

Comune di CARPI

Provincia di MODENA

Regione EMILIA ROMAGNA

IMPIANTO DI SELEZIONE E COMPOSTAGGIO RIFIUTI SOLIDI URBANI E SPECIALI NON PERICOLOSI via Valle n° 21 Fossoli di Carpi (MO)

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE
ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO
DA RACCOLTA DIFFERENZIATA FINALIZZATO
ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO

- PROGETTO DEFINITIVO -

COMMITTENTE:



Via Maestri del Lavoro n. 38 - 41037 - Mirandola (MO)
web: www.aimag.it - e-mail: info@aimag.it

Il Responsabile
Area Impianti Ambiente

(ing. Paolo Monoscalco)

TITOLARE PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:



ALP Engineering s.r.l.

Via Maso della Pieve, 4/c 39100 Bolzano (BZ)
Tel. 0471 1881900
E-mail info@alp.bz.it

Il Progettista

(Per. Ind. Mattia Betti)

ALTRI PROFESSIONISTI:

Data	Maggio 2020
Scala	//
Disegnatore:	Andrea Gurioli
REVISIONE	DATA
00	Emissione
ELT_001_00.dwg	

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

TAVOLA **ELT_001**

INDICE

1. DESCRIZIONE GENERALE	5
2. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ESISTENTE.....	6
3. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEGLI INTERVENTI	7
3.1. <i>Cabina ricevimento e smistamento M.T. esistente</i>	<i>8</i>
3.2. <i>Sala quadri trasformazione.....</i>	<i>8</i>
3.3. <i>Sala quadri edificio disidratazione</i>	<i>9</i>
3.4. <i>Sala quadri digestore 1</i>	<i>10</i>
3.5. <i>Sala quadri digestore 2</i>	<i>10</i>
3.6. <i>Capannone di separazione solido/liquido.....</i>	<i>10</i>
3.7. <i>Capannone di ricezione</i>	<i>11</i>
3.8. <i>Palazzina uffici.....</i>	<i>11</i>
3.9. <i>Sala controllo.....</i>	<i>12</i>
3.10. <i>Cabina acque</i>	<i>12</i>
3.11. <i>Fermentatore.....</i>	<i>13</i>
3.12. <i>Aree esterne</i>	<i>13</i>
3.13. <i>Descrizione generale dell'impiantistica</i>	<i>14</i>
4. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI E DEGLI INTERVENTI	15
4.1. <i>Filosofia di progettazione</i>	<i>15</i>
4.2. <i>Scelte di progettazione</i>	<i>15</i>
4.3. <i>Aggressività dell'ambiente.</i>	<i>15</i>
4.4. <i>Tipologia d'automazione e controllo degli impianti.....</i>	<i>15</i>
4.5. <i>Standardizzazione degli impianti</i>	<i>16</i>
4.6. <i>Aspetti delicati.....</i>	<i>17</i>
4.7. <i>Canali portacavi.....</i>	<i>18</i>
4.8. <i>Tubazioni.....</i>	<i>18</i>
4.9. <i>Verniciature.....</i>	<i>19</i>
4.10. <i>Connessioni</i>	<i>19</i>
4.11. <i>Cassette morsettiere "junction box".....</i>	<i>19</i>
4.12. <i>Morsettiere.....</i>	<i>19</i>
4.13. <i>Cavi e allacciamenti alle apparecchiature</i>	<i>20</i>
4.13.1. <i>Cavi di rete Profibus ed Ethernet</i>	<i>20</i>
4.13.2. <i>Livelli energetici cavi b.t.....</i>	<i>22</i>
4.13.3. <i>Impianto di messa a terra ed equipotenzialità</i>	<i>23</i>
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	24
5.1. <i>Generalità</i>	<i>24</i>
5.2. <i>Norme giuridiche</i>	<i>24</i>
5.3. <i>Norme tecniche.....</i>	<i>24</i>
5.4. <i>Disposizioni legislative nel settore elettrico.....</i>	<i>25</i>

