

A.T.I. N°1 - A.T.I. N°2



UMBRA ACQUE S.p.a.  
Via G. Benucci, 167 - 06087 Ponte San Giovanni (PG)

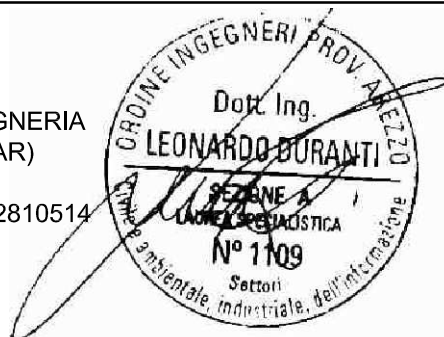
# RACCOLTA E DEPURAZIONE DELL'AGGLOMERATO DI DERUTA, TORGIANO, BETTONA POTENZIAMENTO DEPURATORE LOC. COMUNANZA (PAR-FSC 2007-2013)

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTA



STUDIO ASSOCIATO ATRE INGEGNERIA  
Via Lucca, 12 - San Giustino V.no (AR)  
Tel. 055476528 - Fax 0553986924  
info@atreingegneria.net P.IVA 01932810514



DOTT. ING. LEONARDO DURANTI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

DOTT. ING. LUISA BRACCESI

TITOLO ELABORATO

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E  
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI  
TECNICI**

CODICE PROGETTO  
L398\_S\_Erasmo-Deruta

DATA  
MARZO 2015

REVISIONE N.  
-----

SCALA  
F.S.

N. ELABORATO

**AII. L**

**PROVINCIA DI PERUGIA  
COMUNE DI GUBBIO**

**UMBRA ACQUE S.p.A.**

*RACCOLTA E DEPURAZIONE DELL'AGGLOMERATO DI DERUTA,  
TORGIANO, BETTONA  
POTENZIAMENTO DEPURATORE LOC. COMUNANZA  
(PAR-FSC 2007-2013)*

**PROGETTO DEFINITIVO**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E  
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

MARZO 2015

## INDICE

1	VARIE.....	2
1.1	TRATTAMENTI SUPERFICIALI (TRS) .....	2
1.1.1	Zincatura normale.....	2
1.1.1.1	Trattamenti preliminari.....	2
1.1.1.2	Zincatura.....	2
1.1.2	Verniciatura .....	3
1.2	TUBAZIONI E VALVOLAME (TV) .....	6
1.2.1	Tubazioni di acciaio .....	6
1.2.2	Tubazioni in PVC .....	7
1.2.3	Tubi in PEad.....	7
1.2.4	Tubi e pezzi speciali. ....	8
1.2.5	Valvolame.....	8
1.3	ACCESSORI E VARI (ACC) .....	9
2	OPERE ELETTROMECCANICHE .....	11
2.1	PARATOIA CON TENUTA SU TRE LATI .....	11
2.2	MISURATORE DI PORTATA ELETTROMAGNETICO .....	11
2.3	MISURATORE DI PORTATA AREA/VELOCITY AD ULTRASUONI .....	12
2.4	MISURATORE DI PORTATA A LIVELLO .....	13
2.5	GRIGLIA FINE A TAMBURO .....	14
2.6	FILTRAZIONE MECCANICA FINALE.....	15
2.7	DISINFESIONE CON UV.....	16
2.8	POMPA DOSATRICE IPOCLORITO .....	20
3	QUADRO ELETTRICO GENERALE .....	22

## 1 VARIE

### 1.1 TRATTAMENTI SUPERFICIALI (TRS)

La presunta specifica è solo indicativa ed è valida per tutte le superfici metalliche ove non sia diversamente specificato.

La presente specifica non è da ritenersi vincolante ed esclusiva ma stabilisce requisiti minimi di protezione passiva per le superfici metalliche; in sede di esecuzione delle opere è possibile ed auspicabile che si ricorra a cicli di trattamento analoghi o simili, pur nel principio di conseguire un livello di protezione passivo non inferiore a quello ottenuto dall'applicazione delle metodologie appresso descritte.

Sono previsti due diversi metodi di protezione passiva: la zincatura a caldo e la verniciatura; per le verniciature sono contemplate sei tipologie, ognuna caratterizzata da una specifica applicazione:

**a) Zincatura**, usata principalmente per:

- parapetti, scale, grigliati,
- carpenterie varie;

**b) Verniciatura epossicatramosa**, usata normalmente per parti metalliche a contatto continuo con acqua;

**c) Verniciatura epossidica** come primer e mano di intermedio;

**d) Verniciatura epossivinilica A.S.** come mano di intermedio;

**e) Verniciatura epossivinilica**, usata normalmente per strutture metalliche normalmente asciutte e/o in contatto occasionale con acqua piovana e/o acqua in genere.

**f) Verniciatura poliuretanica** come finitura;

**g) Verniciatura epossidica poliamminica S.S.** per parti a contatto con acqua potabile.

#### 1.1.1 Zincatura normale

Descrizione generale

Zincatura a caldo per immersione e/o con processo tipo "Sendzimit" o altri metodi adatti alle parti da zincare.

##### 1.1.1.1 Trattamenti preliminari

Decapaggio, sgrassatura, sabbiatura al "metallo bianco" con grado di pulizia "SA2,5" secondo Svensk Standard, con profondità di incisione di 30 – 40 micron.

##### 1.1.1.2 Zincatura

Eseguita con zinco ad elevata purezza (99.5%).

Classe di rivestimento "normale" corrispondente a:

- 380 - 400 g zinco/mq.
- 55 - 60 micron di spessore

Ritocchi in opera con zincante inorganico a freddo.

### **1.1.2 Verniciatura**

Vengono di seguito descritti dei cicli standard di verniciatura per ciclo produttivo e per specifico campo di applicazione.

Condizioni di applicabilità

- temperatura ambiente superiore a 10 °C;
- temperatura del supporto; minima 10 °C e massima 45 °C;
- umidità relativa inferiore all'85%;
- non è permesso l'applicazione con temperatura del supporto inferiore di 3 °C dal punto di rugiada;
- le superfici devono essere perfettamente asciutte ed opportunamente sgrassate prima della sabbiatura;
- l'applicazione del fondo o primer deve avvenire entro 4 ore successive alla preparazione delle superfici;
- il primer è consigliato pigmentato (rosso bruno/giallo cromo/verde);
- la mano intermedia pigmentata (RAL 7035);
- la mano finale (colori a tabella RAL).

Ciclo A) per apparecchiature o componenti standard costruiti completamente in officina:

- A1 – Verniciatura parti interne in contatto con l'acqua:
- A1.1 sabbiatura SA 2 ½ in accordo SIS/05-59-00/SSPC-SP-10;
- A1.2 applicazione di più mani di epossicatrame AS (poliammidico) per uno spessore totale  $\geq 350$  microns;
- A2 – Verniciatura componenti, parti e tubazioni interne e di difficile accesso:
- A2.1 trattamento preventivo dopo la fase di taglio e preparazione a mezzo verniciatura con ciclo (A1);
- A3 – Verniciatura parti esterne o non a contatto con l'acqua:
- A3.1 sabbiatura SA 2 ½ in accordo SIS 05-09-00/SSPC-SP-10;
- A3.2 applicazione di una mano di primer epossidica (poliammidico) per uno spessore di microns;
- A3.3 applicazione di una mano di intermedio epossidica A.S. (poliammidico) per uno spessore di 70 microns;

- A3.4 applicazione della mano di finitura poliuretana (poliisocianato-alifatico) manutenzionabile, per uno spessore di 50 microns (colore a RAL);

Ciclo B) per apparecchiature standard con costruzione componenti in officina ed assemblaggio in cantiere

