



PIAVE SERVIZI

Le forme dell'acqua

ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI VAZZOLA CON INTEGRAZIONE DELLA POTENZIALITA' A 7.000 A.E.

PROGETTO DEFINITIVO

04.DD

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

codice elaborato
VAZ 04 D DE 04.DD

scala
:-:

REV.
00

data
30 Aprile 2020

IL PROGETTISTA
(ing. Raffaele Marciano)

IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO
(ing. Matteo Sanna)

ATTUAZIONE E
PROGETTAZIONE:
UFFICIO PROGRAMMAZIONE,
PROGETTAZIONE E DDLL

IL DIRETTORE GENERALE
(ing. Carlo Pesce)

COLLABORAZIONE ESTERNA:

I PROGETTISTI
(ing. Enrico Maria Battistoni)

(ing. Lorenzo Burzacca)
(ing. Emanuela Cola)
(ing. Andrea Soricetti)



SOMMARIO

1.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE.....	5
2.	MOVIMENTI DI MATERIE.....	5
3.	LIVELLAMENTO E SISTEMAZIONE DEL TERRENO.....	8
4.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	8
5.	PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	10
6.	COMPOSIZIONE DI MALTE.....	10
7.	OPERE IN CEMENTO ARMATO	11
8.	CARPENTERIE METALLICHE ED OPERE DA FABBRO.....	20
9.	STRUTTURE IN ACCIAIO.....	24
10.	ELEMENTI IN ACCIAIO INOSSIDABILE	24
11.	SPECIFICHE DI SALDATURA	25
12.	RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONI STRADALI	25
13.	INTERFERENZE DI SOTTOSUOLO	26
14.	NORME PER L'ACCETTAZIONE, IMPIEGO E COLLAUDO DELLE CONDOTTE IN GENERE.....	26
15.	NORME PER MANUFATTI PREFABBRICATI , TUBAZIONI , POZZETTI , CORDONATE	26
16.	POZZETTI DI MANOVRA ED ISPEZIONE - CHIUSINI	27
17.	SPECIFICHE TECNICHE TUBAZIONI	28
18.	DEMOLIZIONI , RIMOZIONI E SMONTAGGI Elettromeccanici ...	31
19.	SPECIFICHE TECNICHE GENERALI.....	32
20.	LAVORI MURARI DI ASSISTENZA - LAVORI NON INDICATI PRECEDENTEMENTE.....	33
21.	CONDOTTE DI PROCESSO E DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE	33
22.	QUALITÀ TOTALE.....	34
23.	FORNITURE Elettromeccaniche	35
1.	GG.01 – GRIGLIA GROSSOLANA VERTICALE A SERVIZIO DEI PRETRATTAMENTI	35
2.	CT.01 – COCLEA TRASPORTO MATERIALE GRIGLIATO DA GG.01.01	37
3.	PSG.01 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SOLLEVAMENTO INIZIALE DEI LIQUAMI	38
4.	PSG.02 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SOLLEVAMENTO INIZIALE DEI LIQUAMI	39
5.	GFF.01 – GRIGLIATURA FINE – SGHIAIATORE A PULIZIA AUTOMATICA	40
6.	CC.01. – COMPATTATORE OLEODINAMICO A SERVIZIO DELLA GRIGLIATURA FINE	41
7.	CT.02 – COCLEA TRASPORTO MATERIALE GRIGLIATO DA GFF.01.01	42
8.	BLB.01 – COMPRESSORE A SERVIZIO DEL DPT.01	43
9.	DPT.01 – DISSABBIATORE TIPO PISTA	44

10.	SCL.01 – CLASSIFICATORE SABBIE	45
11.	BRP.01. – SISTEMA DI DIFFUSORI - DISSABBIATORE PISTA.....	46
12.	EV.01. – ELETTROVALVOLA A SERVIZIO DELLE DISSABBIATURA	47
13.	PAR.A.01. – PARATOIA AUTOMATICA SU STRAMAZZO DI BY-PASS IMPIANTO	48
14.	BLB.02. – COMPRESSORE A LOBI A SERVIZIO DEL BIOLOGICO.....	50
15.	BLB.03. – COMPRESSORE A LOBI A SERVIZIO DELLA STABILIZZAZIONE AEROBICA	51
16.	PNP.01 – PRESSOSTATO	53
17.	VNT.01/.02- ESTRATTORE ARIA PER LOCALE COMPRESSORI E LOCALE QUADRI ELETTRICI...	54
18.	MSM.01./.02 – ELETTROMISCELATORE SOMMERSO AD ASSE ORIZZONTALE A SERVIZIO DELLE LINEE BIOLOGICHE – COMPARTO ANOSSICO	55
19.	BRP.02. – SISTEMA DI DIFFUSORI VASCHE BIOLOGICHE – TIPO DA 15” – LINEA BIOLOGICA 1 E 2	56
20.	PDP.01. POMPE DOSATRICI A SERVIZIO DELLA PRECIPITAZIONE CHIMICA	58
21.	SERB.01. – SERBATOIO PER STOCCAGGIO DEFOSFATANTE	59
22.	ECR.01 - CARROPONTE RADIALE PER SEDIMENTATORE SECONDARIO ESISTENTE.....	60
23.	ECR.02 - CARROPONTE RADIALE PER SEDIMENTATORE SECONDARIO DI NUOVA REALIZZAZIONE	62
24.	SERB.02. – SERBATOIO PER STOCCAGGIO PERACETICO	64
25.	PDP.02 – POMPE DOSATRICI ACIDO PERACETICO	65
26.	AUT.01. – UTILITIES PER ACQUA PER DISTRIBUZIONE ACQUA SERVIZI.....	66
27.	PSG.03 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL RICIRCOLO FANGHI NUOVO SEDIMENTATORE SECONDARIO.....	67
28.	PSG.04 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER IL SUPERO BIOLOGICO NUOVO SEDIMENTATORE SECONDARIO.....	68
29.	PSG.05 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER LE SCHIUME NUOVO SEDIMENTATORE SECONDARIO.....	69
30.	BRP.03. – SISTEMA DI DIFFUSORI STABILIZZAZIONE AEROBICA – TIPO DA 15”	70
31.	MSM.03. – ELETTROMISCELATORE SOMMERSO AD ASSE ORIZZONTALE A SERVIZIO DELLA STABILIZZAZIONE AEROBICA.....	72
32.	PSG.06 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER RILANCIO FANGHI STABILIZZATI A ISPESSITORE STATICO.....	73
33.	PSG.07 – ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PER RILANCIO ACQUE MADRI LINEA FANGHI ALLE LINEE BIOLOGICHE	74
34.	ST.SOLL.01 – STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ACQUE MADRI.....	75
35.	ADC+ UTILITIES.01.– ESTRATTORE CENTRIFUGO – COCLEA A PRESSA E RELATIVE UTILITES	76
24.	SISTEMI DI MISURA.....	82
36.	DP.PH.01 – MISURATORE DI pH.....	82
37.	DP.0RP.01/.02/.03 – MISURATORE DI POTENZIALE DI OSSIDORIDUZIONE AD ALTA PRESSIONE NELLE LINEE BIOLOGICHE E IN STABILIZZAZIONE.....	83
38.	DP.OD.01/.02 – MISURATORE DI OSSIGENO DISCIOLTO A CHEMILUMINESCENZA IN LINEE BIOLOGICHE	84
39.	DP.TSS.01/.02/.04– MISURATORE DI SOLIDI SOSPESI AD IMMERSIONE NELLE LINEE BIOLOGICHE	85
40.	DQI.80. - MISURATORE DI PORTATA AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA	87
41.	DQI.100. - MISURATORE DI PORTATA AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA	89
42.	DQI.125. - MISURATORE DI PORTATA AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA	90

43.	DQI.200. - MISURATORE DI PORTATA AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA	91
44.	DLU.01. - MISURATORE DI LIVELLO AD ULTRASUONI NELLA STAZIONE DI SOLLEVAMENTO/SA	92
45.	DLU.02. - MISURATORE DI LIVELLO AD ULTRASUONI NELLA DISINFEZIONE CHIMICA	93
46.	DP.TSS.03. – MISURATORE DI SOLIDI SOSPESI AD IMMERSIONE NELLA STABILIZZAZIONE AEROBICA	94
47.	DP.T.TSS.01. – MISURATORE DI SOLIDI SOSPESI AD INSERZIONE.....	95
25.	FORNITURE IDRAULICHE	96
48.	PARATOIE MANUALI DI REGOLAZIONE FLUISSI.....	96
49.	VT VALVOLA TELESOPICA A SGANCIO RAPIDO	98
50.	TLS.01. TUBAZIONE TELESOPICA	99
26.	ALTRE LAVORAZIONI	100
51.	AP.INGHISAGGI.....	100
52.	AP.RIMOZIONE.....	100
53.	RIPRISTINO STRUTTURALE VASCHE ESISTENTI – SUP.ESTERNE	102
54.	RIPRISTINO STRUTTURALE VASCHE ESISTENTI – SUP.INTERNE.....	103
55.	AP.OPERE PROVVISORIALI.....	104
27.	IMPIANTO ELETTRICO	105
56.	GENERALITA'	105
57.	NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT	108
58.	CELLA MT DI ARRIVO LINEA E PROTEZIONE	109
59.	TRASFORMATORE MT/BT 315kVA.....	110
60.	QUADRI DI POTENZA Q.G.I. E Q.P.C.	114
61.	QUADRI MCC PACKAGE	121
62.	QUADRO AUTOMAZIONE.....	130
63.	CASSETTA PER ALLACCIO DEL GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA.....	135
64.	QUADRO DI RIFASAMENTO DA 29KVAR.....	135
65.	UPS DA 2000VA E 6000VA PER CIRCUITI BT	137
66.	CAVIDOTTI E CANALIZZAZIONI.....	139
67.	TUBAZIONI	139
68.	CANALIZZAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO.....	140
69.	CAVI DI COLLEGAMENTO.....	140
70.	SCATOLE DI DERIVAZIONE	144
71.	SEZIONATORE DI POTENZA.....	145
72.	PULSANTE A FUNGO DI EMERGENZA	145
73.	ALTRI IMPIANTI.....	145
74.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	145
75.	QUADRI PRESE F.M.	146
76.	IMPIANTO DI TERRA.....	146
77.	EFFICIENZA DELL'IMPIANTO DI TERRA	146
78.	CONTATTI INDIRETTI IMPIANTO DI TERRA	147
79.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI SISTEMA TN-S	148
80.	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E I CORTOCIRCUITI.....	149
81.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	151

82. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	151
83. VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI	152
84. VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	152
85. PROVE, VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE 157	
86. ONERI A CARICO DELL' APPALTATORE.....	159

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

DEGLI ELEMENTI TECNICI

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.

1. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

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

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

2. MOVIMENTI DI MATERIE

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

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

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

Quando nello scavo si fossero passati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro eseguito, ma anzi l'Appaltatore dovrà a tutte sue spese e cure rimettere a sito le materie scavate in più ed eseguire quei lavori di altro genere che per siffatto motivo si rendessero necessari per assicurare la regolare esecuzione e la buona riuscita dell'opera.

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere murarie saranno a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, spinti alla necessaria profondità fino al terreno stabile. I piani di

fondazione saranno perfettamente orizzontali o disposti a gradino con leggere pendenze verso monte per quelle che ricadessero sopra falde inclinate. Le pareti saranno verticali o inclinate secondo le necessità statiche ed ambientali. Le pareti degli scavi dovranno essere verticali e/o con le scarpe prescritte in conformità delle sezioni normali date dalla Direzione dei Lavori e senza blocchi sporgenti o masse pericolanti, che, in ogni caso, dovranno essere abbattute e sgombrate a cura e spese dell'assuntore.

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

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

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

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

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

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

L'Impresa dovrà curare che, durante l'esecuzione degli scavi e degli altri lavori, non venga arrecato alcun danno alle persone ed alle proprietà pubbliche e private, adottando di sua iniziativa ed a sua cura e spese tutti i necessari provvedimenti, anche per puntellazioni, sostegni e passaggi provvisori, barriere e segnali anche luminosi o simili, sollevando a tale

proposito la Stazione Appaltante e la Direzione dei Lavori da ogni responsabilità e controversia nei confronti di terzi.

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

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

c. Scavi a sezione obbligata e ristretta –

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

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

d) Scavi di sbancamento

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

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

monte. Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. Le misure saranno eseguite in riporto in base alle sezioni di consegna da rilevarsi in contraddittorio con l'appaltatore.

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

3. LIVELLAMENTO E SISTEMAZIONE DEL TERRENO

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

4. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

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

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

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

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

a) Pietrame - Il pietrame da impiegare tanto per le murature che per la formazione del pietrisco, sarà della migliore qualità, duro, tenace, omogeneo, ben resistente alle sollecitazioni esterne e privo di sostanze terrose. E' assolutamente vietato l'uso di materiali marnosi, gelivi, teneri, scistosi o facilmente 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. 17.1.2018 "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. 17.1.2018 "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 l'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.

5. PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

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

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

6. COMPOSIZIONE DI MALTE

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

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

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

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

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

7. OPERE IN CEMENTO ARMATO

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

Le norme di riferimento sono le seguenti:

- Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018 e ss.mm.ii)
- Norma Europea UNI EN 206 (Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità)
- Norma Tecnica UNI 11104 del 2004

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

- Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

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

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

Durabilità:

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

Classe di esposizione:

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

In accordo al prospetto 2 della norma UNI EN 206 per le opere in questione si definisce una classe di esposizione XA2 in ambiente chimicamente aggressivo.

A ciò corrisponde una classe di resistenza minima C (35/45) con dosaggio minimo di cemento in Kg/mc 360 tipo AARS e rapporto acqua/cemento $a/c = 0,45$.

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

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

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

Vita Nominale:

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

Classe d’uso:

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, **e richiesta una Classe 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 2018-

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. 17/01/2018

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

CEMENTI

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

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

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

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

Acqua d’impasto:

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

Aggregati;

Gli aggregati impiegati per il confezionamento del calcestruzzo, provenienti da vagliatura e trattamento di materiali alluvionali o da frantumazione di materiali di cava, dovranno avere caratteristiche conformate a quelle previste nella Norma UNI 8520/2. Le caratteristiche degli aggregati dovranno essere verificate alla qualificazione. In caso di fornitura da parte d’azienda avente Sistema Qualità certificato secondo norme UNI EN ISO 9000, saranno ritenuti validi i

risultati delle prove effettuate dall'Azienda stessa. Tutti gli aggregati, con le caratteristiche prescritte, dovranno essere esenti da materiali dannosi. Gli aggregati dovranno essere disponibili in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di deposito dovrà essere di capacità adeguata e consentire lo stoccaggio senza commistione delle diverse pezzature. Gli aggregati saranno prelevati in modo da garantire la rotazione dei volumi stoccati.

Additivi:

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

Aggiunte di tipo II:

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

Ceneri volanti:

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

Fumi di silice:

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

Disarmanti:

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

Acqua essudata:

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

Trasporto calcestruzzo:

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

- la data e le ore di partenza dall'impianto, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di resistenza caratteristica;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- il tipo, la classe e il contenuto di cemento, ove specificate dal Progettista;
- il rapporto a/c teorico;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi trasportati.

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

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

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

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

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

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

Getto:

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

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

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

- preparazione e rettifica dei piani di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e dei copriferro;
- 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 vibratori a immersione o a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche dei vibratori e alla dimensione del getto stesso. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibratori a immersione dovranno penetrare per almeno 5 cm nello strato inferiore. La vibrazione deve essere opportunamente dosata in modo da consentire il completo e uniforme costipamento del calcestruzzo, il suo intimo contatto con i casseri e le armature, l'eliminazione dei componenti dell'impasto, in modo da ottenere superfici lisce e regolari e spigoli integri.

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

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

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

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

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

provvedere con i mezzi più adeguati all'aggottamento 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 boiacca di cemento. Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto devono essere preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori. In particolare è fatto esplicito obbligo all'Appaltatore di non effettuare riprese di getto in strutture che devono garantire un comportamento perfettamente monolitico.

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

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

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

Stagionatura protetta:

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

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

la prescritta resistenza e durabilità del calcestruzzo indurito;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

☐ ☐ una differenza massima di 20°C sulla sezione durante il raffreddamento dopo la rimozione dei casseri;

☐ ☐ una differenza massima di 15°C attraverso i giunti di costruzione e per strutture con sezioni di dimensioni molto variabili.

Ripristini e stuccature:

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

Getti a bassa temperatura:

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

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

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

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

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

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

Frequenze minime di campionamento: si rimanda alle NORME TECNICHE per le costruzioni del 2018

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

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

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

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

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

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

Casseforme:

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

In particolare deve essere curata la tenuta delle connessioni in modo da evitare la fuoriuscita di boiaccia ed il conseguente smagrimiento 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 casseratura a perdere inglobata nell'opera si dovrà verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa per l'estetica o la durabilità, se è elemento accessorio.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le zone di contatto tra strutture verticali ed orizzontali e le zone, in cui per ottenere particolari effetti, sia richiesta una diversa sistemazione delle tavole o della pannellatura, devono essere separate da scuretti ottenuti mediante regoli applicati alle casseforme. Lo stesso dicasi per ribassini di gocciolatoi.

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 incastrì 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 dritte 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 Eracit 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.

8. CARPENTERIE METALLICHE ED OPERE DA FABBRO

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

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

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

Acciaio trafilato o laminato. Tale acciaio, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità; in particolare sono richieste malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni. Esso dovrà essere altresì saldabile e presentare struttura lucente e finemente 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 mezzeria del bordo stesso).

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

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

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

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

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

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

I dispositivi di fissaggio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- al fine di evitare intralcio e pericolo al transito, non dovranno sporgere dalla superficie di calpestio in misura superiore a 3 mm;

- una volta montati sul pannello non dovranno più essere scomponibili nelle parti costituenti (le parti devono essere rese imperdibili);
 - dovranno essere facilmente smontabili con l'impiego di un cacciavite a lama piatta (non con chiave esagonale o brugola o altri attrezzi);
 - In caso di rimozione del pannello dovranno rimanere connessi al pannello stesso o al telaio di supporto;
 - dovranno consentire un facile riposizionamento del pannello senza vincoli di rispetto di forature o punti fissi sui telai;
- Non è consentito l'impiego di dispositivi di fissaggio avvitati direttamente sui telai in fori filettati o mediante boccole/gambi chiodati, saldati o comunque stabilmente fissati ai telai.

Parapetti

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

MONTANTI

CORRENTE SUPERIORE ED INTERMEDIO

FERMAPIEDE

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

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

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

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

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

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

Qualora la limitata altezza del soffitto o altri impedimenti non consentano soluzioni diverse per la rimozione di pompe, mixer e macchine in genere, dovranno essere previsti elementi di parapetto facilmente smontabili per consentire tali operazioni. In corrispondenza di scale alla marinara per accesso alle vasche o accessi a passerelle di manutenzione di macchine dovrà essere previsto un cancelletto di accesso.

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

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

Serramenti esterni

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

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

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

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

In particolare dovranno garantire il rispetto delle condizioni:

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

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

Serramenti in alluminio

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

- le parti metalliche dei profilati dovranno essere estruse in lega primaria UNI 3569- 66 bonificata TaA;
- tutti i materiali componenti gli infissi dovranno essere scelti secondo le indicazioni della norma UNI 3952-66; in particolare tutte le giunzioni tra i vari elementi metallici dovranno essere sigillate con mastici idonei, le squadrette d'angolo dovranno essere in lega di alluminio, riempire completamente le camere tubolari dei profilati ed essere incollate per aumentare la resistenza meccanica dei telai e rendere impermeabili i giunti;
- la dimensione delle sezioni dei profilati per telai vetrati, il numero dei fissaggi alle parti fisse ed il loro dimensionamento, dovranno assicurare alle lastre di vetro, a seguito della pressione cinetica esercitata dal vento e calcolata secondo le indicazioni della norma CNR-UNI 10012-67, una freccia massima non superiore ad 1/300 del loro lato più lungo;
- i profilati fermavetro dovranno essere di tipo inserito a scatto, evitando però che questo sia ottenuto per elasticità del metallo; l'aggancio dovrà essere di assoluta sicurezza affinché a seguito di apertura a ribalta o a bilico orizzontale o per la spinta del vento, non si generino cedimenti pericolosi per le persone;
- tutte le apparecchiature di chiusura delle finestre ad anta e ribalta dovranno essere dotate di sicurezza contro l'errata manovra situata in posizione non accessibile ai profani onde evitare l'accidentale scardinamento dell'anta;
- tutti i particolari di movimenti e chiusura soggetti a logorio dovranno essere montati e bloccati a contrasto per consentire l'eventuale rapida regolazione e sostituzione, senza ricorrere a lavorazioni meccaniche, anche a personale non specializzato;
- i controtelai a premurare, dove necessari, dovranno essere in acciaio zincato con mano di fondo protettivo, completi di fori per il fissaggio o zanche di ancoraggio che dovranno essere eseguiti prima della zincatura: non sarà infatti ammessa alcuna operazione di taglio, foratura o saldatura successiva alla zincatura;
- il collegamento isolante tra la parte interna e quella esterna dei profilati sarà realizzato in modo continuo e definitivo, impiegando materiale in grado di resistere, senza subire alterazioni o deformazioni, alle temperature indotte dal processo di ossidazione anodica o da quello di trattamento a forno a seguito della verniciatura.

- la natura della giunzione dovrà impedire movimenti reciproci tra le parti collegate e dovrà assicurare l'equa ripartizione, su tutta la sezione dei profilati, degli sforzi indotti dalle sollecitazioni a torsione e a flessione, derivanti dai carichi del vento, dal peso delle lastre e dagli sforzi dell'utenza; è da considerarsi determinante la continuità del collegamento e la sua impermeabilità al fine di consentire il drenaggio controllato dell'acqua da infiltrazione o da condensa attorno alle lastre di vetro;
- la tenuta all'acqua e all'aria tra i telai fissi e quelli apribili dovrà essere realizzata con l'impiego di una guarnizione completamente arretrata che realizzi il principio dinamico del giunto aperto con precamera di turbolenza di grandi dimensioni;
- la guarnizione complementare di tenuta dovrà essere di elastomero (dutral, neoprene) ed essere montata avendo cura di garantire l'assoluta continuità.

Serramenti in acciaio

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

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

Particolare cura dovrà essere osservata nell'esecuzione delle saldature e delle forature, da predisporli 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.

9. STRUTTURE IN ACCIAIO

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

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame 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 17/1/2018.

10. ELEMENTI IN ACCIAIO INOSSIDABILE

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

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

11. SPECIFICHE DI SALDATURA

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

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

12. RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONI STRADALI

Per il ripristino della pavimentazione in conglomerato bituminoso, dovrà essere ricostruito il sottofondo con pietrisco di cava o di frantoio (pezzatura 5 - 60 mm) per uno spessore complessivo

di cm 30 - salvo quanto previsto dall'apposita voce della "Elenco prezzi" – che verrà opportunamente ripulito e compresso prima dell'applicazione del 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.

13. INTERFERENZE DI SOTTOSUOLO

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

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

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

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

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

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

a) tubazioni in acciaio saldato e non saldato

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

Norme di riferimento sono :

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

b) tubazioni in ghisa sferoidale

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

Norme di riferimento sono:

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

15. NORME PER MANUFATTI PREFABBRICATI, TUBAZIONI, POZZETTI, CORDONATE

Tutti i manufatti prefabbricati dovranno essere del tipo approvato dalla Stazione Appaltante. I manufatti e gli smussi dovranno essere regolari ed integri, non essendo accettate scagliature e rotture, anche se stuccate con riporto di materiale. Le superfici dovranno essere regolari, senza lesioni, cavillature o vaiolature dovute all'inadeguato costipamento, eccesso di acqua d'impiego e

ritiri anormali. Non sono altresì ammesse tracce di ruggine dovute ad armature metalliche affioranti. Salvo diversa specifica tecnica, citata nei documenti contrattuali, per gli spessori è ammessa una tolleranza massima non superiore al 5%.

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

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

Salvo 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.

16. POZZETTI DI MANOVRA ED ISPEZIONE - CHIUSINI

Le camerette manovra lungo i tracciati saranno del tipo prefabbricato in cls pressovibrato armato, realizzate secondo le dimensioni e con le caratteristiche indicate nei disegni di progetto allegati. Qualora sussistano limitate condizioni locali di posa, sia per motivi di ingombro che di profondità, la D.L. potrà disporre l'esecuzione di pozzetti in opera con pareti di c.a. con pareti ad una o doppia faccia casserata secondo la natura dei terreni interessati o altro materiale. Il fondo sarà di calcestruzzo mentre le pareti e l'eventuale torrino potranno essere, a discrezione della Direzione lavori, in mattoni, pieni o in calcestruzzo; nel caso le pareti siano in mattoni, esse saranno intonacate in cemento spessore cm. 2. La copertura sarà in cemento armato e sarà atta a sopportare gli stessi carichi previsti nel D.M. 4 maggio 1990 riguardante i ponti stradali. Indipendentemente dalla natura delle pareti, il pozzetto dovrà essere realizzato stagno da ogni immissione o emissione di fluidi.

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

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

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

17. SPECIFICHE TECNICHE TUBAZIONI

TUBAZIONI ACCIAIO INOX E ACCIAIO NORMALE

Per le tubazioni immerse nei liquidi, o esterne ma nei limiti dei manufatti in c.a. (non 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 adoteranno 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 banchiere 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.

18. DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E SMONTAGGI ELETTROMECCANICI

Le demolizioni di murature e calcestruzzi, sia parziali che complete, le rimozioni di tubazioni ed apparecchiature elettromeccaniche, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le parti di impianto limitrofe, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

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

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

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

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

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

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

19. 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 che compongono il progetto;
- 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.

20. 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.

21. 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 20 cm. Posato il tubo si procederà al rinfianco con sabbia fino alla generatrice superiore, costipando accuratamente in modo da non lasciare vani al di sotto del tubo. Ultimata la posa, l'appaltatore dovrà procedere, prima del rinterro definitivo allo stendimento di uno strato di sabbia di almeno 20 cm di spessore al di sopra della generatrice superiore del tubo. Qualora la posa avvenga in piazzali esterni o aree comunque soggette a traffico, verrà realizzata superiormente una soletta in calcestruzzo Rck ³ 20 MPa dello spessore di cm 15 e larghezza ³ al diametro della tubazione maggiorato di 50cm, armata con rete elettrosaldata FI8 maglia 15x15cm.

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

Nella posa inglobata in getti di calcestruzzo dovranno essere presi tutti gli accorgimenti atti ad evitare il tranciamento o lo schiacciamento del tubo per effetto di cedimenti differenziali o attraversamento di giunti di dilatazione dei manufatti e nei collegamenti tra tratti inglobati e tratti

interrati. Qualora vengano impiegati giunti di compensazione, questi dovranno essere sempre ispezionabili e sostituibili.

GIUNZIONI

Sono ammessi i seguenti tipi di giunzione:

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

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

CURVE, RACCORDI, INNESTI, DIRAMAZIONI, RIDUZIONI

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

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

MANUTENIBILITÀ, SMONTABILITÀ

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

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

22. QUALITÀ TOTALE

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere oggetto del presente disciplinare tecnico 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.

23. FORNITURE ELETTROMECCANICHE

1. GG.01 – Griglia grossolana verticale a servizio dei pretrattamenti

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
GG.01.01	Pretrattamenti	Pretrattare i liquami in arrivo in impianto

Fornitura e posa di Griglia meccanica sub-verticale a barre con pulizia a pettine, da installarsi in canale composta da:

- Telaio strutturale in lamiera d'acciaio presso-piegata a freddo sp. 4 mm con guide per catene, rinforzato con robusti profilati di acciaio elettrosaldati.
- Dotata di due pettini pulitori con denti in acciaio, posti in movimento da due giri di catenaria del tipo a rulli con perni pieni con passo 50 e rullo ø31.
- I pettini pulitori in lamiera d'acciaio sono dotati di denti sp. 5 mm che intersecano la griglia a barre d'acciaio di spessore 8 mm con apposita curvatura di raccordo immersa nel flusso di acqua da filtrare.
- Albero superiore completo di corone dentate per comando catene.
- N. 2 supporti per albero con cuscinetti lubrificati a vita e tendicatena.
- Motoriduttore Nord a bagno d'olio del tipo combinato a vite senza fine completo di limitatore di coppia elettromeccanico asservito a microinterruttore contro gli eventuali sovraccarichi del tipo pendolare.
- Motore elettrico trifase 230/400 Volt, 50 Hz, isolamento classe F, 4 poli, protezione IP 55. Dispositivo a bilanciere per scarico del materiale grigliato.
- Tramoggia per il convogliamento del materiale in cassonetto tipo RSU Carteratura anteriore di protezione realizzata in lamiera d'acciaio inox AISI 304L.

Il fissaggio all'opera civile stessa si realizza mediante apposite staffe ancorate con tasselli ad espansione.