5.5.	<i>La normativa tecnica</i>	26
6.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBIENTI E GRADI DI PROTEZIONE	30
6.1.	<i>Luoghi umidi o bagnati, dove si eseguono processi produttivi</i>	30
6.2.	<i>Luoghi ordinari</i>	30
6.3.	<i>Luoghi a maggior rischio elettrico</i>	30
6.3.1.	Prescrizioni elettriche adottate.	30
6.4.	<i>Ambienti esterni con presenza di condensa o umidità</i>	31
6.5.	<i>Gradi di protezione meccanica delle apparecchiature e dei materiali</i>	32
7.	DATI DI PROGETTO	35
7.1.	<i>Condizioni ambientali</i>	36
8.	ANALISI DEI CARICHI	37
8.1.	<i>Riepilogo dei carichi gravanti sulle cabine elettriche</i>	37
8.1.1.	Sala quadri trasformazione	37
8.1.2.	Correnti di corto circuito	39
8.2.	<i>Cadute di tensione</i>	40
8.3.	<i>Sezioni minime</i>	41
8.4.	<i>Impianto d'illuminazione</i>	41
9.	DATI DEL SISTEMA DI TENSIONE, DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA	42
10.	IMPIANTO LPS E TERRA PRIMARIA	43
10.1.	<i>Impianto di terra primario</i>	43
11.	EVENTUALI VINCOLI, NECESSITÀ E COMPATIBILITÀ DA RISPETTARE	44
12.	CONDUTTURE	45
12.1.	<i>Cavi di potenza e di segnalazione</i>	45
12.2.	<i>Tubo e guaine porta cavo fuori terra</i>	47
12.3.	<i>Canali di supporto delle condutture</i>	47
12.4.	<i>Tubazioni interrate, esterne</i>	47
13.	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE DELL'IMPIANTO	48
14.	IMPIANTI E SISTEMI A CORRENTI DEBOLI (TVCC, TELEFONICI, AUDIO VIDEO, ECC.)	60
14.1.	<i>Impianto di video controllo tramite tvcc</i>	60
14.1.1.	Architettura del sistema di videosorveglianza	61
14.1.2.	Componenti impianto videosorveglianza	61
14.2.	<i>Impianto di rilevazione fumi e prevenzione incendi</i>	66
14.2.1.	Caratteristiche tecniche impianto rivelazione fumi	67
14.2.2.	Centrale di controllo e segnalazione	67
14.2.3.	Dispositivi di allarme acustici e luminosi	68
14.2.4.	Alimentazioni	69

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

14.2.5.	Sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio	70
14.2.6.	Rilevatore multi tecnologia.....	70
14.2.7.	Ripetitore ottico.....	71
14.2.8.	Pulsante manuale	71
14.2.9.	Targa ottica acustica	72
14.2.10.	Avvisatore acustico (sirena).....	72
14.3.	Impianto telefonico	72
14.4.	Cablaggio strutturato dell'impianto.....	74
14.4.1.	Ubicazione ed installazione delle prese dati.....	74
14.4.2.	Componenti della rete dati.....	75
15.	CALCOLI ELETTRICI.....	78
15.1.	Dati di progetto	78
15.1.1.	Cadute di tensione.....	78
15.1.2.	Sezioni minime.....	78
15.1.3.	Tipi di posa	78
15.2.	Scelta delle apparecchiature di protezione.....	78
16.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE.....	79
16.1.	Contatti diretti.....	79
16.2.	Contatti indiretti, sistema tn.....	79
16.3.	Protezione con dispositivi differenziali	80
16.4.	Piastre d'equipotenzialità	80
16.5.	Collegamento equipotenziale supplementare	80
16.6.	Collegamento equipotenziale supplementare di utenze sommerse.....	81
16.7.	Collegamento a terra delle masse estranee.....	81
16.8.	Collegamento a terra di altri componenti metallici	81
17.	ALLEGATI AL PROGETTO	82
17.1.	Schema elettrico unifilare	82
17.2.	Disegni planimetrici	82
17.3.	Schema a blocchi sistema di automazione e supervisione.....	82
18.	ONERI AGGIUNTIVI.....	83
18.1.	Oneri del fornitore	83
18.2.	Preparazione cantiere e noli attrezzature.....	83
18.3.	Trasporti e magazzinaggio.....	84
19.	PROVE E COLLAUDI	85
19.1.	Modalità di collaudo.....	85
19.2.	Prove e misure	87
19.3.	Assistenza all'avviamento.....	87
20.	DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI	89