- B1 – Verniciatura parti interne in contatto con l'acqua:
- B1.1 sabbiatura SA 2 ½ in accordo SIS/05-59-00/SSPC-SP-10;
- B1.2 protezione delle zone di giunzione da saldare in cantiere a mezzo di un nastro di carta crespata (larghezza banda 40 – 50);
- B1.3 applicazione di più mani di epossicatrame A.S. (poliammidico) per uno spessore totale  $\geq 350$  microns;
- B2 – Verniciatura parti esterne o non a contatto con l'acqua:
- B2.1 sabbiatura SA 2 ½ in accordo SIS/05-59-00/SSPC-SP-10;
- B2.2 protezione delle zone di giunzione da saldare in cantiere a mezzo di un nastro di carta crespata (larghezza 30 – 40);
- B2.3 applicazione di una mano di primer epossidica (poliammidica) per uno spessore di 60 microns;
- B2.4 applicazione di una mano di intermedio epossivinilica A.S. (poliammidico) per uno spessore di 70 microns;
- B3 – Completamento rivestimento di verniciatura in cantiere:
- B3.1 finitura rivestimento interno (epossicatrame);
- B3.1.1 pulizia a mezzo sabbiatrice portatile o brossatura meccanica (ST3) delle giunzioni saldate in cantiere e zone danneggiate, raccordate anche a bordo del rivestimento;
- B3.1.2 applicazione di più mani di epossicatrame A.S. (poliammidico) a pennello ed a rullo per un complessivo di spessore  $\geq 350$  microns (il primo strato va applicato diluito e con pennello);
- B3.2 finitura rivestimento esterno (epossivinilica);
- B3.2.1 pulizia a mezzo sabbiatrice portatile o brossatura meccanica (ST3) delle giunzioni saldate in cantiere e zone danneggiate, raccordate inoltre i bordi del rivestimento;
- B3.2.2 applicazione di una mano di primer epossidico (poliammidico) sulle zone preparate e sulle zone danneggiate, spessore 50 microns;
- B3.2.3 applicazione di una mano di intermedio epossivinilica A.S. sulle zone preparate con il primer, spessore 70 microns;
- B3.2.4 applicazione della mano a finire poliuretana (poliisocianato-alifatico) manutenzionabile per uno spessore di 50 microns (colore a RAL).

Ciclo C) per apparecchiature di grandi dimensioni con il montaggio in cantiere:

- C1 – Verniciatura parti interne ed esterne dei componenti (lamiere e carpenterie) eseguito in officina
- C1.1 sabbiatura SA 2 ½ in accordo SIS/05-59-00/SSPC-SP-10;
- C1.2 protezione zone di giunzione saldatura con carta crespata (banda 40);
- C1.3 applicazione di una mano di primer zincante inorganico (etilsilicato) consigliato carbozine 11 spessore 70 microns;
- C2 – Completamento verniciatura in cantiere dopo il montaggio:
- C2.1 sgrassaggio e pulizia delle superfici zincate a freddo con idropulitore A.P. 100 BAR, è assolutamente necessario rimuovere i sali di zinco eventualmente presenti;
- C2.2 pulizia a mezzo sabbiatrice portatile o brossatura meccanica (ST3) delle giunzioni saldate in cantiere e zone danneggiate;
- C2.3 applicare il primer zincante epossidico (poliammidico) sulle zone preparate interno/esterno al films;
- C2.4 applicazione nelle parti interne a contatto con l'acqua di una mano di epossicatrame A.S. (poliammidico) diluito;
- C2.5 applicazioni successive di più mani di vernice epossicatrame A.S. per un complessivo di spessore 300 microns;
- C2.6 applicazione alle parti esterne o non a contatto dell'acqua della mano di intermedio epossivinilico A.S. (poliammidico) per uno spessore di 60 microns;
- C2.7 applicazione della mano di finitura di tipo poliuretanica (poliisolanatico-alifatico) manutenzionabile, per uno spessore di 50 microns (colore a RAL).

Ciclo D) per superfici a contatto con l'acqua potabile

- D1 – Trattamento speciale per le sole parti a contatto con l'acqua:
- D1.1 trattamento delle superfici in tutte le componenti accessibili e controllabili (trattamento eseguibile in officina);
- D1.1.1 sabbiatura SA 3 in accordo SIS/05-59-00/SSPC-SP-05 (proteggere le giunzioni da saldare in cantiere con carta crespata dove necessita);
- D1.1.2 applicazione di più mani (bagnato su bagnato) di un rivestimento epossidico poliamminico S.S. (ciclo alifatico) puro, omologato Wiwa e conforme al DPR236 per il contatto con l'acqua potabile. Spessore complessivo  $\geq 250$ -<350 microns;
- D1.1.3 in cantiere nel caso di apparecchiature assemblate a mezzo della saldatura sul posto necessita eseguire il ripristino delle zone di giunzione applicando lo stesso procedimento eseguito in officina. Applicare i punti (D1.2.1) (D1.2.2);

- D1.2 trattamento delle apparecchiature di grandi dimensioni di cui è previsto il montaggio completo in cantiere;
- D1.2.1 sabbiatura SA ½ in accordo SIS 05-059-00/SSPC-SP-10;
- D1.2.2 applicazione di uno shop-primer zincante inorganico (etilsilicato) omologato per taglio e saldatura Rina/Lloyd Register per uno spessore di 20 micron;
- In cantiere dopo il montaggio eseguire il trattamento per l'interno;
- D1.2.3 rimuovere con sabbiatura grado SA3 SIS 05-59-00/SSPC-SP-5 dello shop-primer;
- D1.2.4 applicazione di più mani (bagnato su bagnato) di un rivestimento epossidico poliamminico S.S. (ciclo alifatico) puro, omologato Wiwa e conforme al DPR 236 per il contatto con l'acqua potabile. Spessore complessivo  $\geq 250$ -<350 micron;
- In cantiere dopo il montaggio trattamento esterno (valutare la situazione dello shop-primer);
- D1.2.5 pulizia, grassaggio del rivestimento esterno, brossatura (ST3) o sabbiatura delle zone saldate o danneggiate;
- D1.2.6 ritoccare le zone trattate con zincante epossidico bicomponente;
- D1.2.7 applicazione di una mano doppia di eossi-poliamminico A.S. MIOX "surface-tolerant":
  - Prima passata con solvente spessore 40 microns
  - Seconda passata dopo intervallo spessore 80 microns
- D1.2.8 applicazione della mano di finitura di tipo poliuretano A.S. (poliisocianato-alifatico) manutenzionabile, per uno spessore di 60 microns (colore a RAL).

## 1.2 TUBAZIONI E VALVOLAME (TV)

La seguente specifica tecnica fissa principi generali e trova applicazione in tutte le componenti dell'impianto, salvo quanto specificamente indicato negli elaborati progettuali. Per tutte le componenti delle apparecchiature elettromeccaniche di produzione industriale, sia di serie che costruite su progetto, di norma ci si attiene a quanto proposto dalla casa costruttrice, fatto salvo il principio che dette componenti non potranno avere requisiti prestazionali, di funzionalità, di durabilità e di qualità complessiva, inferiori a quanto indicato nella presente specifica.

### 1.2.1 Tubazioni di acciaio

**Per i collegamenti idraulici si utilizzeranno:**

- per i collegamenti aerei all'aperto ed in ambienti non aggressivi o marini, **tubazioni in AISI 304 senza saldatura ad estremità lisce con diametri e spessori secondo tabelle ANSI B36.19, schedula 10S, complete di flange piane "normali" UNI2276/67 da saldare e raccordi;**



- per i collegamenti aerei in locali chiusi ed in ambienti aggressivi o marini, **tubazioni in AISI 316 senza saldatura ad estremità lisce con diametri della serie ANSI B 36.19 schedula 10s saldati testa a testa o completi di flange piane “normali” UNI 227/67 da saldare e raccordi;**

**Lo spessore totale del rivestimento dovrà essere non inferiore al valore di 5÷6 mm.**

### **1.2.2 Tubazioni in PVC**

Dovranno essere del tipo rigido idoneo a fognature stradali conformi alle norme UNI EN 1401-1 Serie SN 8 KN/mq, SDR 34, con giunzione a bicchiere ad anello elastico, prodotti da aziende certificate ISO 9002 in possesso del marchio di qualità SQP.

Per i diametri DN 125 - 160 - 200 - 250 - 315 - 400 - 500 - 630 mm gli spessori saranno rispettivamente di 3,7 - 4,9 - 5,9 - 7,3 - 9,2 - 11,7 - 14,6 - 18,4 mm.

Su ogni tubo dovrà essere riportato in maniera indelebile e leggibile:

- Tipo di materiale;
- Marchio di fabbrica;
- Anno, mese e giorno di fabbricazione;
- Linea di fabbricazione;
- Diametro esterno;
- Marchio IIP;
- Pressione nominale.

Per i controlli di qualità, per le prove di pressione, per i requisiti di accettazione, per i collaudi si rimanda alla citata normativa di riferimento.