L'unità elettromeccanica deve essere compresa di quadro elettrico a bordo macchina realizzato in cassa stagna di vetroresina, protezione IP55 e quanto altro occorre per dare la fornitura completa e funzionante.

Caratteristiche generali:

Ciascuna elettromeccanica che dovrà essere installata in un canale, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Portata da trattare	m3/h	200
Portata massima della fornitura	m3/h	500
Tipologia		Subverticale a pettine
Larghezza canale	mm	800
Altezza di scarico	mm	2000
Altezza zona filtrante	mm	1000
Luce di filtrazione	mm	20
N° di pettini pulitori		4
Potenza installata	kW	0.55
Motoriduttore		Nord a bagno d'olio
Inclinazione griglia		75°

Caratteristiche tecniche:

Griglia meccanica subverticale a barre con pulizia a pettine, da installarsi in canale per la grigliatura di acque di scarico. La fornitura dovrà avere inoltre caratteristiche analoghe o superiori a:

- Telaio strutturale spessore 4 mm con guide per catene;
- Pannello grigliante spaziatura 20mm;
- Carrello portapettine;
- Pettine pulitore;
- Lama puliscipettine;
- Piastra di fondo dello spessore di 10mm per appoggio macchina nel canale;
- Deflettore di scarico delle sostanze grigliate;
- Tubazioni oleodinamiche di collegamento tra griglia e centralina;
- Centralina oleodinamica;
- Quadro elettrico per la regolazione, il comando e il controllo;
- Motore elettrico trifase 230/400 Volt, 50 Hz, isolamento classe F, 4 poli, protezione IP 55;
- Dovrà comprendere tutto quanto occorre per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

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

Pannello grigliante	Acciaio inox 304L
Carrello portapettine	Lamiera pressopiegata acciaio inox 304
Pettine pulitore	Acciaio inox 304L

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica (Tensione nominale/Fasi/Frequenza) 230/400V - 50Hz - 3ph

2. CT.01 – Coclea trasporto materiale grigliato da GG.01.01

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
CT.01.01	Pretrattamenti	Trasporto materiale grigliato

Fornitura e posa di Coclea di trasporto del tipo senza albero centrale per materiale grigliato completa di tramoggia di carico del tipo assiale e bocca di scarico del tipo assiale; piedi di sostegno regolabili in AISI304; carpenteria e spirale in acciaio inox AISI304. La coclea potrà essere installata in posizione orizzontale o inclinata in accordo con quanto riportato negli elaborati architettonici.

La coclea è costituita da una canale a forma di “U” che contiene una spirale rotante realizzata in inox AISI304.

La struttura della spirale senz'albero centrale, permette alla macchina di lavorare il materiale aggroviato 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.

L'unità elettromeccanica deve essere collegata al quadro elettrico di potenza e di controllo delle GG.01 e prevedere quanto altro occorra per dare la fornitura completa e funzionante.

Caratteristiche generali:

L'elettromeccanica dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Tipo spirale		Senza albero interno
Diametro nominale elica	mm	200
Lunghezza	mm	3000 circa
Spessore elica	mm	20
Bocche di carico	n.	1
Bocche di scarico	n.	1
Potenza installata	kW	1.1

Caratteristiche tecniche:

Trasportatore a coclea per il convogliamento del materiale proveniente dalla grigliatura grossolana.

La fornitura dovrà avere inoltre caratteristiche analoghe o superiori a:

- Coclea senza albero completa di truogolo, tramoggia di raccolta del materiale grigliato e tramoggia di scarico e convogliamento al cassonetto
- Motore elettrico trifase 220/380 Volt, 50 Hz, isolamento classe F, 4 poli, protezione IP 55.

Inoltre, la fornitura dovrà comprendere tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

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

Carpenteria	Acciaio inox 304
Spirale	Acciaio al carbonio legato ad alta resistenza
Fondo	HDPE

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica (Tensione nominale/Fasi/Frequenza) 220/380V - 50Hz - 3ph

3. PSG.01 – Elettropompe sommergibili per il sollevamento iniziale dei liquami

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.01.01	Stazione di sollevamento liquami	Inviare i liquami ai pretrattamenti
PSG.01.02		

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Portata	82 m ³ /h
Prevalenza	11.0 m
Funzionamento	Intermittente

Caratteristiche tecniche:

Fornitura e posa di Elettropompa centrifuga sommergibile ad installazione sommersa fissa con motore a secco con interposizione di camera d'olio tra la parte idraulica e motore elettrico. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

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

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Tipo girante	Monocanale
Raffreddamento dello statore	a mezzo liquido circostante
Isolamento	classe H
Grado di protezione	IP68
Bocca mandata	DN 100 mm
Potenza Nominale resa all'albero	6.0 kW

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:

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

Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia GG25
Viteria e bulloni	Classe A2 AISI304

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

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

4. PSG.02 – Elettropompe sommergibili per il sollevamento iniziale dei liquami

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.02.01	Stazione di sollevamento liquami	Inviare i liquami ai pretrattamenti
PSG.02.02		

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Portata	140 m ³ /h
Prevalenza	11.0 m
Funzionamento	Intermittente

Caratteristiche tecniche:

Fornitura e posa di Elettropompa centrifuga sommergibile ad installazione sommersa fissa con motore a secco con interposizione di camera d'olio tra la parte idraulica e motore elettrico. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

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

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Tipo girante	Monocanale
Raffreddamento dello statore	a mezzo liquido circostante
Isolamento	classe H
Grado di protezione	IP68
Bocca mandata	DN 150 mm
Potenza Nominale resa all'albero	9.0 kW

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:

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

Corpo pompa	Ghisa grigia GG25
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia GG25
Viteria e bulloni	Classe A2 AISI304

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

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

5. GFF.01 – Grigliatura fine – sghiaiatore a pulizia automatica

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
GFF.01.01	Pretrattamenti	Pretrattare i liquami in arrivo dalla stazione di sollevamento

Fornitura e posa di Sghiaiatore cilindrico rotante autopulente per la separazione dei solidi sospesi in un liquido.

Il liquido da trattare entra nella vasca di alimentazione e attraversa dall'esterno la superficie del cilindro che ruota lentamente. Le particelle solide vengono trattenute sulla superficie del cilindro e vengono quindi rimosse dalla lama scolmatrice.

L'acqua filtrata, per uscire, attraversa una seconda volta il cilindro nella parte inferiore, dall'interno verso l'esterno, e viene raccolta in una vasca di accumulo.

L'elettromeccanica è equipaggiata con dei dispositivi di pulizia a pressione ad ugelli fissi.

Il fissaggio all'opera civile stessa si realizza mediante apposite staffe ancorate con tasselli ad espansione.

L'unità elettromeccanica deve essere compresa di quadro elettrico a bordo macchina realizzato in cassa stagna di vetroresina, protezione IP55 e quanto altro occorre per dare la fornitura completa e funzionante.

Caratteristiche generali:

Ciascuna elettromeccanica che dovrà essere installata in un canale, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Portata	m3/h	200
Tipologia		Sghiaiatore cilindro rotante
Luce di filtrazione	mm	2.5
N° di ugelli pulitori		11
Potenza installata	kW	0.55
Motoriduttore		400V 50hz cl. F IP55

Materiali:

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

Telaio	Acciaio inossidabile
Materiale	Acciaio inox 304L

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica (Tensione nominale/Fasi/Frequenza) 400V - 50Hz - 3ph

6. CC.01. – Compattatore oleodinamico a servizio della grigliatura fine

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
CC.01.01	Pretrattamenti	Compattazione dei materiali solidi vagliati provenienti dalla grigliatura media

Fornitura e posa in opera di sistema compattazione.

Il materiale da compattare arriva nella camera di compressione attraverso la tramoggia di carico.

Il pistone oleodinamico spinge il materiale nel tubo di frizione dove viene compattato e drenato; dopodiché attraversa il tubo di convogliamento per poi finire in appositi contenitori.

Il tubo di convogliamento termina con apposito sistema di insacchettamento automatico in continuo per il contenimento degli odori.

Il compattatore opera sia in manuale che in automatico.

L'unità elettromeccanica deve essere collegata al quadro elettrico di potenza e di controllo delle GFF.01 e prevedere quanto altro occorra per dare la fornitura completa e funzionante.

Caratteristiche generali:

L'elettromeccanica dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Dimensioni tramoggia	mm	650 x 350
Diametro spirale	mm	240
Diametro stelo	mm	60
Diametro tubo di frizione	mm	323
Altezza di scarico	m	1.50
Pressione di lavoro	Atm	120
Potenza nominale	KW	1.1

Caratteristiche tecniche:

Compattazione ed il lavaggio del materiale grigliato dalla grigliatura media.

La fornitura dovrà avere inoltre caratteristiche analoghe o superiori a:

- Pistone e camera di compattazione cilindrica;
- Cilindro oleodinamico;
- Centralina oleodinamica;
- Tramoggia di carico;
- Motore elettrico trifase 400 Volt, 50 Hz, isolamento classe F, 4 poli, protezione IP 55.

Inoltre, la fornitura dovrà comprendere tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

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

Canala, carpenteria, tramoggia, bulloni e centralina	Acciaio inox 304L
--	-------------------

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica (Tensione nominale/Fasi/Frequenza) 400V - 50Hz - 3ph

Consumo di acqua di lavaggio (70litri/min a 5bar)

7. CT.02 – Coclea trasporto materiale grigliato da GFF.01.01

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
CT.02.01	Pretrattamenti	Trasporto materiale grigliato

Fornitura e posa di Coclea di trasporto del tipo senza albero centrale per materiale grigliato completa di tramoggia di carico del tipo assiale e bocca di scarico del tipo assiale; piedi di sostegno regolabili in AISI304; carpenteria e spirale in acciaio inox AISI304. La coclea potrà essere installata in posizione orizzontale o inclinata in accordo con quanto riportato negli elaborati architettonici.

La coclea è costituita da una canale a forma di “U” che contiene una spirale rotante realizzata in inox AISI304.

La struttura della spirale senz'albero centrale, permette alla macchina di lavorare il materiale aggroviato 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.

L'unità elettromeccanica deve essere collegata al quadro elettrico di potenza e di controllo delle GFF.01 e prevedere quanto altro occorra per dare la fornitura completa e funzionante.

Caratteristiche generali:

L'elettromeccanica dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Tipo spirale		Senza albero interno
Diametro nominale elica	mm	200
Lunghezza	mm	3000 circa
Spessore elica	mm	20
Bocche di carico	n.	1
Bocche di scarico	n.	1
Potenza installata	kW	1.1

Caratteristiche tecniche:

Trasportatore a coclea per il convogliamento del materiale proveniente dalla grigliatura.

La fornitura dovrà avere inoltre caratteristiche analoghe o superiori a:

- Coclea senza albero completa di truogolo, tramoggia di raccolta del materiale grigliato e tramoggia di scarico e convogliamento al cassonetto
- Motore elettrico trifase 220/380 Volt, 50 Hz, isolamento classe F, 4 poli, protezione IP 55.

Inoltre, la fornitura dovrà comprendere tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Materiali:

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

Carpenteria	Acciaio inox 304
Spirale	Acciaio al carbonio legato ad alta resistenza
Fondo	HDPE

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica (Tensione nominale/Fasi/Frequenza) 220/380V - 50Hz - 3ph

8. BLB.01 – Compressore a servizio del DPT.01

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
BLB.01.01	Area pretrattamenti	Fornire aria per il sistema di estrazione delle sabbie tipo air-lift

Fornitura e posa in opera di n° 1 compressore a canali laterali per la fornitura di aria necessaria al sistema di estrazione delle sabbie tipo air-lift (idroestrattore) e la fornitura d'aria al sistema di diffusori aria dissabbiatura.

Caratteristiche generali

Il compressore dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

Mezzo	Aria atmosferica
Portata in mandata da garantire	27 Nm ³ /h – 45 Nm ³ /h
Pressione differenziale	300 mbar – 150 mbar
Potenza installata motore	1,7 kW
Funzionamento con inverter	No
Tubazione di collegamento lato mandata	DN 50, ISO 60,3 mm
Cabina insonorizzazione	Si
Livello pressione sonora con cabina	< 61 dB(A)

Caratteristiche tecniche

L'apparecchiatura predisposta alla fornitura d'aria dovrà essere comprensiva di: basamento conforme alla direttiva PED 97/23/EG con silenziatore integrato, silenziatore in aspirazione, valvola di sicurezza, valvola di non ritorno, connessione flessibile lato mandata, cinghie ad alta efficienza, indicatore di pressione, indicatore di manutenzione per il filtro e quanto altro ancora sia necessario per assicurarne il regolare funzionamento.

Nella fornitura sono compresi tutti i materiali (bullonerie, morsetti, ecc.) e quant'altro occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

Nella fornitura sono compresi tutti i materiali e quant'altro necessario per garantire la fornitura completa e funzionante. Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

9. DPT.01 – Dissabbiatore tipo pista

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
DPT.01.01	Dissabbiatore pista	Separazione e precipitazione delle sabbie sul fondo del dissabbiatore per effetto della rotazione delle pale.

Fornitura e posa in opera di dissabbiatore pista è un'apparecchiatura per la sedimentazione e successiva estrazione delle sabbie.

Caratteristiche generali

Diametro bacino	2.0mm
Portata	200 m ³ /h
Velocità di rotazione	20 rpm
Potenza motore	1,1 kW

Caratteristiche tecniche:

L'apparecchiatura è costituita da un motoriduttore ad ingranaggi a bagno d'olio; scatola di comando con ralla e pignone per l'invio del moto al tubo centrale. La fornitura comprende n. 2 pale miscelatrici sostenute dal comando centrale. Tubo idroestrattore per aspirazione sabbie dal fondo vasca, completo di curva di mandata. La dotazione prevede l'innesto sull'idroestrattore del tubo di aria proveniente dalla soffiante e l'innesto del tubo dell'acqua per eventuali spurghi con valvola manuale.

La fornitura comprende inoltre:

- N.1 Scum box di grandezza adeguata completo di supporto regolabile e tasselli chimici per il fissaggio alla parete.
- Bordo paraschiuma in acciaio inox AISI304 – H 150x 1.5 completo di bulloni, staffe e tasselli.

Materiali

Tutta la fornitura verrà realizzata in AISI 304L con la scatola della ralla verniciata.

Nella fornitura sono compresi tutti i materiali e quant'altro necessario per garantire la fornitura completa e funzionante. Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 45 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

10. SCL.01 – Classificatore sabbie

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
SCL.01.01	Dissabbiatura	Separare le sabbie dalla miscela in arrivo dall'air-lift della dissabbiatura

Fornitura e posa in opera di classificatore sabbie.

Caratteristiche generali

La miscela acqua-sabbie da lavare e separare viene convogliata nel serbatoio attraverso il bocchello di alimentazione posto nella parte superiore della macchina. La speciale forma costruttiva dell'alimentazione e dello sfioratore di scarico sono state studiate per garantire una separazione ottimale. La fornitura è dotata di copertura ispezionabile per garantire la massima semplicità delle

operazioni di gestione e di manutenzione. All'interno del lavatore un agitatore favorisce la separazione delle sabbie dall'acqua e da eventuali corpuscoli organici. Le sabbie, separate, si depositano sul fondo del lavatore di sabbie e vengono lavate per mezzo di acqua in controcorrente che permette una separazione della frazione organica contenuta nelle sabbie stesse superiore al 97%. Una coclea ad asse inclinato posta sul fondo del lavatore trasporta le sabbie verso lo scarico esercita su di esse una efficace azione di drenaggio. La coclea con albero è direttamente collegata ad un motoriduttore a bagno d'olio e ruota all'interno del proprio alloggiamento su pattini d'usura sostituibili. Sul fondo dell'apparecchio è installata una valvola per lo svuotamento d'emergenza.

Caratteristiche tecniche

Diametro coclea	240 mm
Sabbia separata	180 – 300 kg/h
Portata nominale	10 l/s
Altezza di scarico	2500 mm
Lunghezza	4240 mm
Altezza	3445 mm
Larghezza	2025 mm
Inclinazione coclea	45°
Potenza installata agitatore	0.37 kW
Potenza installata coclea	1.1 kW
Protezione e isolamento motori	IP 55 – Classe F
Scarico di fondo	2"

Materiali:

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

Materiale serbatoio	Acciaio inox AISI 304
Spirale	Acciaio speciale ST52
Materiale rivestimento truogolo	Barre di acciaio antiusura

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Acqua di lavaggio	85 l/min ; 5 - 8 bar
-------------------	----------------------

È inoltre compreso nella fornitura il collaudo e quanto necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 46 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

11. BRP.01. – Sistema di diffusori - Dissabbiatore pista

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
BRP.01.01	Dissabbiatura	Sistema di diffusione aria dissabbiatura

Il sistema di diffusione a bolle medie è formato da n.4 diffusori tubolari e con tubazioni fisse sulla parete della vasca.

Caratteristiche generali:

Di seguito le caratteristiche della linea in cui la fornitura dovrà essere installata:		
Tipologia di Vasca	Dissabbiatore pista	
Numero delle Linee	n.	2
Diametro della vasca	m	2.0
Superficie per Linea	m2	3.14
Volume utile per Linea	m3	9.10

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

Diffusori	Diffusori a bolle medie	
Linee	N.	1
Diffusori per linea	N.	4
Diametro diffusori	DN	18
Numero di gruppi di calate per linea	N.	1
Prestazioni del sistema		
Portata d'aria alimentata per linea	Nm ³ /h	45

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

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

Materiali:

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

Diffusore	AISI 304L
-----------	-----------

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

12. EV.01. – Elettrovalvola a servizio delle dissabbiatura

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
EV.01.01	Dissabbiatura	Chiusura e apertura tubazione aria air-lift
EV.01.02		Chiusura e apertura tubazione aria per sistema diffusori BRP.01

Fornitura e posa di Elettrovalvole, del tipo multigiro ON-OFF, dotate di valvola a farfalla.

Devono attivare l'apertura/chiusura di una valvola a farfalla, compresa nella fornitura, del tipo in ghisa sferoidale. La limitazione della corsa è realizzata mediante interruttori di estremità agenti in entrambi le posizioni e tramite limitatori di coppia

Caratteristiche tecniche:

La fornitura elettromeccanica deve essere costituita da:

- Motore elettrico trifase a gabbia di scoiattolo;
- Isolamento in Classe F;
- Completo di protezione termostatica incorporata realizzata a mezzo di Nr.3 pastiglie bimetalliche, in serie tra loro con i terminali riportati a morsettiera;
- Grado di protezione IP68 in accordo alle EN60529;
- Comando manuale di emergenza a volantino con pulsante di innesto e dispositivo automatico di disinnesto;
- Nr. 1 interruttore lampeggiante blinker;
- Nr. 2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) Nr.2 limitatori di coppia (1 in apertura e 1 in chiusura);
- Indicatore meccanico di posizione continuo a quadrante;
- Servizio: S2 – 15 minuti/60 avviamenti ora;
- Resistenza anticondensa (5-20 Watt) da alimentare esternamente (110-250V);
- Temperatura ambiente di esercizio -25 °C +80°C.

Le valvole a farfalla sono del tipo wafer in ghisa a comando automatico con attuatore, diametro nominale DN65. La guarnizione avviene tramite flange PN16.

Materiali:

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

Materiale corpo valvola	Ghisa sferoidale
Stelo	Acciaio inox
Tenute	Gomma EPDM

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Tensione di alimentazione 400V/3/50HZ

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 48 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

13. PAR.A.01. – Paratoia automatica su stramazzo di by-pass impianto

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PAR.A.01.01	Canale di alimentazione linee biologiche	Abbassamento della quota di stramazzo del by-pass

Fornitura e posa in opera di paratoia automatica per la regolazione della quota di stramazzo del by-pass impianto. Deve attivare/modulare l'innalzamento/abbassamento di paratoie a stramazzo. La limitazione della corsa è realizzata mediante interruttori di estremità agenti in entrambe le posizioni o tramite limitatori di coppia. Il modo di arresto è determinato dal valvoliere.

Caratteristiche tecniche:

La fornitura elettromeccanica deve essere costituita da:

- Motore elettrico trifase a gabbia di scoiattolo;
- Isolamento in Classe F;
- Completo di protezione termostatica incorporata;
- Grado di protezione IP67 in accordo alle EN60529;
- Protezione motore: 3 termostati;
- Servizio: S2 – 15 minuti/60 avviamenti ora;
- Taratura “non intrusiva” senza apertura di coperchio. La taratura (senso di rotazione, quantità di coppia in uscita, sia in apertura che chiusura su scala 40% - 100%, fine corsa, funzione relé di segnalazione);
- Coppia di movimentazione congrua alla paratoia associata;
- Sensori elettrici di coppia;
- Resistenza anticondensa (5-20 Watt) da alimentare esternamente (110-250V);
- Coppia di interruttori interbloccati meccanicamente ed elettricamente;
- Indicatore di posizione locale analogico a cristalli liquidi retroilluminato con visualizzazione di posizione paratoia tra il 0% e il 100% della posizione e 3 led di segnalazione colorati (ROSSO per paratoia aperta, VERDE per paratoia chiusa e GIALLO per paratoia in posizione intermedia). Sul display sono visualizzabili grafici di momento torcente, diagnostica attuatore, dati attuatore, dati paratoia;
- N° 4 relè di segnalazione a distanza (contatti S1-S2-S3-S4, rating 5 A a 120 Volt CA, 30 volt CC) singolarmente tarabili normalmente aperti oppure chiusi;
- Pulsantiera di comando apri-stop-chiudi in costruzione “non intrusiva” ad attrazione magnetica;
- Temperatura ambiente di esercizio -25 °C +80°C.
- Regolazione automatica della modulazione mediante segnale analogico 4-20 mA

Nella fornitura è compreso:

- Paratoia metallica a stramazzo in AISI 304 scorrevole su telaio laterale da inghisare su scassi già predisposti sul cemento armato di dimensioni 1400 x 500 (bxh)

Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 49 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

Materiali:

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

Materiale Paratoia

AISI 304

Stelo

Acciaio inox

Tenute

Gomma EPDM

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Tensione di alimentazione

400V/3/50HZ

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 50 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

14. BLB.02. – Compressore a lobi a servizio del biologico

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
BLB.02.01	Nuovo Locale di alloggio Soffianti a servizio delle Linee Biologiche 1 e 2	Fornire aria al processo biologico Linea 1
BLB.02.02		Fornire aria al processo biologico Linea 2

Fornitura e posa in opera di compressore.

L'apparecchiatura soffiante predisposta alla fornitura d'aria dovrà essere del tipo compressore a lobi completo di: soffiatore, basamento conforme alla direttiva PED 2014/68/UE con silenziatore integrato, silenziatore in aspirazione, sistema automatico di tensionamento delle cinghie, valvola di sicurezza, valvola di non ritorno, connessione flessibile lato mandata, cinghie ad alta efficienza, indicatore di pressione, indicatore di manutenzione per il filtro, **cabina insonorizzata in acciaio galvanizzato**, ventilazione della cabina meccanica, montato su supporti antivibranti e quanto altro ancora sia necessario per assicurarne il regolare funzionamento.

Caratteristiche generali:

Ogni compressore dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:	
Gas	Aria atmosferica
Tipologia	A lobi
Portata massima da fornire	1288 Nm ³ /h
Pressione differenziale	420 mbar
Potenza nominale motore elettrico	30 kW
Livello pressione sonora con cabina	73 dB(A)
Grado di protezione motore	IP55
Funzionamento con inverter	SI

L'unità deve essere comprensiva dei seguenti componenti assemblati:

- Soffiante con rotori a tre lobi e annullamento delle pulsazioni integrato;
- Basamento conforme alla direttiva PED/2014/68/UE con silenziatore integrato, privo di materiale fonoassorbente, comprensivo di valvola di non ritorno, sistema automatico di tensionamento delle cinghie;
- Valvole di sicurezze;
- Connessione flessibile con fascette;
- Cinghie ad alta efficienza;
- Silenziatore in aspirazione, materiale fonoassorbente a monte del filtro.

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

Inoltre per ogni elettromeccanica, la fornitura deve prevedere anche:

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

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

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 51 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

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

15. BLB.03. – Compressore a lobi a servizio della Stabilizzazione Aerobica

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
BLB.03.01	Nuovo Locale di alloggio Soffianti a servizio della stabilizzazione aerobica	Fornire aria alla Stabilizzazione Aerobica

Fornitura e posa in opera di compressore.

L'apparecchiatura soffiante predisposta alla fornitura d'aria dovrà essere del tipo compressore a lobi completo di: soffiatore, basamento conforme alla direttiva PED 2014/68/UE con silenziatore integrato, silenziatore in aspirazione, sistema automatico di tensionamento delle cinghie, valvola di sicurezza, valvola di non ritorno, connessione flessibile lato mandata, cinghie ad alta efficienza, indicatore di pressione, indicatore di manutenzione per il filtro, **cabina insonorizzata in acciaio galvanizzato**, ventilazione della cabina meccanica, montato su supporti antivibranti e quanto altro ancora sia necessario per assicurarne il regolare funzionamento.

Caratteristiche generali:

Ogni compressore dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:	
Gas	Aria atmosferica
Tipologia	A lobi
Portata massima da fornire	230 Nm ³ /h
Pressione differenziale	465 mbar
Potenza nominale motore elettrico	5.5kW
Livello pressione sonora con cabina	66 dB(A)
Grado di protezione motore	IP55
Funzionamento con inverter	SI

L'unità deve essere comprensiva dei seguenti componenti assemblati:

- Soffiante con rotori a tre lobi e annullamento delle pulsazioni integrato;
- Basamento conforme alla direttiva PED/2014/68/UE con silenziatore integrato, privo di materiale fonoassorbente, comprensivo di valvola di non ritorno, sistema automatico di tensionamento delle cinghie;
- Valvole di sicurezze;
- Connessione flessibile con fascette;
- Cinghie ad alta efficienza;
- Silenziatore in aspirazione, materiale fonoassorbente a monte del filtro.

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

Inoltre per ogni elettromeccanica, la fornitura deve prevedere anche:

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

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

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 52 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 53 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

16. PNP.01 – Pressostato

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PNP.01.01	Collettore aria alla vasca biologica – Linea 1	Monitoraggio della pressione data dai compressori
PNP.01.02	Collettore aria alla vasca biologica – Linea 2	Monitoraggio della pressione data dai compressori
PNP.01.03	Collettore aria alla vasca di stabilizzazione	Monitoraggio della pressione data dai compressori

Fornitura e posa in opera di sistema di misura della pressione in linea di tubazione aria.

Caratteristiche generali:

Il pressostato è usato per la commutazione di circuiti in funzione della pressione misurata. È inoltre possibile visualizzare il valore della pressione per leggere adeguatamente le unità come segnale analogico standardizzato. Le condizioni di commutazione possono essere programmate direttamente sul pressostato (punti di commutazione e reset, ...). Tramite i diversi elementi del display, è possibile leggere gli stati di commutazione e i valori di pressione.

Caratteristiche tecniche:

Temperatura	15 – 25 °C
Pressione atmosferica	860 – 1060 mbar
Umidità	45 – 75%
Grado di protezione	IP 65
Alimentazione	24 Vcc
Corrente assorbita	Massimo 70 mA

Prima della messa in servizio, il pressostato deve essere sottoposto ad ispezione visiva.

Il punto di montaggio deve soddisfare le seguenti condizioni:

- Protezione da intemperie.
- Con una temperatura ambiente e un irraggiamento UV elevato, il pressostato va installato con una copertura aggiuntiva per evitare danni all'indicatore digitale e ai pulsanti.
- Superfici di tenuta pulite e non danneggiate.
- Spazio sufficiente per un'installazione elettrica sicura.

Materiali:

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

Custodia	AISI 304
Tastiera	TPE-E
Trasparente del display	PC
Testa display	Miscela PC+ABS
Fluido di trasmissione interno	Olio sintetico per campi di misura di pressione relativa < 10bar

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Alimentazione 15 – 35 Vcc

È inoltre compreso nella fornitura il collaudo e quanto necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 54 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

17. VNT.01/02- Estrattore aria per locale compressori e locale quadri elettrici

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
VNT.01.01	Locale compressori	Estrazione aria
VNT.01.02	Locale Quadri elettrici	

Descrizione generale

Ventilatore assiale costruito e certificato in conformità alle norme vigenti ed il loro impiego è previsto con aria pulita -20°C/+40°C. Il boccaglio ottimizzato in aspirazione riduce il rumore e aumenta l'efficienza aeraulica.

Caratteristiche tecniche

- Telaio portante in lamiera d'acciaio stampato e imbutito, con ampio raggio in aspirazione.
- Verniciato a polveri epossipoliestiriche.
- Girante con pale a profilo alare in nylon-vetro antistatico e mozzo in fusione di lega d'alluminio.
- Rete di protezione, lato motore, in tondino d'acciaio trafilato e verniciato. Realizzata a norme UNI 12499.
- Idonei a un servizio continuo S1 (funzionamento continuo a carico costante);
- Serranda a gravità.
- Distanziatore realizzato in lamiera verniciata a polveri epossipoliestiriche (D).
- Rete di protezione lato girante, realizzata a norme UNI EN ISO 12499 e protetta contro gli agenti atmosferici (R).
- Termostato di accensione dell'estrattore
- Ventilatore e presa d'aria muniti di insonorizzazione acustica

Portata d'aria ventilatore 741 Nm³/h.

