


COMUNE DI CHIOMONTE


OPERE DI ADEGUAMENTO DEL PROCESSO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CHIOMONTE CONCENTRICO

(Codice Prog. ATO n. 12252)

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

CODICE GENERALE ELABORATO

CODICE OPERA	LOTTO	SETTORE	LIVELLO PROGETTO	AREA PROGETTAZIONE	TIPO DOCUMENTO	N° ELABORATO	VERSIONE
AC	01	A	E	D	REL	04	00

IDENTIFICAZIONE FILE: AC_01 REL_04_00

VERSIONE	DATA	OGGETTO
00	MAGGIO 2017	EMISSIONE PER APPALTO

DATI PROGETTISTI		TIMBRI - FIRME
 aceaa PINEROLESE L'INNOVAZIONE È IL NOSTRO TERRITORIO	SERVIZIO IDRICO INTEGRATO	 ACEA PINEROLESE INDUSTRIALE S.p.A. Via Vigone, 42 10064 Pinerolo (TO) • Tel +39 01212361 • Fax +39012176665 P.Iva e Registro della Imprese di Torino 05650960012 • Capitale Sociale 23.915.530,15 • REA di Torino: 680448
IL RESPONSABILE PROCEDIMENTO	Geom. Claudio MERITANO	
IL TECNICO PROGETTISTA	Ing. Pietro Negro Via Gualderia, 11 10023 Chieri (TO) Tel. 3351817897 pietro.negro.ing@gmail.com	Ing. Alessandro Abbà Studio 74 s.r.l Via Tabona, 5/A 10064 Pinerolo (TO) tel. 0121 377188 info@studio74.eu



INDICE

1.0	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
1.1	OBIETTIVI DEL PROGETTO	3
2.0	IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA, UBICAZIONE, ATTIVITÀ	4
3.0	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	4
4.0	DATI DI PROGETTO.....	5
4.1	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI	5
4.2	CARATTERISTICHE AMBIENTALI.....	5
4.3	CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA	6
4.4	OSSERVANZA DI LEGGI E DI REGOLAMENTI. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
4.5	PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	7
4.6	DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI	7
5.0	CRITERI ADOTTATI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	8
5.1	IMPIANTO ELETTRICO.....	8
6.0	DESCRIZIONE DELLE MISURE DI SICUREZZA PER LE PERSONE E LE COSE.....	8
6.1	PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	8
6.2	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	8
6.3	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI ED I CORTOCIRCUITI	9
7.0	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DELL'IMPIANTO	9
7.1	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE BT.....	9
7.2	IMPIANTO DI AUTOMAZIONE E STRUMENTAZIONE.....	10
8.0	MODALITÀ OPERATIVE DEGLI IMPIANTI.....	11
8.1	MODALITÀ DI EFFETTUAZIONE DEI COMANDI DI EMERGENZA	11
8.2	IMPIANTI ELETTRICI FM	11
8.3	IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE.....	11

1.0 SCOPO DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione tecnica sono descritte le opere elettriche previste per la realizzazione dell'impianto elettrico e degli impianti assimilati (ausiliari, controllo accessi, ecc..) previsti nell'ambito dei lavori per l'adeguamento del depuratore SMAT del Comune di Chiomonte (TO).

Nel seguito del presente documento vengono descritti:

- I dati di progetto:
 - La classificazione dei luoghi.
 - Le caratteristiche ambientali.
 - Le caratteristiche della rete elettrica.
 - Norme e documenti applicabili.
- I criteri adottati per il dimensionamento dell'impianto;
- La descrizione delle misure di sicurezza adottate nei confronti dei contatti diretti e indiretti e delle sovratensioni;
- La struttura dell'impianto elettrico di distribuzione in bassa tensione.
- La struttura dell'impianto di telecontrollo.
- Le modalità operative dell'impianto.