### **1.2.3 Tubi in PEad**

Per i collegamenti interessati esterni ai locali si utilizzeranno di preferenza tubi in Pead PE 80 o 100 classe PN10/16; le giunzioni saranno realizzate di norma con manicotti in polietilene elettrosaldabili con resistenza incorporata monofilare per DE<200 mm e saldature testa a testa eseguite da personale munito di apposito patentino per diametri superiori; di norma le tubazioni in materiale plastico non saranno ammorsate nelle strutture in muratura o calcestruzzo, ma collegate ad apposito tronchetto in acciaio solidale con la muratura o parete in cls; il collegamento sarà realizzato con cartella saldata sulla tubazione in polietilene e flangia libera in polipropilene con anima metallica, vetroresina o alluminio, secondo scelta della D.L..

#### **1.2.4 Tubi e pezzi speciali.**

Le tubazioni, i pezzi speciali (curve, flange riduzioni ecc.), le staffe di fissaggio e tutta la ferramenta dovranno essere di acciaio inossidabile al Cr-Ni, non temprabile, resistente alla corrosione, buona saldabilità e discreta resistenza alla corrosione intercristallina e ottima tenacità fino a basse temperature. Rispondente alle norme americane AISI 304, corrispondenti alle norme Europee EN X 5 CrNi 18-10 n°1.4301 e UNI X 5 CrNi 1810 adatto all'impiego per impiantistica industriale.

#### **1.2.5 Valvolame**

Le valvole potranno essere delle seguenti tipologie:

- **Saracinesche a corpo piatto** di acciaio fuso, con asta e sedi di tenuta in acciaio inox, PN10/16.
- **Valvole a farfalla** in acciaio fuso, tipo wafer, con fori di centraggio per l'inserimento tra le flange della tubazione secondo norme UNI, PN10/16.
- **Valvole a sfera** monoblocco tipo wafer, corpo e sfera in acciaio inox, con attacchi flangiati o filettati.
- **Valvole di ritegno** in acciaio forgiato, con sedi di tenuta in acciaio inox, PN10/16.
- **Saracinesche a coltello** con corpo in ghisa GG25, lama in acciaio inox AISI304, guarnizioni sede in EPDM, azionamento mediante attuatore pneumatico.
- **Valvole unidirezionali** UNI PN10/16 con corpo in ghisa GG25, lama in acciaio inox AISI304, guarnizioni sede in EPDM, guarnizione di tenuta verso l'esterno in cotone con "O" ring in EPDM, azionamento manuale mediante volantino.
- **Valvole bidirezionali** UNI PN10/16 con corpo in ghisa GG25, lama in acciaio inox AISI304, guarnizioni sede in EPDM, guarnizione di tenuta verso l'esterno in cotone con "O" ring in EPDM, azionamento manuale mediante volantino con stelo non saliente.

Operatori elettrici per comando delle valvole a sfera ed a farfalla, aventi le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione 220/380 50Hz Trifase;
- Motore potenziato per servizio di regolazione;
- Verniciatura anticorrosiva;
- Protezione IP68;
- Volantino per manovra di emergenza.

Tutte le valvole sono flangiate e comprensive delle guarnizioni e bulloni necessari per i collegamenti.

### 1.3 ACCESSORI E VARI (ACC)

#### Descrizione

La seguente specifica riguarda i seguenti componenti:

- a) Staffaggi e sostegni;
- b) Scale di salita;
- c) Ringhiere, parapetti, passerelle;
- d) Giunti di smontaggio;
- e) Giunti elastici;
- f) Curve a spicchi;

#### Caratteristiche costruttive

- a) Staffaggi e sostegni. Saranno realizzati in profilati metallici o lamiera piane saldati elettricamente fra loro.

Non é consentito l'impiego di scatolati metallici tipo tubi rettangolari, quadri, tondi, ecc.

- b) Scale di salita. Le scale di salita non in C.A. o muratura saranno realizzate in profilati metallici e potranno essere del tipo verticale con o senza paracadute, da inghisare nel getto di calcestruzzo o da saldare alle strutture metalliche esistenti. la costruzione di dette scale dovrà essere fatta nel rispetto delle attuali "Norme antinfortunistiche".

Nella realizzazione si impiegheranno esclusivamente dei profilati metallici di tipo pieno; sono esclusi i tubolari di qualsiasi sezione ad eccezione di quelli per eventuali corrimano.

- c) Ringhiere, parapetti, passerelle. Nella realizzazione di queste strutture si dovranno impiegare dei profilati metallici quali: angolari, piatti, a sezione piena; si potranno impiegare dei tubolari di corrimano.

Tutte le parti dovranno essere unite fra loro per mezzo di saldature elettriche, con l'avvertenza di formare in punti prestabiliti dei giunti di dilatazione.

Il trattamento delle superfici metalliche dovrà essere eseguito, con esecuzione omogenea, secondo quanto stabilito dalla specifica sui trattamenti superficiali.

- d) Giunti di smontaggio. Impiegati per facilitare il montaggio e lo smontaggio delle apparecchiature di linea, saranno costituiti essenzialmente dalle seguenti parti:

- corpo centrale in acciaio;
- flangia mobile forata e con risalti così come i componenti di linea;
- tiranti di fissaggio;
- anello di tenuta.

- e) Giunti elastici. I giunti dovranno essere costituiti essenzialmente dalle seguenti parti:

- estremità flangiate con foratura a tenuta così come previsto per gli altri componenti di linea;
- corpo elastico costituito da materiale in gomma sintetica o naturale con armatura interna composta da sili di acciaio.

- f) Curve a spicchi. Le curve a spicchi dovranno essere ricavate da lamiere di acciaio opportunamente calandrate e sagomate così da ottenere la stessa sezione nominale della tubazione cui essa verrà assiemata.

La lamiera delle curve dovrà avere uno spessore pari a quello delle tubazioni impiegate.

Gli spicchi dovranno essere uniti fra di loro per mezzo di saldatura elettrica continua previa la preparazione degli smussi così come previsto per l'unione di tubazioni testa/testa.

## **2 OPERE ELETTROMECCANICHE**

### **2.1 PARATOIA CON TENUTA SU TRE LATI**

**SEZIONE:** CONTROLLO DELLE PORTATE IN INGRESSO AI TRATTAMENTI TERZIARI

**FUNZIONALITÀ:**

Paratoia murale a ghigliottina a sezione quadrata dim. 500x500 mm in acciaio inox AISI 304 in esecuzione compatta con tenuta su quattro lati nei due sensi di flusso per utilizzo in acque di scarico e ambienti aggressivi secondo DIN 19569-4.

**CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:**

- Telaio ed il piatto in acciaio inox AISI 3034;
- Guarnizioni in EPDM;
- Azionamento mediante vite non saliente in acciaio inox;
- Madrevite dello stelo in bronzo;
- Telaio con struttura autoportante per fissaggio a muro con tasselli.

### **2.2 MISURATORE DI PORTATA ELETTROMAGNETICO**

**SEZIONE:** INGRESSO COMPARTO BIOLOGICO

**FUNZIONALITÀ:**

Per la misura della portata in ingresso al trattamento biologico si prevede l'installazione di un misuratore di portata elettromagnetico sulla tubazione di alimentazione della vasca di denitrificazione. Il sistema di misura comprende un sensore ed un trasmettitore ad elettronica separata.

**CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:**

**SENSORE**

- Diametro: DN 300;
- Lineare: Poliuretano; Gomma dura;
- Elettrodi: 1.4435 (316L); Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022); Tantalio;
- Protezione: anticorrosione certificato (EN ISO 12944);
- Custodia: alluminio rivestito AlSi10Mg, policarbonato;
- Grandezze di misura: Portata in volume, conducibilità, flusso di massa;
- Errore di misura: Portata (standard):  $\pm 0,5\%$  o.r.  $\pm 1 \text{ mm} / \text{s}$  ( $0,04 \text{ in} / \text{s}$ );
- Campo di misura:  $9 \text{ dm}^3 / \text{min}$  a  $110\,000 \text{ m}^3 / \text{h}$ .