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 55 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

18. MSM.01./02 – Elettromiscelatore sommerso ad asse orizzontale a servizio delle linee biologiche – comparto anossico

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MSM.01.01	Linea biologica 1 – comparto anossico	Tenere in sospensione le biomasse durante tutte la fase anossica
MSM.02.01	Linea biologica 2 – comparto anossico	Tenere in sospensione le biomasse durante tutte la fase anossica

Miscelatori sommersi del tipo sommergibile con motore elettrico multipolare, elica a 2 pale, orientabile sul piano orizzontale costituito da palo, bandiera del tipo ad innesto su palo, argano di sollevamento e fune, cavo elettrico sommergibile lunghezza 10m. Il miscelatore dovrà avere una potenza adeguata per tenere in sospensione l'intero volume.

Caratteristiche generali:

La fornitura dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:	
Miscelatori	Elettrosommergibili
Liquido da trattare	Fanghi biologici
Potenza nominale	0.75 kW
Sistemi di isolamento	classe H
Grado di protezione	IP68
Funzionamento	Continuo

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

Materiali:

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

Elica	AISI 329
Albero	Acciaio AISI420
Carcassa motore	Ghisa GG-25
Guida di scorrimento	Acciaio inox AISI304
Tenuta meccanica	carburo di silicio
Supporto	Ghisa GG-25
Bulloneria	Acciaio inox AISI316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 56 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

19. BRP.02. – Sistema di diffusori vasche biologiche – Tipo da 15” – Linea biologica 1 e 2

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
BRP.02.01	Linea biologica 1	Fornire l'ossigeno durante tutta la fase aerobica
BRP.02.02	Linea biologica 2	

Fornitura e posa di Sistema di aerazione con diffusori a disco, aventi diametro esterno 386 e una superficie utile per la diffusione dell'aria di 0,089 m². Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza. I diffusori sono composti da un corpo diffusore, da un piatto di supporto della membrana, dalla membrana in ELASTOMERO speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa.

Caratteristiche generali:

Di seguito le caratteristiche della linea in cui la fornitura dovrà essere installata:		
Tipologia di Vasca	Vasca Biologica	
Numero delle Linee	n.	2
Dimensioni della linea	m	20.5 x 6.1 x 4 Battente
Superficie per Linea	m ²	125
Volume utile per Linea	m ³	500

Il sistema di diffusione aria da installare su una linea dovrà avere caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:		
Diffusori	Porosi a disco a bolle fini	
Linee	N.	2
Diffusori per linea	N.	151
Distribuzione Diffusori rete per una linea		Differenziale 61 – 50 - 40
Diametro nominale collettori di fondo e della flangia di connessione alla calata	DN	150
Diametro Tubazioni Porta diffusori	DN	63
Superficie utile per la diffusione dell'aria per linea	m ²	13.43
Numero di gruppi di calate per linea	N.	3
Prestazioni del sistema		
Portata d'aria alimentata per linea	Nm ³ /h	1288

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

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

Materiali:

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

Anello bloccaggio diffusore	AISI 304
Membrane	ELASTOMERO -

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 57 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

Presa a staffa	PP
Tubazioni porta diffusori e collettori	PP
Anello bloccaggio	AISI 304
Supporto tubazioni e bulloneria	AISI304/316
Bulloneria	AISI316

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 58 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

20. PDP.01. Pompe dosatrici a servizio della precipitazione chimica

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PDP.01.01	Su platea di alloggio delle utilities per il dosaggio del defosfatante alle linee biologiche	Dosaggio defosfatante (sodio alluminato) nelle linee biologiche per la precipitazione chimica del fosforo

Caratteristiche generali:

Le pompe devono soddisfare le seguenti caratteristiche:	
Tipo	Pompa dosatrice peristaltica con moto-variaduttore automatico
Portata	2 ÷ 10 l/h
Potenza	0.55 kW
Pressione di lavoro	6 Bar
Funzionamento	discontinuo
Regolazione automatica	Da 0.1% al 100%
Protezione	IP55

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

Materiali:

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

Statore	Gomma naturale
Conessioni portagomma	PPH DN16
Motore variatore manuale	SI

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400V/50 Hz - 3 poli
Acqua servizi	SI

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 59 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

21. SERB.01. – Serbatoio per stoccaggio defosfatante

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
SERB.01.01	All'interno della vasca di contenimento adiacente alle linee biologiche	Deposito del defosfatante per la precipitazione chimica del fosforo

Fornitura e posa in opera di serbatoio.

Caratteristiche generali:

La fornitura deve soddisfare le seguenti caratteristiche	
Tipo	Serbatoio in vetroresina
Installazione	esterna
Posizione	verticale
Fondo inferiore	Piano
Fondo superiore	Bombato
Prodotto da stoccare	Sodio alluminato
Capacità geometrica	1.0 m ³

La fornitura deve comprendere i seguenti accessori:

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

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

Materiali:

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

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 60 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

22. ECR.01 - Carroponte radiale per sedimentatore secondario esistente

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
ECR.01.01	Sedimentatore secondario realizzato nell'ex lotto 2	Sedimentare le biomasse/i fanghi e produrre un effluente chiarificato

Fornitura e posa in opera di carroponte.

Caratteristiche generali:

Ponte raschiante a trazione periferica per vasca circolare di diametro interno canaletta 12.0 m.

Il ponte dovrà essere dotato di:

- Travata in tubolare rettangolare intralicciato, completa di passerella larghezza totale 1.000, (utile mm 800) costituita da grigliato, corrimano ed arresti al piede - freccia max. 1/400 della luce - portata sovraccarico accidentale Kg 150/m²;
- Lame raschiafango regolabili in tutte le direzioni per adattarsi al fondo della vasca. Ogni lama ha una larghezza di 1500 mm. Le lame sono indipendenti per essere regolate in modo da ottimizzare il raschiamento della vasca ed allo stesso tempo lasciare delle vie di fuga tra una lama e l'altra in caso venissero incontrati dalle stesse ostacoli che possono danneggiare lame e ponte od in caso di carico di fango eccezionale, per essere poi raccolto nel giro successivo;
- Le lame sono costruite in lamiera di spessore adeguato, con bordo in Polizene alta densità verde 1000 che è un materiale termoplastico ad altissimo peso molecolare. Le lame sono disposte con la stessa inclinazione rispetto alla direzione radiale (spirale logaritmica) in modo da convogliare il fango verso il centro della vasca lungo un percorso di pendenza costante e supportate tramite tubolari quadri vincolati sulla parte inferiore del ponte con opportuni snodi.
- Carrello di traino regolabile rispetto il perimetro della vasca per compensare eventuali irregolarità. Il carrello è snodato rispetto a due assi verticali per garantire il perfetto allineamento dell'asse di rotazione delle ruote rispetto alla posizione di installazione del perno centrale. Il carrello è dotato di ruote gommate Ø 330/120-220 - carico per ogni ruota kg 1.150.
- Perno centrale con cuscinetti radiali ed assiali, distributore rotante per l'alimentazione elettrica a N°08 anelli. Il perno centrale, è comunque sostituibile direttamente dalla passerella senza necessità di dover spostare il ponte nei rari casi di rottura. Il meccanismo del perno centrale è costituito da un cuscinetto assiale a sfere e due rigidi a sfere;
- N.°01 Gruppo di traslazione con le seguenti caratteristiche:
 - o Riduttore epicicloidale con trasmissione assiale alla ruota motrice;
 - o Motore elettrico IP55 – V380 Hz 50;
 - o Potenza installata Kw 0,37 o 0,55;
 - o Velocità periferica mt/min 1,0;
- Interruttore di emergenza a bordo macchina su cassetta stagna;

Accessori:

- Gonna di calma in acciaio inox AISI 304, Ø1908 x 1500 h;
- Dispositivo schiumatore in acciaio inox AISI304 costituito da:
 - o Lama schiumatrice H 250x1.5;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 61 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

- N.1 Scum box grandezza 800 completo di supporto regolabile e tasselli chimici per il fissaggio alla parete. Il meccanismo che aziona lo scum box è meccanico e semplice ed ad alta affidabilità e durata. Il sistema di ribaltamento dello sportellino dello scum box genera un flusso d'uscita che aumenta il trascinamento dei surnatanti rispetto alla portata espulsa dal solo trascinamento da parte della lama schiumatrice
- Profilo Thompson in acciaio inox Aisi 304, H 150x1,5 DIN19558 Forma A completo di bulloni, staffe, tasselli e guarnizioni;
- Bordo paraschiuma in acciaio inox AISI304 – H 250x 1.5 completo di bulloni, staffe e tasselli.

Caratteristiche:

- Diametro interno vasca : 12.0 m
- Altezza : come da elaborato architettonico
- Profilo thompson : H 150x1.5 mm
- Paraschiuma : H 250x1.5 mm
- Lunghezza scum box : 800 mm
- Protezione motore : IP 55

Materiali:

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

Anello paraschiuma e staffe di fissaggio	Acciaio AISI304
Scum – box	Acciaio AISI304
Parti Emerse e sommerse del carroponte	Acciaio AISI304
Grigliato	Acciaio AISI304
Parapetti e corrimano	Acciaio AISI304
Bulloneria	Acciaio A2

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrico 400 V 50 Hz, Potenza istallata 0.37 – 0.55 kW

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 62 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

23. ECR.02 - Carroponte radiale per sedimentatore secondario di nuova realizzazione

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
ECR.02.01	Nuovo sedimentatore secondario	Sedimentare le biomasse/i fanghi e produrre un effluente chiarificato

Fornitura e posa in opera di carroponte.

Caratteristiche generali:

Ponte raschiante a trazione periferica per vasca circolare di diametro interno canaletta 12.0 m. L'unità operativa viene ricavata da ex reattore monoblocco circolare.

Il ponte dovrà essere dotato di:

- Travata in tubolare rettangolare intralacciato, completa di passerella larghezza totale 1.000, (utile mm 800) costituita da grigliato, corrimano ed arresti al piede - freccia max. 1/400 della luce - portata sovraccarico accidentale Kg 150/m²;
- Lame raschiafango regolabili in tutte le direzioni per adattarsi al fondo della vasca. Ogni lama ha una larghezza di 1500 mm. Le lame sono indipendenti per essere regolate in modo da ottimizzare il raschiamento della vasca ed allo stesso tempo lasciare delle vie di fuga tra una lama e l'altra in caso venissero incontrati dalle stesse ostacoli che possono danneggiare lame e ponte od in caso di carico di fango eccezionale, per essere poi raccolto nel giro successivo;
- Le lame sono costruite in lamiera di spessore adeguato, con bordo in Polizene alta densità verde 1000 che è un materiale termoplastico ad altissimo peso molecolare. Le lame sono disposte con la stessa inclinazione rispetto alla direzione radiale (spirale logaritmica) in modo da convogliare il fango verso il centro della vasca lungo un percorso di pendenza costante e supportate tramite tubolari quadri vincolati sulla parte inferiore del ponte con opportuni snodi.
- Carrello di traino regolabile rispetto il perimetro della vasca per compensare eventuali irregolarità. Il carrello è snodato rispetto a due assi verticali per garantire il perfetto allineamento dell'asse di rotazione delle ruote rispetto alla posizione di installazione del perno centrale. Il carrello è dotato di ruote gommate Ø 330/120-220 - carico per ogni ruota kg 1.150.
- Perno centrale con cuscinetti radiali ed assiali, distributore rotante per l'alimentazione elettrica a N°08 anelli. Il perno centrale, è comunque sostituibile direttamente dalla passerella senza necessità di dover spostare il ponte nei rari casi di rottura. Il meccanismo del perno centrale è costituito da un cuscinetto assiale a sfere e due rigidi a sfere;
- N.°01 Gruppo di traslazione con le seguenti caratteristiche:
 - o Riduttore epicicloidale con trasmissione assiale alla ruota motrice;
 - o Motore elettrico IP55 – V380 Hz 50;
 - o Potenza installata Kw 0,37 o 0,55;
 - o Velocità periferica mt/min 1,0;
- Interruttore di emergenza a bordo macchina su cassetta stagna;

Accessori:

- Gonna di calma in acciaio inox AISI 304, Ø1908 x 1500 h;
- Dispositivo schiumatore in acciaio inox AISI304 costituito da:
 - o Lama schiumatrice H 250x1.5;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 63 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

- N.1 Scum box grandezza 800 completo di supporto regolabile e tasselli chimici per il fissaggio alla parete. Il meccanismo che aziona lo scum box è meccanico e semplice ed ad alta affidabilità e durata. Il sistema di ribaltamento dello sportellino dello scum box genera un flusso d'uscita che aumenta il trascinamento dei surnatanti rispetto alla portata espulsa dal solo trascinamento da parte della lama schiumatrice
- Profilo Thompson in acciaio inox Aisi 304, H 150x1,5 DIN19558 Forma A completo di bulloni, staffe, tasselli e guarnizioni;
- Bordo paraschiuma in acciaio inox AISI304 – H 250x 1.5 completo di bulloni, staffe e tasselli.

Caratteristiche:

- Diametro interno canaletta : 12.00 m
- Altezza : come da elaborato architettonico
- Profilo Thompson : H 150x1.5 mm
- Paraschiuma : H 250x1.5 mm
- Lunghezza scum box : 800 mm
- Protezione motore : IP 55

Materiali:

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

Anello paraschiuma e staffe di fissaggio	Acciaio AISI304
Scum – box	Acciaio AISI304
Parti Emerse e sommerse del carroponte	Acciaio AISI304
Grigliato	Acciaio AISI304
Parapetti e corrimano	Acciaio AISI304
Bulloneria	Acciaio A2

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrico 400 V 50 Hz, Potenza istallata 0.37 – 0.55 kW

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 64 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

24. **SERB.02. – Serbatoio per stoccaggio peracetico**

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
SERB.02.01	All'interno della vasca di contenimento adiacente alla vasca di disinfezione	Deposito di acido peracetico per la disinfezione chimica del refluo

Fornitura e posa in opera di serbatoio.

Caratteristiche generali:

La fornitura deve soddisfare le seguenti caratteristiche	
Tipo	Serbatoio in vetroresina
Installazione	esterna
Posizione	verticale
Fondo inferiore	Piano
Fondo superiore	Bombato
Prodotto da stoccare	Sodio alluminato
Capacità geometrica	1.0 m ³

La fornitura deve comprendere i seguenti accessori:

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

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

Materiali:

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

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 65 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

25. PDP.02 – Pompe dosatrici acido peracetico

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PDP.02.01	In prossimità del SERB.02	Dosare acido peracetico nella vasca di disinfezione di nuova realizzazione

Fornitura e posa in opera di pompe dosatrici per acido peracetico.

Caratteristiche costruttive:

Pompa dosatrice a diaframma tipo membrana in PTFE, meccanismo costituito da un riduttore a ruota elicoidale e vite senza fine accoppiato ad un motore elettrico di forma B14 costruito in conformità alle norme UNEL-MEC. La meccanica sarà del tipo a ritorno a molla azionata da un eccentrico. La regolazione della portata viene effettuata con motovariatore automatico.

La pompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

Portata	0-10 l/h
Pressione max	1 -10 bar
Liquido da trattare	Acido peracetico
Potenza installata	0,18 kW

Materiali:

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

Corpo Testa	PVC
Membrana	PTFE/NBR
Sfere valvole	PYREX
Sedi valvole	PVC
Guarnizioni valvole	FPM

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica (Tensione nominale/Frequenza) 230 - 50Hz

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 66 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

26. AUT.01. – Utilities per acqua per distribuzione acqua servizi

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
AUT.01.01	Nelle vicinanze della disinfezione	Disponibilità di acqua servizi ad una certa pressione a servizio principalmente dell'unità di disidratazione e di ispessimento dinamico

Fornitura e posa in opera di gruppo di pressurizzazione.

Caratteristiche tecniche e materiali:

- Gruppo di sollevamento
 - Portata totale 18 m³/h;
 - Prevalenza 75 mca;
 - Potenza installata 5.5 kW;
- n.2 pompe centrifughe ad asse verticale complete di motore elettrico
 - portata massima 170 lt/min;
 - prevalenza massima 83 mca;
 - potenza elettrica 3.5 Hp;
 - gradi di protezione IP55
- n.2 pressostati per comando automatico gruppo
- n.4 valvole a sfera in mandata ed aspirazione;
- n.2 vasi a membrana lt20/10bar con flangia inox.
- n.2 valvole di ritegno
- n.1 coppia collettori in aspirazione e in mandata;
- n.1 manometro
- n.1 galleggiante elettrico contro la marcia a secco
- n° 1 basamento in profilati di acciaio comune a tutto il gruppo in acciaio Verniciato Ral 5010;
- n.2 vasi a membrana lt20/10bar con flangia inox
- n° 1 serbatoio Autoclave a membrana 500 LT PN 10 verticale, completo di valvola di sicurezza e manometro CE;

La fornitura deve comprendere anche:

- n.1 quadro elettrico corredato di:
 - Interruttore di linea con dispositivo blocco porta
 - Avviatori diretti con protezione termica e fusibili per le pompe
 - Trasformatore 24 V per circuito ausiliario
 - Selettori di comando per ogni pompa
 - Segnalazioni di funzione/blocco motori
 - Predisposizione contro la marcia a secco
 - Automatismo inversione ciclica
- n.1 basamento in acciaio completo di piano di appoggio per elettropompe e quadri

Il Gruppo deve essere fornito completamente assemblato dal punto di vista elettrico ed idraulico.

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia Elettrica	400V
-------------------	------

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 67 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

27. PSG.03 – Elettropompe sommergibili per il ricircolo fanghi nuovo sedimentatore secondario

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.03.01	Pozzo di ricircolo fanghi a servizio del nuovo sedimentatore secondario	Ricircolare i fanghi dal sedimentatore alle linee biologiche

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Portata	45m ³ /h
Prevalenza	3.0 m
Funzionamento	continuo

Caratteristiche tecniche:

Fornitura e posa di Elettropompa centrifuga sommergibile ad installazione sommersa fissa con motore a secco con interposizione di camera d'olio tra la parte idraulica e motore elettrico. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

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

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Tipo girante	Monocanale
Raffreddamento	liquido circostante
Predisposizione Inverter	SI
Isolamento	Classe H
Protezione	IP68
Potenza Nominale resa all'albero	1.3kW
Bocca di mandata\	DN 80

La fornitura dovrà essere compresa di galleggianti, catena in acciaio zincato di lunghezza minima pari a 3m, tubo guida in acciaio AISI316 per piedini di accoppiamento e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

Materiali:

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

Corpo pompa	Ghisa GG25G
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa GG25G
Viteria e bulloni	AISI 3016

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 68 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

28. PSG.04 – Elettropompe sommergibili per il supero biologico nuovo sedimentatore secondario

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PSG.04.01	Pozzo di ricircolo fanghi a servizio del nuovo sedimentatore secondario	Estrazione fanghi di supero biologico

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Portata	14 m ³ /h
Prevalenza	4.0 m
Funzionamento	discontinuo

Caratteristiche tecniche:

Fornitura e posa in opera di Elettropompa centrifuga sommergibile ad installazione sommersa fissa con motore a secco con interposizione di camera d'olio tra la parte idraulica e motore elettrico. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

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

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Tipo girante	Vortex
Raffreddamento dello statore	a mezzo liquido circostante
Isolamento	classe F
Grado di protezione	IP68
Potenza nominale resa all'asse	1.5 kW
Bocca di mandata	DN80

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:

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

Corpo pompa	Ghisa grigia
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia
Viteria e bulloni	AISI 3016

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400/690Volt – 50Hz – 4 poli
-------------------	-----------------------------

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 69 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

29. PSG.05 – Elettropompe sommergibili per le schiume nuovo sedimentatore secondario

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.05.01	Pozzo schiume	Sollevamento schiume dal pozzo (nuovo sedimentatore secondario) alla linea fanghi

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Portata	30 m ³ /h
Prevalenza	8.5 m
Funzionamento	discontinuo

Caratteristiche tecniche:

Fornitura e posa in opera di Elettropompa centrifuga sommergibile ad installazione sommersa fissa con motore a secco con interposizione di camera d'olio tra la parte idraulica e motore elettrico. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

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

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Tipo girante	Monocanale
Raffreddamento dello statore	a mezzo liquido circostante
Isolamento	classe H
Grado di protezione	IP68
Potenza nominale resa all'albero	2.2 kW
Bocca di mandata	DN80

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:

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

Corpo pompa	Ghisa grigia
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia
Viteria e bulloni	AISI 316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 70 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

30. BRP.03. – Sistema di diffusori stabilizzazione aerobica – Tipo da 15”

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

Fornitura e posa di Sistema di aerazione con diffusori a disco, aventi diametro esterno 386 e una superficie utile per la diffusione dell’aria di 0,089 m². Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza. I diffusori sono composti da un corpo diffusore, da un piatto di supporto della membrana, dalla membrana in ELASTOMERO speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa. La membrana è stata ottimizzata per ottenere un flusso uniforme e un conseguente trasferimento di ossigeno estremamente efficiente.

Caratteristiche generali:

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

Tipologia di Vasca	Stabilizzazione aerobica	
Numero delle Linee	n.	2
Dimensioni della linea	m	13 x 13 x 4.15 Battente
Superficie per Linea	m ²	169
Volume utile per Linea	m ³	685

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

Diffusori	Porosi a disco a bolle fini	
Linee	N.	1
Diffusori per linea	N.	28
Superficie utile per la diffusione dell’aria per vasca	m ²	21.3
Distribuzione Diffusori rete		omogenea
Diametro Tubazioni Porta diffusori	DN	90
Prestazioni del sistema		
Portata d’aria alimentata per linea	Nm ³ /h	230

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

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

Materiali:

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

Anello bloccaggio diffusore	AISI 304
Membrane	EPDM - FUSTELLATA
Presa a staffa	PP
Tubazioni porta diffusori e collettori	PP
Anello bloccaggio	AISI 304
Supporto tubazioni e bulloneria	AISI304/316
Bulloneria	AISI316

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 71 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 72 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

31. MSM.03. – Elettromiscelatore sommerso ad asse orizzontale a servizio della stabilizzazione aerobica

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
MSM.03.01	Stabilizzazione aerobica	Tenere in sospensione i fanghi
MSM.03.02		
MSM.03.03		
MSM.03.04		

Fornitura e posa in opera di Miscelatori sommersi del tipo sommergibile con motore elettrico multipolare, elica a 3 pale autopulente, orientabile sul piano orizzontale costituito da palo, bandiera del tipo ad innesto su palo, argano di sollevamento e fune, cavo elettrico sommergibile lunghezza 10m. Il miscelatore dovrà avere una potenza adeguata per tenere in sospensione l'intero volume .

Caratteristiche generali:

La fornitura dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:	
Miscelatori	Elettrosommergibili
Liquido da trattare	Fanghi di supero biologico
Potenza nominale	2.9 kW
Sistemi di isolamento	classe H
Grado di protezione	IP68
Funzionamento	Intermittente

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

Materiali:

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

Elica	AISI 329
Albero motore	AISI 420
Carcassa motore	Ghisa GG-25
Viteria a contatto con il liquido	AISI 316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 73 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

32. PSG.06 – Elettropompe sommergibili per rilancio fanghi stabilizzati a ispessitore statico

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
PSG.06.01	Interno alla vasca di stabilizzazione aerobica	Rilancio fanghi stabilizzati all'interno dell'ispessitore statico

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Portata	14 m ³ /h
Prevalenza	2.5 m
Funzionamento	continuo

Caratteristiche tecniche:

Fornitura e posa in opera di Elettropompa centrifuga sommergibile ad installazione sommersa fissa con motore a secco con interposizione di camera d'olio tra la parte idraulica e motore elettrico. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

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

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Tipo girante	Vortex
Raffreddamento dello statore	a mezzo liquido circostante
Isolamento	classe F
Grado di protezione	IP68
Potenza nominale resa all'asse	1.5 kW
Bocca di mandata	DN80

La fornitura dovrà essere compresa di galleggianti, catena in acciaio zincato di lunghezza minima pari a 3m, tubo guida in acciaio AISI316 per piedini di accoppiamento e quanto altro occorra per dare la macchina completa e funzionante.

Materiali:

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

Corpo pompa	Ghisa grigia
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia
Viteria e bulloni	AISI 316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 74 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

33. PSG.07 – Elettropompe sommergibili per rilancio acque madri linea fanghi alle linee biologiche

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
PSG.07.01	Stazione di sollevamento St.Soll.01	Rilancio acque madri alla linea fanghi

Caratteristiche generali:

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Portata	10 m ³ /h
Prevalenza	8 m
Funzionamento	discontinuo

Caratteristiche tecniche:

Fornitura e posa di Elettropompa centrifuga sommergibile ad installazione sommersa fissa con motore a secco con interposizione di camera d'olio tra la parte idraulica e motore elettrico. L'unità elettromeccanica è completa di sistema di accoppiamento rapido, in ghisa costituito da un basamento con curva flangiata, contro flangia di accoppiamento, supporto tubi guida superiore, guarnizione e bulloneria.

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

L'elettropompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:	
Tipo girante	Monocanale
Raffreddamento dello statore	a mezzo liquido circostante
Isolamento	classe F
Grado di protezione	IP68
Potenza nominale resa all'albero	2.2 kW
Bocca di mandata	DN80

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:

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

Corpo pompa	Ghisa grigia
Albero	Inox AISI420
Girante	Ghisa grigia
Viteria e bulloni	AISI 316

Utilities da mettere a disposizione della fornitura:

Energia elettrica	400/690Volt – 50Hz – 4 poli
-------------------	-----------------------------

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 75 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

34. ST.SOLL.01 – Stazione di sollevamento acque madri

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
ST.SOLL.01.01	Adiacente alla stabilizzazione aerobica	Rilancio acque madri alla linea fanghi

Stazione di sollevamento monoblocco carrabile prefabbricata in C.A. destinata all'accumulo e sollevamento di acque madri linea fanghi, realizzata con calcestruzzo autocompattante SCC con resistenza a compressione C50/60 e doppia armatura in acciaio ad aderenza migliorata B450C controllato in stabilimento.

La vasca deve rientrare nelle classi di esposizione XA2 e conforme alle prescrizioni riportate nella Normativa Tecnica per le Costruzioni del D.M. 17-01-18.

Caratteristiche generali:

Ogni singola fornitura dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

Volume	m3	5.65
Forma		Cubica
Dimensioni interne	mm	1500 x1500
Spessore soletta di copertura	mm	200
Altezza	mm	2500

La fornitura deve inoltre:

- Risultare idonea ad un posizionamento interrato sotto strada di I° categoria.
- Essere corredata di relazione tecnica per il Genio Civile;
- Essere corredata di certificati relativi alle prove sui materiali;
- Essere provvista di soletta carrabile di copertura in C.A. con passi d'uomo adatti all'ispezione;
- Essere dotata di dispositivo predisposto per la realizzazione di sistema di anti galleggiamento;
- Essere posizionata su un idoneo magrone.
- Essere rinfiancata con materiale arido.

La fornitura comprende:

- N.1 vasca monoblocco prefabbricata in C.A. completa di fori per ingresso/uscita cavidotti;
- N.1 copertura carrabile a traffico pesante (carichi stradali 1° categoria) in monoblocco prefabbricata in C.A. completa di asole di ispezione;
- N.2 chiusini in ghisa sferoidale classe D400 luce cad 600x600

Caratteristiche tecniche:

- Calcestruzzo autocompattante SCC;
- Copriferro ≥ 35 mm;
- Resistenza a compressione C50/60 ($R_{ck} \geq 600$ kg/cmq);
- Classe di esposizione XA2 (cls resistente ad ambienti chimici aggressivi) conformi norma UNI EN 206
- Le pareti esterne sono rivestite con pittura elastica protettiva di colore grigio o prodotto similare;

Materiali:

La fornitura dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 76 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

Esecuzione	Calcestruzzo Rck C50/60 (XA2)
------------	-------------------------------

35. ADC+ Utilities.01.– Estrattore centrifugo – Coclea a pressa e relative utilites

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
ADC.+Utilities.01.01	Dentro al locale disidratazione fanghi	Disidratare i fanghi trattati

La fornitura dovrà lavorare alle seguenti condizioni del fango (ingresso e uscita):

Portata	5.7 m ³ /h
Contenuto in solidi in ingresso	8-9 g/l
Grado di secco conseguibile	25%

Fornitura e posa in opera di sistema di disidratazione fanghi coclea a pressa.

Vi sono quattro zone di trattamento: ingresso, zona di flocculazione con agitatori e sensori di livello, unità cilindrica ad anelli mobili e fissi con coclea e motoriduttore e convogliatore del filtrato a doppia raccolta.

