indicazione della posizione dell'interruttore: aperto - scattato - chiuso.

I contattori sono previsti per la categoria d'impiego AC3.

Per l'identificazione della destinazione delle apparecchiature sono previste targhette sulle portelle frontali del quadro in plexiglas inciso o serigrafato, mentre, all'interno del quadro, sono poste targhette indelebili autoadesive.

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439.1,2.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 61439.1,2 effettuate su prototipi del quadro.

LIMITI DI FORNITURA

Ogni quadro MC.C. sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

Lamiere di chiusura laterali;

Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;

Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro MC.C. è progettato, assemblato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

CEI EN 61439.1,2-4 (CEI 17.13.1)

CEI EN 50102

- riguardanti l'assemblaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.
- Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 60695.2.1 (CEI 50.11).

DATI AMBIENTALI

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C

Umidità relativa 95 % massima

Altitudine < 1000 metri s.l.m.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE - Quadro QPPerc

Tensione nominale690 V

Tensione esercizio400 V

Numero delle fasi3F + N

Frequenza nominale50 Hz

Corrente nominale sbarre principalifino a 100 A

Corrente nominale sbarre di derivazionefino a 100 A

Corrente di c.to circuito simmetricofino a 10 kA

Durata nominale del corto circuito1"

Grado di protezione sul frontefino a IP 55

Grado di protezione a porta apertaIP 20

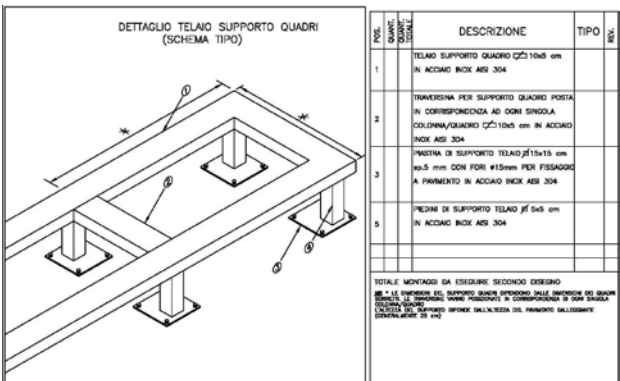
Accessibilità quadroFronte/Retro

Forma di segregazione2b

28.4 NP-IE Profmetal Struttura metallica di supporto dei quadri elettrici

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
<u>OPBIO</u>	<u>Sala Quadri Esistente</u>	<u>Nuovo quadro partenza motori</u>
<u>Q.AUT.BIO</u>	<u>Sala Quadri Esistente</u>	<u>Nuovo quadro Automazioni</u>

Struttura Metallica realizzata per mezzo di Profilati di acciaio dolce: sagomati a L, T oltre mm.80 di altezza da installare sotto i Quadri di progetto da posizionare internamente alla sala quadri esistente, larghezza pari a circa 0,60m e altezza pari a circa 0,25m (altezza pari alla altezza del pavimento galleggiante) atta a sostenere il carico dei Nuovi Quadri.



28.5 UPS 3KVA

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>UPS 3KVA</u>	<u>Sala Quadri Esistente</u>	<u>Continuità di esercizio del Q.Aut.Bio</u>

Fornitura e posa in opera di UPS tipo Smart-UPS-SR1.

Tensione di ingresso/tensione di uscita 220-230V

Potenza massima 3000VA

Frequenza Hz 50/60

Autonomia batterie 36min

Nella fornitura si ritengono comprese le batterie esterne, UPS Network Management Card, collegamento dei cavi di potenza e di segnalazione, installazione e messa in servizio, garantendo il funzionamento a regola d'arte.

Misure Analogiche:

- Tensione, corrente, frequenza di ingresso.
- Tensione e corrente batteria con polarità.
- Temperatura vano batteria.
- Autonomia residua.
- Tensione, corrente, frequenza uscita inverter.
- % di sovraccarico in funzione della temperatura.
- Tensione, corrente, % di carico, fattore di cresta.
- Numero e durata mancanze rete.

Segnalazioni:

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| - Sistema normale | • Mancanze sincronismo |
| - Salto fusibile di ingresso | • Sezionatore by-pass chiuso |
| - Mancanza rete | • Interruttore statico guasto |
| - Sovratemperatura | • Salto fusibile inverter |
| - Batteria in ricarica | • Sovraccarico |
| - Arresto imminente | • Limite di corrente |
| - Batteria in scarica | • Carico alimentato da inverter |
| - Temperatura batteria alta | • Carico alimentato da rete |
| - Guasto batteria | • Sezionatore di uscita aperto |
| - Prova della batteria | • Componente continua presente |
| - Batteria esaurita | • Tensione / frequenza alta |
| - Inverter funzionante | • Tensione / frequenza bassa |
| - Inverter bloccato | |

Caratteristiche	SR1100ET	SR1200ET	SR1300ET	SR16000ET	SR18000ET	SR18000ET	SR110000ET
Uscita							
Potenza	1000VA/700W	2000VA/1400W	3000VA/2100W	5000VA/3500W	8000VA/4200W	8000VA/6400W	10000VA/8000W
Tensione nominale	230V (Configurabile 220, 230 o 240 V)						
Distorsione tensione	< 5%						
Frequenza	50/60 Hz +/- 3 Hz modificabile dal cliente a step di +/- 0.1						
Topologia	On line Doppia Conversione (VFI)						
Fattore di cresta	3:1						
Sovraccarico							
Forma d'onda di uscita	100% infinito - 125% per 1 minuto - 150% per 30 sec						
Connessioni	6 prese IEC 320 C13		Morsettiere (1PH+N+G)			Morsettiere (1PH+N+G), 4 prese IEC 320 C13 e 4 prese IEC 320 C19	
Ingresso							
Tensione nominale	230 V				230 V o 400V		
Range tensione	Da 160V a 280 V a pieno carico e da 100V a 280V a metà carico. Accensione a partire da 160V						
Frequenza	50/60 Hz +/- 5 Hz (auto configurato)						
Connessione	Presse IEC-320 C20		Morsettiere (1PH+N+G)			Morsettiere (1PH+N+G), Morsettiere (3PH+N+G)	
Bypass	Bypass automatico interno		Bypass automatico e manuale interno				
Rendimento a pieno carico	88%	90%	92%	92%	92%	93%	92%
Batterie							
Tipo	Batteria piombo-acido sigillata, senza manutenzione, con elettrolito in sospensione, a prova di perdite (VLA/RA)						
Autonomia al 100% del carico	14 min	5 min	14 min	7 min	6 min	8 min	5 min
Kit sostituzione batteria	RBCS1			APCRBC140			
Numero kit	1					2	
Sostituibile a caldo dal cliente	si						
Tensione batteria	480 V		192 V				
Capacità batteria	9 Ah		5.1 Ah				
Tempo di ricarica da 0% al 90%	3 ore	4 ore		2.5 ore		2.2 ore	
Self-test automatico	All'accensione, ogni 7 giorni o 14 giorni selezionabile dal cliente						
Moduli di estensione batterie opzionali	si						
Comunicazione e gestione							
Porte di comunicazione	DB-9 RS-232, Smart Slot			RJ45 Seriale, SmartSlot	DB-9 RS-232, Smart Slot		
Pannello di controllo	Display di stato a LED con grafici a barre per carico e batterie e indicatori linea attiva, batteria attiva, batteria da sostituire						
Segnali sonori	Allarme con funzionamento a batteria, allarme batteria scarica distinto, allarme tono continuo in caso di sovraccarico						
Emergency Power off (EPO)	Opzionale (AP9613)			si			
Caratteristiche fisiche							
Altezza	85 mm		130 mm			263 mm	
Larghezza	440 mm		440 mm			440 mm	
Profondità	483 mm		660 mm			736 mm	
Peso	25 kg		54 kg			110 kg	
Condizioni ambientali							
Temperatura di funzionamento	Da 0 a 40°C						
Umidità relativa	Da 0 a 95%						
Altitudine	Da 0 a 3000 m						
Temperatura di immagazzinamento	Da -20 a 50°C						
Rumore	50 dBA		55 dBA				
Dissipazione termica	324 BTU/h	543 BTU/h	609 BTU/h	1057 BTU/h	1221 BTU/h	1603 BTU/h	2262 BTU/h
Protezione	IP 20						
Conformità							
Certificazioni	C-tick, CE, EN 50091-1, EN 50091-2, EN 55022 Classe A, EN 60950, EN 61000-3-2, GOST, VDE						
Garanzia	2 anni con possibilità (in opzione) di estenderla a 3 o 5 anni						
RoHS	conforme						
REACH	Non contiene SVHC						
PEP	Disponibile scheda documentazione						
EOL	Disponibile scheda documentazione						

28.6 Cavi elettrici

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>Cavi elettrici</u>	<u>Impianto di depurazione</u>	<u>Fornitura e posa in opera di cavi elettrici conformi al nuovo regolamento CPR</u>

Vista l'entrata in vigore della nuova Normativa relativa ai cavi elettrici che dal 1° Luglio 2017 dovranno essere forniti e posati conformi al Regolamento CPR, il progetto dovrà prevedere la fornitura e posa dei cavi elettrici MT e BT (potenza e segnali) conformi al CPR.