Per maggiori dettagli si faccia inoltre riferimento ai seguenti documenti:

- Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
- Elaborati grafici;
- Relazione di calcolo e dimensionamento degli impianti.

1.1 OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto si propone di conseguire i seguenti obiettivi di carattere generale:

- Completa conformità alle leggi e normative in vigore con particolare riferimento a CEI 64-8, CEI 0-21.
- Realizzazione di un impianto di elevata affidabilità in grado di fornire tutte le prestazioni indicate a progetto.
- Garanzia di totale sicurezza per le persone e le cose.
- Buona funzionalità in relazione anche alle destinazioni d'uso dei locali.
- Buona manutenibilità.

2.0 IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA, UBICAZIONE, ATTIVITÀ

Le opere previste sono da realizzarsi a servizio del depuratore sito nel Comune di Chiomonte (TO).

La zona oggetto dell'intervento è meglio evidenziata sugli elaborati grafici di progetto.

3.0 DESCRIZIONE DELLE OPERE

I lavori in oggetto possono riassumersi come nel seguito. Indicazioni più specifiche sulla consistenza delle opere sono date nel seguito del presente documento e nel capitolato speciale d'appalto. Le opere da realizzare sono le seguenti:

- fornitura e posa in opera di avvanquadro di BT denominato AVQ come da schema elettrico;
- fornitura e posa in opera di armadi in vetroresina per alloggiamento contatore;
- fornitura e posa in opera di quadro automazione impianto QAUT come da schema elettrico;
- fornitura e posa in opera di PLC all'interno del quadro generale;
- fornitura e posa in opera di impianto di terra;
- fornitura e posa in opera di nuova rete di cavidotti / canaline metalliche per distribuzione linee energia e linee segnali;
- fornitura e posa in opera di linee di alimentazione utenze, comprensive delle dorsali di alimentazione e dei collegamenti in campo;
- fornitura e posa in opera di linee segnali per utenze e strumenti di misura;
- fornitura e posa in opera di gruppi prese munite di decontattore per alimentazione pompe (P01- P02);
- fornitura e posa in opera di strumenti di misura con uscita 4-20mA collegata al PLC e completa della relativa alimentazione e dei quadretti come meglio evidenziati sullo schema planimetrico.
- fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione esterna (accensione tramite orologio astronomico programmabile);
- fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza all'interno del locale tecnico;

4.0 DATI DI PROGETTO

4.1 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

I luoghi nei quali verrà realizzato l'impianto sono da classificare come ambienti ordinari. Solamente nella stazione di sollevamento, l'area individuata fra pelo libero dell'acqua e la griglia di raccolta è da considerarsi ZONA 2 ATEX per la presenza di gas.

4.2 CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Nel seguito sono riassunte le principali caratteristiche ambientali considerate nel progetto:

Descrizione	Dati assunti
TEMPERATURA AMBIENTE	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Min/Max all'interno degli edifici ○ Min/Max all'aperto ○ Min/Max in cabina elettrica ○ Min/Max in locale GE ○ Min/Max in locale compressori ○ Media del giorno più caldo ○ Media delle massime mensili ○ Media delle minime del mese più freddo 	+5°C/+30°C -11°C/+32°C +15°C/40°C +10°C/40°C +20°C/45°C +28°C +22°C -4°C
ALTITUDINE	< 1000m s.l.m.
FORMAZIONE DI CONDENSA	Si
PRESENZA DI CORPI SOLIDI ESTRANEI	No
<ul style="list-style-type: none"> ○ presenza di corpi solidi estranei ○ presenza di polvere 	Si
PRESENZA DI LIQUIDI	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Trascurabile ○ Stillicidio ○ Pioggia ○ Getti d'acqua 	Solo nel locale tecnico Si All'esterno Possibili in alcune zone
CARATTERISTICHE DEL TERRENO	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Resistività elettrica ○ Resistività termica 	200Ωm 1.5 mK/W
VENTILAZIONE DEI LOCALI	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Naturale ○ 	Nei locali soffianti e ispessitore
CONDIZIONI AMBIENTALI SPECIALI	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Presenza di liquami ○ Presenza di muffe ○ Presenza di insetti e piccoli animali ○ Presenza di vibrazioni 	Si Si Si Si nel locale soffianti