Il caricamento della macchina di disidratazione viene attivato in automatico in base al livello del sensore a pressione in vasca di accumulo fanghi in testa. I fanghi della vasca di accumulo vengono pompate dalle pompe monovite e arrivano nel serbatoio di controllo del flusso della macchina. La regolazione della portata del fango avviene sotto inverter, ma comunque le pompe sono dotate di motovariatore manuale.

Il fango sfiora dal serbatoio di controllo del flusso della macchina al serbatoio di flocculazione, ed eventualmente la quantità di fango in eccesso entra nel tubo di troppo pieno (regolatore di livello dell'acqua). In base alla portata di fango scelta, (e al valore di concentrazione di solidi sospesi e di polimero impostati in fase di settaggio), viene regolata la quantità di prodotti coagulanti/flocculanti da dosare per mantenere il processo di disidratazione ottimale. Le portate del fango in ingresso e del flocculante sono lette da due misuratori di portata elettromagnetici. Un sensore di torbidità monitora la concentrazione di solidi sospesi SST in ingresso.

Nel secondo serbatoio viene dosato il flocculante, tipicamente polimerico, miscelato con il fango da un agitatore, posto sotto inverter. In questo comparto è presente un sensore di livello ad aste. I fanghi flocculati scorrono nel cilindro e sono addensati lungo la coclea rastremata a passo variabile per effetto della gravità nella prima parte (zona di ispessimento) e per compressione nella seconda parte (zona di disidratazione).

Nella zona di disidratazione della coclea, la spaziatura tra gli anelli in movimento e gli anelli fissi è inferiore alla spaziatura della zona di addensamento. Inoltre il passo della coclea si riduce. In questo modo il fango si trasforma in pannello solido grazie alla pressione conferita dalla piastra terminale.

Successivamente il pannello di fango disidratato viene scaricato in apposito contenitore di raccolta.

La luce del piatto da cui fuoriesce il pannello di fango può essere ridotta manualmente per ottenere una disidratazione maggiore.

Il movimento della coclea all'interno del cilindro, costituito dagli anelli fissi e mobili alternati, determina l'avanzamento del fango, la sua compressione e l'autopulizia del cilindro, tramite scorrimento degli anelli mobili sui fissi.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 77 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

La fornitura si compone di:

- COCLEA PRESSA

La fornitura si compone di:

- Serbatoio n.1 di controllo del flusso completo di ghiera per la regolazione del flusso;
- Serbatoio n.2 di flocculazione fanghi di dimensioni 700 x700x 1005H;
- Pompa sommersa (P=0.6 kW – Portata 15 m3/h);
- Unità cilindrica Volute ad anelli mobili e fissi di caratteristiche pari o superiori a :
 - Numero coclee 1;
 - Diametro anelli 350 fi;
 - Lunghezza 2764mm;
 - Porte ispezione 4;
- Vita conica a passo variabile;
- Motore coclea pressa potenza 1.5kW;
- Piastra di regolazione dell'apertura manuale;
- Pannello di controllo touch screen KTP700 Basic 7" CPU S7-1214c – tipo siemens di dimensioni quadro 700*1000*250;

- STAZIONE POLIPREPARATORE

Il gruppo è composto da:

- N°01 vasca di preparazione polielettrolita a tre comparti avente le seguenti caratteristiche:
 - materiale di costruzione: PP
 - capacità: 500 + 500 + 500 l circa
 - dimensioni: 2000x950xH1000 mm
 - Spessore pareti: 10 mm
 - Spessore parte sup. e inf. 20 mm
 - spessore piedini 25 mm
- N°03 agitatori a funzionamento lento con albero e pala in aisi 304;
- N°01 pompa peristaltica per polimero concentrato aventi le seguenti caratteristiche:
 - portata: 30 l/h
 - pressione: 7 bar
 - materiale corpo pompa: ReNu 30
- N°01 flussimetro da 100 a 1500 l/h;
- N°01 elettrovalvola da 1";
- Materiale per completamento gruppo polielettrolita quali tubazioni, valvolame, riduttori di pressione, aste di livello, ecc.
- Quadro elettrico

- POMPE DI ALIMENTAZIONE

Pompa monovite DN 10L1

- Numero unità 1
- Portata nominale: 10 m3/h
- Portata: min. 1,92 max 10 m3/h

- POMPE DI DOSAGGIO

Pompa monovite DN 05 K2

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 78 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

- Numero unità 1
- Portata nominale: 1 m3/h
- Portata: min. 0,19 max 1 m3/h
- **COCLEA DI SCARICO FANGHI DISIDRATATI**
- Numero unità 1
- Lunghezza: 5m

Nella fornitura si intendono compresi inoltre:

a) Misuratore di portata polielettrolita

Numero di unità : 1

Dispositivo elettromagnetico per la misurazione della portata della soluzione di polielettrolita da dosare; da installare nella relativa tubazione di mandata.

Dati tecnici principali

- diametro flange: DN 25 PN 16
- protezione: IP 67
- rivestimento: in poliuretano
- materiale elettrodo: 1.4435
- calibrazione: 0,5 %
- alimentazione: 85 - 260 V
- uscita: 4 - 20 mA

b) Misuratore di portata fanghi

Numero di unità: 1

Dispositivo elettromagnetico per la misurazione della portata del fango liquido da ispessire; da installare nella relativa tubazione di mandata.

Dati tecnici principali

- diametro flange: DN 80 PN 16
- protezione: IP 67
- rivestimento: in poliuretano
- materiale elettrodo: 1.4435
- calibrazione: 0,5 %
- alimentazione: 85 - 260 V
- uscita: 4 - 20 mA

c) Catena di misura SST

Composto da:

- Unità elettronica
- Sonda in linea con 10 metri di cavo e connettore rapido
- Tronchetti a saldare con flangia
- Attacco per inserimento sonda con controflangia

d) Quadro elettrico

La fornitura comprende:

ARMADIO ELETTRICO MODULARE IN LAMIERA :

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 79 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

Adatto per ospitare apparecchi modulari, Norma CEI EN 60439-1, CEI 17-13/1, CEI 70-1. Costruito in lamiera d'acciaio, pressopiegata e saldata, verniciato interno e esterno con polveri epossipoliestere, resistenza meccanica agli urti secondo EN 50102. Completo di porta di tipo anteriore con serratura a chiave, kit di sbarre già preforate per consentire molteplici applicazioni complete di adatti supporti in materiale isolante (l'interdistanza e la dimensione dei supporti dovrà essere tale da garantire la resistenza ai massimi sforzi elettrodinamici), placca di fondo in materiale isolante, kit per fissaggio canaline, profilati DIN simmetrici, pannelli di fondo, traverse di supporto, pettini di collegamento. Composto da:

- Nr 01 interruttore/sezionatore $I_n=4 \times 125A$
- Nr 12 interruttori magnetotermici 2P
- Nr 01 alimentatore 0-400/0-24Vdc 10A
- Nr 07 azionamenti completi da 4 Kw
- Nr 03 azionamenti completi con inverter da 0,55 Kw
- Nr 03 tastierino esterno per comando manuale
- Nr 01 programmatore logico Siemens 6ES7-1200 CPU 1215-2PN
- Nr 03 schede di espansione 16 ingressi digitali
- Nr 02 schede di espansione 8 uscite digitali
- Nr 01 schede 4 ingressi analogici
- Nr 01 scheda di comunicazione profinet/scada
- Nr 02 convertitori di segnale 0-10V/4-20mA
- Nr 16 relè ausiliari di interfaccia
- Nr 02 relè di livello
- Nr 01 terminale operativo HMI touch-screen colori 9"
- Nr 01 router completo di antenna per telegestione
- Nr 01 gruppo di continuità on-line 500 VA
- Nr 01 kit di ventilazione forzata
- Nr 01 modulo di sicurezza Siemens 3SK111
- Nr 01 set completo selettori, pulsanti, lampade spia a led

Fornitura compreso: targhette pantografate riportanti le indicazioni necessarie all'uso per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura, adatti capicorda in rame elettrolitico di sezione tale da garantire una ottima connessione dei cavi e una adeguata resistenza alle trazioni, accessori di completamento del cablaggio, collegamenti e ogni altro onere per una costruzione a regola d'arte.

ARMADIO IN METALLO PORTA CIECA 2000X1200X500

- Schemi elettrici e costruttivi per i quadri BT con nr 02 copie in carta formato A3 e/o A4, nr 01 copia della programmazione in formato informatico (DVD).
 - Prove di accettazione presso la ns. sede e rapporti di prova e verifiche, conformi alle Norme CEI 17-13.1 e IEC 439 (Quadri BT)
 - Programmazione completa del software di gestione e sistema di telegestione da parte del nostro personale tecnico informatico
- VERIFICHE E COLLAUDO QUADRO ELETTRICO SECONDO NORME CEI**

COLLEGAMENTO ELETTRICO UTENZE:

Impianto elettrico di allacciamento linee in cavo tra quadro elettrico di controllo e utenze in campo compresi cavi elettrici di adeguata sezione, tubo in PVC e/o zincato conduit, canale in acciaio zincato dopo la lavorazione con separatore per cavi di segnale, elenco utenze da collegare:

- nr 01 interruttori di livello magnetici
- nr 02 interruttori di livello ad aste

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 80 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

- nr 03 misuratori di livello 4-20mA
- nr 01 contatori di portata 4-20mA 230V
- nr 04 valvola on-off
- nr 06 motori agitatori-pompe trifasi
- nr 02 motori nastri
- nr 02 motori coclee
- nr 01 allacciamento quadro elettrico comando pompe

L'impianto sarà eseguito in base alle vigenti normative di riferimento, compreso: spese di trasporto, vitto, alloggio, minuteria, materiali di uso e consumo, tasselli di fissaggio e ogni altro onere per una installazione a regola d'arte.

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 81 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 82 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

24. SISTEMI DI MISURA

36. DP.PH.01 – Misuratore di pH

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
DP.PH.01.01	Stazione di sollevamento	Misura del pH nella stazione di sollevamento ed invio segnale al PLC

Caratteristiche generali e tecniche:

Il misuratore in grado di monitorare in continuo il pH deve essere costituito da un elettrodo differenziale in platino.

Ogni singolo sensore dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Elettrodo combinato per determinare il valore di pH a principio digitale.
- Range di misura: 0÷14
- Temperatura/Pressione max di lavoro 135°C / 16 bar
- Uscita 0/4÷20mA primaria con limiti programmabili all'interno del range di misura.
- 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.
- Alimentazione: 12Vdc
- Centralina ad un canale digitale composta da:
 - Display grafico a matrice LCD retroilluminato (da installare in verticale e opportunamente coperto con tettoia in AISI304) per visualizzazione di: misura, temperatura, stato delle uscite analogiche e digitali (setpoint), allarmi;
 - Configurazioni di montaggio a muro, su palo o pannello
 - Relè: N° 4 contatti elettromeccanici;
 - N° 2 uscite 0/4-20mA;
 - Alimentazione 100/240 Vac
- Setpoint indipendenti per comando diretto, con programmazione del campo di lavoro (isteresi / direzione) e del tempo di attivazione;
- Kit di montaggio comprensivo di perno girevole, adattatore e palo di lunghezza ≥ 2.0 metri;
- Cavo con comunicazione digitale lunghezza minima 20m e spina di attacco rapido.

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

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

37. DP.ERP.01/02/03 – Misuratore di potenziale di ossidoriduzione ad alta pressione nelle linee biologiche e in stabilizzazione

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
DP.ERP.01.01	Linea biologica 1	Misura del potenziale di ossidoriduzione nelle linee del processo biologico ed invio segnale al PLC
DP.ERP.01.02		
DP.ERP.02.01	Linea biologica 2	
DP.ERP.02.02		
DP.ERP.03.01	Stabilizzazione aerobica	Misura del potenziale di ossidoriduzione nella SA ed invio segnale al PLC

Caratteristiche tecniche:

Sensore digitale di tipo differenziale per la misura in continuo del potenziale di ossidoriduzione tramite un elettrodo in platino.

Di seguito le principali caratteristiche:

- Compensazione automatica o manuale della temperatura;
- Range di misura: ± 1.500 mV;
- Centralina ad un canale digitale composta da:
 - Display grafico a matrice LCD retroilluminato (opportunamente coperto con tettoia in AISI304) per visualizzazione di: misura, temperatura, stato delle uscite analogiche e digitali (set point), allarmi;
 - Temperatura di funzionamento $-20^{\circ}\text{C} \dots 60^{\circ}\text{C}$, 0 .. 95% di umidità relativa, senza condensa
 - Temperatura di stoccaggio $-20^{\circ}\text{C} \dots 70^{\circ}\text{C}$, 0 .. 95% di umidità relativa, senza condensa
 - Configurazioni di montaggio a muro, su palo o pannello
 - Relè: N° 4 contatti elettromeccanici;
 - N° 2 uscite 0/4-20mA;
 - Alimentazione 100/240 Vac
- Setpoint indipendenti per comando diretto, con programmazione del campo di lavoro (isteresi / direzione) e del tempo di attivazione;
- Kit di montaggio comprensivo di perno girevole, adattatore e palo di lunghezza ≥ 2.5 metri;
- Sistema di staffaggio e copertura in Acciaio inox e cavo di lunghezza minima 20m.

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.

Il display posizionato distaccatamente dal misuratore è piazzato in verticale coperto con apposita tettoia in AISI304.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 84 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

38. DP.OD.01/02 – Misuratore di ossigeno disciolto a chemiluminescenza in linee biologiche

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
DP.OD.01.01	Linea biologica 1	Misura della concentrazione di ossigeno disciolto nelle linee adibite al processo biologico ed invio segnale al PLC
DP.OD.01.02		
DP.OD.02.01	Linea biologica 2	
DP.OD.02.01		

Caratteristiche tecniche:

Sonda per la misura in continuo della concentrazione dell'ossigeno disciolto.

Di seguito le principali caratteristiche:

- metodo di misura per via ottica e quindi nessuna procedura di calibrazione, sostituzione della membrana e soluzione elettrolitica ed è esente da avvelenamenti causati dalla presenza di H₂S e altre sostanze interferenti;
- Centralina ad un canale digitale composta da:
 - Display grafico a matrice LCD retroilluminato (opportunamente coperto con tettoia in AISI304) per visualizzazione di: misura, temperatura, stato delle uscite analogiche e digitali (set point), allarmi;
 - Temperatura di funzionamento -20°C .. 60°C, 0 .. 95% di umidità relativa, senza condensa
 - Temperatura di stoccaggio -20°C .. 70°C, 0 .. 95% di umidità relativa, senza condensa
 - Configurazioni di montaggio a muro, su palo o pannello
 - Relè: N° 4 contatti elettromeccanici;
 - N° 2 uscite 0/4-20mA;
 - Alimentazione 100/240 Vac
- Range di misura 0-20 mg/l;
- Temperatura di esercizio 0-50°C;
- Tempo di risposta T₉₀<30sec a T=20°C;
- Cavo con comunicazione digitale e spina di attacco rapido;
- Grado di protezione IP68;
- Kit di montaggio comprensivo di perno girevole, adattatore e palo di lunghezza ≥ 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 in Acciaio inox e cavo di lunghezza minima 20m.

Il display posizionato distaccatamente dal misuratore è piazzato in verticale coperto con apposita tettoia in AISI304.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

39. DP.TSS.01/02/04– Misuratore di solidi sospesi ad immersione nelle linee biologiche

Riferimento	Punto di installazione	Funzione
DP.TSS.01.01	All'interno della linea a cicli alternati 1	Misura dei solidi sospesi in vasca biologica ed invio segnale al PLC
DP.TSS.02.01	All'interno della linea a cicli alternati 2	Misura dei solidi sospesi in vasca biologica ed invio segnale al PLC
DP.TSS.04.01	All'interno della vasca di disinfezione	Misura dei solidi sospesi in vasca di disinfezione ed invio segnale al PLC

Caratteristiche tecniche:

Sonda ad immersione per la misura in continuo della concentrazione dei solidi sospesi e della torbidità.

Le principali caratteristiche tecniche richieste sono:

- Metodo di misura ad infrarossi;
- Range di misura della concentrazione dei solidi: 0 - 20 g/l SS;
- Precisione: $\pm 1\%$ f.s.;
- Compensazione automatica della temperatura;
- Centralina ad un canale digitale composta da:
 - 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.
- Kit di montaggio comprensivo di perno girevole, adattatore e palo di lunghezza ≥ 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 20m.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 86 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

Il display posizionato distaccatamente dal misuratore è piazzato in verticale coperto con apposita tettoia in AISI304.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 87 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

40. DQI.80. - Misuratore di portata ad induzione elettromagnetica

Riferimento	Punto installazione	DN	Funzione
DQI.80.01	Tubazione F.04 che invia il supero alla stabilizzazione	80	Misura della portata estratta ed invio segnale al PLC
DQI.80.02	Tubazione F.05 che invia il supero alla vasca di accumulo	80	

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

Caratteristiche tecniche del misuratore elettromagnetico di portata:

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

Di seguito le principali caratteristiche:

- Range di velocità: $0 \div 10\text{m/s}$ Precisione: $\pm 0.5 \%$ del valore letto con velocità $> 0,5\text{m/s}$;
- Materiali: tubo di misura: Acciaio inossidabile AISI321 Flange: Acciaio al carbonio;
- Rivestimento interno in Gomma;
- Materiale elettrodi: Acciaio inossidabile AISI316TI;
- Grado di protezione: IP67;
- Trasmettitore in versione distaccata dal tronchetto
- Display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata;
- Ripetibilità della misura 0,17% del valore misurato;
- Uscita analogica in corrente: $4 \div 20\text{mA}$ ($0 \div 750\text{ohm}$) - Optional $0 \div 10\text{mA}$ ($0 \div 1,5\text{Kohm}$);
- Condizioni operative Temperatura ambiente: $-25 \div +60^\circ\text{C}$ Umidità relativa: $5\% \div 90\%$;
- Alimentazione $85...265\text{V} / 48...63\text{Hz}$ (a richiesta 24Vcc) Consumo $< 20\text{W}$;

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.).

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

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

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 88 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 89 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

41. **DQI.100. - Misuratore di portata ad induzione elettromagnetica**

<u>Riferimento</u>	<u>Punto installazione</u>	<u>DN</u>	<u>Funzione</u>
DQI.100.01	Tubazione F.06 fanghi di ricircolo sedimentatore esistente alle linee biologiche	100	Misura della portata estratta ed invio segnale al PLC

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

Caratteristiche tecniche del misuratore elettromagnetico di portata:

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

Di seguito le principali caratteristiche:

- Range di velocità: 0 ÷ 10m/s Precisione: ± 0.5 % del valore letto con velocità > 0,5m/s;
- Materiali: tubo di misura: Acciaio inossidabile AISI321 Flange: Acciaio al carbonio;
- Rivestimento interno in Gomma;
- Materiale elettrodi: Acciaio inossidabile AISI316TI;
- Grado di protezione: IP67;
- Trasmettitore in versione distaccata dal tronchetto
- Display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata;
- Ripetibilità della misura 0,17% del valore misurato;
- Uscita analogica in corrente: 4÷20mA (0÷750ohm) - Optional 0÷10mA (0÷1,5Kohm);
- Condizioni operative Temperatura ambiente: -25÷+60°C Umidità relativa: 5%÷90%;
- Alimentazione 85...265V / 48...63Hz (a richiesta 24Vcc) Consumo < 20W;

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

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

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

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 90 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

42. **DQI.125. - Misuratore di portata ad induzione elettromagnetica**

<u>Riferimento</u>	<u>Punto installazione</u>	<u>DN</u>	<u>Funzione</u>
DQI.125.01	Tubazione F.02 fanghi di ricircolo sedimentatore nuovo alle linee biologiche	125	Misura della portata estratta ed invio segnale al PLC

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

Caratteristiche tecniche del misuratore elettromagnetico di portata:

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

Di seguito le principali caratteristiche:

- Range di velocità: 0 ÷ 10m/s Precisione: ± 0.5 % del valore letto con velocità > 0,5m/s;
- Materiali: tubo di misura: Acciaio inossidabile AISI321 Flange: Acciaio al carbonio;
- Rivestimento interno in Gomma;
- Materiale elettrodi: Acciaio inossidabile AISI316TI;
- Grado di protezione: IP67;
- Trasmettitore in versione distaccata dal tronchetto
- Display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata;
- Ripetibilità della misura 0,17% del valore misurato;
- Uscita analogica in corrente: 4÷20mA (0÷750ohm) - Optional 0÷10mA (0÷1,5Kohm);
- Condizioni operative Temperatura ambiente: -25÷+60°C Umidità relativa: 5%÷90%;
- Alimentazione 85...265V / 48...63Hz (a richiesta 24Vcc) Consumo < 20W;

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

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

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

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 91 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

43. DQI.200. - Misuratore di portata ad induzione elettromagnetica

Riferimento	Punto installazione	DN	Funzione
DQI.200.01	Tubazione A.03 di alimentazione GF.01.01	200	Misura della portata estratta ed invio segnale al PLC
DQI.200.02	Tubazione A.05 di alimentazione alle linee biologiche	200	Misura della portata estratta ed invio segnale al PLC

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

Caratteristiche tecniche del misuratore elettromagnetico di portata:

Misuratore di portata elettromagnetico da installare su tubazione con diametro nominale 200 mm, con elettronica a microprocessore a 16 bit ad elevata precisione. 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.).

La fornitura dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche:

- Range di velocità: 0 ÷ 10m/s Precisione: ± 0.5 % del valore letto con velocità > 0,5m/s;
- Campo di misura da garantire: 0 ÷ 400 m³/h;
- Materiali: tubo di misura: Acciaio inossidabile AISI321 Flange: Acciaio al carbonio;
- Rivestimento interno in Gomma;
- Materiale elettrodi: Acciaio inossidabile AISI316TI;
- Grado di protezione: IP67;
- Trasmettitore in versione distaccata dal tronchetto
- Display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata;
- Ripetibilità della misura 0,17% del valore misurato;
- Uscita analogica in corrente: 4÷20mA (0÷750ohm) - Optional 0÷10mA (0÷1,5Kohm);
- Condizioni operative Temperatura ambiente: -25÷+60°C Umidità relativa: 5%÷90%;
- Alimentazione 85...265V / 48...63Hz (a richiesta 24Vcc) Consumo < 20W;
- Tutto quanto occorra per garantire la fornitura completa, funzionante e l'installazione a regola d'arte.

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

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

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 92 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

44. DLU.01. - Misuratore di livello ad ultrasuoni nella stazione di sollevamento/SA

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Campo di misura</u>	<u>Funzione</u>
DLU.01.01	Stazione di sollevamento	livello	Misura del livello ed invio del segnale al PLC
DLU.01.02	Stabilizzazione aerobica	livello	Misura del livello ed invio del segnale al PLC

Caratteristiche tecniche:

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

Le principali caratteristiche tecniche richieste sono:

Caratteristiche tecniche principali del Misuratore ad ultrasuoni:

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

Caratteristiche tecniche principali del Trasduttore ad ultrasuoni:

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

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

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.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 93 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

45. DLU.02. - Misuratore di livello ad ultrasuoni nella disinfezione chimica

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Campo di misura</u>	<u>Funzione</u>
DLU.02.01	Stazione di sollevamento	portata	Misura della portata su soglia ed invio del segnale al PLC

Caratteristiche tecniche:

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

Le principali caratteristiche tecniche richieste sono:

Caratteristiche tecniche principali del Misuratore ad ultrasuoni:

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

Caratteristiche tecniche principali del Trasduttore ad ultrasuoni:

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

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

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.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 94 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

46. DP.TSS.03. – Misuratore di solidi sospesi ad immersione nella stabilizzazione aerobica

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
DP.TSS.03.01	All'interno della stabilizzazione aerobica	Misura dei solidi sospesi in SA ed invio segnale al PLC

Caratteristiche tecniche:

Sonda ad immersione per la misura in continuo della concentrazione dei solidi sospesi e della Torbidità.

Le principali caratteristiche tecniche richieste sono:

- Metodo di misura ad infrarossi;
- Range di misura della concentrazione dei solidi: 0 - 50 g/l SS;
- Precisione: $\pm 1\%$ f.s.;
- Compensazione automatica della temperatura;
- Centralina ad un canale digitale composta da:
 - o 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;
 - o Due Set-point indipendenti per comando diretto, con programmazione del campo di lavoro (isteresi/direzione) e del tempo di attivazione;
 - o Uscita di allarme per: minimo, massimo, ritardo del set point, tempo di permanenza (live check), malfunzionamento;
 - o Uscita per comando lavaggio automatico del sensore con programmazione dell'intervallo. Ingresso digitale per inibizione dosaggi;
 - o Uscita 0/4÷20mA primaria con limiti programmabili all'interno del range di misura;
 - o Uscita 0/4÷20mA secondaria programmabile fra: ripetizione misura/funzione di regolazione PID;
 - o Funzione di regolazione PID attivabile sull'uscita analogica o digitale (frequenza o impulsi). Uscita seriale RS485 con protocollo MODBUS RTU.
 - o Possibilità di simulazione delle uscite tramite tastiera.
- Kit di montaggio comprensivo di perno girevole, adattatore e palo di lunghezza ≥ 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 20m.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 95 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

Il display posizionato distaccatamente dal misuratore è piazzato in verticale coperto con apposita tettoia in AISI304.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

47. DP.T.TSS.01. – Misuratore di solidi sospesi ad inserzione

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
DP.T.TSS.01.01	Tubazione fanghi di ricircolo F.03	Misura dei fanghi di ricircolo
DP.T.TSS.01.02	Tubazione fanghi di ricircolo esistente	Misura dei fanghi di ricircolo

Caratteristiche tecniche:

Il sistema di misurazione sarà costituito principalmente da una sonda ad inserzione e da un gruppo indicatore-trasmettitore.

Le principali caratteristiche tecniche richieste sono:

- Principio di misura: Fotometro a doppio detector a luce IR – misura indipendente dal colore
- Metodo di misura: misura della torbidità (in accordo alla DIN EN 27027) e dei Solidi sospesi (in accordo alla DIN EN 38414)
- Range di misura Torbidità: 0,001 - 4000 FNU
- Solidi totali: 0,001 – 50 g/L
- Accuratezza: Torbidità: 3,0%, $\pm 0,001$ FNU
- Tempo di risposta: $0,5s < T_{90} < 5$ min (impostabile)
- Intervallo di misura: 0,3sec
- Temperatura campione: +2° C to +40° C
- Materiale: corpo sonda in acciaio (V4A)
- Sistema di pulizia: Automatico con tergisensore
- Lunghezza cavo: 10m

Il gruppo indicatore-trasmettitore, costituito da un controller e un display grafico a colori, schermo touch-screen con interfaccia per funzioni di data-logger e service, dovrà inviare il segnale al PLC ed avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- Sensori: fino a 4 sensori collegati con tecnologia digitale sc
- Uscite: Nr.4 uscite 0/4-20 mA
- Relays: Nr.4 relays programmabili per set-point ed allarme
- Tipo di protezione: conforme ad IP 65
- Alimentazione elettrica: 100-230 VAC, 50/60 Hz, max 75VA

Tutto il sistema dovrà essere fornito assieme a un sistema di fissaggio in pressione (1-5 bar) tronchetto con controflangia in acciaio per l'installazione della sonda e quanto altro occorre per il corretto montaggio in campo.

Il display posizionato distaccatamente dal misuratore deve esser posizionato in verticale coperto con apposita tettoia in AISI304.

Si considera compresa nella fornitura la taratura e la calibrazione del sistema di misura alle logiche di telecontrollo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 96 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

25. FORNITURE IDRAULICHE

48. Paratoie manuali di regolazione fluissi

ITEM	Tipo	Dimensioni Scudo (bxh)	
Stazione di sollevamento			
PAR.01.01	Stazione di sollevamento	700x1000	Chiusura su 4 lati
PAR.01.02	Stazione di sollevamento	700x1000	Chiusura su 4 lati
Canale grigliatura fine			
PAR.02.01	GFF.01.01 - Uscita	1000x700	Chiusura su 3 lati
PAR.02.02	GF.manuale- Ingresso	1000x700	Chiusura su 3 lati
Dissabbiatura			
PAR.03.01	Dissabbiatore Pista - Ingresso	650x1150	Chiusura su 3 lati
PAR.03.02	Dissabbiatore Pista - Uscita	750x1150	Chiusura su 3 lati
PAR.03.03	Dissabbiatore Pista - By-pass	750x1150	Chiusura su 3 lati
Ripartitore di portata			
PAR.04.01	Alimentazione linee biologiche	550x1650	A stramazzo
PAR.A.01.01	Paratoia a stramazzo- By-pass	1400x500	A stramazzo
Processo biologico			
PAR.05.01	Paratoia - ingresso Linea 1	1200x550	A stramazzo
PAR.05.02	Paratoia - ingresso Linea 2	1200x550	A stramazzo
PAR.06.01	Paratoia - Uscita Linea 1	1500x750	A stramazzo
PAR.07.01	Paratoia- Uscita Linea 2	1000x750	A stramazzo
Disinfezione			
PAR.08.01	Paratoia - ingresso	700x700	Chiusura su 4 lati
PAR.08.02	Paratoia - By-pass	600x700	Chiusura su 4 lati

Caratteristiche generali

Paratoia metallica ad azionamento manuale scorrevole su telaio laterale da inghisare su scassi già predisposti sul cemento armato.