Pertanto di seguito si riporta la tabella relativa al cambiamento delle sigle dei cavi elettrici:

CODICE	CLASSE
H07RN-F	Eca
H05RN-F	Eca
H07V-K	Eca
H05VV-F	Eca
H05Z1Z1-F	Eca
H03VV-F	Eca
H05V2V2-F	Eca

CODICE ATTUALE	CODICE NUOVO	CLASSE
N07G9-K	FG17	Cca-s1b,d1,a1
FG7OM1	FG16OM16	Cca-s1b,d1,a1
FG7M1	FG16M16	Cca-s1b,d1,a1
N07V-K	FS17	Cca-s3,d1,a3
FG7OR	FG16OR16	Cca-s3,d1,a3
FG7R	FG16R16	Cca-s3,d1,a3

I cavi CPR generalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- più sicuri in caso di incendi
- tecniche costruttive migliori
- tendenzialmente più duri e difficili da torcere degli attuali
- costo maggiore rispetto ai vecchi cavi

I cavi sono classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Oltre a questa classificazione principale, le autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

- a = acidità e corrosività. Varia da a1 a a3
- s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3
- d = gocciolamento. Varia da d0 a d2.

Il fabbricante del cavo dovrà rivolgersi agli organismi notificati (notified bodies) per ottenere DoP (dichiarazione di prestazione) che certifica e valida la costanza delle prestazioni dei prodotti.

Il fabbricante, il distributore, l'importatore e il mandatario sono le figure legalmente responsabili per l'immissione dei prodotti secondo Il Regolamento CPR sul mercato e come ovvio devono rispondere ad obblighi di legge (art. 14 e 16 del Regolamento CPR).

L'installatore e il progettista potranno assicurarsi che i cavi siano conformi al CPR mediante la nuova marcatura CE.

La marcatura CE per il Regolamento CPR (art. 9) deve essere sempre posta sia nell'etichetta sia nel cavo stesso. Nel cavo tuttavia per motivi di spazio il fabbricante può decidere di riportare un codice univoco che identifica in modo inequivocabile il cavo e il suo lotto di produzione.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LA POSA DEI CAVI

Tutti i cavi saranno posati avendo cura di non sottoporli a sollecitazioni meccaniche e termiche diverse da quelle normali previste in funzione del tipo di posa usati e non reggeranno pesi, neppure di organi elettrici ad essi collegati e saranno adeguatamente sostenuti in funzione della loro resistenza meccanica.

I conduttori unipolari dei circuiti di potenza in corrente alternata saranno disposti e supportati in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, ad esempio materiale magnetico.

Eventuali cavi collegati in parallelo per la trasmissione di correnti elevate, dovranno:

- essere dello stesso tipo e sezione;
- seguire percorsi paralleli eventualmente con trasposizioni, in modo che la lunghezza risulti uguale;
- essere convenientemente ammarati per resistere alle sollecitazioni derivanti dai corto circuiti.

Lo svolgimento del cavo sarà normalmente eseguito con la bobina fissa montata su carrello o su cavalletto che ne consenta la facile rotazione e tirando il cavo in modo che lasci la bobina dal basso. Non è consentito svolgere il cavo estraendo le spire dalla bobina.

Quando il cavo viene prima svolto alla base di una passerella, sarà issato sulla passerella impiegando la sola manodopera. Durante la posa col sistema a bobina fissa, il cavo appoggerà su rulli posti tra loro ad una distanza tale da evitare che il cavo strisci sul terreno.

Nelle curve saranno impiegati rulli inclinati o verticali.

Gli sforzi di tiro da applicare durante le operazioni di posa dei cavi, per conduttori di rame, non supereranno i valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questi una sollecitazione di 6 kg/mm² di sezione totale.

A tale scopo si impiegheranno calze metalliche, anelli o ganci di tiro adeguatamente fissati alle estremità dei conduttori, evitando fra l'altro che l'umidità vada a penetrare nel cavo.

Se il cavo è provvisto di una armatura a fili o piattine di acciaio, la forza di tiro sarà applicata all'armatura e non sarà superiore ai valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questo dato non si supererà una sollecitazione di 10 kg/mm² di sezione dell'armatura.

Durante la posa sarà evitato che il cavo giri sul proprio asse.

È preferito il tiro con l'impiego della sola manodopera, però è consentito il tiro con paranco a mano oppure a motore, purché munito di un dispositivo che impedisca di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso per il cavo.

Nei tratti di percorso molto lunghi, per evitare di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso è consentito impiegare rulli motorizzati intercalati a quelli folli, in questo caso però il loro azionamento sarà controllato dal paranco provvisto di controllo dello sforzo di tiro massimo.

I raggi di curvatura nei cambiamenti di direzione dei percorsi e nelle operazioni di posa non saranno inferiori ai valori previsti dalla Normativa Vigente.

Durante le operazioni di manipolazione del cavo, si eviterà di curvarlo sotto il valore di 20 D. Gli spezzoni di cavo rimanenti dopo la posa, saranno avvolti su bobine di raggio 20 D.

Nelle formule sopra indicate, "D" indica il diametro esterno del cavo e "d" indica il diametro di un conduttore (il maggiore se i conduttori sono disuguali) quando non si può misurarlo, sarà calcolato con $d = 1,3A$ (in mm), dove A (in mmq. è la sezione del conduttore).

La tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche a pieno carico, se richiesto, senza danno ai motori stessi.

La tensione disponibile alle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori sarà tale da non interferire con il funzionamento dei motori in marcia e da consentire l'attivazione dei contattori dei motori.

All'interno dei locali i cavi elettrici verranno posati dentro cunicoli, cavidotti, tubazioni e scatole in metallo/P.V.C. posati ad incasso nelle murature oppure a vista sulle pareti o a pavimento.

All'aperto i cavi verranno posati dentro polifore interrate tutte del tipo corrugato, su uno o più strati paralleli e/o sovrapposti posti ad adeguata profondità ≥ 50 cm dal piano di campagna, con allocazione superiore di un nastro di segnalazione e monito o su canalizzazioni metalliche o plastiche ancorate su opportuni staffaggi.

Le derivazioni verranno realizzate attraverso pozzetti ispezionabili con botole per traffico pesante.

Le derivazioni a vista verranno realizzate con tubazioni in acciaio zincato (conduit), scatole di derivazione in lega leggera e pressatubi, fissati a parete. La parte terminale di collegamento al motore sarà effettuata con tubo flessibile con guaina di protezione.

L'esecuzione dell'impianto dovrà essere conforme alle norme CEI 64-8, con particolare riferimento a luoghi umidi ed aggressivi.

Tutti i circuiti esterni e nei locali con le macchine operatrici, saranno realizzati in esecuzione IP54. Per il dimensionamento delle tubazioni e dei cavidotti dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare il fattore di stipamento delle tubazioni non dovrà superare il valore di 1,3 (art. 52).

Particolare cura dovrà essere posta nella posa dei cavi facendo attenzione che le condutture non siano soggette a sforzi a trazione e non siano danneggiate da spigoli vivi o da parti soggette a movimento. La piegatura dei cavi dovrà essere effettuata con raggi di curvatura non inferiori a quelli minimi indicati dalle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo.

Nella scelta e nella installazione dei cavi si dovrà tenere presente che per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400V i cavi devono avere tensione nominale di isolamento non inferiore a 450/750V e che per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale di isolamento non inferiore a 300/500V.