4.3 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'impianto in oggetto è alimentato dall'ENEL tramite consegna ubicata a lato del locale tecnico. Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica sono le seguenti:

- Potenza impegnata 20kW
- tensione di esercizio 400V trifase+neutro;
- frequenza 50Hz;
- Icc 15kA trifase, 6kA monofase (rif. CEI 0-21);

4.4 OSSERVANZA DI LEGGI E DI REGOLAMENTI. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I lavori in oggetto dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia.

In particolare si dovrà fare riferimento e rispettare quanto stabilito da:

- Decreto Ministeriale n. 37 del 22/01/2008
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- DLgs n. 81 del 09/04/2008 e s.m.i.
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- legge n. 186 del 1/3/1968;
Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- legge n. 791 del 18/10/1977;
attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico;
- D.M. e circolari del Ministero dell'interno relative alla prevenzione dagli incendi;
- circolari del comando VV.F.;
- Specifiche ACEA e SMAT.

Si dovrà inoltre fare riferimento alle norme CEI nel loro complesso ed in particolare alle:

- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori";
- CEI EN 60947-2 Apparecchiature a bassa tensione - Parte2: interruttori automatici;

- CEI EN 61439 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI 20-20 “Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V”;
- CEI 20-22 “Prova dei cavi non propaganti l’incendio”;
- CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- CEI 23-5 “Prese a spina per usi domestici e similari”;
- CEI 23-8 “Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori”;
- CEI 23-9 “Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico o simile. Prescrizioni generali”;
- CEI 23/12-1 “Spine e prese per uso industriale. Parte 1: prescrizioni generali”;
- CEI 23-14 “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”;
- CEI 23-18 “Interruttori differenziali per uso domestico o simile e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico o simile”;
- CEI 23-28 “Tubi per le installazioni elettriche. Parte 2: Norme particolari per tubi. Sezione 1 - Tubi metallici”;
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o simile ;
- CEI 34-21 “Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove”;
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”;
- CEI 64-8, V2 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”;
- UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei luoghi di lavoro all’interno”.

4.5 PRESTAZIONI DELL’IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Nel seguito vengono indicati gli illuminamenti minimi da conseguire ad impianto maturo tenendo conto di un coefficiente peggiorativo fissato a 0.8 per tenere conto dell’invecchiamento dei materiali e di carenze manutentive.

Aree esterne

illuminamento medio sul piano di lavoro	10 lux;
Indice unificato di abbagliamento UGR	-
Indice di resa dei colori Ra	-

Locali quadri elettrici

illuminamento medio sul piano di lavoro	200 lux;
Indice unificato di abbagliamento UGR	25
Indice di resa dei colori Ra	60

4.6 DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

I carichi elettrici previsti per l’impianto in oggetto sono prevalentemente costituiti da motori asincroni a rotore avvolto di varie potenze.

5.0 CRITERI ADOTTATI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

5.1 IMPIANTO ELETTRICO

Per il dimensionamento della rete elettrica dell'impianto è utilizzato il metodo riportato in 433.2 (sovraccarico), 434.3 (cortocircuito), 413.1.4.2 (contatti indiretti) della norma CEI 64-8.

Per la portata dei cavi sono state utilizzate le tabelle della norma CEI 35024/1 (cavi posati in aria) e CEI 35026 (cavi interrati).

Per i cavi posati in aria si è tenuto conto del raggruppamento dei cavi nelle stesse vie cavi considerando influenti ai fini del conteggio i cavi percorsi da una corrente inferiore al 30% della portata nominale del cavo.

Per i cavi interrati si è considerata una resistività termica del terreno di 1.5 mK/W ed una temperatura di 20°C.