Caratteristiche tecniche e materiali

La tenuta in EPDM resistente alle acque luride deve esser montata su un telaietto supplementare sostituibile per una facile manutenzione che ingloba anche il sistema di tenuta tra il telaio e la parete. Il telaietto supplementare deve essere collegato in maniera non solidale (parzialmente libero) con il telaio principale in modo da potersi adattare ad eventuali irregolarità della parete stessa. Telaio, telaietto e piatto devono essere in acciaio inox (AISI 304), le parti in acciaio inox devono essere decapate e passivate. Il telaio principale autoportante deve esser munito di supporto del cuscinetto integrato. La madrevite della paratoia deve essere in acciaio resistente all'acqua di mare e deve avere un sistema di pulizia dello stelo.

La tenuta massima deve essere di 0,6 bar

Nella fornitura sono compresi tutti i materiali e quant'altro necessario per garantire la fornitura completa e funzionante. Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 97 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 98 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

49. VT Valvola telescopica a sgancio rapido

<u>Riferimento</u>	<u>Quantità</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>DN</u>
VT.250	1	Nuovo Pozzo fanghi	250 mm

La valvola telescopica è realizzata con due tubi concentrici. Sulla parte mobile è saldata una flangia opportunamente lavorata per ricevere la baderna e fissare il premistoppa, mentre nella parte superiore, si trova il golfaro di sollevamento.

Nella parte fissa inferiore fatta a “TEE”, sono saldate le flange per il fissaggio delle saracinesche.

Il sollevamento è dato da un volantino ad asse verticale o con riduttore a basso rapporto di riduzione

Caratteristiche:

- Colonnina di Manovra Tipo Normale;
- Valvola di estrazione rapida;
- Flange PN10;
- TEE altezza circa 4000mm;
- Attacchi: da assemblare con tubi DN150 e DN250;

Materiali:

- Corpo Acciaio INOX304
- Colonnina Acciaio INOX304
- Asta di manovra Acciaio INOX304
- Nella fornitura sono compresi tutti i materiali (bullonerie, morsetti, etc) e quant'altro necessario per avere la macchina operativa e predisposta per il collegamento all'impianto idraulico e all'eventuale telecontrollo d'impianto.
- Nella voce si intendono comprese tutte le opere, attrezzature e manodopera necessario ad effettuare l'intervento a regola d'arte secondo quanto indicato dalla direzione lavori la quale si riserva di controllare la corretta installazione, taratura e funzionamento.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 99 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	----------------

50. TLS.01. Tubazione telescopica

<u>Riferimento</u>	<u>Quantità</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>DN</u>
TLS.01.01	1	In vasca di stabilizzazione aerobica	100 mm

Tipo: Tubazione telescopica in acciaio Inossidabile DN100 per estrazione acque surnatanti con tramoggia di presa acque di Diametro DN300

Caratteristiche:

- Colonnina di Manovra Tipo Normale senza indicatore di apertura;
- pressione nominale 6 Kg/cm², Temperatura 20°;
- Attacchi: da assemblare con tubi DN100;
- L'estremità superiore dovrà essere saldata con un imbuto di DN800 per l'allontanamento delle acque

Materiali:

- Corpo Acciaio INOX304
- Colonnina Acciaio INOX304
- Asta di manovra Acciaio INOX304
- Nella fornitura sono compresi tutti i materiali (bullonerie, morsetti, etc) e quant'altro necessario per avere la macchina operativa e predisposta per il collegamento all'impianto idraulico e all'eventuale telecontrollo d'impianto.
- Nella voce si intendono comprese tutte le opere, attrezzature e manodopera necessario ad effettuare l'intervento a regola d'arte secondo quanto indicato dalla direzione lavori la quale si riserva di controllare la corretta installazione, taratura e funzionamento.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 100 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

26. ALTRE LAVORAZIONI

51. AP.INGHISAGGI

Realizzazione di inghisaggi per ancoraggio o fissaggio di barra metallica, questa esclusa, con resine epossidiche bicomponenti, compresa foratura e predisposizione su struttura portante: con foro D 10-12 profondità 30 cm

52. AP.RIMOZIONE

Tutte le operazioni di RIMOZIONE comprendono il trasporto e lo smaltimento del materiale secondo le indicazioni della Direzione Lavori e sono comprensive di tutti gli oneri e le opere necessari a dare l'opera finita a regola d'arte. Qualora in buono stato il materiale dovrà esser pulito e trasportato presso magazzino della Stazione Appaltante. Tutto il materiale non recuperabile risultante dagli smantellamenti e dalle rimozioni dovrà essere conferito a discarica autorizzata (oneri inclusi) previa approvazione della Direzione Lavori.

Inoltre si precisa quanto segue:

- Le demolizioni di murature e calcestruzzi, sia parziali che complete, le rimozioni di tubazioni ed apparecchiature elettromeccaniche, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le parti di impianto limitrofe, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo;
- È pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati;
- Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono essere mantenute e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante;
- Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite sempre a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso;
- Gli smontaggi elettromeccanici si intendono completati una volta effettuato lo scollegamento elettrico, lo sfilaggio dei cavi elettrici e l'allontanamento, delle apparecchiature dismesse, dall'area di cantiere;
- I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni e le apparecchiature elettromeccaniche dismesse devono essere trasportate fuori del cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche, sempre a cura dell'Appaltatore e previo consenso della Direzione Lavori;
- Sono da considerare anche le rimozione di tubazioni di acquedotto/fognatura di qualsiasi materiale e relativi pezzi speciali e apparecchiature esistenti nel sottosuolo e fuori terra, di qualsiasi dimensione anche da cunicoli o tubi in guaina, da recuperare, trasportare ed accatastare su area occupata a cura e spese dell'impresa, compreso inoltre lo smontaggio dei pezzi speciali e delle eventuali apparecchiature idrauliche di linea installate da recuperare, trasportare ed accantonare presso il magazzino indicato dalla Dir. Lav., con la sola esclusione degli scavi e rinterri da pagarsi a parte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 101 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

A titolo puramente indicativo sono comprese le lavorazioni di:

- Smontaggio e allontanamento elettromeccaniche nel canale di grigliatura esistente comprese le forniture (elettromeccaniche ed idrauliche) a corredo;
- Smontaggio e allontanamento elettropompe centrifughe del sollevamento iniziale;
- Smontaggio e allontanamento delle tubazione esistente comprensiva di valvolame;
- Smontaggio e rimozione di tratti di parapetti vetusti;
- Smontaggio e rimozione di grigliati vetusti;
- Smontaggio e rimozione di paratoie esistenti grigliatura;
- Smontaggio e rimozione griglia grossolana;
- Smontaggio e rimozione turbina aerazione superficiale;
- Smontaggio e rimozione cabinotto AREA CARD;
- Smontaggio e rimozione tratti di recinzione esistenti

Nella fornitura sono compresi tutti i materiali e quant'altro necessario per garantire la perfetta esecuzione delle lavorazioni. Si fa presente che l'intervento di smontaggio e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 102 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

53. RIPRISTINO STRUTTURALE VASCHE ESISTENTI – SUP. ESTERNE

Ripristino strutturale delle vasche ammalorate esistenti. Nella voce si intendono compresi le lavorazioni di:

- **PULIZIA SUPERFICIALE DEL CALCESTRUZZO.** Pulizia superficiale del calcestruzzo, per spessori massimi limitati al copriferro, da eseguirsi nelle zone leggermente degradate mediante sabbiatura e/o spazzolatura, allo scopo di ottenere superfici pulite in maniera da renderle prive di elementi estranei ed eliminare zone corticalmente poco resistenti di limitato spessore, ed ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti. E' compreso: l'accantonamento dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.
- **ASPORTAZIONE IN PROFONDITÀ DEL CALCESTRUZZO AMMALORATO.** Asportazione in profondità del calcestruzzo ammalorato da eseguirsi nelle zone fortemente degradate, allo scopo di ottenere superfici pulite in maniera da renderle prive di elementi estranei ed eliminare zone poco resistenti fino al raggiungimento dello strato del cls con caratteristiche di buona solidità ed omogeneità e comunque non carbonato, ed ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti e/o getti. Sono compresi: l'accantonamento dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Eseguito con idroscarifica e/o sabbiatura.
- **TRATTAMENTO A MANO DEI FERRI DEL CEMENTO ARMATO CON PRODOTTI PASSIVANTI.** Trattamento dei ferri d'armatura con prodotto passivante liquido con dispersione di polimeri di resine sintetiche legate a cemento, applicato a pennello in due strati, con intervallo di almeno 2 ore tra la prima e la seconda mano. Il trattamento dovrà avvenire dopo la idroscarifica e/o sabbiatura onde evitare una nuova ossidazione del ferro. E' compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Per unità di superficie di struttura di cui si trattano le armature considerate.
- **TRATTAMENTO SUPERFICI IN CALCESTRUZZO.** Fornitura e posa in opera di emulsioni per il trattamento delle superfici in calcestruzzo d'opere d'arte e/o manufatti diversi, destinate al contatto tra vecchi e nuovi getti. La soluzione, stesa a pennello, rullo o spruzzo, garantirà la migliore adesione tra i getti e sarà applicata immediatamente prima del getto della malta da ripristino o del calcestruzzo per evitare la formazione di pellicole. Incluso nel prezzo il trattamento e la saturazione delle superfici con getto d'acqua a pressione. Esclusa dal prezzo la pulitura del sottofondo. Con resine sintetiche.
- **RIPRISTINO DI COPRI FERRO.** Ripristino di copri ferro con malta pronta a base di cemento con aggregati e resine per uno spessore medio di cm 3. Applicato a spruzzo
- **RASATURA CON MALTA A GRANA MEDIA.** Fornitura e posa di una malta da rasatura di tipo R3, monocomponente a grana media di colore grigio o bianco per la finitura di elementi in cemento armato. Caratteristiche della malta: strutturale di tipo "R3"; a grana media e ottimo aspetto decorativo; idonea per rasature, regolarizzazioni e riporti in spessore sottile; resistente agli agenti atmosferici; ottima adesione su tutti i tipi di supporto (calcestruzzo, malta, laterizio, pietra). Incluso nel prezzo: la pulizia del supporto, la bagnatura delle superfici, applicazione della malta di ricostruzione. Contabilizzato per uno spessore di 2 mm. Di colore grigio.
- **TRATTAMENTO IMPERMEABILIZZANTE ANTICARBONATAZIONE.** Fornitura e posa in opera di pittura monocomponente anticarbonatazione, in dispersione acquosa, a base di resine acriliche per il trattamento impermeabilizzante filmante di strutture in calcestruzzo. Caratteristiche della pittura: elevata impermeabilità all'anidride carbonica;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 103 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

elevata impermeabilità all'acqua (certificato ICITE); elevata permeabilità al vapore acqueo; ottima adesione al calcestruzzo sottostante.

54. RIPRISTINO STRUTTURALE VASCHE ESISTENTI – SUP.INTERNE

Ripristino strutturale delle vasche ammalorate esistenti - SUPERFICI INTERNE. Nella voce si intendono compresi le lavorazioni di:

- **PULIZIA SUPERFICIALE DEL CALCESTRUZZO.** Pulizia superficiale del calcestruzzo, da eseguirsi nelle zone leggermente degradate mediante l'utilizzo di idropulitore, allo scopo di ottenere superfici pulite in maniera da renderle prive di elementi estranei ed eliminare zone corticalmente poco resistenti di limitato spessore, ed ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti. E' compreso: l'accantonamento dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.
- **ASPORTAZIONE DEL CALCESTRUZZO AMMALORATO.** Asportazione in profondità del calcestruzzo ammalorato da eseguirsi nelle zone fortemente degradate, allo scopo di ottenere superfici pulite in maniera da renderle prive di elementi estranei ed eliminare zone poco resistenti fino al raggiungimento dello strato del cls con caratteristiche di buona solidità ed omogeneità e comunque non carbonato, ed ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti e/o getti. Sono compresi: l'accantonamento dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Eseguito con idroscarifica e/o sabbiatura.
- **RASATURA CON MALTA .** Fornitura e posa di una malta da rasatura di tipo R2 tissotropica fibrorinforzata a presa rapida e a ritiro compensato, per il ripristino e la rasatura del calcestruzzo, da applicare in uno spessore variabile compresa tra 3 e 40 mm, monocomponente a grana media di colore grigio o bianco per la finitura di elementi in cemento armato. Caratteristiche della malta: strutturale di tipo "R2"; idonea per rasature, regolarizzazioni e riporti in spessore sottile; resistente agli agenti atmosferici; ottima adesione su tutti i tipi di supporto (calcestruzzo, malta, laterizio, pietra). Incluso nel prezzo: la pulizia del supporto, la bagnatura delle superfici, applicazione della malta di ricostruzione. Di colore grigio.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 104 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

55. AP. OPERE PROVVISORIALI

Sono comprese le opere provvisorie necessarie a garantire la continuità del trattamento depurativo e della disidratazione dei fanghi durante tutte le fasi di cantiere.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo si elencano:

- Noleggio di motopompa e “palloni aerostatici” in condotta per tutelare le lavorazioni all’interno della stazione di sollevamento;
- Noleggio di motopompa per garantire il sollevamento dei liquami allo scarico finale durante gli interventi di realizzazione della nuova vasca di disinfezione;
- Noleggio impianto mobile di disidratazione meccanica dei fanghi;
- Noleggio di panconi e tubazioni temporanee per la realizzazione degli interventi a valle della nuova grigliatura fine, nel canale di alimentazione della dissabbiatura- disoleatura

Si considerano inoltre compensati tutti gli oneri necessari alle procedure evidenziate nella relazione delle Interferenze da valutare congiuntamente in cantiere. Di seguito si riporta quanto previsto a titolo indicativo e non esaustivo: Attività di ricognizione e Sondaggi preliminari mediante scavi spia sia con mezzo che scavo manuale; Incontri con la DL a seguito dei sondaggi preliminari per l'eventuale valutazione di modifica dei tracciati dei percorsi piping o elettrici a seguito dei sondaggi; Scavi a mano in prossimità di attraversamenti di condotte esistenti; Attività di riparazione in emergenza di eventuali tubazione rotte; Attività di ricognizione e fornitura e posa in opera di nuove tubazioni e/o linee elettriche per lo spostamento; Protezione cavi interrati; Taglio di presenze arboree o arbustive. Utilizzo e noleggio di gruppi elettrogeni per garantire la messa fuori tensione di parti di impianto.

Nella fornitura sono compresi tutti i materiali e quant'altro necessario per garantire la fornitura completa e funzionante. Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 105 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

27. IMPIANTO ELETTRICO

56. GENERALITA'

La presente specifica concerne la fornitura e la posa in opera dell'impianto elettrico dell'impianto di depurazione di Vazzola (TV) relativamente all'ampliamento dell'impianto esistente e dell'adeguamento del trattamento biologico alla tecnologia dei Cicli Alternati.

L'impresa Appaltatrice prima di procedere all'acquisizione di qualsiasi componente dell'impianto elettrico dovrà fornire alla Direzione Lavori la seguente documentazione:

- una completa e dettagliata descrizione dell'impianto elettrico e dei componenti che intende adottare;
- una relazione tecnica della propria soluzione tecnica ed impiantistica, che nel rispetto delle indicazioni e prescrizioni di cui ai seguenti paragrafi, dovrà essere tesa all'ottimizzazione dell'impianto elettrico in funzione delle caratteristiche dell'impianto da realizzare.
- gli elaborati grafici riportanti: il posizionamento dei quadri, il percorso dei cavi, gli schemi elettrici, ecc.

Costituiscono oggetto della presente specifica tutti i componenti dell'impianto elettrico necessari al corretto funzionamento delle utenze elettriche previste con il presente progetto, partendo dal punto di consegna fino alle singole utenze, il tutto realizzato in conformità alle vigenti norme di sicurezza (CEI, ISPESL, USSL, ecc.).

Inoltre costituiscono oggetto della presente specifica anche tutti i componenti necessari alla trasmissione e ricezione dei segnali provenienti dalle apparecchiature previste nel presente progetto quali: strumenti, apparecchi controllori, ecc., ed inviati alle sezioni di ricezione quali: quadri elettrici di comando.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in modo da garantire la sicurezza in conformità con le vigenti normative (CEI, ISPSEL, USSL, ecc.). L'impianto elettrico nella sua completezza dovrà essere in grado di eseguire le seguenti funzioni:

- distribuire l'energia elettrica alle singole utenze
- consentire il comando e controllo delle singole utenze localmente
- consentire il comando e controllo delle singole utenze dai quadri MCC
- eseguire il collegamento in trasmissione e ricezione dei segnali della strumentazione prevista
- essere dotato di impianto di automazione
- essere dotato di impianto di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche
- essere dotato di impianto di rifasamento
- eseguire l'illuminazione all'interno ed esterno dei locali
- garantire il rispetto delle normative di sicurezza vigenti (CEI, ISPESL, USSL, ecc.)

APPLICAZIONE DI LEGGI NORME E REGOLAMENTI

Gli impianti devono essere realizzati in ogni loro parte in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti normativi e legislativi, preposti al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione:

- Leggi e decreti Regolamenti di enti locali Norme CEI;
- Norme EN Norme UNI;
- Normative ISPESL o INAIL e ASL;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 106 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- L'Appaltatore deve consegnare a fine lavori o alla necessità durante le tarature e i collaudi alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici devono essere, provvisti del marchio di qualità (IMQ) e/o del marchio CE. Tutte le documentazioni di cui sopra devono essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipologia di impianto, apparecchiature, e consegnata alla D.L..

L'Appaltatore deve assumere, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti (sicurezza) e fornitori di energia e di prendere con essi ogni necessario accordo per la realizzazione ed il collaudo degli impianti. Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni, ecc.) sono a completo carico dell'Appaltatore.

Eventuali costi da sostenere per l'ottenimento di quanto sopra sono e saranno a totale carico dell'appaltatore anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori. L'appaltatore al riguardo non può avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi deve provvedere ad eseguire le opere necessarie o le documentazioni richieste con la massima sollecitudine.

BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti devono essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni della Progettazione d'Appalto, e secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme e accorgimenti per la corretta esecuzione dei lavori con particolare riguardo alla Legge 186/68. Ad esempio tutte le tubazioni, le canalizzazioni e le passerelle devono avere gli assi fra loro allineati; tutti i quadri elettrici, devono essere corredati di targa di identificazione in PVC, con tutte le indicazioni necessarie (tensione nominale, numero schema di riferimento, ecc..) pantografate e o impresse in maniera indelebile.

Le targhe indicatrici della funzionalità, monitorici o altro devono essere imperdibili, fissate con viti o rivetti o con supporti sottoghiera.

Tutte le cassette elettriche di derivazione devono avere i lati verticali perpendicolari al piano di calpestio o del soffitto.

All'interno delle cassette e alle estremità i cavi devono essere identificati da un'apposita etichetta e ne deve essere lasciata una certa "ricchezza".

COMPETENZA

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori deve trasmettere alla Direzione Lavori le certificazioni di Legge POS-DUVRI ed eventuali ulteriori attestati a testimonianza della competenza tecnica ad operare nell'ambito delle installazioni richieste e previste dal progetto delle opere.

Nel caso l'Appaltatore intenda avvalersi di subappaltatori, prima del loro impiego devono essere trasmesse le certificazioni ed attestazioni, che garantiscano la competenza tecnica e la regolarità del personale utilizzato del subappaltatore che dovrà inviare alla D.L. i propri POS, DUVRI e DURC. La D.L. ha facoltà di respingere l'accesso al cantiere di ditte non in regola con le disposizioni di Legge.

DOTAZIONE DI CANTIERE

L'Appaltatore oltre a tutte le attrezzature necessarie alla corretta messa in opera degli impianti dovrà attrezzare il cantiere con quanto richiesto dalle norme di sicurezza in atto (pronto soccorso,

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 107 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

DPI ecc.) Tali attrezzature devono sempre essere disponibili presso il cantiere nel corso dell'intera durata dei lavori.

GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA DI CANTIERE

Una copia della documentazione tecnica del progetto esecutivo deve essere conservata dall'impresa di installazione presso il cantiere.

La documentazione dovrà essere conservata completa degli aggiornamenti e/o modifiche concordate e siglate per approvazione dalla D.L. .

La documentazione tecnica del progetto esecutivo illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive e i dati dimensionali dei vari componenti.

A carico dell'appaltatore i disegni AS BUILD a fine lavori , la consegna di tale documentazione consentirà alla direzione lavori di certificare la fine lavori.

CERTIFICAZIONI E MANUALISTICA DEI COMPONENTI D'IMPIANTO

Gli impianti, i materiali e le apparecchiature, installati dovranno tassativamente essere conformi con le Leggi e tutte le Normative vigenti.

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutte le certificazioni e dichiarazioni di conformità dei componenti installati

Nel corso dell'esecuzione dei lavori una copia di tutte le certificazioni e la manualistica dei componenti installati deve essere raccolta in appositi faldoni depositati presso il cantiere, per consentire alla D.L. di prenderne visione in ogni momento.

SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L. .

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

Ogni qualvolta risulti necessario, o su richiesta della D.L., devono essere forniti dall'Appaltatore i calcoli di verifica degli staffaggi quando lo sbraccio supera i 400mm Relativamente alle marche dei materiali ed alle apparecchiature non previste dalla D.L. dovranno essere presentate alla D.L. e da essa accettate . L'Appaltatore è tenuto a far firmare alla D.L. il documento per accettazione per l'approvazione dei materiali, copia sarà trattenuta dalla D.L.

VERIFICHE E COLLAUDI

Come indicato dalla decreto Legislativo 37/08, Viene richiesta la dichiarazione di conformità su apposito modulo ce gli impianti sono conformi alle norme e leggi vigenti e l'installatore dichiara, fra l'altro, sotto la propria responsabilità, di avere "controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle Norme CEI 64-8 e dalle disposizioni di Legge". "Le verifiche richieste dalle Norme e dalle disposizioni di Legge" possono essere delegate dall'impresa installatrice ad altri (ad esempio a professionisti attrezzati e specializzati), ma la responsabilità dell'esito positivo delle verifiche all'atto del rilascio della dichiarazione di conformità resta totalmente a carico all'impresa installatrice stessa.

La Direzione Lavori dovrà essere avvisata in anticipo sulla data di effettuazione delle misure è sua facoltà di effettuarle in contraddittorio con l'impresa impresa.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 108 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

PROVE E MISURE

- Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (metodo di prova art. 612.2 CEI 64-8)
- Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico (metodo di prova art. 612.3 CEI 64-8)
- Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (metodo di prova art. 6 I 2.4 CEI 64-8)
- Resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti (metodo di prova art. 612.5 CEI 64-8)
- Misura della resistenza di terra
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (metodo di prova art. 612.6 CEI 64-8)
- Prove di polarità (metodo di prova art. 612.7 CEI 64-8)
- Prove di funzionamento (metodo di prova art. 6 I 2.9 CEI 64-8)

A ultimazione della Verifica Iniziale verrà redatto apposito verbale e l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti.

57. NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT

Realizzazione di nuova cabina di Trasformazione MT/BT del tipo monoblocco prefabbricato in c.a.v. a struttura monolitica autoportate, compreso l'impianto elettrico, compresa la guaina di copertura, composta da:

- n° 1 Basamento prefabbricato a vasca h utile 60cm (escluso scavo) compreso il solaio portante di piano;

Vano ENEL di dimensioni 250x250x270h spessore pareti cm.16 completa di:

- n° 1 porta ad una anta in lamiera d'acciaio zincata e preverniciata a caldo UNIF ENEL da cm. 120x220 con nottolino cifrato ENEL NAZIONALE
- n° 1 pareti divisoria in c.a.v.
- n° 1 punto luce come da vano ENEL interruttore e presa
- n° 1 collettore interno in rame
- n° 1 finestra di areazione in vetroresina autoestinguente UNIF ENEL con rete antinsetto da cui. 100x50
- n° 1 estrattore d'aria eolico in acciaio inox OMOLOGATO ENEL completa di certificazione. Certificato di origine

Vano Misura di dimensioni 250x100x270h spessore pareti cm.16 completa di:

- n° 1 parete divisoria in c.a.v.
- n° 2 porte ad una anta in lamiera d'acciaio zincata e preverniciata a caldo UNIF ENEL da cm. 80x220
- n° 1 punto luce 2x55W interruttore e presa (vano Misure)

Primo Vano Utente (Trasformazione) di dimensioni 250x450x270h spessore pareti cm.16 completa di:

- n° 1 porta a due ante in lamiera d'acciaio zincata e preverniciata a caldo UNIF ENEL da cm. 140x230
- n° 2 finestre di areazione in vetroresina autoestinguente UNIF ENEL da cm. 100x50 con rete antinsetto
- n° 1 collettore in rame interno
- n° 1 estrattore d'aria eolico in acciaio inox OMOLOGATO ENEL

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 109 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- n° 2 punti luce con lampada 2x55W interruttore e presa

Sono compresi i solai di copertura e le opere di impermeabilizzazione delle superfici di copertura ed eventuali elementi di lattoneria per il convogliamento delle acque.

Sono comprese tutte le opere anche di tipo edile necessarie al fine di garantire l'opera finita e funzionante.

58. CELLA MT DI ARRIVO LINEA E PROTEZIONE

Fornitura e posa in opera di nuovo quadro di media tensione da installare all'interno della nuova cabina di trasformazione.

Quadro tipo Schneider AT7 o similare:

Tensione nominale kV 24

Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace kV 50

Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco kV 125

Tensione di esercizio kV 15 o 20kV

Frequenza nominale Hz 50 / 60

N° fasi 3

Corrente nominale delle sbarre principali A 630

Corrente nominale max delle derivazioni A 630

Corrente nominale ammissibile di breve durata kA 12,5

Corrente nominale di picco kA 31,5

Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale kA 12,5

Durata nominale del corto circuito s 1

Tensione nominale degli ausiliari V

Larghezza mm 750

Altezza mm 2050

Profondità mm 1220

Riferimento interno Unita' quadro AT7-A Light con interruttore SF1

AT7-A 24kV-12,5kA-630A con blocchi a chiave AP/CH su Sez/Mat

Tensione di esercizio 15kV o 20kV

Presenza di tensione US da 10 a 20 kV

Tensione alimentazione circuiti aux 220Vca

3LPCT tipo TLP130 da 5 a 1250A rapp. Iprimaria 100A = Vsecondario 22,5mV

Unità senza TV

SF1 O-3min-CO-3min-CO, manuale + sganc. ap, contatti aux, blocco chiave, contam

Circuito BT comando manuale. (Interruttore protezione circuito aux)

Dispositivo Data Logger Sepam S40 (50/51/50N/51N) con visore + MES114

Pannello BT per SEPAM serie 20/40 unita' con arrivo cavi alto

Derivatori capacitivi e lampade presenza di tensione lato trafo Us da 10 a 20Kv

Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore

Contatti aux su Sez. (1NA+1NC+1CO)

Contatti aux sul sez. terra (1NA+1NC)

Toroide omopolare chiuso tipo CSH 160. Diam=160mm CEI 0-16

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 110 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

59. TRASFORMATORE MT/BT 315kVA

Fornitura e posa in opera di trasformatore in resina da 315kVA.

La fornitura comprende l'armadio di protezione IP31 e la centralina termometrica digitale T154.

Potenza nominale	kVA	315	
Tensione di riferimento	kV	17,5	
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	38	
Tensione di impulso 1,2 / 50 microS	kV	95	
Tensione primaria	kV	15 o 20	
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta	V	400 (a vuoto)	
Tens. sec. tra le fasi e il neutro, salvo altra scelta	V	231 (a vuoto)	
Regolazione MT standard, salvo scelta differente		2 x 2,5%	
Collegamenti	triangolo / stella con neutro - Dyn 11		
Tens. di corto circuito standard, salvo altra scelta	%	6	
Perdite a vuoto	W	750	
Perdite dovute al carico	120 °C W	4.500	
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	60	
Rumore pressione acustica Lpa a 1 m	dB (A)	47	
Condizioni normali di servizio:			
- Massima altitudine	m	1000	
- Massima temperatura ambiente	°C	40	

Classificazione Ambientale E3

Classificazione Climatica C3

Resistenza al Fuoco F1

Norme di riferimento:

- CEI EN 60076-11
- CEI EN 60076-16
- CEI EN 50588-1

Dovrà essere fornito e posato con cofano di contenimento realizzato in lamiera metallica di spessore minimo pari a 20/10 verniciata a polveri epossidiche di colore grigio.