All'interno dei canali e tubi protettivi si potranno inoltre installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii, in alternativa, è possibile posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, oppure si possono usare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Le connessioni e le derivazioni dovranno essere sempre effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione con morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o sistemi ad essi equivalenti.

La tenuta contro la penetrazione dei liquidi e lo strappo sarà realizzata sui cavi entranti nella custodia degli apparecchi, nelle cassette di giunzione elettrica e nei quadri elettrici.

Con raccordi pressacavo aventi grado di protezione IP68 e linea esclusivamente in cavo multipolare. Qualora l'apparecchio da collegare sia dotato di raccordi o pressacavi con grado di protezione inferiore ad IP68 si provvederà a sostituirli con altri aventi il corretto grado di protezione.

Sarà quindi lasciato un tratto di cavo, meccanicamente non protetto e di lunghezza non superiore a 50 cm, che collega il componente. Solo quest'ultimo sarà dotato, al suo ingresso, di pressacavo IP68. La cassetta di giunzione elettrica dove è realizzata una giunzione di conduttori elettrici è dotata esclusivamente di pressacavi IP68, mentre la cassetta di linea o cassetta di transito e/o smistamento di cavi multipolari, senza interruzione elettrica è dotata di raccordi per tubo/guaina o pressacavi IP55. le uscite dei cavi dai quadri elettrici saranno realizzate con pressacavi IP68 sul lato inferiore con un tratto di cavo a vista non superiore a 50 cm ed ingresso in tubazione, oppure in canale o passerella utilizzando pressacavi IP55. Per le uscite dal basso i pressacavi saranno applicati sulla piastra di fondo. In generale ed ove possibile, i pressacavi dovranno essere installati sul lato inferiore di cassette e quadri.

28.7 NP-IE Allacciamenti di motori di potenza superiore a 15kW

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP-IE Allaccio>15kW	<u>Impianto di depurazione</u>	<u>Allacciamento di potenza e segnali elettromeccaniche</u>

Realizzazione di allacciamento di potenza per utenza elettrica o apparecchiatura tecnologica, eseguito in vista con tubazione in ferro zincato per alimentare da quadro elettrico di centrale o di zona una apparecchiatura di potenza (elettropompa, compressore, bruciatore, unità termoventilatore, aspiratore, ecc.) all'interno del locale o all'estero o comunque entro una distanza massima di mt.20 dalla polifera-canaletta elettrica, compresa la fornitura e posa in opera di cavi di adeguata sezione tipo FG7OR 0,6/1kV e comunque mai inferiore a mmq 2,5 sia di fase che di protezione, canalizzazioni in ferro zincato di adeguata grandezza fissata a parete o a soffitto, tubazione tipo elios di adeguato diametro, scatole di derivazione metalliche, raccordi flessibili tipo guaina metallica con sistema di fissaggio di cavo e pressacavo; il tutto atto a garantire il grado di protezione richiesto per l'ambiente comunque non inferiore ad IP55. Il tutto a perfetta regola d'arte, perfettamente funzionante compreso l'onere per il collegamento elettrico all'apparecchiatura e le opere murarie di apertura e chiusura tracce su laterizi forati e murature leggere, con l'esclusione di tracce su muri in c.a. o in pietra, di rifacimento dell'intonaco e della tinteggiatura.

28.8 NP-IE Allacciamenti di motori di potenza inferiore a 15kW

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP-IE Allaccio<15kW	<u>Impianto di depurazione</u>	<u>Allacciamento di potenza e segnali elettromeccaniche</u>

Realizzazione di allacciamento di potenza per utenza elettrica o apparecchiatura tecnologica, eseguito in vista con tubazione in ferro zincato per alimentare da quadro elettrico di centrale o di zona una apparecchiatura di potenza (elettropompa, compressore, bruciatore, unità termoventilatore, aspiratore, ecc.) all'interno del locale o all'estero o comunque entro una distanza massima di mt.20 dalla polifera-canaletta elettrica, compresa la fornitura e posa in opera di cavi di adeguata sezione tipo FG7OR 0,6/1kV e comunque mai inferiore a mmq 2,5 sia di fase che di protezione, canalizzazioni

in ferro zincato di adeguata grandezza fissata a parete o a soffitto, tubazione tipo elios di adeguato diametro, scatole di derivazione metalliche, raccordi flessibili tipo guaina metallica con sistema di fissaggio di cavo e pressacavo; il tutto atto a garantire il grado di protezione richiesto per l'ambiente comunque non inferiore ad IP55. Il tutto a perfetta regola d'arte, perfettamente funzionante compreso l'onere per il collegamento elettrico all'apparecchiatura e le opere murarie di apertura e chiusura tracce su laterizi forati e murature leggere, con l'esclusione di tracce su muri in c.a. o in pietra, di rifacimento dell'intonaco e della tinteggiatura.

28.9 Fornitura e posa in opera di regolatori di livello

<u>Sigla</u>	<u>Punto installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>Reg.Livello</u>	<u>Vasche e pozzi</u>	<u>Livelli minimi, massimi e di secco</u>

Fornitura e posa in opera di regolatori di livello nella voce sono comprese tutte le opere di cablaggio e collegamenti interni al quadro e le opere di collaudo.

Dovranno essere installati regolatori di livello del tipo a galleggiante a variazione di assetto tipo “Flygt ECO3” o equivalente con le seguenti caratteristiche tecniche:

Fissaggio a sospensione:	Tassello a gancio “robusto” inox e radancia inox;
Corpo:	polipropilene;
manicotto di protezione cavo:	EPDM;
cavo:	Neoprene o PVC
Inclusi nella fornitura:	Un adeguato numero di Tasselli a gancio “robusto” inox e radance inox.

Cavo FTP schermato in lamina d'alluminio, conduttori in rame AWG: 4 coppie, guaina in materiale LSZH, Cat. 6 conforme ISO-IEC 11801.

28.10 NP-IE Allacciamento e programmazione centraline strumenti di misura

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE</u> <u>All.Strumenti</u>	<u>Impianto di depurazione</u>	<u>Allacciamento e Programmazione e Linearizzazione dei segnali analogici</u>

Allacciamento, programmazione, linearizzazione e taratura centraline strumenti di misura, esecuzione stagna a vista IP55.

Comprendente:

- collegamenti elettrici di energia e di terra, realizzati con conduttori unipolari e/o multipolari conformi al CPR con sezioni minime come indicate negli schemi elettrici allegati;
- tubazioni flessibili corrugate con percorso sotto traccia e/o guaine spiralate e tubazioni rigide in materiale autoestinguente per i percorsi a vista o in controsoffitto, diametro minimo 25 mm. realizzazione IP55 min.;
- cassette di derivazione incassate con morsettiere interne e/o da esterno stagne IP44 complete di giunti di raccordo;
- connessioni ed allacciamenti;
- tutte o parte delle linee dorsali di alimentazione e delle reti portacavi, dal quadro di zona fino all'utilizzatore;

- si intendono compresi nella valutazione del prezzo anche i conduttori per il riporto della protezione termica integrata dal regolatore di velocità fino al ventilatore;
- programmazione, linearizzazione e taratura dei valori relativi alle misure analogiche;
- programmazione dello stato di fault sull'uscita digitale della centralina;
- quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte Allacciamento e programmazione Centralina Monofase fino a 1.5 kW/230V+T

28.11 NP-IE SEZ 0/I – SISTEMA DI SEZIONAMENTO

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE</u> <u>SEZ(0,I)</u>	<u>Nei pressi delle elettromeccaniche</u> <u>di nuova installazione</u>	<u>Sezionamento della potenza sotto carico e segnalazione al</u> <u>PLC</u>

Fornitura e posa di Sistema di sezionamento di potenza sotto carico per potenze fino a 15kW, lucchettabile.

Per un intervento di manutenzione elettrica e/o meccanica in piena sicurezza delle apparecchiature BT site in campo prive del quadro bordo macchina, è prevista l'adozione di un sistema di sezionamento nelle immediate vicinanze dell'utenza.

La custodia metallica \geq IP65, di adeguate dimensioni pressa cavo completo di staffa di fissaggio a terra o a parete, guidacavo metallico-plastico di protezione meccanica dei cavi elettrici, fascette metalliche di ancoraggio; i collari; le curve.

