



# POTENZIAMENTO DELLO STADIO OSSIDATIVO DEL DEPURATORE MEDIANTE TECNOLOGIA ANAMMOX

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO:

### RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

ALLEGATO:

2

ELABORATO:

3

SCALA:

NOME FILE

A02E03RTELER00-CVR\_FACOM\_PD

CODICE COMMESSA

CVR\_FACOM\_PD

DATA PROGETTO:

DICEMBRE 2018

### PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA



STUDIO ASSOCIATO  
**LOMBARDI - SPAZZOLI - PAGLIONICO**  
INGEGNERIA AMBIENTALE DAL 1970

AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001

Via N. Copernico n° 99 - 47122 Faenza  
Tel. 0543/795295 Fax 0543/798310 - Email: [info@spstudio.it](mailto:info@spstudio.it) [www.spstudio.it](http://www.spstudio.it)

ING. ENNIO SPAZZOLI



### PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA



PROGETTAZIONE E  
REALIZZAZIONE  
IMPIANTI ENERGIA  
E AMBIENTE  
tecnico@smea-srl.com

SMEA ENGINEERING s.r.l.  
Via Lorenzo Tabellione 1  
47891 Falciano Rovereto  
Rep. di San Marino  
Tel. +378.0549.904547  
Fax +378.0549.953530  
C.G.E. SM 22124

ING. LUCIANO CECCARONI



PROCEDURA DI CONTROLLO INTERNO:

REV.	DESCRIZIONE:	REDAZIONE:	VERIFICA:	VALIDAZIONE:	DATA:
00	EMISSIONE	DN	RL	ES	DICEMBRE 2018

## Indice

1	PREMESSA .....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
3	DESIGNAZIONE DELLE OPERE.....	5
4	DATI TECNICI DI PROGETTO .....	6
5	CRITERI DI SCELTA.....	7
6	SCELTE PROGETTUALI.....	9
	6.1 DIMENSIONAMENTO CARPENTERIE DEI QUADRI .....	9
	6.2 DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI.....	9
	6.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI SISTEMA TN .....	11
	6.4 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA.....	12
	6.5 SPECIFICHE GENERALI QUADRI BT .....	13
	6.6 DISTRIBUZIONE LINEE ELETTRICHE.....	14
	6.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	14

## **1    PREMESSA**

La presente relazione tecnica riguarda la progettazione e le modalità di realizzazione degli impianti elettrici da realizzare nell'ambito della realizzazione del nuovo impianto di trattamento acque reflue, di proprietà di Caviro Extra, sito nel comune di Faenza.

La relazione tecnica integra gli elaborati grafici del progetto con indicazioni descrittive.

## **2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti, i materiali ed i componenti saranno realizzati a “Regola D’arte” e saranno conformi alle direttive comunitarie ed alle prescrizioni tecniche vigenti.

Di seguito sono riportate le principali leggi, norme e regolamenti cui il presente progetto si uniforma.

### **Norme Generali**

64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua;

3-23 Segni grafici per piani di installazione architettonici e topografici;

20-12 Cavi isolati con gomma tensione nominale V/Vo non superiore a 450-750V e successive varianti;

20-20/1 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale V/Vo non superiore a 450/750V;

20-22 Cavi non propaganti l'incendio;

23-3/1 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (tensione nominale non superiore a 415 Volt in corrente alternata);

81-10/1 Protezione contro i fulmini; Principi generali

Legge n.81 del 09 aprile 2008 (tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)

Legge n.186 del 1 marzo 1968 (norme per gli impianti a regola d'arte)

Legge n.37 del 22 Gennaio 2008 (disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici)

### **3    DESIGNAZIONE DELLE OPERE**

L'impianto in oggetto sarà alimentato dalla cabina "sottostazione Depuratore J2" (esistente) in bassa tensione BT, alla tensione nominale 400 V.