Le dimensioni dovranno essere adatte al contenimento di trasformatore da **315 kVA** in resina e dovranno essere tali da permettere il montaggio della cella all'interno della cabina elettrica.

Il cofano dovrà essere provvisto di bandella di rame per il collegamento a terra della struttura e collegamento equipotenziale alle celle di protezione esistenti.

Dovrà essere provvisto di serratura a chiave con chiusura a doppia mandata, due copie della chiave, oblò di ispezione, griglie di aerazione adatte al perfetto raffreddamento del trasformatore con funzionamento a pieno carico.

Dovrà essere predisposta una illuminazione interna per la ispezione della macchina con accensione da interruttore è posto esternamente alla cella. La lampada dovrà essere sostituibile

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 111 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

dall'esterno senza aprire il cofano e il vano portalampada dovrà essere segregato dall'interno mediante schermo in vetro temprato o griglia metallica microforata.

Dovranno essere rispettate tutte le distanze di sicurezza tra le parti attive e la carcassa del cofano e strutture metalliche di sostegno a rispetto delle normative vigenti in relazione alle tensioni di funzionamento.

In particolare la distanza di rispetto tra le parti attive e la carcassa non dovrà essere inferiore a 20cm.

Il trasformatore da **315 kVA** trifase sarà del tipo isolato in resina, classe di isolamento F/F, classe ambientale E2, classe climatica C2, comportamento al Fuoco F1, a raffreddamento naturale in aria AN per installazione all'interno.

Il circuito del nucleo sarà realizzato con lamierini magnetici a grani orientati laminati a freddo. Il taglio dei lamierini sarà realizzato con il metodo "step-lap" in modo da ridurre sia le perdite a vuoto sia la rumorosità del trasformatore.

L'isolamento sarà realizzato in materiale autoestinguente e non propagante l'incendio, in classe F. Durante un'eventuale combustione sarà impedita l'emissione di gas alogeni e fumi opachi. La resina impiegata sarà priva di additivi simili all'allumina triidrata.

L'avvolgimento di alta tensione sarà realizzato in nastri di alluminio e il suo isolamento ottenuto colando sotto vuoto una miscela di resine epossidiche e silicio.

L'avvolgimento di bassa tensione, realizzato in un unico foglio di alluminio e incapsulato in materiale isolante di classe F, risulterà impermeabile all'umidità.

Il trasformatore presenterà un livello di scariche parziali inferiori o uguali a 5 pC a due volte la tensione nominale e sarà sovraccaricabile secondo IEC905.

I collegamenti del lato BT saranno saldati.

Sarà assicurata la completa assenza di manutenzione, solo in presenza di inquinamento atmosferico sarà necessaria una periodica pulizia depositi di polvere e sarà possibile immagazzinare il trasformatore fino a -25 °C. Sarà garantita la possibilità di montare successivamente ventilatori, per ottenere una sovraccaricabilità in servizio continuo fino al 40-50 % in più della potenza nominale.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il trasformatore di potenza sarà conforme alle caratteristiche generali di seguito descritte.

CIRCUITO MAGNETICO

Sarà realizzato in lamierino magnetico a cristalli orientati a bassissime perdite con giunti tagliati a 45° e protetti dalla corrosione mediante una speciale vernice isolante.

ARMATURE E TRAVERSE

Le armature e le traverse in lamiera dovranno essere zincate.

AVVOLGIMENTO BT

Costruito in lastra d'alluminio isolata con una lastra isolante in classe F. Gli avvolgimenti BT saranno trattati con resina isolante successivamente polimerizzata in autoclave al fine di assicurare:

- elevato livello di resistenza all'ambiente industriale
- eccellente resistenza dielettrica
- buona resistenza agli sforzi assiali e radiali conseguenti ad un corto circuito

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 112 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

AVVOLGIMENTO M.T.

Costruito in banda d'alluminio, esso sarà inglobato e colato sottovuoto con un sistema di inglobamento epossidico ignifugo in classe F costituito da:

- Resina epossidica
- Indurente anidro con flessibilizzante
- Carica ignifuga.

La carica ignifuga sarà amalgamata alla resina e all'indurente e composta da allumina triidrata sotto forma di polvere. L'interno e l'esterno dell'avvolgimento saranno rinforzati con una combinazione di fibre di vetro per garantire resistenza a shock termici.

COLLEGAMENTI MT

I collegamenti MT saranno previsti nella parte superiore dell'avvolgimento MT con opportune terminazioni per permettere il collegamento del cavo tramite un capocorda di foro di diametro 13mm e relativo bullone M12.

I collegamenti per la chiusura del triangolo dovranno essere in barre di rame ricoperte con guaina termorestringente.

COLLEGAMENTO BT

I collegamenti BT saranno previsti dall'alto su delle piastre terminali munite con fori di diametro adeguato che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento, sul lato opposto ai collegamenti MT. Le uscite di ogni avvolgimento BT dovranno comprendere un terminale opportunamente trattato al fine di non rendere necessario l'utilizzo di dispositivi di interfaccia quali grasso e piastre bimetalliche.

PRESE DI REGOLAZIONE MT

Le prese di regolazione, realizzate sull'avvolgimento primario per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, saranno realizzate con apposite barrette da manovrare a trasformatore disinserito.

COMPORTAMENTO AL FUOCO

I trasformatori dovranno essere in classe F1 come definito dalla norma CEI EN 60076-11 2004. Più precisamente, la classe F1 garantirà la completa autoestinguenza del trasformatore e la classe F1 dovrà essere indicata sulla targa dati.

Il costruttore dovrà produrre un rapporto di prova, emesso da un laboratorio riconosciuto, eseguito su un trasformatore di analogo progetto a quelli oggetto della fornitura. La prova dovrà essere eseguita in accordo alla norma CEI EN 60076-11 2004.

CLASSE AMBIENTALE E CLIMATICA

I trasformatori dovranno essere classificati E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima come definito dalla norma CEI EN 60076-11 2004. Le classi C2 e E2 dovranno essere indicati sulla targa dati.

Più precisamente la classe E2 garantirà l'idoneità della macchina a funzionare in ambiente con presenza di inquinamento industriale ed elevata presenza di condensa, mentre la classe C2 garantirà l'idoneità del trasformatore ad essere stoccato e a funzionare con temperature fino a -25 °C.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 113 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Il costruttore dovrà produrre un rapporto di prova, emesso da un laboratorio riconosciuto, eseguito su un trasformatore di analogo progetto a quelli oggetto della fornitura. La prova dovrà essere eseguita in accordo alla norma CEI EN 60076-11 2004.

RUMOROSITA'

Si indicherà il livello di rumore che comunque non dovrà essere superiore ai valori indicati nella tabella "Caratteristiche principali".

Per livello di rumore si deve intendere il livello di pressione sonora misurata in dB (A) in accordo a quanto stabilito dalle Norme CEI 60076-10 2002.

APPARECCHIATURE AUSILIARIE ED ACCESSORI ACCESSORI DI SERIE

I Trasformatori dovranno essere corredati in Standard con i seguenti accessori :

- Barre di collegamento MT con piastrine di raccordo comprensive di bulloneria per il collegamento delle terminazioni MT
- Piastre di collegamento BT
- Barrette di regolazione del rapporto di trasformazione lato MT, manovrabili in assenza di tensione
- Golfari di sollevamento
- Carrello costituito da ferri ad omega con rulli di scorrimento orientabili, per la traslazione della macchina in senso orizzontale e laterale
- Attacchi per ganci di traino
- 2 Punti di collegamento di messa a terra
- Targa dati
- Targa segnalazione pericolo folgorazione
- 3 sonde termometriche Pt 100 (una per colonna)installate sugli avvolgimenti BT all'interno di appositi tubetti di protezione
- Cablaggio sonde BT mediante canalina e cassetta di centralizzazione posizionata sul lato MT a SX sulla parte frontale dell'armatura
- Certificato di collaudo
- Manuale d'installazione, messa in servizio e manutenzione

PROVE DI ACCETTAZIONE

Queste prove saranno eseguite su tutti i trasformatori alla fine della loro fabbricazione e permetteranno l'emissione del Certificato di Collaudo per ogni unità:

- misura della resistenza degli avvolgimenti
- misura del rapporto di trasformazione e controllo della polarità e dei collegamenti e gruppo vettoriale
- misura della tensione di corto circuito (presa principale) e delle perdite a carico
- misura delle perdite e della corrente a vuoto
- prove di isolamento con tensione applicata
- prove di isolamento con tensione indotta
- misura delle scariche parziali.

Per la misura delle scariche parziali, il criterio di accettazione sarà:

- scariche parziali inferiori a 10pC a 1,1Um.

Tutte queste prove sono definite dalla normativa vigente CEI EN 60076-11, da C60076-1 a 60067-3.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 114 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

NORME DI RIFERIMENTO

I trasformatori descritti in questa specifica dovranno essere conformi alle seguenti normative:

IEC 60076-11 CEI EN 60076-11	Trasformatori di potenza a secco
IEC 60076-1 CEI EN 60076-1	Trasformatori di potenza parte 1: Generalità
IEC 60076-2 CEI EN 60076-2	Trasformatori di potenza parte 2: Riscaldamento
IEC 60076-3 CEI EN 60076-3	Trasformatori di potenza parte 3: Livelli di isolamento , prove dielettriche e distanze isolanti in aria
IEC 60076-5 CEI EN 60076-5	Trasformatori di potenza parte 5: Capacità di tenuta al corto circuito
IEC 60076-10 CEI EN 60076-10	Trasformatori di potenza parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
HD 538.1 S1 CEI 14-12	Trasformatori trifase di distribuzione a secco 50Hz da 100kVA a 2500kVA
IEC 60076-11	Standard produttivi in conformità alle classi E2 C2 F1
IEC 60076-12 CEI EN 60076-12	Guida di carico dei trasformatori di potenza a secco

I trasformatori dovranno rispondere, in termini di qualità del prodotto, alle seguenti caratteristiche elettriche considerando che la Potenza nominale delle macchine è riferita a circolazione naturale dell'aria (AN).

IL trasformatore sarà fornito con armadio metallico smontabile, con grado di protezione IP31 previsto per l'installazione interna.

L'armadio sarà realizzato in elementi metallici componibili con adeguata percentuale di superficie forata in copertura e sui pannelli laterali per garantire la ventilazione naturale.

Sarà dotato di serratura la cui chiave possa essere "legata" alle chiavi degli organi del box protezione trasformatore.

Al suo interno sarà dotato di impianto di illuminazione accendibile mediante interruttore dedicato.

60. QUADRI DI POTENZA Q.G.I. e Q.P.C.

I quadri PC saranno forniti assiemati e cablati, pronti per l'installazione in impianto coma da schema elettrico di progetto, completi in tutte le loro parti e dotati di tutti gli accessori normali, anche se non esplicitamente menzionati.

Nella voce sono comprese le attività dedicate agli smantellamenti delle sezioni di impianto non riutilizzate, di quelle che dovranno essere sostituite da impianti nuovi per modifiche edili o adeguamento degli stessi.

Si dovrà procedere allo smantellamento dei quadri esistenti presenti all'interno del locale esistente e allo sfilaggio delle linee elettriche di potenze e di segnalazione relativamente alle utenze esistenti, in quanto per le utenze che verranno mantenute, si prevedono nuove linee dai nuovi quadri di progetto.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 115 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Tali operazioni dovranno essere eseguite con particolare cura in modo tale da mantenere l'impianto esistente in esercizio per quanto possibile e in modo da non danneggiare nel modo più assoluto le apparecchiature che saranno recuperate.

A tale scopo i materiali smantellati recuperabili, saranno trasportati presso magazzino comunale. 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.

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

Il numero delle celle e degli interruttori di ciascun tipo, facenti parte dei singoli quadri, è precisato nei documenti di progetto. Le apparecchiature di ciascuna cella tipica, sono elencate nei documenti di progetto.

Nei quadri sono incluse le seguenti apparecchiature:

- Sbarra di terra, secondo quanto di seguito precisato.
- Sbarra di neutro, distribuita nella parte superiore dei quadri.
- Lamiera di chiusura laterale degli scomparti, alle estremità dei quadri, ove necessarie.
- Tetto di chiusura degli scomparti.
- Portelle cieche di chiusura celle vuote.
- Otturatori per la chiusura della parte fissa degli interruttori, quando questi sono estratti.
- Eventuali attrezzi speciali per l'estrazione e l'introduzione degli interruttori, nel numero minimo di due pezzi.
- Golfari di sollevamento o dispositivi analoghi.

Le quantità e la qualità delle apparecchiature, oggetto della fornitura, sono indicate nei disegni allegati alla presente specifica.

La qualità e il dimensionamento delle apparecchiature indicate nei disegni sono vincolanti, inteso nel senso che non saranno accettati materiali diversi o sotto dimensionati rispetto quelli indicati.

Al fine di rendere più sicura la manutenzione tutte le carpenterie sopradescritte saranno realizzare in modo da presentare all'interno zone ben distinte e segregate (FORMA 4B), predisposte all'alloggiamento degli interruttori, del sistema di sbarre, delle morsettiere e degli strumenti di misura.

La carpenteria sarà realizzata da pannelli componibili che consentono ogni modifica e adattamento anche successivo al montaggio Internamente i pannelli saranno zincati esternamente verniciati RAL 9002 finitura bucciata.

Gli interruttori equipaggiati con sganciatori di tipo elettronico e sganciatori differenziali regolabili in tempo corrente per i seguenti motivi:

- la forma costruttiva 4 consente di effettuare le operazioni di manutenzione sul quadro e sulle linee garantendo la massima continuità di servizio e limitando al minimo i carichi non alimentati ed i tempi di sostituzione delle apparecchiature guaste;
- gli sganciatori di tipo elettronico ed i relè differenziali regolabili in tempo-corrente permettono un ampio campo di regolazione in modo da ottenere la massima selettività con i dispositivi a valle e di impostare le corrette tarature in funzione delle caratteristiche delle linee derivate e delle potenze assorbite dalle utenze a valle.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 116 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Per ciascun interruttore BT andranno rese disponibili le segnalazioni di aperto, chiuso, scattato e pronto alla chiusura.

Il power center dovrà essere installato nella posizione indicata sulle planimetrie allegate e dovrà avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

1) CARPENTERIA

Il quadro P.C. sarà realizzato con una struttura in lamiera sendzimir secondo UNI EN 10142 e pannelli di chiusura (portelle+pannelli laterali+pannelli posteriori) in laminato a freddo secondo UNI EN 10130 dello spessore non inferiore a 15-20/10.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento.

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

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide 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).

2) VERNICIATURA

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo prevederà il lavaggio, il fosfosgrassaggio, l'asciugatura e l'essiccazione delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere epossipoliestere o poliesteri in colore da definire spessore minimo di 70 micron.

3) COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e 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.

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 5 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo continuo tipo Linergy con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 117 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati. Detti valori sono riportati sul catalogo e sulle istruzioni di montaggio..

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante fazzoletti di giunzione standard.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

4) DERIVAZIONI

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante bandella flessibile dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente agli attacchi posteriori degli interruttori alloggiati sul retro del quadro in una zona opportunamente predisposta. 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 posizionate in canalina laterale o nella parte posteriore del quadro, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

5) DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

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

All'interno sarà possibile una agevole ispezione ed una facile manutenzione.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche 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.

6) CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra avente una sezione adeguata.

Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

7) 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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 118 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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.

8) ACCESSORI DI CABLAGGIO

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nella zona posteriore del quadro o all'interno delle canaline laterali.

L'accesso alle condutture sarà possibile solo dal retro del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura posteriori.

9) COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

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

In ogni caso 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 codoli posteriori interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

10) STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida del tipo ANALIZZATORI di RETE da incasso 96 x 96 mm con porta di comunicazione 485.

11) PRESCRIZIONI SULLE APPARECCHIATURE

1) per interruttori automatici magnetotermici con portate oltre 63A fino a 630 A sono stati utilizzati apparecchi di tipo scatolato aventi le seguenti caratteristiche:

- corrente nominale: secondo le esigenze
- tensione nominale d'impiego: 690 V
 - numero poli: 2-3-4
 - potere d'interruzione nominale a 400 V 50Hz (Icu): 10-35 kA
 - blocco contatti ausiliari in commutazione (of): aperto e chiuso
 - installazione: fissa ad attacchi anteriori o posteriori
- sganciatore standard avente le seguenti caratteristiche:
 - a) soglia di intervento per sovraccarico $I_r = 0,7 \div 1$ di I_n

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 119 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- b) soglia di intervento per corto circuito $I_m = 0,4 \div 15$ di I_r
- 2) per interruttori automatici magnetotermici con portate fino a 63A sono stati utilizzati interruttori magnetotermici automatici di tipo modulari aventi le seguenti caratteristiche:
- corrente nominale: secondo le esigenze
 - tensione nominale d'impiego: 230 / 400 V
 - numero poli: 1+N - 2 - 3 - 4
 - potere d'interruzione nominale a 400 V 50Hz (I_{cu}): 10-35 kA
 - blocco contatti ausiliari in commutazione (of): aperto e chiuso
 - sganciatore curva C avente le seguenti caratteristiche:
 - a) soglia di intervento per sovraccarico $I_r = 1.45$ di I_n
 - b) soglia di intervento per corto circuito $I_m = 5$ di I_n
- 3) Per eseguire le protezioni dei circuiti ausiliari saranno impiegati interruttori magnetotermici modulari di tipo unipolare con taratura 2-4-6 A.
- 4) Per eseguire la protezione motori sono stati utilizzati interruttore automatico protezione motore, avente la protezione contro i sovraccarichi integrata all'interruttore automatico con possibilità di regolazione intervento termico e magnetico, completo di contatti ausiliari 1L intervento protezioni + 1L interruttore aperto.
- 5) Per il comando avviamento motore sono impiegati contattori trifase in esecuzione tropicalizzata, completi di bobina 110Vac (frequenza 50 Hz) completi di almeno 4 contatti ausiliari, protetto contro i contatti accidentali, corrente nominale secondo le esigenze, opportunamente declassata secondo la temperatura massima raggiungibile alla sommità del quadro Il coordinamento previsto per ogni quadro sarà inderogabilmente il tipo 2 in AC3, mentre la grandezza costruttiva minima consentita sarà la grandezza "0".
- 6) I relè ausiliari, per il comando a distanza dell'inserzione di ciascun circuito, saranno del tipo a 110/220 Vca e saranno completi, a secondo delle indicazioni riportate nella lista apparecchiature, di 4 o 2 o 1 contatto in commutazione con portata almeno pari a 5 A e zoccolo per montaggio su guida omega, compreso led di stato.
- 7) I trasformatori di corrente con portata secondo le applicazioni, corrente secondaria 5 A, classe di precisione pari a 0,5.
- 8) Gli amperometri modulari e/o da pannello presentano una portata secondo le applicazione indicate sugli schemi, idonei per 5 I_n , classe di precisione pari a 0,5, dimensioni ridotte a 48x48 mm per installazione su portella interna.
- 9) I voltmetri modulari e/o da pannello, scala 500 V, classe di precisione 0,5.
- 10) Gli indicatori luminosi avranno un diametro 22 mm e saranno completi di ogni accessori (gemma, blocchetto porta contatti, porta lampada, lampadina 2W attacco ba9s) e di targhetta indicatrice.
- 11) I selettori rotativi anch'essi sono previsti con diametro pari a 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.
- 12) I pulsanti di diametro 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.
- 13) Il sistema di alimentazione ausiliaria, per i circuiti ausiliari a 110Vca del quadro, sarà eseguito con trasformatore di sicurezza secondo le applicazioni, con tensioni primaria 380 V e secondaria 110 V, comprese di protezioni a monte ed a valle, eseguite con interruttori automatici aventi idoneo potere d'interruzione.
- 14) Temporizzatori modulare, 1-2 contatti in commutazione 250Vac 5A, non multi tensione, multi scala, multi funzione, led intervenuto.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 120 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

12) COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1.
Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate su prototipi del quadro.

13) LIMITI DI FORNITURA

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

- 15) Lamiere di chiusura laterali;
- 16) Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- 17) Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

14) NORME DI RIFERIMENTO

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

18) IEC 439.1 (CEI 17.13.1)

19) IEC 529 (CEI 70.1)

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 IC 695.2.1 (C.E.I. 50.11).

15) 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	< 2000 metri s.l.m.

16) CARATTERISTICHE ELETTRICHE QUADRI DI POTENZA

Tensione nominale	630	V
Tensione esercizio	400	V
Numero delle fasi	3F + N	
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5	kV
-		
Frequenza nominale	50	Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 630A	
Corrente nominale sbarre di derivazione	fino a 630A	
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 36	kA

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 121 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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

Gli schemi elettrici relativi ai due quadri di potenza e ai relativi Ausiliari dovranno essere presentati alla D.L. la quale una volta presa visione procederà all'avallamento degli stessi.

61. QUADRI MCC PACKAGE

I quadri dovranno essere realizzati con colonna ad anta unica tipo Package.

SEGREGAZIONE FORMA 1 - Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali, segregazione delle unità funzionali una dall'altra, segregazione dei terminali di uscita dalla barratura.

I quadri dovranno essere installati nelle posizioni indicate sulle planimetrie allegate e dovranno avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

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.

La protezione minima richiesta per parti che rimangono in tensione anche con interruttore generale aperto deve risultare ³ a IPXXB.

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

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.

identificazione delle apparecchiature interne, ecc.

Ogni utenza dovrà essere predisposta per il collegamento al sistema di telecontrollo cui dovranno essere inviati le seguenti segnalazioni: automatico, marcia, allarme e misura 4÷20mA riferita alla corrente assorbita laddove previsto.

Gli inverter sono compresi con la fornitura dei quadri elettrici.

Inverter tipo ATV630 400V IP21 o similari, saranno installati internamente al quadro con il tastierino remotato a fronte quadro.

Gli inverter saranno dotati di contenitore in modo da ottenere una protezione IP 54 con dissipazione del calore prodotto verso l'alto, i quali saranno posizionati internamente al nuovo quadro. Saranno resi disponibili i segnali analogici di comando e ricezione (frequenza e assorbimento).

La fornitura e posa dei quadri elettrici, in merito alle partenze elettriche delle utenze di riserva dotate di inverter, dovrà comprendere la fornitura di tutte le apparecchiature elettriche, quali

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 122 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

interruttori di protezione, relè, selettori, lampadine, morsettiere, ecc... a meno degli inverter, i quali verranno installati in futuro in caso di acquisto delle utenze.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il quadro del tipo MCC **ad anta** per comando motori sarà costituito dalle seguenti unità costruttive:

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 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).

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 123 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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

Le sbarre e 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.

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare piene; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Potranno essere utilizzate sbarre di spessore 5 o 10mm, il numero e la sezione dovranno essere adeguati alla In richiesta

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali

Le sbarre verticali da 630 A a 1600A potranno essere in rame piatto di sezione adeguata o in alluminio a profilo continuo predisposta per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissata alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali, prevedendo però delle preforature su tutta la lunghezza in modo da facilitare i collegamenti delle apparecchiature

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

Dovranno essere previste delle protezioni interne, aventi grado di protezione 2X o XXB atte ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre principale

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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 124 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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 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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 125 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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.

PRESCRIZIONI SULLE APPARECCHIATURE

1) per interruttori automatici magnetotermici con portate fino a 63A sono stati utilizzati interruttori magnetotermici automatici di tipo modulari aventi le seguenti caratteristiche:

- corrente nominale: secondo le esigenze
- tensione nominale d'impiego: 230 / 400 V
- numero poli: 1+N - 2 - 3 - 4
- potere d'interruzione nominale a 400 V 50Hz (Icu): 10-35 kA
- blocco contatti ausiliari in commutazione (of): aperto e chiuso
- sganciatore curva C avente le seguenti caratteristiche:
 - a) soglia di intervento per sovraccarico $I_r = 1.45 \text{ di } I_n$
 - b) soglia di intervento per corto circuito $I_m = 5 \text{ di } I_n$

3) Per eseguire le protezioni dei circuiti ausiliari saranno impiegati interruttori magnetotermici modulari di tipo unipolare con taratura 2-4-6 A.

4) Per eseguire la protezione motori sono stati utilizzati interruttore automatico protezione motore, avente la protezione contro i sovraccarichi integrata all'interruttore automatico con possibilità di regolazione intervento termico e magnetico, completo di contatti ausiliari 1L intervento protezioni + 1L interruttore aperto.

5) Per il comando avviamento motore sono impiegati contattori trifase in esecuzione tropicalizzata, completi di bobina 110Vac (frequenza 50 Hz) completi di almeno 4 contatti ausiliari, protetto contro i contatti accidentali, corrente nominale secondo le esigenze, opportunamente declassata secondo la temperatura massima raggiungibile alla sommità del

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 126 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

quadro Il coordinamento previsto per ogni quadro sarà inderogabilmente il tipo 2 in AC3, mentre la grandezza costruttiva minima consentita sarà la grandezza "0".

- 6) I relè ausiliari, per il comando a distanza dell'inserzione di ciascun circuito, saranno del tipo a 110/220 Vca e saranno completi, a secondo delle indicazioni riportate nella lista apparecchiature, di 4 o 2 o 1 contatto in commutazione con portata almeno pari a 5 A e zoccolo per montaggio su guida omega, compreso led di stato.
- 7) I trasformatori di corrente con portata secondo le applicazioni, corrente secondaria 5 A, classe di precisione pari a 0,5.
- 8) Gli amperometri modulari e/o da pannello presentano una portata secondo le applicazione indicate sugli schemi, idonei per 5 In, classe di precisione pari a 0,5, dimensioni ridotte a 48x48 mm per installazione su portella interna.
- 9) I voltmetri modulari e/o da pannello, scala 500 V, classe di precisione 0,5.
- 10) Gli indicatori luminosi avranno un diametro 22 mm e saranno completi di ogni accessori (gemma, blocchetto porta contatti, porta lampada, lampadina 2W attacco ba9s) e di targhetta indicatrice.
- 11) I selettori rotativi anch'essi sono previsti con diametro pari a 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.
- 12) I pulsanti di diametro 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.
- 13) Il sistema di alimentazione ausiliaria, per i circuiti ausiliari a 110Vca del quadro, sarà eseguito con trasformatore di sicurezza secondo le applicazioni, con tensioni primaria 380 V e secondaria 110 V, comprese di protezioni a monte ed a valle, eseguite con interruttori automatici aventi idoneo potere d'interruzione.
- 14) Temporizzatori modulare, 1-2 contatti in commutazione 250Vac 5A, non multi tensione, multi scala, multi funzione, led intervenuto.

STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida del tipo ANALIZZATORI di RETE da incasso 96 x 96 mm con porta di comunicazione 485.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLE PARTENZE

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

Nelle partenze ad avviatori sono installati:

- Blocco partenza interruttore+contattore+termica.

O in alternativa:

- n. 1 interruttore automatico magnetotermico servomotore, 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

Sul fronte del pannello sono installati:

- lampade di segnalazione al led
- selettori
- dispositivo di manovra

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 127 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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

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 60439.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 60439.1 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 60439.1 (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.

LOCALE ESISTENTE

CARATTERISTICHE PRETRATTAMENTI	ELETTRICHE	QUADRO	SOLLEVAMENTO	E
Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)			V	
Tensione di esercizio			V	
Corrente nominale nelle sbarre			A	100

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 128 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Corrente di corto circuito	kA	15
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria		
Sistema di neutro	V	
Sbarre (3F o 3F + N/2)		
Materiale P,G		Lamiera
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102		
Prisma P IP30 senza porta	IK07	
Prisma P IP30 con porta piena o trasparente	IK08	
Prisma P IP55 con porta piena o trasparente	IK10	
Prisma G IP30	IK07	
Prisma G IP40 con porta piena o trasparente	IK08	
Prisma G IP55 con porta piena o trasparente	IK10	
Verniciatura esterna	RAL9001	
Verniciatura interna	RAL9001	
Forma di segregazione	1	
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20

NUOVO LOCALE QUADRI ELETTRICI

CARATTERISTICHE ELETTRICHE QUADRO BIOLOGIA

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V	
Tensione di esercizio	V	
Corrente nominale nelle sbarre	A	160
Corrente di corto circuito	kA	15
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria		
Sistema di neutro	V	
Sbarre (3F o 3F + N/2)		
Materiale P,G		Lamiera
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102		
Prisma P IP30 senza porta	IK07	
Prisma P IP30 con porta piena o trasparente	IK08	
Prisma P IP55 con porta piena o trasparente	IK10	
Prisma G IP30	IK07	
Prisma G IP40 con porta piena o trasparente	IK08	
Prisma G IP55 con porta piena o trasparente	IK10	
Verniciatura esterna	RAL9001	
Verniciatura interna	RAL9001	
Forma di segregazione	1	
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20

CARATTERISTICHE ELETTRICHE QUADRO SEDIMENTAZIONE

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V
---	---

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 129 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Tensione di esercizio	V	
Corrente nominale nelle sbarre	A	100
Corrente di corto circuito	kA	15
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria		
Sistema di neutro	V	
Sbarre (3F o 3F + N/2)		
Materiale P,G		Lamiera
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102		
Prisma P IP30 senza porta	IK07	
Prisma P IP30 con porta piena o trasparente	IK08	
Prisma P IP55 con porta piena o trasparente	IK10	
Prisma G IP30	IK07	
Prisma G IP40 con porta piena o trasparente	IK08	
Prisma G IP55 con porta piena o trasparente	IK10	
Verniciatura esterna	RAL9001	
Verniciatura interna	RAL9001	
Forma di segregazione	1	
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20

CARATTERISTICHE ELETTRICHE QUADRO STABILIZZAZIONE

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V	
Tensione di esercizio	V	
Corrente nominale nelle sbarre	A	100
Corrente di corto circuito	kA	15
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria		
Sistema di neutro	V	
Sbarre (3F o 3F + N/2)		
Materiale P,G		Lamiera
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102		
Prisma P IP30 senza porta	IK07	
Prisma P IP30 con porta piena o trasparente	IK08	
Prisma P IP55 con porta piena o trasparente	IK10	
Prisma G IP30	IK07	
Prisma G IP40 con porta piena o trasparente	IK08	
Prisma G IP55 con porta piena o trasparente	IK10	
Verniciatura esterna	RAL9001	
Verniciatura interna	RAL9001	
Forma di segregazione	1	
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 130 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

62. QUADRO AUTOMAZIONE

CARPENTERIA

Alimentazione da UPS.