Il Sistema di sezionamento è previsto montato alla sommità di una colonnina d'acciaio zincato a caldo, oppure direttamente fissato a muro.

I supporti in acciaio zincato che non presentano evidenti lacerazioni e / o ossidazioni e che non collegano apparecchiature in aree potenzialmente pericolose per la presenza di biogas, saranno mantenuti, diversamente si provvederà alla loro sostituzione con analoghi.

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

28.12 NP-IE Pulsante Fornitura e posa in opera di pulsante a fungo di emergenza con chiave estraibile.

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE</u> <u>Pulsante</u>	<u>Nei pressi dei Compressori di nuova</u> <u>installazione</u>	<u>Arresto di emergenza</u>

Fornitura e posa in opera di pulsante a fungo di arresto di emergenza con chiave estraibile, utile per le utenze di potenza maggiore o uguale a 20kW per effettuare un eventuale arresto di emergenza o per eseguire le operazioni di manutenzione elettrica e/o meccanica in piena sicurezza delle apparecchiature BT site in campo prive di Colonnina comando locale.

E' prevista l'adozione del pulsante e fungo per ogni compressore e sarà posto direttamente nelle immediate vicinanze dell'utenza.

Il Fungo di emergenza sarà equipaggiato con chiave di sicurezza estraibile;

Il Fungo di emergenza è previsto montato su una scatola metallica IP65 sulla sommità di una colonnina d'acciaio zincato a caldo, oppure direttamente fissato a muro.

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

28.13 NP-IE Q.Aut.Bio.Hw Fornitura e posa in opera di un nuovo quadro di automazione
Q.Aut.BIO, comprese le apparecchiature hardware

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE</u> <u>Q.Aut.Bio.Hw</u>	<u>Sala quadri esistente</u>	<u>Hardware nuova sezione di automazione</u>

Fornitura e posa in opera di un nuovo quadro di automazione denominato Q.Aut.Bio da posizionare in continuità con il nuovo quadro elettrico QPBIO comprese le apparecchiature hardware come da elaborati grafici e tecnici elettrici di progetto.

All'interno del nuovo quadro elettrico di automazione, dovranno essere fornite, installate e cablate le seguenti apparecchiature:

- Il nuovo hardware della stessa marca e modello di quello esistente (PLC tipo Siemens S7-300) dimensionato sulla base dei nuovi segnali IN/OUT derivanti dal nuovo quadro QPBIO (almeno MARCIA, AVARIA e COMANDO) e dal campo (segnali misure Analogiche, stato del Sezionatore e eventuali allarmi motore). In merito ai segnali in/out digitali e analogici derivanti dal nuovo quadro elettrico QPBIO, in fase esecutiva verranno contabilizzati gli ingressi e le uscite totali sulla base della tipologia di partenza che verrà realizzata allo stesso modo della tipologia presente sul quadro esistente QPTAR, considerato che in questa fase di progettazione definitiva non è stato possibile ricevere lo schema elettrico costruttivo del quadro QPTAR;
- Alimentatori;
- CPU;
- Moduli di espansione Bus;
- Moduli DI, DO, AI, AO dimensionati sulla base dei segnali considerando un 20% di spazio libero per ciascun modulo;
- Switch di rete ad otto canali per il collegamento con il quadro di automazione esistente (Sez.N°5 del QPTAR);
- Fornitura e posa delle linee di comunicazione tra le due sezioni di automazione quella esistente SEZ.n°5 dal QPTAR e nuova colonna Q.Aut.Bio;
- Installazione e cablaggio sia interno quadro che a fronte quadro delle apparecchiature hardware del sistema di automazione avanzato dedicate alle nuove sezioni di controllo a cicli alternati (fornite dalla Committenza). Tale sistema sarà dotato di un PC-PANEL da fronte quadro con schermo touch, un alimentatore da guida DIN e un sistema batteria UPS sempre da guida DIN, quindi da interno quadro;
- Fornitura e posa in opera di tutte le morsettiere correttamente dimensionate per l'ingresso e l'uscita di tutte le informazioni digitali e analogiche verso il quadro QPBIO, verso le elettromeccaniche, verso i nuovi sistemi di misura e verso la sezione N°5 del quadro esistente QPTAR;

I Quadri contenente CPU, schede di comunicazione e moduli I/O saranno equipaggiati da alimentatori dedicati in versione ridondata; le alimentazioni dei segnali a 24Vdc saranno generate da alimentatori switching in versione ridondata.

I PLC avranno una porta di comunicazione Ethernet con protocollo di comunicazione Modbus TCP. Nel prezzo si intendono inclusi e compensati tutti gli oneri ed accessori per dare l'opera perfettamente funzionante, completa e finita a "regola d'arte".

28.14 NP-IE AdeQPTAR.Aut Adeguamento del quadro esistente QPTAR sezione di automazione (Sezione n°5).

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE</u> <u>AdeQPTAR.Aut</u>	<u>Sala quadri esistente</u>	<u>Adeguamento della sezione di Automazione del Quadro esistente QPTAR SEZ.n°5</u>

Adeguamento del quadro esistente QPTAR sezione di automazione (Sezione n°5) come da elaborati grafici e tecnici elettrici di progetto.

L'intervento prevede:

- La riprogrammazione del PLC esistente, andando a realizzare delle nuove logiche di automazione per le elettromeccaniche di nuova installazione e riprogrammare le stesse logiche di automazione per le elettromeccaniche esistenti il cui tipo di funzionamento non verrà variato;
- La verifica di tutti i segnali digitali e analogici attualmente cablati al PLC e la realizzazione di una lista/libreria software di tali segnali;
- Integrazione dei moduli hardware IN/OUT digitali e analogici, per le utenze di nuova installazione per le quali si prevede l'adeguamento delle partenze libere presenti sul quadro esistente QPTAR, in quanto dovranno essere cablati e acquisiti al PLC gli stati del sezionatore di potenza di nuova installazione;
- Attività di interfacciamento tra il PLC esistente e il nuovo sistema di automazione dotato di PC-PANEL e software di gestione avanzati, installato a fronte del nuovo quadro Q.Aut.Bio. L'interfacciamento potrà essere eseguito per mezzo di Protocollo TCP-IP e OPC Server, col quale dovranno essere scambiate tutte le variabili digitali e analogiche IN/OUT cablate sul PLC esistente che risultano utili al nuovo controllore avanzato;
- Collaudo;
- Attività di supporto e assistenza all'avviamento;
- Addestramento e istruzione del personale;

In condizioni di automatico, il sistema di controllo avanzato comanderà con priorità le utenze relative alle nuove linee di trattamento biologico con tecnologia cicli alternati (I° e II° Stadio), e contemporaneamente comunica al PLC generale dell'impianto il proprio stato. Fin tanto che il sistema avanzato è in condizioni buone, allora comanda con priorità le soffianti e i miscelatori esistenti (II° Stadio) e di nuova installazione (I° Stadio), mentre qualora si dovesse verificare una qualunque anomalia del sistema avanzato, allora la variabile di stato cambia e il PLC generale dopo un certo tempo impostabile subentra al controllo delle suddette elettromeccaniche (Compressori e miscelatori) con delle logiche di funzionamento preimpostate di tipo di emergenza, ad esempio con funzionamento a tempo alternato tra compressori e miscelatori e frequenza dei compressori fissa impostabile da postazione PC FISSA esistente riprogrammata (ad esempio 40Hz).

Nel prezzo si intendono inclusi e compensati tutti gli oneri ed accessori per dare l'opera perfettamente funzionante, completa e finita a "regola d'arte".

28.15 NP-IE Q.Aut.Bio.Sw Attività di ingegnerizzazione software relativa al nuovo quadro di automazione Q.Aut.BIO.

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE</u> <u>Q.Aut.Bio.Sw</u>	<u>Sala quadri esistente</u>	<u>Attività di ingegnerizzazione software nuovo quadro di automazione Q.Aut.Bio</u>

Attività di ingegnerizzazione software relativa al nuovo quadro di automazione Q.Aut.BIO come da elaborati grafici e tecnici elettrici di progetto.