Tutti i cavi sono stati dimensionati per mantenere le cadute di tensione entro il 4% della tensione nominale.

Le correnti di cortocircuito considerate nel calcolo sono quelle previste al par. 5.1.3 della norma CEI 0-21 ed in particolare:

- per la I_{cc} massima 15kA trifase con cosφ 0.3 e 6kA monofase con cosφ 0.7
- per la I_{cc} minima il valore calcolato con la norma CEI EN 60909-0 nelle condizioni di:
 - assenza di motori;
 - assetto di esercizio con corrente di cortocircuito minima.

6.0 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI SICUREZZA PER LE PERSONE E LE COSE

Nel presente progetto, come peraltro previsto dalle disposizioni normative e legislative vigenti, è stata posta particolare attenzione alla protezione delle persone nei confronti dei contatti diretti e indiretti ed alla protezione delle cose nei confronti delle sovracorrenti e delle sovratensioni.

6.1 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti è attuata tramite l'isolamento delle parti attive con ricoperture isolanti o ponendo i componenti entro involucri apribili solamente con attrezzo.

6.2 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

In base alla norma CEI 64-8 l'impianto di distribuzione di è di tipo TT.

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata mediante la messa a terra delle parti metalliche e tramite l'utilizzazione di interruttori automatici magnetotermici differenziali in modo da soddisfare la seguente relazione:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

dove R_A = è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in ohm
 I_a = è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere

6.3 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI ED I CORTOCIRCUITI

La protezione dalle sovracorrenti è attuata tramite gli interruttori magnetotermici, essendo verificate le seguenti relazioni:

- Sovraccarico:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

- Cortocircuito

$$I_b \leq I_n$$

$$\int_0^t I^2 dt \leq K^2 S^2$$

Il potere di interruzione dei dispositivi non è inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione considerato che sulle sbarre del quadro generale di BT è presente una I_{cc} massima di circa 15kA.

7.0 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DELL'IMPIANTO

7.1 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE BT

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Comprende tutte le linee di distribuzione dal quadro generale di BT ai quadri di zona. Tutte le linee saranno realizzate in cavo FG7OR 0.6/1kV unipolare o quadripolare con conduttore di protezione realizzato in cavo N07V-K con guaina di colore giallo/verde. È prevista la protezione di ogni linea tramite interruttore automatico magnetotermico.

DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE ALLE MACCHINE

La distribuzione forza motrice alle varie macchine, motori ed apparecchiature avverrà con cavo FG7OR / FG7O2HR posato in passerelle asolate fissata alle pareti/passerella pedonale dei locali oppure posate in tubazioni in ferro zincato serie leggera. In quest'ultimo caso il tubo deve avere solo la funzione di supporto per il cavo in quanto è previsto che tutti gli ingressi nelle costruzioni ed apparecchiature elettriche vengano realizzati con pressacavi IP67. Si ritiene infatti che tale tipo di connessione sia la più affidabile per prevenire l'ingresso di polvere, acqua ed umidità all'interno delle costruzioni elettriche.

Al fine di garantire agevoli interventi di manutenzione è previsto che ogni apparecchiatura sia collegata alla sua linea di alimentazione tramite presa a spina. Le prese saranno dotate di interruttore sezionatore sotto carico (decontattore) e avranno grado di protezione IP67. Le prese saranno attestate per gruppi su piastre in lamiera d'acciaio con funzioni di supporto.

DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE DI SERVIZIO

Nel locale tecnico è prevista una linea per l'alimentazione di quadretti prese 230V F+N, 400V 3F.

Tali quadri verranno utilizzati per il collegamento di apparecchiature di servizio/manutenzione.

IMPIANTO DI ILLUMNAZIONE INTERNO

L'impianto di illuminazione è stato studiato per garantire un illuminamento adeguato in relazione ai compiti che devono essere espletati nei vari locali (essenzialmente attività di manutenzione e controllo) nonché per garantire un risparmio energetico ed un illuminamento adeguato in caso di emergenza.