**TRASMETTITORE**

- Display retroilluminato a 4 righe con touch control (operazione dall'esterno);
- Configurazione tramite display locale, browser web ed eventuali strumenti operativi;

- Power Supply: AC 100...240 V / AC/DC 24 V
- Uscite: 0-20 mA / 4-20 mA HART (attivo) impulsi / frequenza di uscita / switch (passiva) impulsi di uscita / frequenza (passivo) Uscita switch (passiva);
- ingresso: 4-20mA HART, lunghezza impulso/frequenza uscita, uscita switch;
- Custodia: Separata, policarbonato.

## **2.3 MISURATORE DI PORTATA AREA/VELOCITY AD ULTRASUONI**

### **SEZIONE: BY PASS BIOLOGICO**

#### **FUNZIONALITÀ:**

Misuratori di livello del tipo area/velocity a ultrasuoni, in tali strumenti il calcolo della portata è determinato dalla relazione  $Q = V \times A$ , dove l'area bagnata corrispondente ad ogni livello di battente liquido è determinato per interpolazione lineare tra i singoli punti editati nella tabella di proporzionalità configurata.

#### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:**

##### SENSORE DI VELOCITÀ IMMERSO AD ULTRASUONI

- Campo di misura: Bidirezionale da 10 mm/s a 5000 mm/s;
- Risoluzione: 1 mm/s;
- Calibrazione: Nessuna calibrazione specifica, sensore pienamente intercambiabile;
- Deriva: Nessun offset e Nessuna deriva di zero;
- Materiali: Involucro stampato in PVC interamente resinato;
- Cavo: Schermato, con guaina in PVC lunghezza standard 10 m (Max. 500 m.);
- Protezione: IP68, stagno, resistente all'immersione, max. 1 bar;
- Certificazione CE: EN50081-1, EN50082-1;

##### SENSORE DI LIVELLO PIEZORESISTIVO AD IMMERSIONE

- Campo di misura: 0÷2000 mm Standard (negli altri casi su specifica del cliente);
- Risoluzione: 1 mm;
- Campo di temperatura: 0.....+60 °C con compensazione da +2 a +30 °C;
- Materiali: AISI 316L;
- Cavo: Schermato, con guaina in PVC e capillare interno di riferimento alla pressione atmosferica lunghezza standard 10 m (Max. 100 m.);
- Protezione: IP68, stagno, resistente all'immersione, max. 0,8 bar;
- Certificazione CE: EN50081-1, EN50082-1V.

##### MISURATORE DI PORTATA

- Visualizzazione: Display LCD retroilluminato alfanumerico a due linee x 16 caratteri per la visualizzazione sequenziale di data ed ora e la combinazione desiderata configurabile di tutte le misurazioni istantanee acquisite direttamente nelle unità ingegneristiche scelte;

- Ingressi:
  - Da singolo sensore di velocità ad Ultrasuoni immerso;
  - Da singolo sensore di livello ad Ultrasuoni o Trasmettitore piezoresistivo;
- Accuratezza:
  - Tipica del sistema in vasca prove migliore del 2%;
  - Tipica nelle diverse realtà di installazione in campo migliore del 5% con Velocità > 50 mm/s e Livello > 50 mm con condizioni di moto uniforme;
- Uscite Analogiche: 4÷20 mA proporzionale alla Portata;
- Uscite Digitali: 2;
- Campo di misura: Determinato dai sensori;
- Alimentazione: 24V DC;
- Campo di temperatura: - 20 + 60 °C;
- Dimensioni: 220 x 120 x 80 mm (l x h x p);
- Protezione: IP66.

## 2.4 MISURATORE DI PORTATA A LIVELLO

### SEZIONE: CANALE DI USCITA EFFLUENTE IMPIANTO

#### FUNZIONALITÀ:

Per la misura della portata in uscita dall'impianto si prevede la sostituzione del misuratore di portata esistente non funzionante con un misuratore a ultrasuoni da posizionare sulla canaletta in uscita dal manufatto di clorazione a monte del pozzetto di scarico.

#### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:

##### MISURATORE DI PORTATA

- Pannello di controllo per comando locale con custodia da campo PC;
- Grado di protezione IP66 NEMA4x;
- Configurazione: retroilluminato con indicatore e tastierino;
- Alimentazione 90-253 V AC;
- Ingresso del livello: 1x sensore;
- Uscita switch: 3x relè, SPDT;
- 1 Uscita: 1x 0/4-20mA HART;

##### SENSORE

- Materiale sensore: PVDF;
- Campo di misura massimo: 10 m;
- Attacco al processo: Filetto in PVDF;
- Effetto autopulente della membrana:
  - Riconoscimento sensore;

- saldato ermeticamente, IP68 NEMA6P;
- senza guarnizione.

## **2.5 GRIGLIA FINE A TAMBURO**

### **SEZIONE: TRATTAMENTI PRIMARI - GRIGLIATURA**

#### **FUNZIONALITÀ:**

Nel progetto si prevede l'installazione di griglia fine a tamburo rotante costituita da un corpo in acciaio inox, al suo interno un filtro rotante realizzato in acciaio inox AISI 304 con speciale profilo a "V" tipo wedge wire in acciaio inox avvolto a spirale con una distanza fra le spire equivalente alla luce di filtrazione desiderata. Il liquame da trattare entra in una vasca di alimentazione, costituita in modo da permettere al liquame stesso di distribuirsi su tutta la lunghezza del cilindro filtrante. Le particelle, contenute nel liquame, vengono a contatto con il cilindro filtrante il quale, girando lentamente, le porta verso l'esterno dove vengono quindi eliminate da una lama scolmatrice. L'acqua filtrata passa all'interno del cilindro, per uscire nuovamente attraverso la parte filtrante inferiore, agendo così da pulitrice della superficie filtrante. E' previsto, comunque, un sistema di controlavaggio interno del cilindro filtrante per mezzo di ugelli spruzzatori. La parte filtrante si presenta ad ogni giro all'alimentazione priva di particelle e pronta a ripetere il ciclo.

#### **REQUISITI PRESTAZIONALI/PUNTO DI LAVORO:**

- Portata:  $\text{m}^3/\text{h}$  260;

#### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:**

- Costruzione in: acciaio inossidabile AISI 304 L;
- Cestello rotante in: acciaio inossidabile AISI 304 L;
- Bulloneria: A2;
- Diametro tamburo :  $\varnothing 628$  mm;
- Lunghezza cestello: 400 mm;
- Lunghezza totale: 1.045 mm;
- Altezza: 1.362 mm;
- Larghezza: 1.134 mm;
- Luce di filtrazione :5 mm perforato foro tondo;
- Tubazione di ingresso: DN100 PN10;
- Tubazione di uscita: DN200 PN10;
- Troppo pieno: DN100 PN10;
- Motore 0,25 kW 400V 50hz trifase, IP55, classe F con Riduttore a vite senza fine, 9 rpm.



## 2.6 FILTRAZIONE MECCANICA FINALE

### SEZIONE: FILTRAZIONE CHIARIFICATO

#### FUNZIONALITÀ:

Filtro a dischi multipli ognuno costituito da una serie di pannelli filtranti. L'acqua da trattare fluisce per gravità all'interno del tamburo centrale e filtra attraverso i pannelli dall'interno verso l'esterno dei dischi. I solidi sono separati dall'acqua per mezzo dei pannelli filtranti montati su ambo i lati dei settori che compongono il disco. I solidi sono trattenuti all'interno dei dischi filtranti mentre l'acqua depurata fluisce all'esterno del disco nella vasca di contenimento della macchina stessa. Durante il normale funzionamento, i dischi rimangono fermi fino a che, a causa dell'intasamento dei pannelli per l'accumulo di solidi, il livello dell'acqua nel canale di alimentazione raggiunge un valore prefissato. A questo punto, il ciclo di controlavaggio è avviato automaticamente ed i solidi sono rimossi e scaricati all'interno della tramoggia di raccolta mentre il disco è posto in rotazione. Il flusso controcorrente e gli ugelli assicurano la pulizia del mezzo filtrante con un consumo minimo d'acqua (si utilizza l'acqua filtrata). I supporti degli ugelli per il controlavaggio sono realizzati in modo tale da facilitare la manutenzione e la sostituzione degli stessi.

#### REQUISITI PRESTAZIONALI/PUNTO DI LAVORO:

- a) Portata media: 161 m<sup>3</sup>/h;
- b) Portata massima: 215 m<sup>3</sup>/h;
- c) Solidi sospesi totali in ingresso (media): ≤ 20 mg/l;
- d) Solidi sospesi totali in ingresso (punta): ≤ 30 mg/l;
- e) Solidi sospesi totali in uscita: ≤ 10 mg/l.

#### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:

##### GENERALI:

- Struttura acciaio inox Aisi 304;
- Copertura acciaio inox Aisi 304 o GRP;
- Pannelli filtranti struttura materiale plastico e tele piane in acciaio AISI 316L;
- Materiale dei filtri poliestere con dimensione dei pori 10 µm;
- Diametro dischi m. 2,2;
- Dischi n° 4;
- Area filtrante mq. 22,4;
- Potenza motore kW 1,1 (380 V - 50 Hz);
- Tipo pompa lavaggio centrifuga multistadio;
- Portata pompa lavaggio l/sec. 2,6 a 8,5 bar;
- Potenza pompa lavaggio kW 4 (380 V - 50 Hz).

##### UNITÀ DI CONTROLLO:

- quadro elettrico di controllo che comprende la protezione per il motore del filtro ed il motore della pompa di lavaggio, rilevatore di livello e timer;
- inverter per il comando della rotazione dei dischi;
- sistema di avviamento della pompa di controlavaggio;
- asta di livello conduttimetrica per l'avviamento del controlavaggio.

## 2.7 DISINFESIONE CON UV

**SEZIONE:** Disinfezione con UV chiarificato

### **FUNZIONALITÀ:**

Sistema di disinfezione acque reflue a canale aperto, a gravità, con lampade ultraviolette (UV) ad amalgama di mercurio, bassa pressione e alta intensità, completo di sistema automatico di pulizia chimico/meccanico e reattori (drivers) ad output variabile.

### **REQUISITI PRESTAZIONALI/PUNTO DI LAVORO:**

- a) Portata di punta: 215 m<sup>3</sup>/hr;
- b) Portata media: 150 m<sup>3</sup>/hr;
- c) Portata minima: 1 m<sup>3</sup>/hr;
- d) Solidi sospesi totali: 10 mg/L, Maximum of grab samples;
- e) Range temperatura effluente: 33 to 85 °F (1 to 30 °C);
- f) Trasmittanza UVT @ 253.7 nm: 70%, minima;
- g) Massima dimensione media: 30 microns;
- h) Limite di disinfezione da raggiungere: 5000 E.coli/100 ml basato su 30 day Geometric Mean di campionamento giornaliero consecutivo per l'effluente standard come specificato dal punto a) a g). Gli standard di qualità dell'effluente saranno garantiti in relazione alla concentrazione batterica dell'effluente.

### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:**

#### CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA:

- Numero di canali: 1;
- Banchi per canale: 1;
- Numero di lampade per banco: 8;
- Numero totale di lampade nel sistema UV: 8;
- Sistema di controllo centrale (SCC): 1;
- Numero di Centro Distribuzione Potenza (PDC) : 1;
- Numero di Centro Sistema Idraulico di Pulizia (HSC): 1;
- Numero di Sistema di Regolazione Livello: 1;

- Potenza massima installata: 4.21 Kw;
- Potenza alla portata punta: 2.33 kW;

1. Tutti i materiali metallici dei moduli a contatto con acque reflue saranno d'acciaio inossidabile tipo 316L;
2. Tutti i materiali metallici dei moduli al di sopra delle parti immerse saranno in acciaio inossidabile tipo 316L ad esclusione del contenitore dei ballast costruito in alluminio anodizzato;
3. Tutti i cablaggi elettrici esposti alla radiazione UV dovranno essere rivestiti in Teflon™.

#### CONFIGURAZIONE DEL BANCO DI LAMPADE:

1. La configurazione delle lampade del banco sarà con disposizione sfalsata ed inclinata tesa a massimizzare la disinfezione e le prestazioni idrauliche.
2. Il sistema sarà progettato per consentire la facile sostituzione delle lampade senza rimuovere qualsiasi parte del sistema UV fuori dal canale.

#### MODULO UV:

1. Ogni modulo UV sarà costituito di lampade UV montate su un telaio di acciaio inossidabile tipo 316 con un sistema automatico di pulizia.
2. Ogni lampada sarà montata all'interno di un tubo di quarzo chiuso ad un'estremità e sigillata dall'altra con una apposita guarnizione di tenuta. Per essere considerata come valida alternativa, i tubi di quarzo aperti da entrambi i lati dovranno essere equipaggiati con una quantità doppia del kit di ricambio di lampade e guarnizioni.
3. Il tubo di quarzo e la lampada saranno sostenuti dalla piastra di supporto che blocca anche la fuoriuscita della luce UV dalla parte superiore del sistema.
4. Ogni modulo UV dispone di due pareti preformate in acciaio tipo 316 su entrambi i lati per eliminare perdite di carico lungo le pareti del reattore.
5. Ogni modulo UV deve avere indice di protezione IP67. I moduli UV che non sono di questo tipo non saranno ammessi per il rischio di intrusioni d'acqua in caso di inondazioni o precipitazioni.
6. Ogni modulo deve avere pareti in acciaio inox all'interno del canale per massimizzare le prestazioni di disinfezione e per evitare perdite di carico lungo le pareti.

#### LAMPADE UV:

1. Le lampade saranno ad amalgama, bassa pressione ed alta intensità. Le lampade saranno preriscaldate al fine di garantirne la longevità.
2. Il filamento sarà del tipo bloccato, significativamente robusto per resistere a urti e vibrazioni.
3. I collegamenti elettrici saranno presenti ad un'estremità della lampada ed avranno 4 pin con dielettrico testato a 2.500 Volt. Le lampade che non hanno 4 pin saranno considerate ad avviamento istantaneo. Per essere considerata come un'alternativa, i sistemi con avviamento istantaneo dovranno essere forniti con un numero di lampade di ricambio pari al 50% del totale del numero di lampade del sistema.
4. Le lampade non dovranno produrre ozono.

5. La lampada deve essere capace di almeno 4 cicli on/off al giorno, senza ridurre la vita garantita della lampada e senza arrecare danni.
6. Le lampade saranno gestite da driver elettronici con output variabile dal 30% al 100% di potenza e con incrementi dell'1%.
7. Il filamento di riscaldamento deve essere utilizzato per prolungare la durata della vita della lampada e per mantenere la sua temperatura.
8. Il rivestimento per la manutenzione della lampada deve essere utilizzato per mantenere l'output UV fino a fine vita della lampada.

#### IL CONNETTORE DELLA LAMPADA:

1. Il connettore della lampada sarà accessibile dalla parte superiore del modulo UV per permettere la rimozione della lampada senza rimuovere alcuna parte del sistema UV fuori dal canale.
2. Per la rapida diagnostica e la sicurezza dell'operatore, un indicatore LED visivo sul connettore della lampada dovrà fornire lo stato on-off di ciascuna lampada.
3. Per garantire l'integrale sicurezza della lampada, un blocco posto sul connettore impedisce la rimozione della lampada dal tubo in quarzo.
4. Il connettore della lampada avrà indice di protezione IP67 per poter garantire resistenza a precipitazioni e a piccole inondazioni.

#### TUBI IN QUARZO:

1. Tubo circolare di quarzo fuso in biossido di silicio al 99,9%.
2. I tubi saranno a cupola ad una sola estremità.

#### CONTROLLO DI LIVELLO DELL'EFFLUENTE:

1. Controllo di livello a stramazzo
  - a) Localizzazione all'estremità del canale di scarico UV.
  - b) Progettato per conservare un livello minimo di acqua nel canale e mantenere le lampade sommerse al di sotto di esso;
  - c) Costruito in acciaio inossidabile tipo 304;
  - d) fornito ed installato da terzi.

#### SENSORE BASSO LIVELLO ACQUA:

1. Un sensore per misurare il basso livello dell'acqua sarà fornito dal costruttore UV per ciascun canale UV.
2. Durante l'operatività del sistema in manuale, automatico e remoto, il sensore di livello acqua garantirà che le lampade vengano automaticamente spente se il livello dell'acqua nel canale scenderà al di sotto di un livello accettabile.
3. Il sensore di livello acqua sarà alimentato dal PDC.

#### ELETTRICO:

1. ogni lampada UV nel banco sarà alimentata dal PDC.
2. Il produttore dovrà fornire tutte le connessioni tra lampade e drivers.