L'intervento prevede:

- La programmazione del nuovo PLC installato internamente al nuovo quadro Q.Aut.Bio, andando a realizzare tutte le nuove logiche di automazione per le elettromeccaniche di nuova installazione presenti sul quadro denominato QPBIO, quali i quattro miscelatori con partenza diretta e tutte le restanti utenze dotate di inverter, quali le due soffianti dedicate al trattamento biologico del I° Stadio, le due pompe di sollevamento al chimico fisico e le due pompe di sollevamento alla filtrazione finale;
- Attività di interfacciamento tra il nuovo PLC e il nuovo sistema di automazione dotato di PC-PANEL e software di gestione avanzati, installato a fronte del nuovo quadro Q.Aut.Bio. L'interfacciamento potrà essere eseguito per mezzo di Protocollo TCP-IP e OPC Server, col quale dovranno essere scambiate tutte le variabili digitali e analogiche IN/OUT cablate sul PLC esistente che risultano utili al nuovo controllore avanzato;
- Collaudo;
- Attività di supporto e assistenza all'avviamento;
- Addestramento e istruzione del personale;

In condizioni di automatico, il sistema di controllo avanzato comanderà con priorità le utenze relative alle nuove linee di trattamento biologico con tecnologia cicli alternati (I° e II° Stadio), e contemporaneamente comunica al PLC generale dell'impianto il proprio stato. Fin tanto che il sistema avanzato è in condizioni buone, allora comanda con priorità le soffianti e i miscelatori esistenti (II° Stadio) e di nuova installazione (I° Stadio), mentre qualora si dovesse verificare una qualunque anomalia del sistema avanzato, allora la variabile di stato cambia e il PLC generale dopo un certo tempo impostabile subentra al controllo delle suddette elettromeccaniche (Compressori e miscelatori) con delle logiche di funzionamento preimpostate di tipo di emergenza, ad esempio con funzionamento a tempo alternato tra compressori e miscelatori e frequenza dei compressori fissa impostabile da postazione PC FISSA esistente riprogrammata (ad esempio 40Hz).

Nel prezzo si intendono inclusi e compensati tutti gli oneri ed accessori per dare l'opera perfettamente funzionante, completa e finita a "regola d'arte".

28.16 NP-IE SCADA Fornitura e programmazione nuovo software SCADA.

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE SCADA</u>	<u>Sala quadri esistente</u>	<u>Nuovo SCADA d'impianto</u>

Fornitura e programmazione SCADA come da elaborati grafici e tecnici elettrici di progetto.

L'intervento prevede:

- Fornitura e programmazione di un software SCADA e relativa licenza tipo Movicon o equivalente;
- Sviluppo software e ingegnerizzazione dello SCADA, andando a realizzare anche una sezione dedicata alla allarmistica. L'intervento dovrà prevedere anche il rifacimento di tutte le PAGINE GRAFICHE attualmente presenti e caricate sulla postazione PC FISSA presente in sala quadri, sulla base dei nuovi P&I di progetto e le nuove elettromeccaniche cablate sul quadro elettrico esistente QPTAR;
- Attività di interfacciamento tra il PLC esistente (QPTAR SEZ.n°5) e il nuovo software SCADA;
- Sviluppo software e ingegnerizzazione dello SCADA. L'intervento dovrà prevedere il rifacimento di tutte le PAGINE GRAFICHE attualmente presenti e caricate sulla postazione

PC FISSA presente in sala quadri, sulla base dei nuovi P&I di progetto e le nuove elettromeccaniche cablate sul nuovo quadro elettrico denominato QPBIO;

- Attività di interfacciamento tra il nuovo PLC (Q.Aut.Bio) e il nuovo software SCADA;
- Attività di interfacciamento con i nuovi quadri di bordo macchina quali il nuovo quadro QPPerc, il nuovo quadro di controllo delle Membrane, il nuovo quadro UV e trasferimento delle informazioni alla stazione fissa SCADA;
- Attività di interfacciamento con la centralina del sistema pesa, quindi programmazione e sviluppo della relativa pagina grafica;
- Collaudo;
- Attività di supporto e assistenza all'avviamento;
- Addestramento e istruzione del personale;

Scopo del sistema di Supervisione, dovrà essere quello di mettere a disposizione del Supervisore Operatore tutte quelle funzioni che gli permettono di monitorare e controllare al meglio l'impianto a sua disposizione in tempo reale. Quindi riceve dai PLC di Automazione di campo tutte le informazioni sullo stato dei sottosistemi acquisite da quest'ultimo, compresa l'insorgenza di eventuali allarmi, ed invia direttive di abilitazione/disabilitazione a questi tramite comandi forzati dall'operatore.

Le postazioni fisse PC industriali dotate di Software di Supervisione SCADA, opereranno in ambiente Windows e globalmente realizzeranno le seguenti funzioni:

1. Acquisizione dati dai PLC tramite schede dotate di CPU che gestiscono autonomamente la comunicazione con i PLC su canali ethernet;
2. Rappresentazione dello stato dell'impianto su pagine grafiche sinottici animate;
3. Gestione on-line degli allarmi generati dai PLC;
4. Rilevazione anomalie da campo;
5. Possibilità di forzare i comandi verso le macchine e gli apparati dell'impianto;
6. Gestione contatori statistici sul funzionamento delle apparecchiature;
7. Registrazione, archiviazione e visualizzazione degli eventi della supervisione;
8. Security dell'interfaccia operatore;
9. Esposizione dati;
10. Aggiornamento dell'immagine del campo controllato su una base dati di tipo real-time in modo tale da avere a disposizione tutte le informazioni necessarie al monitoraggio e alla gestione dell'impianto controllato on-line e in tempo reale.

Il sistema avrà il compito di sorvegliare e controllare tutte le utenze di nuova installazione presenti sull'impianto. Per tanto acquisisce in tempo reale dai PLC tutte le informazioni quali segnali di anomalia, segnali di stato, valori analogici e altre misure.

Per interagire con l'impianto tramite il sistema di supervisione, l'operatore ha a disposizione tutte le informazioni riportate sopra dell'impianto in tempo reale tramite i sinottici dell'interfaccia monitor del sistema di supervisione.

I Sinottici proposti sono strutturati in modo tale da consentire una massima semplicità di utilizzo e lettura, infatti si rappresenta un layout complessivo dell'impianto da utilizzare come menù generale di navigazione e di conduzione dell'impianto. Sul layout complessivo sono presenti dei pulsanti specifici corrispondenti a specifiche aree di impianto, per tanto selezionando una specifica area del sinottico si accede al sinottico di dettaglio, contenente i simboli dei principali apparati che compongono la sezione dell'impianto e le informazioni di stato, anomalie e misure. Inoltre sono presenti pulsanti per poter impostare o variare tutti i parametri di funzionamento.

Oltre ai Sinottici, vengono realizzate anche le seguenti pagine grafiche:

- Allarmi. Il sistema SCADA proposto permette una visualizzazione degli allarmi basata sul concetto delle aree di allarme che consente una organizzazione degli allarmi stessi utile a suddividere l'impianto in porzioni specifiche dell'impianto. Gli allarmi sono classificati in base alla priorità in fasce impostate dall'operatore. Oltre agli allarmi relativi alle utenze

presenti in impianto, vengono generati allarmi in tempo reale in relazione allo stato dei componenti di supervisione, di automazione PLC, di stato delle comunicazioni di rete, anomalie nel funzionamento del centro di controllo connesse ad interruzioni di alimentazione elettrica, anomalie software e malfunzionamento del sistema centrale. Per tanto in caso di anomalia di comunicazione, appare la segnalazione di mancanza di aggiornamento dati;

- Diagnostica e Monitoraggio della sezione di potenza dell'impianto elettrico;
- Storizzazione;
- Ore di funzionamento e Piano di Manutenzione;

I Quadri contenente CPU, schede di comunicazione e moduli I/O saranno equipaggiati da alimentatori dedicati in versione ridondata; le alimentazioni dei segnali a 24Vdc saranno generate da alimentatori switching in versione ridondata.

I PLC avranno una porta di comunicazione Ethernet con protocollo di comunicazione Modbus TCP. L'ambiente software di sviluppo utilizzato per la programmazione dei PLC sarà conforme con lo standard IEC61131-3, che supporta tutti i 5 linguaggi tipici di programmazione (IL, ST, LD, FBD e SFC).