Principalmente gli impianti da realizzare saranno i seguenti:

- impianti di distribuzione bassa tensione BT
- impianti di servizio
- impianti di illuminazione
- impianto di terra equipotenziale

#### **4    DATI TECNICI DI PROGETTO**

L'impianto è stato progettato, assumendo alla base dei calcoli, i seguenti dati:

- Il sistema di distribuzione dell'energia è un sistema TT e frequenza 50 Hz con alimentazione trifase 230/400 V. In base ad un esame dell'assorbimento delle utenze e dei coefficienti di contemporaneità s'ipotizza una fornitura energetica di circa 90 kW di potenza impegnata.

## **5** **CRITERI DI SCELTA**

### **Generalità**

La progettazione di cui trattasi è stata sviluppata secondo i criteri sinteticamente riportati di seguito:

### **Affidabilità**

La scelta dei componenti degli impianti, come peraltro le soluzioni tecniche adottate, sono mirate ad ottenere un impianto, che nella sua semplicità di funzionamento e nella qualità dei componenti, incide sensibilmente sulla riduzione dei costi di gestione e manutenzione della struttura.

### **Ispezionabilità**

Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili, con particolare attenzione alle dimensioni dei componenti per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti.

### **Igienicità e sicurezza**

Sono stati adottati quegli accorgimenti che oltre a garantire facilità di gestione come detto, siano in grado di garantire la sicurezza delle persone, la facile pulizia dei vari componenti preservandoli da prematuri inconvenienti.

### **Flessibilità**

Quanto previsto nel presente progetto è tale da consentire, anche dopo l'ultimazione dei lavori, la realizzazione di modifiche in tempi successivi con ridotti costi impiantistici in quanto, secondo quanto richiesto dal Committente, sono state approntate tutte le opere provvisorie di predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti.

### **Parzializzazione d'uso**

La distribuzione dell'energia è tale da consentire nei limiti del possibile una sufficiente parzializzazione di funzionamento suddivisa per zone, come pure in caso di guasto, riducendo al minimo il disservizio solo alla zona interessata dal guasto.

### **Risparmio energetico**

Sotto il profilo energetico sono state privilegiate quelle soluzioni che consentano un'elevata efficienza dell'impianto in relazione ai prelievi di energia. (Il trasformatore è del tipo a perdite ridotte).

### **Costi di manutenzione - Standardizzazione dei componenti**

Particolare rilievo merita l'aspetto della facilità di manutenzione ordinaria e della possibilità di efficace individuazione degli eventuali guasti e rapidità di intervento, spesso fonte di gravissimi disagi anche per impianti correttamente dimensionati.

Particolare riguardo è dato a questo aspetto di primaria importanza, consentendo facili accessi, totale ispezionabilità, standardizzando il più possibile le apparecchiature, concentrando i punti di più frequente manutenzione.

### **Costi di gestione**

Lo sviluppo della progettazione in accordo ai criteri di progettazione sopradetti, contribuisce in maniera consistente al contenimento dei consumi energetici.



## 6 SCELTE PROGETTUALI

Alla luce di quanto sopra sono state operate le seguenti scelte progettuali:

- utilizzo di componenti elettrici a pulizia semplificata privilegiando materiali quali il vetro, il polycarbonato, tecnopolimeri di elevata qualità e scegliendo componenti di
- facile accessibilità per le operazioni di pulizia.
- utilizzo di apparecchi illuminanti previsti per l'alloggiamento di lampade a basso consumo.
- utilizzo all'interno della struttura di cavi del tipo N07V-K e FG7-R non propaganti l'incendio.

### 6.1 DIMENSIONAMENTO CARPENTERIE DEI QUADRI

Il dimensionamento delle carpenterie, è stato sviluppato in modo da consentire il regolare smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature installate, in modo da non superare la temperatura all'interno del quadro di 50°, provvedendo all'inserimento di eventuali ventilatori, pertanto le dimensioni indicative riportate sugli schemi dei singoli quadri sono da intendersi le minime occorrenti.