3. Ogni driver elettronico alimenterà quattro lampade.
4. Il fattore di potenza non potrà essere inferiore al 98% in anticipo o in ritardo.
5. L'alimentazione elettrica fornita ad ogni PDC sarà 380-415 V, 3-phase, 4W+GND, 50/60 Hz.
6. L'alimentazione elettrica per il sensore di livello acqua sarà fornita dal PDC e sarà di 12 Volt DC.

#### PDC:

1. Un PDC sarà fornito per alimentare le lampade.
2. Il PDC alloggerà i drivers delle lampade richiesti.
3. Il PDC sarà equipaggiato dal produttore UV con un sistema scambiatore ad aria forzata. Sistemi di ventilazione ad aria forzata che utilizzano aria esterna per raffreddare il PDC non saranno ammessi.
4. Il materiale del PDC sarà acciaio al carbonio dolce verniciato.
5. Tutti i componenti interni saranno sigillati dall'ambiente esterno.
6. Tutti i PDC avranno un indice di protezione IP65.

#### STRUMENTAZIONE E CONTROLLO:

##### SCC:

- a) la gestione del sistema UV sarà effettuata all'interno dell'SCC il quale contiene un controller, basato su microprocessore, che continuamente monitora e controlla le funzioni del sistema.
- b) Il display dell'interfaccia operatore è gestibile attraverso un menù e genererà l'apertura di finestre con messaggi di errore automatici in corrispondenza di condizioni di allarme.
- c) Gli allarmi verranno generati per indicare agli operatori d'impianto che è necessario un intervento di manutenzione o per indicare una condizione di allarme estrema per la quale la performance di disinfezione è compromessa. Gli allarmi includeranno, ma non saranno limitati a:
  - i) Errore lampada;
  - ii) Errore lampade multiplo;
  - iii) Bassa Intensità UV (se applicabile);
  - iv) Allarme Modulo di Comunicazione.
- d) I 100 allarmi più recenti saranno memorizzati in un registro e mostrati quando richiesto.
- e) Lo status del Banco può essere configurato sia in Manuale, che Spento o modalità Automatica.
- f) Il tempo di funzionamento di ogni banco sarà registrato e mostrato a display quando richiesto.
- g) Opzione: saranno resi disponibili dei moduli digitali I/O per monitorare da remoto status ed allarmi come.
  - i) Condizioni d'allarme (maggiore, critico).
  - ii) Status del Banco (uno per ogni banco UV fornito).

#### MODULAZIONE DI POTENZA (DOSE-PACING):

1. Il sistema UV modulerà la potenza delle lampade in funzione dei cambiamenti di portata, continuando a rilasciare la dose UV di progetto e risparmiando energia.
2. Il sistema di modulazione di potenza permetterà all'operatore di variare il settaggio della dose di progetto automaticamente o manualmente. Logica e tempi di risposta saranno forniti per regolare il ciclo ON/OFF del banco UV.

#### HSC:

1. L'HSC sarà fornito per allocare tutti i component richiesti per operare il sistema di pulizia automatico.
2. Il material di costruzione sarà acciaio al carbonio dolce verniciato.
3. L'HSC conterrà una pompa idraulica completo di valvola a 4 vie e fluido idraulico.

#### SISTEMA DI PULIZIA:

1. Un sistema di pulizia automatico in situ sarà fornito per pulire i tubi di quarzo usando pulitori meccanici. La sequenza di pulizia sarà automaticamente inizializzata con capacità di inizializzazione manuale.
2. Il sistema di pulizia funzionerà completamente mentre le lampade UV e i moduli sono alimentati e sommersi nell'effluente.
3. Gli intervalli dei cicli di pulizia sono aggiustabili in campo.
4. Saranno forniti inizializzazione manuale ed opzioni di controllo automatico della pulizia.
5. I pulitori attraverseranno tutta la lunghezza dell'arco delle lampade UV. Pulitori che attraversano solo parte della lunghezza dei tubi di quarzo non saranno accettati.

## **2.8 POMPA DOSATRICE IPOCLORITO**

### **SEZIONE: DOSAGGIO IPOCLORITO IN CANALE DI CLORAZIONE ESISTENTE**

#### **FUNZIONALITÀ:**

Pompa dosatrice a motore a membrana per dosaggio Adottando ipoclorito di sodio in soluzione acquosa con concentrazione del 15% in volume di cloro attivo (CCI ipoclorito=15%).

#### **REQUISITI PRESTAZIONALI/PUNTO DI LAVORO:**

- Trasmissione 75:1;
- Pressione: 7 bar;
- Portata: 12 l/h.

#### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:**

- Materiale testata dosatrice: PVDF;
- Materiale membrana: PTFE;
- Guarnizioni: PTFE;
- Esecuzione. testata: senza sfiato, senza molla valv;
- Connessione idraulica: ghiera e cartella in PVC;
- Alimentazione elettrica: 3ph. 230/400V 50/60Hz (WBS);

- Regolazione lunghezza corse: manuale;
- Controllo blocco distribuzione.

### **3 QUADRO ELETTRICO GENERALE**

#### **SEZIONE: QUADRO ELETTRICO GENERALE**

##### **FUNZIONALITÀ:**

Sostituzione del quadro generale elettrico attuale. Il nuovo quadro verrà installato nel locale quadri elettrici esistente; assieme verrà installato un quadro luce, realizzato in centralino modulare stagno con grado di protezione IP 65 e capacità minima di 54 moduli.

Il nuovo quadro elettrico generale "QG", sarà realizzato in carpenteria metallica, delle dimensioni indicative di 3.400x2.400x600mm, con grado di protezione minimo IP54, contenente montate e connesse le apparecchiature indicate negli elaborati grafici di progetto.

La presente specifica tecnica si applica alla fornitura di apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (BT), definendo i requisiti fondamentali per il progetto, la costruzione ed il collaudo in fabbrica, per quadri elettrici destinati al comando e controllo dei motori.

I quadri dovranno essere completi e pronti al funzionamento. Dovranno essere forniti:

- piastra di base per fissaggio a pavimento e tasselli ad espansione compresi;
- lamiere di chiusura laterali e per chiusura passaggio cavi;
- attacchi per collegamento e cavi di potenza compresi;
- morsettiera per collegamento cavi ausiliari esterni compresa.

##### **NORME DI RIFERIMENTO**

I quadri e le apparecchiature della fornitura dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), in vigore ed in particolare le seguenti:

Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113);

Norma CEI 11-1;

Norma CEI 11-8;

Norma CEI 16-5;

Norma CEI 17-5;

Norma CEI 17-43,

Norma CEI 17-52;

Norma CEI 64-8;

Dovranno, inoltre, essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti, riguardanti la prevenzione degli infortuni.

In particolare, la costruzione del quadro deve soddisfare quanto richiesto dalle seguenti leggi:

D.M. n° 37 del 22-01-08 Norme per la sicurezza degli impianti. (EX 46/90);

legge 791/77 - Direttiva Comunitaria 73/23 CEE;

Decreto Ministeriale DM 23-7-79;

Legge 186/88 - Direttiva Comunitaria 83/189 CEE;



I quadri dovranno soddisfare le specifiche tecniche stabilite dalle direttive comunitarie per la marcatura CE.

### REQUISITI PRESTAZIONALI

- tensione d'esercizio	400 V;
- tensione di isolamento del quadro	690 V;
- frequenza	50 Hz;
- stato del neutro e delle masse	(sistema TN-S);
- corrente nominale sbarre	600 A;
- corrente di breve durata per 1 s	25 kA;
- potere di interruzione degli interruttori:	≥25 kA a 400 V;
- tensione circuiti ausiliari:	
o - segnalazioni	24 Vca;
o - comandi, relè di protezione e aux.	24 Vca;
- forma di segregazione	<b>tipo 1;</b>

### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I quadri saranno di tipo chiuso, protetti contro l'ingresso della polvere e dei corpi estranei, con i seguenti gradi di protezione meccanica:

- IP – 54, installato all'interno di locale quadri.

Le portelle saranno munite di guarnizioni di materiale antiinvecchiante e resistente alla corrosione.

Il quadro sarà del tipo prefabbricato, costituito da un insieme di colonne modulari, autoportanti, in profilato e lamiera d'acciaio. Ciascuna colonna sarà suddivisa in cubicoli completamente segregati tra loro. Le varie colonne saranno accoppiate mediante bulloni.