Il sistema di supervisione raccoglierà ed analizzerà tutti i dati d'impianto organizzandoli in pagine video, grafici, tabelle così da permettere la più semplice e chiara interfaccia con operatori e manutentori d'impianto.

A livello di supervisione tutto il sistema farà capo ad un'unica piattaforma software di supervisione, definita SCADA, di tipo centralizzato, installata su una postazione PC, con funzionalità di Client/Server.

Eventualmente tale postazione potrà fungere anche da engineering workstation per la piattaforma SCADA di supervisione.

La piattaforma SCADA sarà predisposta anche per consentire l'accesso remoto a sistema, attraverso l'utilizzo della rete internet/intranet, aggiungendo una o più licenze Client di tipo Web.

Le apparecchiature di automazione fornite alloggeranno all'interno dei quadri QPLC di nuova fornitura.

Sottosistema di comunicazione

Il sottosistema di comunicazione sarà basato su un bus di comunicazione digitale tipo ETHERNET I/P secondo le norme IEEE.802.3 per il trasferimento dati ad alta velocità tra tutti i nodi della rete "in tempo reale".

Faranno parte della fornitura gli switch 100Mb di connessione apparsi con porte in rame e, ove previsto e/o richiesto dalle distanze, l'uscita in fibra ottica.

Inoltre il sistema dovrà dialogare con PLC locali forniti dai costruttori di alcune macchine. Il sistema di comunicazione potrà essere via fibra ottica o rame e poi convertitori fibra-ethernet.

Sottosistema di visualizzazione

L'interfaccia operatore sarà realizzata tenendo conto delle esigenze dell'operatore in termini di Monitoraggio, controllo e registrazione del funzionamento dell'impianto.

Il sistema di visualizzazione sarà costituito da un Pannello Operatore del tipo touch screen installato a fronte quadro.

Il sistema SCADA di supervisione sarà costituito da una pagina video sinottico riassuntiva dell'intero impianto, definita Home Page, dalla quale sarà possibile accedere a pagine video sinottico che replicheranno fedelmente i P&I di sistema; come da indicazioni della Spett. Committente.

La stazione operatore consentirà la visualizzazione di diverse tipologie di pagine video organizzate come segue:

- pagine di gruppo

- pagine di trend
- pagine grafiche
- pagine allarmi
- pagine per la manutenzione delle utenze
- pagine per la gestione delle ricette
- pagine “biblioteca”

L'organizzazione gerarchica delle pagine sarà libera ed il numero massimo di pagine sviluppabili sarà dettato solo dalla limitazione fisica della capacità dei dischi rigidi delle stazioni operatore.

Tra le principali funzionalità esercitabili dall'operatore addetto alla gestione dell'Impianto a sistema SCADA di supervisione, oltre alla possibilità di controllare la modalità di funzionamento delle principali utenze installate (Locale/Remoto – Manuale/Automatizzato), acquisire e riconoscere gli allarmi, visualizzare misure elettriche e di processo, dovrà anche essere possibile:

- Modificare parametri di funzionamento
- Definire set-point di regolazione
- Impostare soglie di allarme

Valutare la possibilità di poter modificare i parametri di funzionamento sia dallo SCADA (postazione PC Fissa) che del pannello touch-screen (PLC locali). Comunque sarà possibile modificare i parametri da remoto per mezzo di indirizzo IP.

In generale le principali funzionalità del sistema di supervisione e monitoraggio dovranno essere:

- Visualizzare lo stato e il modo di funzionamento delle utenze esistenti e nuove controllate (Locale/Remoto, AUTO/MAN)
- Visualizzare gli allarmi di processo (con possibilità di avviso sonoro in caso d'evento)
- Visualizzare le misure analogiche acquisite dalla strumentazione di processo e da eventuali analizzatori di rete.
- Modificare le soglie di allarme o di intervento
- Monitorare le ore di funzionamento delle principali utenze ed eventualmente il numero di eventi accaduti (funzionalità di manutenzione preventiva)
- Storicizzare dati, allarmi ed eventi
- Visualizzare reports
- Visualizzare trends per le principali grandezze analogiche
- Eseguire diagnostica di sistema e di comunicazione

Tali funzionalità dovranno essere esercitabili dall'operatore in funzione del profilo utente con cui l'operatore potrà accedere al sistema SCADA di supervisione (amministratore di sistema, gestore impianto, manutentore, ...).

Gestione allarmi ed eventi

Il sistema di controllo sarà in grado di gestire allarmi di processo e di sistema e di assicurare quanto segue:

- a) Per ogni variabile analogica il sistema genererà almeno 2 soglie di allarme.
- b) Per ogni segnale digitale d'ingresso sarà possibile visualizzare il relativo stato di allarme.
- c) Quando una variabile analogica supera una soglia di allarme o quando una variabile digitale segnala una condizione di anomalia verrà visualizzata una segnalazione di allarme la cui funzionalità sarà in accordo a ISA S18.1.
- d) Sarà possibile visualizzare e stampare il sommario di tutti gli allarmi.

La pagina allarmi dovrà riportare per ogni allarme almeno i seguenti dati:

- Sigla
- Descrizione

- Data e ora di evenienza

e) Sarà possibile assegnare a ciascun allarme una priorità in ordine gerarchico che ne definisca il livello di severità. Sono richieste almeno 4 priorità di allarme.

f) Gli allarmi in base alla loro gerarchia devono essere trasmessi al centro operativo.

g) Sarà possibile indirizzare liberamente gli allarmi, i messaggi e qualsiasi evento, su tutte (o solo alcune) le stazioni operatore e/o le periferiche e/o i database di registrazione storica.

h) Sarà possibile visualizzare e stampare tutti gli eventi e le azioni dell'operatore (es.: start/stop dei motori, variazione dei set-point) includendo almeno:

- Descrizione dell'evento

- Data e ora di evenienza

Memoria di massa e registrazioni

Tutte le variabili di processo (sia ingressi/uscite da/verso il campo, sia valori calcolati) saranno potenzialmente indirizzabili alla memoria di massa del sistema di controllo per la registrazione storica dei dati senza limitazioni se non quella della capacità dei dischi rigidi delle stazioni operatore. Sarà comunque riservata una capacità minima di memoria che dovrà in ogni caso consentire l'archiviazione di almeno 2000 allarmi.

Sarà inoltre possibile registrare e visualizzare in tempo reale ogni variabile per un periodo minimo di 96 ore, su pagine video predefinite.

Dovrà essere possibile copiare su supporti esterni tutti o solo parte dei dati storici consentendone l'archiviazione e l'analisi "off-line" (dovrà essere possibile la realizzazione di back-up periodici).

Reports

· Sarà possibile stampare dalle stazioni operatore dei reports relativi alle misure e ai valori calcolati, alle azioni dell'operatore, agli allarmi, ecc.

I reports potranno essere stampati automaticamente su base oraria, giornaliera, settimanale o mensile oppure su richiesta.

Il Fornitore dovrà considerare nel preventivo la quotazione per la realizzazione di 2 reports di stampa.

· Pagine grafiche residenti su PC a fronte quadro e replicate su telecontrollo (SCADA).

Pagine grafiche

Le pagine grafiche personalizzate saranno il principale strumento dell'operatore per monitorare e controllare le attività dell'impianto in modo interattivo.

Queste pagine riporteranno graficamente le linee di processo, le apparecchiature e la relativa strumentazione.

Sulle pagine grafiche dovranno essere disponibili almeno le seguenti informazioni:

· valori misurati per ogni ingresso analogico e set-point dei regolatori

· stato degli ingressi digitali, in particolare per pompe, motori, valvole on-off, unità package, ecc.

· allarmi sia per gli ingressi analogici sia per gli ingressi digitali

Le pagine grafiche saranno realizzate dal Fornitore sulla base dei soli P&I di processo e le linee guida per la definizione del sistema di automazione. Le apparecchiature più diffusamente rappresentate saranno disponibili in librerie per utilizzi futuri; inoltre saranno disponibili strumenti software per la costruzione delle pagine grafiche che consentano la creazione di nuove pagine in maniera semplice ed indipendente dalla conoscenza di specifici linguaggi di programmazione.

Il Fornitore dovrà considerare nel preventivo la quotazione per la realizzazione di minimo 30 pagine grafiche.