La carpenteria, consentirà l'installazione in tempi successivi di ulteriori apparecchiature per almeno un 20% dell'ingombro sia interno che esterno.

Le sbarre di distribuzione principale, sono dimensionate in base alla corrente di utilizzazione ed in maniera tale che il sistema sbarre/isolatori sia in grado di poter sopportare una corrente di corto circuito di almeno 1,5 volte la corrente ipotizzabile sul punto di consegna energia o a valle del trasformatore.

### 6.2 DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI

La sezione teorica del conduttore in funzione della portata e delle condizioni di posa è determinata in base alla tabella fornita dal costruttore.

#### **Portata del conduttore**

$$I_z < I_{th} * K_p * \sqrt[3]{(T_m - T_a)/(T_m - 30)}$$

dove:

$I_z$  = corrente nominale del cavo nelle reali condizioni di posa A  $I_{th}$  =

portata teorica del cavo nelle condizioni di posa standard A  $K_p$  =

coefficiente di correzione per cavi posati insieme < **di 0,7**  $T_a$  =

temperatura dell'ambiente di posa del conduttore °C

$T_m$  = temperatura massima di esercizio del conduttore °C

85°C gomma etilenpropilenica

70°C polivinilcloruro

### **Caduta di tensione**

$$DV\% = 100 * I_b * l * k * (R * \cos j + X * \sin j)$$

dove:

DV% = caduta di tensione percentuale

$I_b$  = corrente assorbita dal carico A

$L$  = lunghezza della linea m

$K$  = coefficiente: 1,73 per linea trifase

2 per linea monofase

$R$  = resistenza della linea per metro W mm/m

$X$  = reattanza della linea per metro W mm/m

$\cos\phi$  = fattore di potenza del carico

utenza	DV% relativa	DV% complessiva
quadro B.T./Generale	0,5%	0,5%
sottoquadro	2 %	2,5%
Utenza illumin.	1 %	3,5%
Presa f.e.m.	1,5%	4 %
Macchina elet.		5%

### 6.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI SISTEMA TN

La protezione contro i contatti indiretti consiste nel prendere misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto di parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

Gli utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante il collegamento a terra, saranno collegati al conduttore di protezione.

La protezione sarà coordinata in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito se la tensione di contatto assume valori pericolosi, e ciò sarà ottenuto mediante l'installazione di dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali di caratteristiche tali da avvalorare la seguente relazione:

$U_0$

$Z_s \leq \text{-----}$

$I_a$

dove:

$U_0$  è la tensione nominale fase terra;

$I_a$  è il valore della corrente d'intervento del dispositivo di protezione entro 0.4 s

(Norma CEI 64-8) o la corrente  $I_d$  per gli interruttori differenziali;  $Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto.

Per i guasti in media tensione bisogna fare riferimento al dimensionamento degli impianti di terra per impianti utilizzatori a tensione nominale  $> 1000$  V (Norma CEI 11-8), in particolare non devono verificarsi, in caso di guasto, valori di tensioni di passo e contatto superiori a quelli stabiliti dalla Norma in funzione del tempo di eliminazione del guasto (caratteristico delle protezioni dell'Ente distributore).

## 6.4 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA

In accordo alla normativa vigente, l'impianto di terra è dimensionato come specificato di seguito.

### Resistività del terreno

Nel dimensionamento della rete di terra si è tenuto conto delle seguenti caratteristiche del terreno:

- argilla, sabbia, humus. **Resistività' - 100 c.a (ohm \* m)**

In fase costruttiva sarà opportunamente verificato il valore della resistenza di terra ed eventualmente integrato per portarlo ai valori stabiliti dalle normative. L'impianto sarà coordinato con i dispositivi di protezione.

L'impianto di terra sarà realizzato come indicato negli elaborati di progetto con tutto il materiale necessario alla realizzazione dell'impianto compresi cartellini d'identificazione nei dispersori e nei nodi equipotenziali.