La caratteristica costruttiva meccanica, il grado di protezione e la verniciatura dovranno essere identici a quelli dei quadri di partenza motori ai quali andranno affiancati o avvicinati. Saranno montati su basamenti in acciaio e muniti di golfari di sollevamento e di resistenze anticondensa. I quadri saranno eseguiti in modo da assicurare il perfetto funzionamento dei controllori e la loro conservazione in particolare per quanto riguarda la temperatura e il grado di umidità interni nonché la presenza di gas o vapori corrosivi o di polveri di qualsiasi tipo come richiesto dalla relazione tecnica progetto impianti elettrici. A questo riguardo particolare cura dovrà essere messa in atto per la scelta opportuna dei luoghi di installazione e della realizzazione dei pannelli di chiusura delle forature di arrivo dei cavi. I cavi saranno saldamente ancorati in prossimità delle morsettiere. La costruzione e l'assemblaggio dovranno rispettare pienamente la normativa vigente per i quadri elettrici bt e le specifiche progettuali. L'apparecchiatura dovrà essere montata in modo che sia facilmente accessibile e che possano essere fatte agevolmente tutte le operazioni di verifica, manutenzione e programmazione in loco.

Il sistema di alimentazione dovrà essere protetto e selettivo per le diverse tensioni ausiliarie, tutte stabilizzate e filtrate da armoniche, e dovrà essere supervisionato mediante il PLC con l'impiego di opportuni segnali.

In ogni quadro, ma in zone adeguatamente separate e schermate dovranno essere installati anche i relè di separazione degli I/O, tenendo opportunamente distanziati i conduttori in rapporto ai livelli di tensione e di segnale.

Il collegamento di terra sarà distinto dal riferimento di tensione per le apparecchiature elettroniche. Pertanto sarà costituito mediante conduttore da 10mm² un circuito di terra elettronica connesso a terra in un sol punto cui faranno capo tramite morsetti sezionabili, tutti i PLC.

I segnali analogici saranno opportunamente schermati e veicolati da conduttori connessi in modo tale da impedire la presenza di qualsiasi disturbo.

I segnali digitali dovranno essere insensibili ai disturbi di natura impulsiva e non dovranno essere affetti da disturbi dovuti alle vibrazioni prodotte dal rimbalzo dei contatti dei relè.

Tutti i segnali dovranno essere adeguatamente protetti contro impulsi e scariche di potenza non eccezionale.

Devono essere installati per ciascuna linea di acquisizione del segnale analogico di separatori galvanici per la protezione del segnale e per lo sdoppiamento del segnale qualora si dovesse rendere necessario il collegamento ad una seconda morsettiera dedicata al telecontrollo.

I relè utilizzati dovranno essere estraibili e muniti di circuito di smorzamento e di pulsante per l'azionamento manuale. Tutti i contatti dovranno risultare in materiale sicuramente inalterabile all'azione dei vapori/gas presenti sull'impianto.

Le morsettiere dovranno essere sezionabili e suddivise funzionalmente nei seguenti gruppi alimentazioni, comandi, segnali, allarmi e misure. Dovranno essere dislocate in modo facilmente accessibile.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 131 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Il quadro dovrà essere munito delle opportune sicurezze in relazione all'apertura delle porte, e di tutte le segnalazioni e le scritte di identificazione delle apparecchiature e della cavetteria. I conduttori saranno tutti flessibili, e con caratteristiche di isolamento e colorazioni delle guaine rispondenti alla Normativa Vigente. Sul lato interno delle porte sarà installato un contenitore per la documentazione, che dovrà essere esaustiva, aggiornata e inserita in adatto raccoglitore in grado di preservarla nel tempo.

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.

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.

Il quadro elettrico di automazione dovrà essere fornito e installato con le seguenti apparecchiature hardware:

PLC PRINCIPALE TIPO GE FANUC RX3i

- BASE PER CPU RX3i, 16 slot
- ALIMENTATORE 24 Vcc, 40W
- CPE305 single slot 5 MB 1 RS-232 + ETH
- MODULO COMUNICAZIONE SERIALE PER RX3i 2 PORTE
- N°4 INGRESSI Vcc, logica pos/neg. 32 punti
- N°1 USCITA 24Vcc, 0,75A, prot.elettr. 32 punti
- N°1 INGRESSO 24Vcc, 16 punti
- N°1 USCITA 24Vcc, 16 punti
- N°2 INGRESSI ANALOGICI 16 CANALI IN mA/V
- n°2 USCITE ANALOGICHE 8 CANALI IN mA/V
- N°10 MORSETTIERA PER MODULI AD ALTA DENSITA'

Dovranno essere realizzate le logiche di funzionamento di tutte le sezioni di trattamento dell'impianto in funzione delle misure analogiche di processo rilevate.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 132 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

In merito al controllo del trattamento biologico, la logica programmata sul PC Generale, sarà una logica di emergenza rispetto al sistema di automazione avanzato. Questa subentrerà in funzionamento solamente in caso di avaria del sistema di controllo avanzato.

PANNELLO OPERATORE TOUCH DA 15" GENERALE D'IMPIANTO

Dovranno essere realizzate tutte le pagine grafiche delle diverse sezioni di trattamento dell'impianto.

PLC DI EMERGENZA TIPO GE MICRO

Il secondo micro PLC sarà programmato per espletare la funzione di emergenza in caso di avaria del PLC Generale. Pertanto, dovrà essere presente un watch-dog software che provvede a commutare l'automazione dal PLC Generale al PLC micro in caso di guasto del PLC Generale. Le logiche di automazione da programmare sul PLC micro, saranno delle logiche basilari, le quali dovranno permettere la continuità di funzionamento dell'impianto, senza necessità di controllare le misure analogiche di processo.

SWITCH DI RETE ETHERNET

Si dovrà prevedere la fornitura degli switch di rete ethernet in funzione dei collegamenti di rete previsti, garantendo comunque un certo numero di porte libere per eventuali allacci futuri.

Al fine di poter leggere e visualizzare anche le letture energetiche derivanti dagli analizzatori di rete e gli stati di alcuni interruttori ritenuti principali, gli switch dovranno prevedere l'allaccio delle linee ethernet derivanti dai vari convertitori di rete RS485/ethernet previsti sia internamente al nuovo quadro di automazione, sia all'interno del quadro di potenza generale di cabina denominato Q.G.I.

SISTEMA DI CONTROLLO AVANZATO (Fornitura a parte)

La fornitura dovrà comprendere il montaggio a fronte quadro di un sistema di controllo avanzato dedicato al controllo delle seguenti sezioni di trattamento:

- Trattamento biologico;
- Defosfatazione;
- Stabilizzazione;
- Supero intelligente;
- Disinfezione;

Il sistema di controllo avanzato, sarà dotato di un PC-PANEL da fronte quadro e una serie di apparecchiature quali alimentatori, batterie e un router da interno quadro da installare su guida DIN.

Sul touch panel dedicato al sistema avanzato, verranno visualizzate le pagine grafiche dedicate alle sole automazioni ad esso associate.

Si dovrà procedere all'installazione e cablaggio di tutte le apparecchiature hardware per il comando e l'acquisizione dei segnali digitali e analogici del sistema di automazione previsto.

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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 133 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Verrà garantito uno spazio libero pari al 20% circa dello spazio utile per consentire un eventuale ampliamento futuro.

I Quadri elettrici posati all'interno saranno composti in carpenteria metallica con doppia porta trasparente esterna e metallica interna dove verranno montati i componenti di comando e segnalazione.

Grado di protezione IP 55 secondo EN 60529, a porta chiusa;

Grado di protezione IP 30 secondo EN 60529, a porta aperta con controporta

Piastra di fondo in acciaio zincato.

La dimensione prevista dovrà essere tale da evitare eventuali sovratemperature interne.

I quadri devono rispettare norme CEI-IEC vigenti con particolare riguardo alla norma CEI-EN 60204-1 ultima edizione CEI 17-13 e CEI 64/8 .

Particolare riguardo deve essere posto per la compatibilità elettromagnetica EMC con suddivisione meccanica dei componenti disturbanti (trasformatori, filtri ,azionamenti motori ecc.) dai componenti disturbabili PLC – CPU , CNC ,RTU cavi reti Ethernet -485 ecc.

Nella fase di progettazione e dimensionamento tutte le apparecchiature elettriche dovranno essere di primaria ditta costruttrice e oggetto di valutazione per la durata elettrica e meccanica delle parti in movimento in rapporto al numero di manovre orarie , alla natura dei carichi e alle condizioni ambientali.

Particolare cura deve essere posta contro il pericolo da elettrocuzione sia da contatti diretti (barriere o tensioni non pericolose) e dai contatti indiretti come previsto dalla CEI EN 60204-1, CEI 64-8 e CEI17-13/1.

Il cablaggio delle apparecchiature verrà eseguito con conduttori unipolari in rame isolati in materiale plastico non propagante gli incendi a basso sviluppo di gas.

Nel caso di presenza di PLC e PC di gestione , il software PLC dovrà prevedere un'area dedicata dove poter scambiare dati quali anomalie, stati, livelli , pressioni, portate sia in forma digitale e/o analogica.

Dove richiesto dal costruttore degli azionamenti i cavi multipolari dovranno essere schermati con calza collegata alla barra equipotenziale del quadro generale .

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 E DERIVAZIONI

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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 134 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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.

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro Q.TLC/SA 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'assieme 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).

I Quadri S/A e TLC dovranno essere installati nelle posizioni indicate sulle planimetrie allegate e dovranno avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

Gli schemi elettrici relativi ai Quadri MCC e S/A e TLC e ai relativi Ausiliari dovranno essere presentati alla D.L. la quale una volta presa visione procederà all'avallamento degli stessi.

IN GENERALE QUADRI ELETTRICI

Tutti i cavi verranno intestati con capicorda preisolati e siglati ai due capi in base alla numerazione riportata dello schema.

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

Quadri con inverter cablati all'interno: gli scomparti contenenti gli inverter dovranno essere equipaggiati laddove necessario con ventilazione forzata in modo da garantire la corretta temperatura di funzionamento , nel caso non fosse sufficiente la ventilazione con aria naturale i

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 135 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

quadri dovranno essere equipaggiati con condizionatori Rittal o similari con scambio aria aria, specifici per apparecchiature elettriche.

Sulla porta dei quadri con all'interno inverter ,si dovranno cablare dei tastierini remoti per comandare – gestire - visualizzare parametri e comandi inverter.

La protezione meccanica a quadro aperto dovrà essere almeno IPXXB in modo da garantire il possibile intervento per il riarmo delle protezioni alle persone istruite senza aprire l'interruttore generale.

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 Ci 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.

63. CASSETTA PER ALLACCIO DEL GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA

Sulla parete esterna della nuova cabina di trasformazione, deve essere posizionata una cassetta in materiale metallico IP65 dotata di morsettiere per l'allaccio del Gruppo Elettrogeno e dimensionate per la taglia prevista fino a 315kVA.

Le linee e le tubazioni di collegamento dal sistema di scambio alla cassetta sono computate a parte.

E' compreso quanto altro necessario per rendere l'opera finita e funzionante.

64. QUADRO DI RIFASAMENTO DA 29KVAr

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

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

Il quadro sarà completo di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 136 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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.

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

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra.

Condensatori monofasi in polipropilene metallizzato, dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica e la loro conformità alle norme.

Sono impregnati in olio biodegradabile e sono tutti esenti da (PCB).

Tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannello incernierato dotato di blocco porta sul sezionamento generale.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sul pannello frontale.

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

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

All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione anche mediante l'utilizzo di soluzioni a cassette estraibili.

Dovrà essere previsto un trasformatore per la separazione dei circuiti di potenza da quelli ausiliari.

Dovranno essere predisposte delle idonee aperture nella parte inferiore del quadro ed un sistema automatico di ventilazione forzata atti a mantenere una temperatura interna al quadro idonea per la salvaguardia dei condensatori.

I cavi di collegamento interno sono antifiamma del tipo N07VK.

Sui capicorda non preisolati il punto di connessione viene ricoperto con guaina termorestringente a lunga durata. I circuiti ausiliari sono opportunamente identificati e conformi a quanto indicato dagli schemi.

Ogni batteria o banco è controllata da un contattore tripolare dimensionato in modo ottimale per offrire un'elevata affidabilità.

La limitazione dei picchi di corrente determinati dall'inserzione delle batterie capacitive, è garantita tramite resistenze di precarica e scarica.

Le batterie capacitive sono protette da terne di fusibili opportunamente dimensionate. Il sistema di protezione sia dei circuiti di potenza che di quelli ausiliari prevede l'impiego di fusibili ad alto potere d'interruzione.

Sarà corredato di un elemento del tipo a microprocessore preposto alla verifica dello sfasamento della corrente assorbita dal carico, in funzione del quale comando l'inserimento e il disinserimento delle batterie e del condensatore disponibili, allo scopo di mantenere il fattore di potenza oltre il valore impostato. Tale elemento dovrà gestire:

il sistema di ventilazione interna;

la possibilità di funzionamento automatica e l'inserzione manuale delle batterie di condensatori;

visualizzare tutti i parametri elettrici: tensione, corrente, fattore di potenza, tasso di distorsione armonica (THD%), temperatura interna;

NORME DI RIFERIMENTO

Normative di riferimento Condensatori: CEI EN 60831-1 / 2,

Apparecchiature: CEI EN 60439-1 / 2, 61921-1

DATI TECNICI

Potenza $V_e=400V$.....	29	KVAr
Numero dei gradini.....	≥ 5	
Corrente cortocircuito	32,00	KA
Tensione nominale di impiego	400	V
Frequenza nominale	50	Hz
Distorzione armonica THDI _R	>60	%
Sovraccarico massimo In del quadro	1,3	In
Sovraccarico massimo Vn del quadro	1,1	Vn
Sovraccarico massimo Vn dei condensatori	3	Vn
Tensione di isolamento.....	690	V
Classe di temperatura del quadro	-5 +40	°C
Classe di temperatura dei condensatori.....	-25 +55	°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria	
Installazione	per interno	
Servizio	continuo	
Collegamenti interni.....	a triangolo	
Finitura meccanica interna	zinco passivata	
Grado di protezione minimo	\geq IP 30	
Grado di protezione a porta aperta	IP 20	

65. UPS DA 2000VA e 6000VA per circuiti BT

Il gruppo statico di continuità dovrà alimentare i circuiti alimentanti le utenze più sensibili alle microinterruzioni della nuova sezione di ampliamento (PLC, PC Industriale di controllo del processo, eventuali ulteriori personal computer presenti e strumentazione elettronica presente. Sarà di tipo monofase con autonomia delle batterie estese a 60'. Sarà dotato di un pannello di controllo che indica istante per istante lo stato del sistema sul display, eventuali allarmi ed anomalie e lo stato della batteria.

LCD

Un display alfanumerico a cristalli liquidi del tipo retroilluminato con un numero adeguato di caratteri permetterà di visualizzare tutti i parametri operativi e tutte le grandezze misurate.

Misure Analogiche:

- Tensione, corrente, frequenza di ingresso.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 138 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- 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 COSTRUTTIVE

Dovrà essere costruito interamente con componenti elettronici di massima affidabilità opportunamente testati e dovrà essere dotato oltre che del circuito principale di raddrizzatore/batteria/inverter anche di una linea di emergenza di by-pass a commutazione statica ed automatica che entrerà in funzione in caso di avaria del ramo di alimentazione principale di cui sopra;

Il costruttore dell'UPS dovrà essere delle migliori ditte sul mercato munite di adeguate referenze in materia e dovrà rilasciare garanzia ≥ 1 anno con pronta assistenza.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristiche ambientali di funzionamento

- temperatura di esercizio 0:40°C
- umidità relativa max 85%

CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

Ingresso UPS

- V_n 230Vca (monofase)
- Variazione della tensione nominale $\pm 10\% V_n$
- Frequenza 50hz
- fattore di potenza $\geq 0,8$
- Soppressione dei disturbi secondo norme VDE
- potenza nominale pari a **2000VA e 6000KVA**

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 139 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- rendimento tot. con carico al 50/80% di $P_n \geq 90\%$ e $\geq 95\%$ a P_n

- rumore acustico emesso $\leq 58\text{dBA}$

Uscita UPS da ramo principale (doppia conversione raddrizzatore/inverter)

-Tensione di uscita 230Vca monofase

-Stabilità tensione $\pm 1\%$

-Fn 50Hz

Batterie del tipo al piombo ermetiche prive di manutenzione realizzate in monoblocchi tale da garantire l'autonomia prefissata pari a 30min.

66. CAVIDOTTI E CANALIZZAZIONI

67. TUBAZIONI

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Tubazione metallica rigida in acciaio zincato tipo TAZ. Diametro maggiore o uguale a 4mm, inoltre va garantito un grado di protezione pari a IP55.

I sistemi Taz sono semplici da identificare grazie alla marcatura sul prodotto stesso che definisce le caratteristiche tecniche e normative.

La Norma CEI 50086 definisce la connessione tra tubi ed accessori per mezzo di tubi ed accessori filettabili e non filettabili. I Tubi Taz sono non filettabili in acciaio zincato elettrosaldato con riporto di zinco sulle saldature tipo sendzimir secondo EURONORM 142/95 e 147/91.

La tolleranza di lunghezza è di $+ 0 - 5\text{ mm}$ per barre da 3m, $+ 0 - 50\text{ mm}$ per barre da 4m. I diametri esterni del tubo vanno da 16 mm a 63 mm.

I raccordi metallici sono di tipo rigido o pieghevole qualora sia necessario effettuare curve in prossimità di una cassetta di derivazione, entrambi ad innesto rapido o meccanico con corpo e dado in ottone e guarnizione elastomerica.

Gli accessori Taz sono elementi curvi o allineatori atti per operare piccoli disassamenti e collari metallici tipo Cliko a serraggio manuale con zincatura elettrolitica o collari metallici con asola o con foro filettato M6 in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione che permettono di fissare i tubi fino ad 1 cm dalla parete.

TUBAZIONI IN PVC

Tutti i tubi protettivi per esterno saranno saldamente ancorati alle strutture con idonei e previsti sistemi di ancoraggio. Saranno utilizzati, nelle installazioni a quota superiore a 2,5 m dal piano di calpestio, tubi protettivi di tipo in PVC leggero, quando sarà ritenuta minima la possibilità di danneggiamento per urto meccanico.

Tutte le tubazioni in PVC posate ad altezza inferiore a 2,5 m, saranno del tipo pesante.

Nei locali di tipo civile e per la realizzazione degli impianti di illuminazione in zone senza pericolo di danneggiamenti da urti meccanici saranno posati tubi in PVC rigido ed autoestinguente tipo Dielectrix o similare.

Come raccorderia devono essere utilizzati manicotti, curve, raccordi tubi-scatole e tubi-guaine del tipo ad innesto rapido con grado di protezione IP65, serie Blitz Dielectrix o similare, dove necessario saranno posate scatole rompi tratto anch'esse in PVC autoestinguente di marca Gewiss o similare. La posa del tubo va realizzata a mezzo di collari a fascetta, la distanza tra un collare e il successivo sarà di circa 0,8-1,2 metri a seconda della sezione del tubo stesso. I collari vanno fissati direttamente sulla parete a mezzo di tasselli a battere.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 140 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Dove sarà necessario eseguire degli spostamenti particolari si procederà all'esecuzione di piegatura a freddo a mezzo di molla, in questo caso vanno eseguite le curve senza provocare schiacciamenti nel tubo.

I tubi in PVC da prevedere devono essere costruiti da primarie case e devono essere conformi alle normative vigenti CEI 23-8 e varianti, UNEL 37118-72.

68. CANALIZZAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Le canalette esterne in acciaio zincato tipo sendzimir saranno del tipo chiuso con imbutitura di irrigidimento trasversale rivolta verso l'alto in modo da aumentare le caratteristiche di resistenza allo spanciamento.

I coperchi con innesto a scatto, assicurano un'ottima tenuta, riduzione dei tempi di installazione, eliminazione del rischio di formazione di ruggine attorno al foro e un grado di protezione IP40.

Le passerelle interne in acciaio zincato tipo sendzimir saranno del tipo forato con percentuale di foratura rispetto la superficie di base del canale tale da consentire una buona circolazione d'aria e garantire più sicurezza di esercizio dell'impianto.

Il dispositivo di messa a terra garantisce la continuità elettrica di tutti i componenti. Ciò consente l'esecuzione di un impianto completamente rispondente alle Norme di sicurezza richiamate all'art.7 del D.P.R. N.547 e Norme CEI 64.8. Il collegamento equipotenziale viene assicurato per mezzo di elementi di giunzione per le basi e bozze di terra con piastrina in rame di sezione pari a 16 mmq per i coperchi.

Le canalette esterne e le passerelle interne saranno dotate di accessori tipo giunti meccanici per i tratti rettilinei e giunto a snodo orizzontale e verticale per i cambiamenti di direzione atti a garantire la continuità elettrica.

Nei tratti di salita o discesa sarà utile la presenza di tasche in prossimità dei giunti delle basi per il serraggio dei cavi al fondo del canale mediante l'utilizzo di fascette permettendo così di tenere ordinati i cavi all'interno del canale.

Gli ancoraggi all'interno del locale quadri saranno realizzati con tipo di staffaggio standard, a parete o a soffitto con un passo degli appoggi tale da superare la prova a flessione lineare prevista dalla Norma CEI 23.31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi".

69. CAVI DI COLLEGAMENTO

NORME DI RIFERIMENTO:

- CEI 11-17 (impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo);
- CEI 16-1 (individuazione dei conduttori isolati);
- CEI 16-4 (individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori);
- CEI 20-22 (prova dei cavi non propaganti l'incendio);

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 141 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- CEI 20-24 (giunzioni e terminazioni per cavi di energia);
- CEI 20-27 (cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione);
- CEI 20-33 (giunzioni e terminazioni per cavi di energia a tensione U_0/U non superiore a 600/1000 V in corrente alternata e 750 V in corrente continua);
- CEI 20-35 (prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1 e 2: prove di non propagazione della fiamma);
- CEI 20-36 (prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici);
- CEI 20-37 (cavi elettrici. Prove sui gas emessi durante la combustione);
- CEI 20-38 (cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi);
- CEI 20-45 (cavi resistenti al fuoco);
- CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata).

Cavi non propaganti la fiamma

Il comportamento di questi cavi è tale che, se presi singolarmente, non propagano la fiamma e si auto-estinguono in breve tempo.

Sono conformi alle norme CEI 20-20 e 20-35.

Tipologie ammesse:

H07V-K 450/750 V;

H0RN-F 450/750 V.

Cavi non propaganti l'incendio e la fiamma

Il loro comportamento è tale che, anche se installati in fasci, non propagano l'incendio e si auto-estinguono a distanza limitata. Durante la combustione, emettono fumi opachi e contenuta quantità di gas tossici e/o corrosivi.

Sono conformi alle norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 I.

Tipologie ammesse:

FS17 450/750 V;

FROR 450/750 V;

U/R/ FG16OR16 0,6/1 kV;

FG16(O)R 0,6/1 kV.

Cavi non propaganti l'incendio e la fiamma ed a ridottissima emissione di fumi e gas

Sono cavi che non propagano l'incendio, che - durante la combustione - emettono ridottissime quantità di gas tossici e/o corrosivi e di fumi opachi e che - in caso di incendio - non emettono gas corrosivi.

Sono conformi alle norme CEI 20-22 II, 20-35, 20-37 I/II/III e 20-38.

Tipologie ammesse:

FG9 450/750 V;

F/RG7M1 0,6/1 kV;

F/RG7OM1 0,6/1 kV.

Cavi resistenti al fuoco

Sono cavi che, in caso di combustione, assicurano per un determinato tempo il loro normale funzionamento. Inoltre, durante la combustione, emettono ridottissime quantità di gas tossici e fumi opachi e, in caso di incendio, non emettono gas corrosivi.

Sono conformi alle norme CEI 20-22 III, 20-35, 20-36, 20-37 I/II/III, 20-38 e 20-45.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 142 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Tipologie ammesse:
FTG10 OM1 0,6/1 kV.

Cavi per circuiti di segnale e motori dotati di inverter

In generale, i cavi utilizzati per i circuiti di segnale, posati in canaline e tubazioni separate da quelli di potenza, saranno di tipo schermato sia per i segnali di tipo digitale che per quelli di tipo analogico.

Tipologie ammesse:

FROH2R 450/750 V per la posa all'interno;

FG16H2R16 0,6/1 kV per la posa all'interno ed all'esterno.

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 riscaldamento 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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 143 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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 $\geq 50\text{cm}$ 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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 144 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

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.

70. SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le cassette di derivazione saranno in lega di alluminio (silumin) per la distribuzione in tubo di acciaio zincata e in PVC per la distribuzione con tubo dello stesso materiale.

Esse troveranno impiego ove sussista una necessità di derivazione, smistamento o transito di conduttori; nell'ultimo caso il conduttore sarà passante senza interruzione, e quindi la scatola avrà funzione di rompitratte per agevolare le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Dovrà essere usata, in relazione alla destinazione d'uso del locale, una scatola di derivazione da esterno in materiale autoestinguente con coperchio stagno e pressacavo.

Ove si renda necessario la scatola di derivazione dovrà presentare una opportuna morsettiera fissata all'interno, ed avente una sezione coordinata alla sezione del cavo.

Tutte le cassette in PVC dovranno essere fissate alla parete e/o alle strutture metalliche, con tasselli o viti autofilettante inox e montare gli accessori (es. : tappi coprivite interni) idonei alle prescrizioni del costruttore per garantirne il grado di protezione.

Le tubazioni protettive devono giungere a filo interno delle cassette, queste ultime dovranno essere di dimensioni adeguate al numero ed alla sezione dei cavi.

Le cassette dovranno essere installate :

- per ogni giunzione elettrica;
- per ogni derivazione di linea;
- ogni 15 metri di tubazione rettilinea;
- ogni due curve;

Scatola di derivazione in materiale plastico

- Scatola di derivazione in materiale plastico autoestinguente. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55.

Scatola di derivazione in alluminio

- Scatola di derivazione in lega leggera ad alto tenore di alluminio verniciato a forno. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 145 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

71. SEZIONATORE DI POTENZA

Per un intervento di manutenzione elettrica e/o meccanica in piena sicurezza delle apparecchiature BT site in campo prive del quadro bordo macchina, si prevede la fornitura e posa in opera per ogni macchinario di un sezionatore di potenza sotto carico lucchettabile e contatto ausiliario da collegare al PLC. Il sezionatore dovrà essere installato su apposita scatola in materiale metallico o in materiale autoestinguente IP55. Inoltre se necessaria per il sostegno dell'apparecchiatura, dovrà essere prevista una struttura metallica con ancoraggio a terra o a parete o su parapetto.

72. PULSANTE A FUNGO DI EMERGENZA

Per le utenze di potenza superiore a 15kW, si prevede la fornitura e posa in opera di un pulsante a fungo di emergenza dotato di chiave estraibile. Il pulsante dovrà essere installato su apposita scatola in materiale metallico o in materiale autoestinguente IP55. Inoltre se necessaria per il sostegno dell'apparecchiatura, dovrà essere prevista una struttura metallica con ancoraggio a terra o a parete o su parapetto.

73. ALTRI IMPIANTI

74. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Punti luce

Il punto luce comprende:

- la tubazione (in vista o da incasso) a partire dalla cassetta di dorsale;
- il cavo (del tipo indicato, FS17-FROR);
- la scatola terminale (se richiesta).