In fase di realizzazione delle pagine grafiche verrà definito il numero esatto delle pagine stesse.

L'ente appaltante richiederà copia software delle pagine grafiche, in modo da inserire nel sistema di telecontrollo le stesse pagine residenti nel PC di gestione impianto, qualora fosse esistente un telecontrollo aziendale.

Si dovrà realizzare una pagina grafica dedicata alla manutenzione delle utenze secondo i relativi manuali di Manutenzione. In questa sezione dovrà essere possibile l'azzeramento del contatore di funzionamento della singola utenza.

Note Generali per il sistema:

Il sistema dovrà essere aperto alle tecnologie standard attuali.

Eventuali software di processo di proprietà dell'installatore dovranno essere caricati in apposita area dedicata della memoria e/o caricati su schede SD, SDHC e SDXC e messi in sicurezza antipirateria con apposita password.

Non verranno accettati PLC autocostruiti.

Tutti gli applicativi o tools software utilizzati per l'implementazione del sistema dovranno essere integrati in un'unica piattaforma software che permetta l'ingegnerizzazione dei singoli oggetti dell'impianto in tutti i suoi aspetti correlati (e.g. Logica di controllo, visualizzazione, grafica, storicizzazione dei dati, connessioni OLE DB/ODBC, third party OPC Server)

Le liste degli allarmi devono poter essere specifiche e collegabili a qualsiasi oggetto dell'impianto.

Sicurezza del sistema

Il sistema sarà protetto contro accessi non autorizzati per mezzo di password a più livelli. Il Fornitore indicherà in dettaglio i sistemi di sicurezza previsti ed il numero di livelli di accesso.

Inoltre tutti i comandi dell'operatore dovranno essere verificati e validati per formato e sintassi per assicurare che i parametri inseriti siano compatibili con i limiti ammessi dal sistema.

Diagnostica

Il sistema di controllo dovrà disporre di capacità autodiagnostiche in grado di localizzare un'avaria del sistema almeno fino al livello di un singolo modulo (CPU, moduli di I/O, moduli di comunicazione, stazioni operatore, ecc.), compreso ciascun alimentatore, ventilatore.

Saranno disponibili pagine video dedicate per visualizzare e stampare situazioni di avaria del sistema. Inoltre verranno generati allarmi di sistema che informeranno l'operatore dell'avaria in tempo reale.

Dispositivi di configurazione

Il dispositivo di configurazione principale sarà costituito dalla stazione di ingegneria, attraverso la quale sarà possibile intervenire ad ogni livello sul programma applicativo di ogni stazione di processo e di supervisione del sistema di controllo.

Le attività di configurazione/riconfigurazione saranno incruente e trasparenti per l'operatore con il caricamento automatico della nuova configurazione nelle CPU delle stazioni di processo e il congelamento dei relativi I/O durante il periodo di commutazione.

La configurazione del sistema sarà realizzata attraverso strutture predefinite o procedure guidate e le modifiche della configurazione saranno facilmente accessibili: non dovranno essere richieste specifiche conoscenze di linguaggi di programmazione.

Il "tuning" dei parametri di controllo non è considerata come "attività di riconfigurazione" e pertanto le modifiche dei parametri quali guadagno, azione integrale ed azione derivativa o soglie di allarme saranno accessibili all'operatore attraverso normali pagine video.

In ogni caso sia le attività di configurazione, sia le attività di "tuning" saranno accessibili solo attraverso opportuni consensi (parole chiave o simili).

La struttura delle logiche di controllo dovrà essere configurabile liberamente, consentendo di raggruppare ed identificare chiaramente qualsiasi unità e/o parte di impianto. Per ciascuna di queste sarà possibile associare delle caratteristiche comuni e sarà consentito l'eventuale caricamento in blocco (anche da supporto magnetico esterno) delle logiche relative all'unità di impianto senza dover effettuare alcun riavvio del processore di controllo.

Ogni operatore che può accedere al sistema di supervisione ha a disposizione la possibilità di identificarsi tramite specifiche generalità (identificativo/login, password) che gli consentono di accedere con le proprie abilitazioni ai sinottici e agli applicativi a disposizione. Tali generalità definiscono automaticamente l'appartenenza di un utente ad un determinato gruppo di livello di accesso.

Il sistema consente di eseguire un controllo diretto e puntuale degli apparati di campo che lo consentono, mediante l'invio di comandi, la forzatura della loro modalità operativa, impostazione delle tipologie di logiche di funzionamento, variazione di parametri e set point di regolazione.

L'invio del comando deve essere effettuato manualmente a seguito di richiesta dell'operatore sull'interfaccia di supervisione stessa. Infatti a seguito dell'azione descritta sopra, viene richiesta la conferma di invio del comando in quanto il PLC gestisce autonomamente le utenze con delle logiche di automazione programmate e quindi il sistema è programmato per evitare sia comandi non voluti o involontari sia per evitare la contemporaneità di comandabilità.

Lo SCADA è predisposto e configurato per esporre e fornire i dati acquisiti dal campo verso l'esterno, garantendo pertanto una apertura per eventuali integrazioni con altri sistemi e può svolgere anche funzioni di WEB Server per accesso da remoto tramite internet, internet VPN o ancora mediante semplice connessione con modem telefonico PSTN o ISDN con workstation generiche senza software specifico.

Comunque lo SCADA Server è predisposto per il collegamento ad un eventuale rete locale anche wireless per la distribuzione delle informazioni ad altri dispositivi.

Il sistema di supervisione segnala le condizioni di allarme a distanza, mediante telefono o messaggio SMS.

L'operatore dalla postazione PC fissa di supervisione, avrà la possibilità di controllare tutte le unità operative dell'impianto, quindi tutti gli stati delle singole elettromeccaniche (MARCIA/ARRESTO, AUTOMATICO/MANUALE, AVARIA, VALORE DI ASSORBIMENTO, AVARIA INVERTER, ORE DI FUNZIONAMENTO), tutte le misure ANALOGICHE presenti in impianto, trend e tutti gli allarmi creati e potrà modificare qualunque valore di parametrizzazione o set-point e forzare le utenze andando a disabilitare la relativa logica di automazione.

In caso di guasto della stazione fissa di supervisione o di guasto della comunicazione tra la stazione fissa ed il PLC di campo, l'automazione di base caricata sul singolo PLC continua a funzionare autonomamente secondo gli ultimi parametri impostati e le ultime indicazioni ricevute dalla stazione fissa, oppure qualora si sia scelta la possibilità di operare anche dal touch-panel locale, allora sarà possibile operare anche localmente.

Dalle postazioni PC fissa e da qualunque dispositivo connesso ad internet in qualsiasi posto, l'Operatore per mezzo di software free denominato TeamViewer, tramite indirizzo IP attraverso il router dedicato, avrà modo di collegarsi direttamente al Sistema di Automazione Avanzato installato a fronte quadro QPLC2 ed eseguire le stesse operazioni di modifica di set-point e altro possibili direttamente dal touch-panel.

Le pagine grafiche che verranno sviluppate sulla postazione PC Fissa di supervisione, consentiranno all'operatore di avere in tempo reale tutte le informazioni relative alla sensoristica dell'impianto. I sinottici proporranno un layout generale dell'impianto dal quale si potrà accedere alle singole sezioni di impianto suddivise in base all'architettura delle automazioni che verranno descritte nei successivi paragrafi. Per quanto riguarda la visualizzazione degli stati digitali e analogici delle sezioni di impianto controllate prioritariamente dal sistema di automazione avanzato (Trattamento biologico con tecnologia a fasi alterne) sarà possibile averla contemporaneamente anche sul PC-PANEL touch del sistema di automazione avanzato installato sul fronte del quadro di automazione dell'impianto.

Nel prezzo si intendono inclusi e compensati tutti gli oneri ed accessori per dare l'opera perfettamente funzionante, completa e finita a "regola d'arte".

28.17 NP-IE F.O. Collegamenti in fibra ottica

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE F.O.</u>	<u>Impianto di depurazione</u>	<u>Collegamento alla rete ethernet in sala quadri esistente</u>

Collegamento in Fibra Ottica. Fornitura e posa in opera di cavo multimodale per portare la connessione internet all'interno della sala quadri esistente.