Si è scelto di utilizzare apparecchi con lampade fluorescenti dotate di reattore elettronico che garantisce l'accensione immediata senza sfarfallamenti ed oscillazioni del flusso luminoso, un ragionevole risparmio energetico rispetto ai reattori elettromagnetici convenzionali ed un ottimo confort visivo.

IMPIANTO DI ILLUMNAZIONE DI SICUREZZA

All'interno del locale tecnico è prevista l'installazione di apparecchio di illuminazione di sicurezza di tipo autoalimentato dotata di contatto di inibizione. Tale dispositivo permetterà l'utilizzo dell'illuminazione di sicurezza solo in caso di presenza di personale all'interno del locale

IMPIANTO DI ILLUMNAZIONE ESTERNO

Le aree esterne verranno illuminate con proiettori su palo equipaggiati con lampada led.

IMPIANTO DI TERRA

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto è TT

L'impianto di terra sarà unico per tutta l'area ed è costituito da:

- dispersore realizzato con corda in rame nudo di sezione 25mm² e filo elementare di diametro 1.8mm interrata direttamente e estesa su tutta l'area dell'impianto;
- dispersori di tipo a puntazza in acciaio ramato. Lunghezza 1,5m;
- collegamento equipotenziale ai ferri di armatura delle strutture in cemento armato;
- collettori di terra realizzate con sbarre in rame alle quali si attestano i dispersori, la rete dei conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali.
- conduttore di protezione (PE) realizzati con l'anima di colore giallo/verde dei cavi multipolari. È previsto che tali conduttori siano posati nelle stesse condutture che ospitano i conduttori di fase e che devono essere sempre distinti dai conduttori di neutro;
- conduttori equipotenziali per il collegamento delle masse estranee realizzati con cavo N07V-K con guaina di colore giallo/verde.

7.2 IMPIANTO DI AUTOMAZIONE E STRUMENTAZIONE

È prevista l'installazione sul quadro elettrico principale di un PLC per la gestione di I/O digitali ed analogici.

Gli strumenti di misura saranno collegati al PLC mediante linea 4-20mA.

Gli strumenti saranno dotati anche di interfaccia di comunicazione con protocollo Hart (sulla stessa linea di connessione 4-20mA).

8.0 MODALITÀ OPERATIVE DEGLI IMPIANTI

8.1 MODALITÀ DI EFFETTUAZIONE DEI COMANDI DI EMERGENZA

I comandi di emergenza per la messa fuori tensione dell'impianto sono i seguenti:

- Sgancio generale che toglie tensione a tutto l'impianto. Questo sgancio è comandato da un pulsante sottovetro ubicato a fianco della porta di ingresso del locale tecnico.

8.2 IMPIANTI ELETTRICI FM

Tutti i circuiti e le utenze sono protetti da interruttori automatici derivati dal quadro elettrico generale che sono accessibili dal fronte dei rispettivi quadri.

Tutte le pompe sono alimentate tramite prese a spina dotate di sezionatore in modo da facilitare le operazioni di manutenzione e sostituzione delle apparecchiature.

8.3 IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE

Gli impianti di illuminazione saranno derivati da interruttori di protezione posti sul quadro AVQ. I comandi saranno realizzati mediante interruttori unipolari installati in scatole porta apparecchi con grado di protezione IP55.

L'illuminazione di sicurezza è garantita tramite apparecchi autonomi dotati di batteria e gruppo inverter con circuito di inibizione comandato dall'interruttore di accensione luci del locale.

In questo modo si ha un ulteriore vantaggio: in caso di mancanza di alimentazione da rete nelle ore notturne e nelle ore in generale in cui l'impianto non è presidiato si evita che all'arrivo della squadra di manutenzione gli apparecchi di illuminazione abbiano già esaurito la loro autonomia.