Il quadro avrà accessibilità unicamente dal fronte, per installazione contro parete e dovrà essere facilmente ampliabile alle due estremità.

Lo spessore delle lamiere non sarà inferiore a 2 mm ad eccezione delle portelle e dei setti separatori interni che comunque non saranno inferiori a 1,5 mm.

Il quadro dovrà essere previsto per fissaggio a pavimento, provvisto di aperture in basso per consentire l'ingresso e l'uscita dei cavi, di telaio di base e golfari di sollevamento.

### ACCESSIBILITÀ E SEGREGAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Le celle contenenti le apparecchiature arrivo/uscita, i vani cavi, i vani sbarre omnibus/derivate, dovranno essere tra loro segregate per mezzo di setti in lamiera. Il grado di segregazione dovrà corrispondere almeno alla forma 4 per i quadri di distribuzione e forma 2 per i quadri comando motori, secondo le norme CEI EN 61439.

La segregazione delle zone su indicate dovrà essere tale da:

- Impedire la trasmissione di archi originatisi in qualsiasi vano al vano adiacente;

- Consentire l'accesso, in condizioni di sicurezza, all'unità funzionale con le restanti apparecchiature in regolare servizio;
- Consentire la posa, il collegamento, lo scollegamento dei cavi di un'unità funzionale, in condizioni di sicurezza, con le restanti unità funzionali in regolare servizio.

Le sbarre verticali ed orizzontali saranno normalmente accessibili dal retro del quadro previo rimozione di pannelli fissati con bulloni o viti a brugola.

La derivazione dalle sbarre per l'alimentazione delle singole unità funzionali dovrà sempre essere realizzata in bandella di rame o in cavo con corrente di impiego corrispondente alla corrente nominale dell'interruttore.

L'interruttore, i contattori, i termici e i componenti ausiliari, dovranno essere montati in cella accessibile frontalmente mediante portella dotata di serratura. Dovrà comunque essere garantito con portella aperta ed interruttore estratto un grado di protezione minima IP - 20 nei confronti della parte fissa in tensione dell'interruttore.

#### REQUISITI DI SICUREZZA ED INTERBLOCCHI

Tutte le normali operazioni di esercizio saranno eseguibili dall'esterno.

Non dovrà essere possibile l'apertura delle portelle con l'interruttore in posizione di chiuso; solo personale qualificato, con l'ausilio di specifici dispositivi, potrà aggirare l'interblocco.

Tutte le porte saranno messe a terra con connessione in treccia di rame flessibile.

Quando sia prevista una specifica sequenza di manovre per la messa in/fuori servizio delle varie unità funzionali, le istruzioni relative, verranno indicate su apposita targa fissata con viti.

#### TRATTAMENTO E VERNICIATURA.

Tutte le parti metalliche dovranno essere opportunamente trattate per prevenire la corrosione e il decadimento della verniciatura. Il trattamento consiste in:

- Sgrassatura;
- Decappaggio;
- Zincatura elettrolitica;
- Passivazione;
- Essiccazione;
- Verniciatura a polvere epossidica polimerizzata a forno;

L'aspetto delle superfici dovrà essere semilucido, satinato.

Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 50 micron.

Cerniere, viteria e bulloneria saranno in acciaio inox o cadmiato. Le parti metalliche mobili e soggette ad attrito saranno protette con grasso antiruggine.

#### MATERIALI ISOLANTI

Tutti i materiali isolanti, in particolare i setti delle reggisbarre, dovranno essere del tipo ad elevate caratteristiche meccaniche di resistenza alla fiamma, che assicurino una perfetta tenuta agli sforzi elettrodinamici.

### TARGHE

Per ogni quadro dovrà essere prevista una targa da fissare in alto al centro, recante il contrassegno del quadro.

Per ogni apparecchio dovrà essere prevista una targhetta con incisione del servizio cui è preposto.

Le targhe saranno in laminato plastico con caratteri bianchi su fondo nero e saranno fissate con viti e non con adesivi.

Dovranno essere infine previste le targhe monitorie indicanti pericoli ed i valori di tensione presenti nel quadro e la targa indicante il marchio, il nome del costruttore, il tipo e il numero di serie o altro mezzo di identificazione del quadro, come richiesto dalla Direttiva Macchine.

## **CARATTERISTICHE FUNZIONALI**

### SBARRE

Le sbarre principali e quelle di derivazione devono essere dimensionate in base alle norme DIN 43671, con riferimento alla temperatura ambiente di 35°C, ed una temperatura alle sbarre massima di 70°C alla corrente nominale delle sbarre.

La sbarra di neutro quando è prevista, sarà distinta dalla sbarra di terra, dimensionata per la corrente indicata e comunque non inferiore al 50% della portata nominale delle sbarre di fase. Le sbarre saranno realizzate in rame elettrolitico nudo a spigoli arrotondati e a sezione costante.

Le giunzioni e le derivazioni saranno realizzate con bulloni passanti muniti di rondelle elastiche.

Le sbarre principali Omnibus saranno dimensionate per la corrente nominale dell'intero quadro e comunque per un valore non inferiore a 600A.

Le sbarre verticali o derivate saranno dimensionate per una corrente nominale di impiego pari alla somma delle correnti nominali di impiego delle utenze alimentate, nelle condizioni di installazione specificate, con coefficiente di contemporaneità uguale a 1 e comunque per un valore non inferiore a 300A.

### IMPIANTO DI TERRA DEL QUADRO

Sarà prevista una sbarra continua di terra di sezione minima 250 mm<sup>2</sup> in rame per tutta la lunghezza del quadro e per tutta l'altezza delle colonne verticali.

Alle due estremità la sbarra orizzontale sarà predisposta per il collegamento all'impianto di terra con corde da 95 mm<sup>2</sup>.

Le sbarre verticali saranno predisposte per il collegamento del conduttore di protezione e schermo dei cavi.

### ALIMENTAZIONE E DISPOSIZIONE DEL QUADRO

I quadri saranno sempre forniti di scomparti atti a ricevere i cavi di alimentazione. Tali scomparti saranno di dimensioni tali da consentire l'agevole collegamento e scollegamento delle alimentazioni.

L'arrivo dei cavi di alimentazione e l'uscita verso le utenze sarà dal basso con l'applicazione di appositi pressacavo (uno per ogni cavo) al fine di impedire l'accesso al quadro di roditori ed insetti.

Per consentire l'ingresso dei cavi al quadro, questo dovrà essere posato o su cunicolo in cls ricavato nel pavimento, in modo da ricavare un vano per il passaggio cavi di almeno 250 mm di altezza.

#### VANO CAVI

A fianco della prima colonna deve essere previsto un vano risalita cavi, segregato dalla zona sbarre, provvisto di portella apribile solo con attrezzo opportuno.

Il vano cavi non dovrà presentare spigoli vivi o punti che possano danneggiare i cavi durante l'infilaggio.

Dovranno essere previsti opportuni profilati per il fissaggio dei cavi in modo che non si eserciti alcuno sforzo di trazione sui morsetti.

#### CIRCUITI DI POTENZA

Le connessioni tra le sbarre verticali e le apparecchiature vanno realizzate normalmente con sbarre di rame, le connessioni con cavi isolati sono accettate solo con interruttori aventi correnti nominali minori o uguali a 100A.

Le connessioni interne saranno dimensionate per la portata dell'interruttore di protezione, comunque la sezione minima sarà di 4 mm<sup>2</sup>, dovranno resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche derivanti dal c.to c.to, e per le unità alimentazioni motori, dovranno superare una corrente di spunto pari a 6 volte la corrente nominale del contattore per 20 sec.

#### CIRCUITI AUSILIARI

La protezione mediante fusibili è accettata sul primario qualora, per l'elevato potere di interruzione richiesto, non possano essere utilizzati interruttori. Un polo del secondario di ciascun trasformatore dovrà essere messo a terra. I trasformatori di cui sopra saranno alloggiati in apposito scomparto dedicato.

I circuiti relativi alle singole unità funzionali dovranno essere singolarmente protetti mediante interruttori automatici.

I circuiti ausiliari saranno realizzati mediante conduttori flessibili di rame isolati in materiale termoplastico rispondente alle norme CEI 20-22.

La sezione minima dovrà essere di 1,5 mm<sup>2</sup> in generale e 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti amperometrici. Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica riportante la numerazione indicata sugli schemi funzionali.