Cavo da almeno 16 fibre ottiche multimodali 50/125micro OM2, tipo loose monotubo, per uso interno/esterno, resistenza ai roditori.

Sono comprese in ambo i lati, le bretelle bifibra, i convertitori Fibra-Ethernet, i connettori, gli armadi completi di ripiani e pannelli di dimensione pari a circa 38x35x27, le barre di alimentazione e i media converter. Si richiede la posa di un cavo multimodale considerando di lasciare delle fibre libere per una capacità pari al doppio dell'effettivo utilizzo. E' compresa la Certificazione e quanto altro necessario per ottenere l'opera finita a regola d'arte.

Come da elaborati tecnici e grafici di progetto. E' compreso ogni altro onere non espressamente riportato sulla relativa voce, per rendere l'opera finita e funzionante a regola d'arte.

COLLEGAMENTO IN FIBRA OTTICA

COLLEGAMENTO Sala quadri esistente e Palazzina uffici;

28.18 NP-IE Opere di smantellamento

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
<u>NP-IE Smantell</u>	<u>Impianto di depurazione</u>	<u>Smantellamento sezioni di impianto non riutilizzate</u>

Saranno realizzati gli smantellamenti delle sezioni di impianto non riutilizzate, di quelle che dovranno essere sostituite da impianti nuovi per modifiche edili o adeguamento degli stessi.

Saranno inoltre sfilate tutte le linee elettriche relative alle apparecchiature che non verranno più riutilizzate nella configurazione finale di progetto.

Tali operazioni dovranno essere eseguite con particolare cura in modo da non danneggiare nel modo più assoluto le apparecchiature, che essendo funzionanti saranno recuperate.

A tale scopo i materiali smantellati recuperabili, saranno trasportati presso magazzino. Le operazioni di carico, scarico e trasporto del materiale saranno completamente a carico della Impresa Appaltatrice. Tutto il materiale non recuperabile risultante dagli smantellamenti e dovrà essere conferito a discarica autorizzata previa approvazione della Direzione Lavori.

28.19 NP-IE H&S - HARDWARE E SOFTWARE PER IL SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO A CICLI ALTERNATI – PIATTAFORMA DI TRATTAMENTO

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP-IE Hw&Sw <u>Avanzato 1</u>	<u>Nuovo Quadro di automazione di progetto</u> <u>Q.Aut.Bio</u>	<u>Controllo a cicli alternati per il trattamento di liquidi non pericolosi e dosaggio della fonte esterna di carbonio</u>

Fornitura e installazione di hardware e software per il funzionamento delle nuove linee biologiche a cicli alternati. Il controllo dovrà essere effettuato mediante la rilevazione dei dati di ossigeno disciolto, potenziale di ossido riduzione e concentrazione dei solidi sospesi.

Caratteristiche della componentistica software

Di seguito la componentistica software funzionante in ambiente Windows da prevedere per il funzionamento delle linee biologiche a cicli alternati:

- n.1 Software di supervisione e controllo EasyGestWWTP – Cicli alternati dedicato al controllo delle linee biologiche della piattaforma di trattamento;
- n.1 Software di supervisione e controllo EasyGestWWTP – Dosaggio del reagente dedicato al controllo del dosaggio della fonte di carbonio esterno alle linee biologiche della piattaforma di trattamento;

La fornitura inerente il processo a Cicli Alternati dovrà essere tale da:

- Garantire il controllo a cicli alternati delle linee biologiche mediante la rilevazione dei segnali analogici installati ossia misura di ossigeno disciolto, potenziale di ossido riduzione e concentrazione di solidi sospesi;
- Comandare in fase di nitrificazione i compressori muniti di inverter e in fase di denitrificazione gli elettromiscelatori;
- Garantire la presenza di un software di convalida che svolga l'analisi statistica di tutti i cicli eseguiti per ogni controllo, riportando in output le motivazioni di cambiamento di fase e la durata delle stesse;
- Consentire la visualizzazione dello stato attuale delle utenze che partecipano al funzionamento del processo a cicli alternati;
- Consentire la modifica dei parametri di settaggio per il funzionamento di ogni controllo a cicli alternati e archiviare tutti i segnali analogici e digitali;
- Regolare le forniture di aria per ciascun controllo a cicli alternati tramite l'analisi della velocità di crescita della concentrazione di ossigeno disciolto e del potenziale di ossido riduzione.

La fornitura inerente il controllo del dosaggio di reagente (carbonio esterno) dovrà essere tale da:

- Dosare il carbonio esterno durante le fasi anossiche del processo a cicli alternati;
- Opzionalmente regolare la portata in funzione di una segnale analogico.

Caratteristiche della componentistica hardware

Di seguito la componentistica hardware da prevedere per il funzionamento delle linee biologiche a cicli alternati:

- **μACP 2050 HT - Scheda Nodo** con le seguenti caratteristiche:
 - ALIMENTAZIONE: DC 24V, 5A input.
 - CPU: Intel® ATOM N270 CPU (1.6GHz)
 - CHIPSET: Intel® 945GSE + ICH7M (FSB: 533MHz)

- MEMORIA: 1Gb DDR2 SO-DIMM • DISPLAY: 15” LCD Panel XGA 1024 x 768
- PORTA SERIALE: o Quattro porte ad alta velocità 16550 Compatibili. o COM1, COM3, COM4 per RS-232. o COM2 per RS-232/422/485.
- ADATTATORE LAN: Marvell LAN Chip (10/100/1000 Mbps).
- USB: 4 porte USB. • SOUND: Realtek ALC888 (Audio ad alta definizione).
- TOUCH SCREEN: o Risoluzione: 4096 x 4096. o Controller: interfaccia USB. o Tipologia: 5 fili.
- ALLOGGIAMENTI: o 1x Slim HDD. o 1x Compact Flash Type-II Slot (IDE, On Board). o 1x Slim CDROM (optional)
- Dimensioni: 403 x 303 x 84mm • peso: 6.6 kg • temperatura di funzionamento: 0 – 40°c

Per mezzo del router DSL presente in impianto, dovrà esser garantito l’accesso da remoto alla scheda nodo µACP 2050 HT.

- **ALIMENTATORE + UPS 230VAC/24VDC 5°**
- **BATTERIA 24VDC 1,2AH MONTAGGIO BARRA DIN**

28.20 NP-IE H&S - HARDWARE E SOFTWARE PER IL SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO A CICLI ALTERNATI – IMPIANTO DI DEPURAZIONE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP-IE Hw&Sw <u>Avanzato 2</u>	<u>Nuovo Quadro di</u> <u>automazione di progetto</u> <u>Q.Aut.Bio</u>	<u>Controllo a cicli alternati per il trattamento biologico del</u> <u>depuratore</u>

Fornitura e installazione di hardware e software per il funzionamento delle nuove linee biologiche a cicli alternati. Il controllo dovrà essere effettuato mediante la rilevazione dei dati di ossigeno disciolto, potenziale di ossido riduzione e concentrazione dei solidi sospesi.

Caratteristiche della componentistica software

Di seguito la componentistica software funzionante in ambiente Windows da prevedere per il funzionamento delle linee biologiche a cicli alternati:

- n.1 Software EasyGestWWTP – Cicli alternati dedicato al controllo delle linee biologiche dell’impianto di trattamento WASH;

La componentistica software dovrà essere tale da:

- Garantire il controllo a cicli alternati delle linee biologiche mediante la rilevazione dei segnali analogici installati ossia misura di ossigeno disciolto, potenziale di ossido riduzione e concentrazione di solidi sospesi;
- Comandare in fase di nitrificazione i compressori muniti di inverter e in fase di denitrificazione gli elettromiscelatori;
- Garantire la presenza di un software di convalida che svolga l'analisi statistica di tutti i cicli eseguiti per ogni controllo, riportando in output le motivazioni di cambiamento di fase e la durata delle stesse;
- Consentire la visualizzazione dello stato attuale delle utenze che partecipano al funzionamento del processo a cicli alternati;
- Consentire la modifica dei parametri di settaggio per il funzionamento di ogni controllo a cicli alternati e archiviare tutti i segnali analogici e digitali;

- Regolare le forniture di aria per ciascun controllo a cicli alternati tramite l'analisi della velocità di crescita della concentrazione di ossigeno disciolto e del potenziale di ossido riduzione.