Il collegamento all'interno di ogni singolo pozzetto sarà realizzato in modo tale da permettere le misurazioni di legge senza compromettere la continuità elettrica dell'anello di terra.

Saranno collegate all'impianto di terra tutte le masse metalliche relative a componenti elettrici, meccanici o di altra specie presenti nell'impianto e per i quali tale collegamento è previsto o opportuno; in particolare saranno realizzate tutte le opere necessarie al fine di evitare il trasferimento di tensioni pericolose nelle aree esterne.

## **6.5 SPECIFICHE GENERALI QUADRI BT**

I quadri BT avranno le seguenti caratteristiche nominali:

- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| o Tensione d'impiego nominale     | 400V   |
| o Tensione di isolamento nominale | 1.000V |
| o Frequenza nominale              | 50Hz   |
| o Numero delle fasi               | 3F+N   |
| o Grado di protezione minimo      | IP54   |

Ciascun quadro elettrico sarà realizzato a regola d'arte nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1CEI 17-13, la direttiva Bassa Tensione (recepita in Italia con la legge 791/77, modificata dal DLgs 626/96 e dal DLgs 277/97) e la direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica (recepita in Italia con il DLgs 615/96).

Il rispetto delle direttive europee richiede, tra l'altro, l'apposizione della marcatura CE sul quadro stesso. Ciascun quadro dovrà essere munito di un'apposita targa contenente i suoi dati di identificazione, come richiesto dal punto 5.1 della norma 17-13/1.

Ciascun quadro è dimensionato per contenere il 30% in più degli interruttori installati, senza dover effettuare alcun lavoro sulla carpenteria. Sulla parte superiore o inferiore del quadro devono essere realizzate idonee aperture per il passaggio dei cavi. L'interno del quadro deve essere accessibile mediante la mobilità di alcuni pannelli per la manutenzione o sostituzione di apparecchi e cavi.

I quadri di bassa tensione saranno completi delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie ed avranno caratteristiche tecniche e costruttive come indicato sugli elaborati progettuali.

Saranno realizzati i collegamenti elettrici di potenza ed ausiliari opportunamente dimensionati e protetti.

## **6.6 DISTRIBUZIONE LINEE ELETTRICHE**

Le linee elettriche saranno di tipo con guaina in pvc, isolate in gomma di tipo FG7 e posate all'interno di canali di distribuzione in metallo di energia elettrica.

I canali di trasporto dell'energia elettrica saranno posati in vista a soffitto o a parete all'interno del capannone.

Negli uffici e nelle sale controllo tali canali saranno posati all'interno del pavimento galleggiante.

I quadri elettrici saranno realizzati in lamiera di acciaio verniciata e saranno del tipo da installazione in vista a parete. Il posizionamento dei quadri elettrici è rilevabile dalle piante del fabbricato.

## **6.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

L'impianto di illuminazione all'interno ed all'esterno degli edifici è stato dimensionato al fine di raggiungere i seguenti valori medi di illuminamento in base alle norme UNI in base alla destinazione d'uso dei locali:

	lux
Sala controllo	200
Uffici	250
Locale quadri MT/BT	150
Locali trasformatori	150
Locali tecnici	150
Area macchinari	150
Aree esterne	20
Aree esterne di manovra	30

L'impianto di illuminazione verrà realizzato con plafoniere/lampade stagne in polycarbonato o acciaio, dotate di tubi fluorescenti/led.

L'illuminazione nelle aree produttive con pericolo di esplosione, verrà realizzato con plafoniere/led in esecuzione Ex-d.

### ***Impianto di illuminazione di emergenza***

L'impianto di illuminazione di emergenza è realizzato mediante plafoniere a tubi fluorescenti/led dotate di batterie di emergenza ricaricabili (autonomia di 60 min); queste saranno in grado di fornire una illuminazione pari ad almeno 5 lux sulle vie di esodo, e di 2 lux in tutte le altre zone del fabbricato.