Punti di comando

Gli interruttori devono avere portata nominale minima, in corrente alternata, pari a 10 A con isolamento pari a 250 V, devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 23-9 ed essere adatti a sopportare le sovracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza). Nella scelta degli interruttori si deve, inoltre, tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

Gli apparecchi da incasso devono essere fissati con viti su scatole in materiale isolante incassate, rettangolari o quadrate.

Più apparecchi vicini, anche se appartenenti a circuiti diversi, devono essere installati su di un unico supporto.

Il conduttore di terra deve essere portato anche ai supporti ed alle protezioni metalliche degli organi di comando (placche, cestelli, eccetera) ad esclusione degli apparecchi certificati in classe II (doppio isolamento) od in classe III (bassissima tensione di sicurezza).

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione per uso interno come da voce del Prezzario Regionale 14M.02.016.03.

Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti devono essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura deve essere collegato il conduttore di terra.

I componenti degli apparecchi illuminanti devono disporre del Marchio Italiano di Qualità IMQ se richiesto. L'Appaltatore è tenuto a fornire, su richiesta della D.L., le necessarie certificazioni di qualità e/o descrizioni tecniche degli apparecchi illuminanti proposti e dei relativi accessori.

Per tutti i tipi di apparecchi illuminanti proposti, l'Appaltatore deve presentare opportuna campionatura alla D.L. per approvazione.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 146 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti devono rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili. Per quanto concerne gli alimentatori, dovrà essere rispettata la Direttiva 2000/55/CE del 18/09/2000 circa i requisiti di efficienza energetica degli alimentatori per lampade fluorescenti.

Fornitura e posa in opera di apparecchio illuminante per illuminazione grandi aree esterne come da voce del Prezziario Regionale 14M.02.002.01+.

All'interno di tutti i locali in cui è prevedibile l'accesso del personale di servizio per le operazioni ordinarie di ispezione o di intervento di manutenzione, saranno installati dei gruppi autonomi di illuminazione di sicurezza come da voce del Prezziario Regionale 14M.02.029.03.

75. QUADRI PRESE F.M.

All'interno del nuovo locale disidratazione, e locale utente della nuova cabina di trasformazione e lato sud della nuova vasca biologica, si dovrà fornire ed installare prese F.M. 3P+T 16A e 2P+T 16A del tipo monoblocco in materiale antiurto ed autoestinguente normalizzate IEC309 con grado di protezione non inferiore ad IP55, corredati d'interblocco meccanico e fusibili di protezione.

Le apparecchiature verranno fissate su apposite tavolette già predisposte con dima di foratura e corredate di cassette di derivazione all'interno delle quali si attesteranno le condutture di collegamento provenienti dal quadro di distribuzione; la derivazione di ciascun gruppo prese sarà realizzato con collegamento in entra ed esci.

Per i punti di servizio in cui non è possibile realizzare il fissaggio a parete, si predisporrà una piantana di sostegno in acciaio inox, facendo transitare i cavi di collegamento all'interno del tubolare di sostegno della piantana, qualora si dovesse entrare dal basso.

76. IMPIANTO DI TERRA

77. EFFICIENZA DELL'IMPIANTO DI TERRA

L'efficienza della rete di terra in caso di presenza di sottostazione o cabina si può ritenere raggiunta quando in presenza della corrente di guasto a terra dei sistemi elettrici di alta e media tensione (AT e MT) che agiscono nell'ambito dell'impianto stesso, non si determinano (per il tempo per cui permangono), sulle parti normalmente non in tensione, tensioni di contatto di passo o differenze di potenziale superiori ai limiti consentiti dalle norme.

Quando l'utenza è alimentata in media o alta tensione, a favore della sicurezza, si può confondere la tensione totale (UE) con la tensione di contatto massima ammissibile (UTp) pertanto si può ritenere sufficiente che sia

$$UE \leq UTp$$

Dove UTP è la massima tensione di contatto ammissibile in relazione al tempo di intervento delle protezioni.

Visti i valori della massima corrente di guasto a terra di 40 A e i tempi di intervento delle protezioni di molto superiori a 10 secondi dati comunicati dall' ENTE FORNITORE

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 147 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

DELL'ENERGIA DATI DA VERIFICARE ALL'ATTO DELLA RICHIESTA DI AUMENTO DI POTENZA il valore della resistenza di terra in ohm deve risultare inferiore a:

$$R_E \leq U_{Tp} / I_E$$

Dove :

$$U_{Tp} = 80V$$

$$I_E = 40 A^*$$

$$R_E = 2 \Omega$$

* I_E è la parte di corrente di guasto (I_F) che l'impianto è chiamato a disperdere, una parte della corrente di guasto si richiude sulle fune di guardia o sulle guaine dei cavi . In mancanza di tali collegamenti e a favore della sicurezza si può assumere $I_E = I_F$

In base alla tipologia dell' impianto di terra vedi schema nel caso la condizione $R_E \leq U_{Tp}/I_E$ non venisse soddisfatta si dovrà procedere alla verifica della tensione di passo e contatto

78. CONTATTI INDIRETTI IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra delle utenze BT deve essere unico; ad esso devono essere connessi: Tutte le masse e le masse estranee di tutti i sistemi (anche se non dettagliatamente specificato nel progetto).

Gli scaricatori

I sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche

I sistemi di protezione contro le scariche elettrostatiche

I sistemi antidisturbo

Dispersore

Il disegno del dispersore di terra dovrà essere allegato al documentazione as-build costituito da n dispersori verticali in acciaio zincato da 2,5m .

Il conduttore di terra dovrà essere costituito da una corda in rame non isolata da 35mm² posata a circa 1m di profondità sul lato dello scavo dei cavidotti.

Conduttore di Terra

Il conduttore di terra collega il dispersore al collettore di terra posto nel quadro generale. La sezione del conduttore di terra deve essere almeno uguale a quella del conduttore di fase di sezione più elevata con un minimo di 16 mm² se posato senza tubo protettivo . Se costituito da corda nuda di rame interrata , deve avere una sezione di almeno 35 mm² , con filo elementare di diametro almeno 1,8 mm .

Collettore di Terra

Il collettore di terra fissato alla piastra di fondo del quadro pompe è costituito da una barra di rame alla quale devono essere collegati i conduttori di protezione , i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra .

Collegamento equipotenziale principale

Le tubazioni di acqua , ed altre eventuali masse estranee , devono essere collegate all'

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 148 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

impianto di terra come tutte le masse estranee, ovvero tutte le parti conduttrici che non sono legate in alcun modo con l'impianto o i componenti elettrici, ma che essendo in contatto con il terreno in un determinato punto sono in grado di introdurre quel potenziale in altri ambiti, e che presentano vero terra una resistenza di valore inferiore a 1000 Ohm in ambienti ordinari, devono essere messe a terra, anche se non specificamente indicato nella documentazione di progetto.

Il collegamento deve essere effettuato al collettore di terra posto nel quadro di zona.

I conduttori devono avere sezione non inferiore a metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm².

Conduttore di protezione

Il conduttore di protezione collega a terra le masse dell'impianto elettrico; se fa parte della stessa conduttura di alimentazione deve avere sezione almeno uguale a quella dei conduttori di fase (fino a 16 mm²).

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura di alimentazione la sua sezione deve essere, almeno uguale a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;

- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Nei quadri principali BT dovrà essere realizzata una barra collettoria alla quale verranno collegati:

i conduttori di terra;

i conduttori di protezione;

i conduttori equipotenziali principali.

Il conduttore di protezione farà parte della stessa conduttura di alimentazione dei vari quadri e/o utilizzatori.

Al conduttore di protezione dovranno essere collegate tutte le masse e le masse estranee.

I requisiti del conduttore di protezione saranno definiti in conformità alle disposizioni del Cap. 543 della norma CEI 64-8. In particolare la sezione minima dovrà essere scelta secondo la tabella seguente:

$S < 16 \text{ Sp} = S$

$16 < S < 35 \text{ Sp} = 16$

$S > 35 \text{ Sp} = S/2$

79. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI SISTEMA TN-S

Per la sezione BT la protezione è ottenuta mediante l'interruzione automatica del circuito con il collegamento a terra di tutte le masse attraverso il conduttore di protezione PE.

In conformità a quanto prescritto per i sistemi TN, all'articolo 413.1 della norma CEI 64-8, la caratteristica dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi punto dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$U_0 = Z_s \times I_a$

dove:

U_0 tensione nominale fase terra

Z_s impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo, fino al punto di guasto, ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.

Tab. 41A - Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

Sistema	50 V < U_0 ≤ 120 V s		120 V < U_0 ≤ 230 V s		230 V < U_0 ≤ 400 V s		U_0 > 400 V s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	Nota 1	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1

U_0 è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

NOTA 1 Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

NOTA 2 Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore della Tab. 41A.

NOTA 3 L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.

NOTA 4 Quando la prescrizione di questo articolo sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente Tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale (tipicamente $5 I_{dn}$).

413.1.3.4 I tempi massimi di interruzione indicati nella Tab. 41A si applicano ai circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32 A.

413.1.3.5 Tempi di interruzione convenzionali non superiori a 5 s sono ammessi per i circuiti diversi da quelli trattati in 413.1.3.4.

413.1.3.6 Se l'interruzione automatica non può essere ottenuta con le condizioni di cui in 413.1.3.3, 413.1.3.4 e 413.1.3.5 si deve realizzare un collegamento equipotenziale locale connesso a terra conformemente a 413.1.2.2.

413.1.3.7 Nei casi eccezionali in cui si può presentare un guasto tra un conduttore di fase e la terra, per es. nell'uso di linee aeree, affinché il conduttore di protezione e le masse collegate ad esso non raggiungano una tensione verso terra superiore ad un valore convenzionale di 50 V, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

Dove verranno utilizzati interruttori differenziali la corrente di intervento equivale alla corrente differenziale I_{dn} .

80. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E I CORTOCIRCUITI

Per contrastare il fenomeno del cortocircuito è invece necessario:

- 1) determinare il valore della corrente di cortocircuito presunta I_{cc} in ogni punto della conduttura;
- 2) predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) che sia in grado di interrompere la I_{cc} ;
- 3) accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dall'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso.

Per determinare i valori minimi e massimi della corrente di cortocircuito, l'articolo 533.3 della Norma CEI 64-8 fornisce due semplici formule da applicarsi rispettivamente nei casi di neutro distribuito e neutro non distribuito:

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 150 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5 \rho \cdot 2L} \text{ nel caso di neutro non distribuito}$$

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5 \rho (1+m) \cdot L} \text{ nel caso di neutro distribuito}$$

dove:

U = tensione concatenata di alimentazione in volt;

r = resistività a 20 °C del materiale dei conduttori i ($\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$) (0,018 per il rame - 0,027 per l'alluminio);

L = lunghezza della conduttura protetta (m);

S = sezione del conduttore (mm^2);

I = corrente di cortocircuito presunta (A);

U0 = tensione di fase di alimentazione in volt;

m = rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase (nel caso essi siano costituiti dallo stesso materiale, esso è uguale al rapporto tra la sezione del conduttore di fase e quella del conduttore di neutro).

Dopo aver determinato i valori della corrente minima ($I_{cc \min}$) e massima ($I_{cc \max}$) di cortocircuito, è necessario verificare, con riferimento all'energia passante attraverso l'interruttore automatico, che sia soddisfatta la relazione prescritta dall'art. 434.3.2 della Norma CEI 64-8:
 $(I^2 t) < K^2 S^2$

Ed il significato assunto dai vari termini è il seguente:

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

t = durata in secondi affinché la corrente di cortocircuito porti i conduttori alla temperatura massima ammissibile;

S = sezione del conduttore in mm^2

K = coefficiente che può assumere i seguenti valori:

115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolato con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

Tutte le linee sono protette dal corto circuito e dal sovraccarico in conformità a quanto previsto dalla Norma CEI 64.8 cap.43.

Ad esclusione di eventuali circuiti di sicurezza per i quali si prevede la sola protezione dai corto circuiti, tutte le altre condutture sono protette con dispositivi unici per la protezione combinata dai sovraccarichi e corto circuiti, quali interruttori automatici e/o fusibili in modo che risultino verificate le seguente condizioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 \times I_z$$

$$I_b < I_n < 0,9 I_z \text{ per I fusibili}$$

Dove:

I_f corrente di intervento del dispositivo di protezione

I_n corrente nominale del dispositivo di protezione

I_b corrente di impiego del circuito

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 151 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Iz portata della conduttura

E' verificata la corretta protezione nella condizione di Icc MAX e MIN di tutte le condutture e loro eventuali derivazioni.

Il K2S2 di ogni conduttura risulta superiore all'I2 t lasciato transitare dall'organo di protezione posto all'origine della linea.

I valori delle Icc MAX e MIN nei vari punti delle linee sono riportati sui calcoli allegati.

Come risulta dai calcoli di varifica allegati, gli interruttori automatici previsti garantiscono la protezione dal cortocircuito minimo e massimo e dal sovraccarico.

Per ogni linea è stata verificata la corretta protezione nelle condizioni di Icc MAX e MIN all'inizio del circuito, alla fine e in tutte le derivazioni.

81. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

L'impianto dovrà presentare generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e IP68 dove richiesto .

In ogni caso dovrà essere assicurato , per tutti i componenti un grado di protezione minimo di :

- IPXXB per le superfici verticali (il dito di prova da 12,5 mm non deve poter toccare parti in tensione) ;
- IPXXD per le superfici orizzontali a portata di mano (un filo di diametro 1 mm non deve poter toccare parti in tensione) .

Tutti i quadri devono essere saldamente fissati in modo da garantire una sufficiente stabilità e durata nel tempo .

Le barriere e gli involucri dei quadri e dei vari componenti devono poter essere tolti e/o aperti solo mediante uso di chiavi o attrezzi .

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze deve avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

82. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 152 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina, o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegati ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere usato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità tra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra).

83. VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale di Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

84. VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole. Anche qualora l'Amministrazione non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della Ditta di chiedere che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

lo stato di isolamento dei circuiti;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 153 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

la continuità elettrica dei circuiti;

il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;

l) l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;

a) l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

c) La verifica provvisoria non ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal Capitolato Speciale di Appalto ed, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori. Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Speciale di Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

rispondenza alle disposizioni di legge;

rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF;

rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;

rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

a) che siano state osservate le norme tecniche generali di cui è detto agli articoli precedenti;

b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dall'Amministrazione nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché risultino confermate nel progetto-offerta della ditta aggiudicataria e purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui È detto ai precedenti commi b) e c);

e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;

f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria. Anche nel collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

Esame a vista

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme Generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentisi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

h) protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 154 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificatore dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezione, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

Verifiche del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Verifica della sfilabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in questo contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima si deve effettuare a mezzo apposita sfera.

Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia di circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria. La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra di loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso circuito di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

e) 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiori a 50 V;

702.5.1 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

706.4 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiori a 50 V;

131.5 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

Misure delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 155 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

Verifiche delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifiche delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R n.547/1955 va effettuata la domanda di omologazione alla ISPESL a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra. Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione ed il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario
- c) deve essere controllato in base ai valori misurati con il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
- d) quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le norme CEI 64-8 (1984) forniscono le istruzioni per le suddette misure;
- e) nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti

- a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione,

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 156 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato Speciale di Appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di correnti d'alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni. Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo la Ditta è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza poter per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all'Amministrazione di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

Garanzia degli impianti

Se non diversamente disposto nel Capitolato Speciale di Appalto, la garanzia È fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

Protezione di impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esse collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto sarà installato un limitatore di sovratensione (SPD). Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato, e coordinato con eventuali altri scaricatori a valle.

I morsetti di collegamento devono consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm² e garantire un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

Prescrizioni aggiuntive

Tutte le partenze motore dovranno avere n.2 contatti ausiliari in scambio del teleruttore e n.1 contatto ausiliario in scambio del relè termico cablati a morsettiere.

I suddetti contatti saranno indipendenti e liberi da tensione.

Le lampade di segnalazione saranno montate sulla portella del cubicolo.

Ogni motore sarà comandato localmente a mezzo di manipolatore marcia/arresto e dalla sala controllo nel funzionamento in automatico.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 157 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

85. PROVE, VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Norma CEI 64-8/6 Capitolo 61 - Verifiche iniziali -

600. - Definizioni

Ai fini di questo Capitolo 61 si applicano le seguenti definizioni:

600.1 - Verifica

Per verifica si intende l'insieme delle operazioni mediante le quali si accerta la rispondenza alle prescrizioni della presente Norma dell'intero impianto elettrico. La verifica comprende un esame a vista e prove.

600.2 - Esame a vista

Per esame a vista si intende l'esame dell'impianto elettrico per accertare che le sue condizioni di realizzazione siano corrette, senza l'effettuazione di prove.

600.3 - Prova

Per prova si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico mediante le quali si accerti l'efficienza dello stesso impianto elettrico. La misura comporta l'accertamento di valori mediante appropriati strumenti.

610. - Generalità

610.1 Durante la realizzazione e/o alla fine della stessa prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico deve essere esaminato a vista e provato per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni della presente Norma siano state rispettate.

610.2 Deve essere disponibile, per le persone che effettuano le verifiche, la documentazione richiesta in 514.5.

610.3 Durante l'esame a vista e le prove si devono prendere precauzioni per garantire la sicurezza delle persone e per evitare danni ai beni ed ai componenti elettrici installati.

610.4 Nel caso di ampliamenti o di modifiche di impianti esistenti, si deve verificare che tali ampliamenti o modifiche siano in accordo con la presente Norma e che non compromettano la sicurezza delle parti non modificate dell'impianto esistente.

611. - Esame a vista

611.1 L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.

611.2 L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;

Nota - Questo può essere accertato dall'esame di marchiature o di certificazioni.

- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della presente Norma;
- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 158 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

611.3 L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:

b) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento (412,2, 412,3, 413,3 Sezione 471);

Nota - Le prescrizioni di 413.3 ("Protezione mediante locali non conduttori") si possono verificare solo quando l'impianto comprende unicamente componenti collegati in modo permanente.

b) presenza di barriere taglia fiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici (capitolo 42);

c) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione (Sezioni 523 e 525);

d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione (Capitolo 53);

f) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando (Capitolo 46 e Sezione 537);

f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne (512.2);

g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione (514.3);

i) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe (514.5);

1. identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc. (Sezione 514);

m) idoneità delle connessioni dei conduttori;

n) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

612- Prove

612.1 - Generalità

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (612.2);
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico (612.3);
- protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (612.4);
- resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti (612.5);
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (612.6);
- prove di tensione applicata (612.8);
- prove di funzionamento (612.9);

612.6.2 - Misure della resistenza di terra

La misura della resistenza di terra, quando è prescritta (vedere 413.1.4.2 per i sistemi TT, 413.1.3.7 per i sistemi TN e 413.1.5.3 per i sistemi IT), deve essere effettuata con un metodo appropriato.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 159 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

Nota - Quando, in un sistema TT, il luogo dell'impianto (per es. nelle città) è tale che non è possibile, in pratica, fornire due elettrodi di terra ausiliari, si può eseguire la misura della resistenza del circuito di guasto, che dà un valore in eccesso.

DOCUMENTI DA RILASCIARE DALL'IMPRESA A FINE LAVORI:

- dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico alla regola d'arte Art. 7 DM n. 37 del 22/01/2008 e relativa documentazione allegata, nonché le istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto di cui all'articolo 8 del citato DM 37.
- tutti gli schemi unifilari dei quadri elettrici comprensivi di schemi ausiliari (funzionali).

86. ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Il presente appalto di fornitura include:

- Comunicazione all'Ente Distributore dell'aumento di potenza dell'Impianto di Vazzola che passa ad una potenza stimata pari a circa 160kW (dimensionato per 200kW);
- Fornitura e posa in opera di trasformatore da 315kVA con tensione 15kV o 20kV (Valore da Verificare con l'ente distributore) sul primario e relativo box di protezione IP31;
- fornitura e posa in opera di tutti i quadri (indicati nel seguito con la sigla, PC, M.C.C. e Automazione) per il comando e la protezione delle apparecchiature incluse nel presente appalto; per i ciascun quadro dovrà essere predisposte le morsettiere per il collegamento al quadro di distribuzione di zona ed al sistema di telecontrollo (per ciascun Quadro dovranno quindi essere messi a disposizione su morsettiera i relativi segnali); Nella fornitura sono inoltre da comprendere tutti i dispositivi di azionamento e comando quali per es. avviatori statici, regolatori statici di velocità, trasformatori, dispositivi di protezione, PLC completi delle schede di I/O digitale ed analogico, alimentatori, ed accessori;
- fornitura e posa in opera delle linee di distribuzione dai quadri di bordo macchina alle rispettive utenze altresì fornite; si intendono compresi, ove necessario, tubazioni, canalizzazioni, supporti, raccorderia ed accessori vari;
- montaggio e collegamento della strumentazione di misura inclusa nel presente appalto di fornitura;
- collegamento alla di rete di terra. Il collegamento alla rete di terra verrà messo a disposizione tramite il conduttore PE posato nel cavo di alimentazione. L'appaltatore dovrà collegare tutte le masse e masse estranee facenti parte del macchinario che dovranno essere raccolte in un collettore di terra all'interno del Quadro.

Quanto indicato dovrà essere consegnato in opera completo e funzionante; si intendono quindi ivi anche:

- Eventuali studi per varianti, aggiunte e modifiche necessari a giudizio insindacabile della D.L., prima e durante l'esecuzione delle opere.
- Disegni costruttivi da consegnarsi alla D.L. prima dalla data di inizio delle lavorazioni. Tutti gli schemi dovranno essere espressamente approvati dalla D.L. prima di essere messi in lavorazione. La D.L. si riserva di effettuare verifiche e sopralluoghi in officina per verificare la rispondenza delle forniture rispetto al capitolato. Non saranno collaudate le macchine per le quali non sia stata richiesta alla D.L. l'approvazione preventiva di schemi e disegni.
- Gli elaborati dovranno essere consegnati sia su copia cartacea (debitamente firmati) sia su supporto AUTOCAD.
- L'obbligo di eseguire i lavori secondo le specifiche tecniche di appalto che si intendono qui integralmente richiamate.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 160 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- L'obbligo di controllare sul posto durante lo svolgimento dell'opera le misure delle strutture e predisposizioni edili a mezzo di tecnici specializzati.
- A tale proposito si precisa che la Ditta Assuntrice dovrà esaminare i disegni delle opere civili e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse (come passaggi, cavedi, etc.) necessari per gli impianti, dandone comunicazione mediante disegni alla D.L. ed alla impresa delle opere civili.
- L'obbligo di controllare sul posto durante lo svolgimento dell'opera le misure degli impianti meccanici e le eventuali interferenze con gli impianti elettrici predisposti. A tale proposito si precisa che la Ditta Assuntrice dovrà esaminare i disegni delle opere meccaniche già installate, idrauliche ed elettriche e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse, dandone comunicazione mediante disegni alla D.L.
- L'imballaggio ed il trasporto di qualunque genere di materiali fino al cantiere, il deposito e la sorveglianza.
- I tiri verticali a livello di posa, il trasporto entro il cantiere di qualunque genere di materiale, i ponteggi, le scale e quanto occorrente alla posa in opera dei materiali facenti parte dei magisteri.
- La manovalanza meccanica e qualsiasi altro tipo di manovalanza ed aiuto.
- Ove necessario per il completamento delle linee elettriche esistenti, la fornitura e posa in opera di tutte le opere di carpenteria necessarie agli impianti, quali staffe, supporti, collari, ripari per cavi ed altre parti dell'impianto elettrico, bulloni per il sostegno delle canalizzazioni, quadri e corpi illuminanti, interruttori, etc.
- Ove necessario per il completamento delle linee elettriche esistenti, la fornitura e posa in opera di guaine metalliche flessibili per il passaggio dei conduttori di alimentazione a tutti gli elementi fonti di vibrazioni.
- La realizzazione di tutte le opere civili strettamente connesse alla realizzazione del lavoro oggetto dell'appalto (l'apertura e richiusura di tracce, fori di attraversamento pareti e relativo tamponamento di chiusura);
- La fornitura di spezzoni di tubo e di canali per contenere le tubazioni e i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti.
- La fornitura e l'applicazione di targhette metalliche e/o fascette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito sia sui quadri elettrici che su apparecchiature e cassette in campo.
- La verniciatura con due mani di prodotto antiruggine ed una mano a finire delle eventuali parti metalliche (colore a scelta della D.L.) inerenti le installazioni sia in vista sia incassate.
- Eventuali riprese delle zincature a caldo deteriorate in fasi di montaggio.
- La fornitura di tutto il materiale di consumo per le lavorazioni.
- Manutenzione e revisione gratuita degli impianti fino al collaudo definitivo, e messa in funzione.
- Presenza ed assistenza di un tecnico qualificato ai collaudi degli impianti tecnologici; nella stessa sede verranno collaudati anche gli impianti elettrici relativi.
- Assistenza alla conduzione degli impianti fino al collaudo definitivo favorevole, per consentire alla Committente di costituire una propria squadra di conduzione e manutenzione.
- Protezione mediante fasciature, coperture, ecc. degli apparecchi e di tutte quelle parti degli impianti predisposti esistenti, per le quali non è agevole la toltà d'opera, per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., durante la realizzazione dei collegamenti elettrici, in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 161 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

- Personale di cantiere che dovrà essere abile, pratico e bene accetto alla D.L.; tale personale dovrà, a semplice richiesta della D.L., poter essere allontanato o sostituito.
- La pulizia giornaliera dei luoghi di lavoro, lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.
- La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria manodopera per le misure e le verifiche in corso d'opera e durante le prove funzionali .
- Tutti gli adempimenti e le spese nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.
- L'eventuale campionatura di materiale e di apparecchiature, a richiesta della D.L.
- La presenza continua sui luoghi dei lavori di un responsabile di cantiere; quest'ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza.
- La fornitura ad impianti ultimati, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti.
- La consegna, ad impianti ultimati, prima delle prove funzionali, di copie, una delle quali su carta lucida atta alla riproduzione ed una su supporto magnetico, della serie completa di disegni descrittivi, con tutta precisione, gli impianti come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni e delle caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature installate, compresi i particolari costruttivi delle apparecchiature, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento. (Si avrà particolare cura nel rappresentare le parti degli impianti che non risulteranno in vista cavidotti, tubazioni, ecc.- al fine di rendere possibile in ogni tempo la loro perfetta localizzazione).
- Si ricorda che la documentazione dovrà essere prodotta come segue:
 - Documentazione fotografica degli impianti
 - Dichiarazione di conformità CE del macchinario
 - Certificati e omologazioni componentistica elettrica (IMQ, CE, etc.);
 - Relazione tecnica sulle modalità di funzionamento degli impianti;
 - Relazione tecnica sulle modalità di gestione ed uso degli impianti;
 - Relazione tecnica sulle modalità di manutenzione degli impianti;
 - Relazioni di calcolo e dimensionamento;
 - Disegni costruttivi e di officina di quanto realizzato (as built) in scala 1:50 – 1:20;
 - Schemi costruttivi dei quadri elettrici e dell'impianto elettrico di bordo macchina e rapporti di prova (CEI 17-13, CEI 23-51);
 - Calcolo delle sovratemperature della quadristica elettrica;
 - Manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature;
 - Prove e relativi verbali in merito a:
 - ❖ Esame a vista (conformità dei componenti elettrici alle prescrizioni sicurezza delle Norme CEI 64-8/6 611.2);
 - ❖ Esame a vista (metodi di protezione contro i contatti diretti/indiretti, barriere, involucri, distanziatori, barriere tagliafiama, scelta dei conduttori per portata e ΔV , scelta e taratura dispositivi di protezione e segnalazione, presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o comando, scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione con

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Aprile 2020	Elaborato VAZ 04 D DE 04 DD Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Pag. 162 di 162
-------------------------------	---------	-------------------	---	-----------------

riferimento alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezioni, presenza di schemi, cartelli monitori e informazioni analoghe, identificazione dei circuiti, fusibili, interruttori, morsetti, idoneità delle connessioni dei conduttori, agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e manutentivi, etc. CEI 64-8/6 611.3);

- ❖ Prove di continuità dei conduttori di protezione, conduttori equipotenziali principali e supplementari, resistenza di isolamento, protezione per separazione dei circuiti in sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica, protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, misura resistenza di terra, misure di tensioni di passo e contatto, prove tempo intervento protezione a corrente differenziale, prove di polarità, prove di tensione applicata, misure valori di illuminamento, prove di funzionamento di tutte gli impianti di tutte le tipologie impiantistiche eseguite, etc. (CEI 64-8/6 612);
- La fornitura all'interno di ogni quadro di apposita tasca atta al contenimento degli schemi relativi.