I conduttori ausiliari saranno alloggiati in canaline dimensionate per consentire aggiunte future di almeno il 50%.

Quando siano previsti collegamenti tra unità diverse sarà prevista una canalina nella parte superiore del quadro.

I circuiti faranno capo a morsettiere del tipo ad elementi componibili fissate su profilato. I conduttori saranno muniti di capi corda o puntalini rigidi. Ciascuna morsettiera sarà munita di targhetta riportante la dicitura degli schemi. I morsetti saranno di materiale incombustibile e non igroscopico, contrassegnati in uniformità con gli schemi.

Per ogni conduttore sarà previsto generalmente un singolo morsetto; le morsettiere avranno un numero di morsetti non inferiori al 130% di quelli occupati.

Per facilitare i collegamenti le morsettiere saranno disposte a 45 gradi.

### **CARATTERISTICHE DELLE PARTENZE TIPICHE**

I quadri potranno essere composti dalle seguenti partenze tipiche.

- Unità alimentazione motori;
- Unità alimentazione carichi vari;

Le unità di alimentazione motori dovranno essere realizzate come indicato negli schemi di progetto.

Le unità di alimentazione carichi vari dovranno essere realizzate con interruttore automatico con protezione magneto/termica.

#### **Unità alimentazione motori**

Ogni unità sarà composta da:

- Interruttore;
- Contattore/i;
- Relè termico;
- Riduttori di corrente (eventuale);
- Selettore per Aut. /0/ Man;
- Lampade di segnalazione;
- Relè ausiliari;
- Morsettiera.

Per il telecomando dal sistema di controllo a PLC verranno cablati i seguenti contatti (sia per le unità ad unico scomparto, sia per quelle a due):

- Stato selettore aut/man;
- Cumulativo di tutte le cause di indisponibilità (mancanza ausiliari, interruttore di potenza aperto, selettore non in automatico, selettore locale di sezionamento in posizione di disinserito);
- Cumulativo di tutte le protezioni elettriche intervenute (scatti interruttori di potenza e ausiliari, intervento termico);
- Stato di marcia/arresto.

### **CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE**

### INTERRUTTORI

Tutti gli interruttori saranno del tipo scatolato in esecuzione fissa in base alla grandezza dell'interruttore.

Gli interruttori dovranno avere un potere di interruzione nominale di servizio ( $I_{cs}$ ) non inferiore al valore della corrente efficace simmetrica di c.to c.to specificata; potere di chiusura non inferiore al valore di picco della corrente di c.to c.to e corrente di breve durata non inferiore al valore della corrente simmetrica di c.to c.to.

Il fornitore dovrà sempre indicare la corrente nominale e la portata effettiva all'interno del quadro nelle condizioni di installazione specificate.

### INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI DI PROTEZIONE MOTORI

Gli elementi termici saranno tripolari del tipo compensato nel campo tra  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Il riarmo sarà manuale con pulsante operabile dall'interno della portella. I relè saranno alimentati direttamente o tramite TA a seconda delle caratteristiche richieste come segue:

- per motori ad avviamento normale, un tempo di 3-4 sec. sulla curva a caldo in corrispondenza di 5 volte la corrente di taratura;
- per motori ad avviamento pesante, un tempo di 6-8 sec. sulla curva a caldo in corrispondenza di 5 volte la corrente di taratura e contemporaneamente sulla curva a freddo in corrispondenza di 6 volte la corrente di taratura.

I relè termici dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni dinamiche e termiche in funzione della taratura dell'interruttore automatico. Il campo di taratura sarà scelto in modo da situare la corrente nominale del motore all'interno ed in vicinanza del limite superiore del campo stesso.

### CONTATTORI

Saranno del tipo in aria in esecuzione compatta e montati in maniera da essere insensibili ad urti e vibrazioni.

I contattori dovranno essere adatti per servizio continuo in categoria AC 3 e per un numero di manovre orarie non inferiore a 150.

La corrente nominale di impiego ( $I_e$ ) in categoria AC 3 non dovrà essere inferiore al 130% della corrente nominale del motore.

Il contattore dovrà essere coordinato con l'interruttore di protezione e il relè termico in modo tale che, sotto corrente di guasto, sino al valore specificato di c.to c.to, siano evitati al contattore danni permanenti e irreparabili (coordinamento "Tipo 2") norme CEI EN 60947-4-1.

Ciascun contattore dovrà avere sempre almeno 2 contatti ausiliari (1 N.A. + 1 N.C.).

### STRUMENTI DI MISURA

Gli strumenti indicatori saranno del tipo quadrato da incasso, montati sul fronte del quadro.

A monte dell'interruttore generale dovrà essere previsto un Voltmetro, di tipo analogico, con commutatore per indicazione della presenza di tensione d'arrivo al quadro con relativo TV. Dovrà anche essere previsto un amperometro generale, come minimo.

I voltmetri e gli amperometri avranno rispettivamente un valore di fondo scala pari al 130% e al 200% dei valori nominali. La classe di precisione non sarà inferiore a 1,5.

Gli amperometri per motori avranno una scala ristretta al fondo in modo da permettere la lettura della corrente nominale a circa 2/3 della scala e la lettura della corrente di spunto pari a 5-6 volte la nominale. Gli altri strumenti avranno scala lineare.

I convertitori di misura di corrente, tensione e di energia se previsti avranno segnale di uscita 4-20 mA.

I misuratori di energia saranno muniti di contatto impulsivo e avranno classe 1 per energia attiva e classe 1 per quella reattiva.

### CIRCUITI DI COMANDO

La tensione di comando potrà subire variazioni del +/- 10%, pertanto tutte le apparecchiatura dovranno essere previste per funzionare normalmente con tali variazioni di tensione.

I relè ausiliari saranno del tipo estraibile su zoccolo, con morsetti a vite, completi di custodia di tipo standardizzato. Essi devono avere almeno 1 contatto NA e 1 contatto NC di scorta.

Gli interruttori automatici per la protezione dei circuiti ausiliari saranno del tipo per montaggio sporgente con morsetti anteriori a vite e calotta di protezione.

I fusibili saranno a tappo, estraibili sotto tensione con parti in tensione protette contro i contatti accidentali.

Ciascun componente sarà provvisto di targhetta di identificazione in accordo con quanto previsto sugli schemi.

### **ACCESSORI**

Il quadro verrà fornito completo di tutti gli accessori necessari per l'installazione, l'esercizio, la manutenzione.

Saranno sempre fornite lampade di scorta in quantità non inferiore al 50% di quelle installate e comunque non inferiore a 4 per tipo.

### **DOCUMENTAZIONE**

Al termine dei lavori dovrà essere consegnata tutta la documentazione finale rispondente allo stato di costruzione degli impianti e dei quadri elettrici.

I disegni e gli schemi devono contenere tutte le informazioni atte a rendere esauriente il funzionamento e le modalità costruttive dei quadri.

Devono essere emessi i seguenti elaborati (in senso indicativo, ma non limitativo):

- Disegno di insieme del quadro in pianta e prospetto indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione delle varie unità e i dettagli necessari per realizzare le opere civili di fondazione;

- Disegno del fronte indicante la disposizione delle varie unità, gli apparecchi di comando, segnalazione, misura ecc.;
- Schemi funzionali di ciascuna unità riportanti tutti i componenti. Gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti e la legenda delle sigle di identificazione dei componenti;
- Schemi unifilari di potenza completi di dati caratteristici del quadro (tensione, frequenza, correnti nominali sbarre, corrente di c.to c.to, dimensioni sbarre), tipo e caratteristiche apparecchiature con indicazione delle tarature e dei cavi utilizzati per il cablaggio;
- Tabelle di coordinamento avviamento motori;
- Certificato relativo alle prove di tipo rilasciato da ente riconosciuto (CESI o equivalente);
- Certificato relativo alle prove di sovratemperatura;
- Dichiarazione di conformità del quadro;
- Lista dei componenti con indicate le quantità, il tipo e le caratteristiche di ciascuno;
- Bollettini e cataloghi illustrativi dei componenti indicanti le caratteristiche tecniche dei componenti quali curve di intervento delle protezioni, dati tecnici degli interruttori ecc.

Con la documentazione finale il fornitore invierà le istruzioni di montaggio esercizio e manutenzione per i singoli dispositivi e per il quadro oltre ai certificati delle prove e all'elenco delle parti di ricambio.