1. DESCRIZIONE GENERALE

Lo scopo del presente progetto riguarda la realizzazione degli impianti elettro-strumentali a servizio della realizzazione di un impianto di digestione anaerobica del rifiuto organico da raccolta differenziata finalizzato alla produzione di biometano facenti parte del Progetto Definitivo di “Impianto di compostaggio di selezione e compostaggio rifiuti solidi urbani e speciali non pericolosi - Fossoli di Carpi (MO)”.

Nel prosieguo della relazione sono spiegate sia le soluzioni adottate, sia gli aspetti inerenti le opere previste, sia la loro esecuzione.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

2. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ESISTENTE

Attualmente nell'area è già presente un impianto di compostaggio costituito dalle seguenti aree/edifici:

- Pesa;
- Uffici;
- Spogliatoi;
- Capannone selezione;
- Capannoni maturazione;
- Capannoni vagliatura;
- Biofiltro;
- Biotunnel;
- Digestore anaerobico;
- Fermentatore;
- Area di cogenerazione;
- Area azoto;
- Palazzina uffici;
- Vasche di stoccaggio acqua;
- Cabine elettriche;
- Locali antincendio;
- Stoccaggio olii;
- Deposito bombole.

L'intervento in oggetto influisce in minima parte sull'assetto impiantistico esistente, in quanto è prevista la realizzazione di nuove strutture ed impianti indipendenti e fisicamente distaccate dalle strutture esistenti.

I punti di contatto, descritti meglio nei capitoli successivi, tra l'impianto esistente e l'impianto di progetto sono i seguenti:

- Nuova cella di media tensione installata nella cabina elettrica di consegna ENEL esistente per alimentazione della nuova parte di impianto;
- Nuovo interruttore installato su quadro elettrico esistente per alimentazione nuovo fermentatore;
- Alimentazione da quadro elettrico esistente fermentatore di nuova pompa P11;
- Nuovo interruttore installato su quadro elettrico esistente "Quadro elettrico linee privilegiate cabina n°2" per alimentazione nuovo quadro elettrico "Quadro elettrico pompe di rilancio vasche".

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

3. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEGLI INTERVENTI

Nei seguenti capitoli vengono descritti tutti gli interventi e le forniture che saranno realizzate dall'appaltatore.

Le seguenti descrizioni dovranno essere integrate con la consultazione di tutti gli elaborati di progetto, in quanto solamente una lettura completa del progetto può consentire una comprensione totale ed integrale dello scopo di fornitura.

Per ogni zona saranno realizzati i seguenti interventi:

- Realizzazione delle modifiche ed adeguamenti impiantistici sugli impianti esistenti indicati nel presente progetto;
- Realizzazione della rete di terra primaria e secondaria ed allaccio della stessa all'impianto di terra esistente;
- Fornitura e posa in opera dei quadri di Media Tensione;
- Fornitura e posa in opera dei trasformatori di potenza M.T./B.T.;
- Fornitura e posa in opera dei quadri di bassa tensione;
- Fornitura e posa in opera dei quadri di automazione e controllo;
- Fornitura e posa in opera dei comandi locali delle utenze e dei pulsanti di emergenza;
- Fornitura e posa in opera delle Junction Box per allaccio di segnali ausiliari e strumentazione;
- Fornitura e posa in opera di tutti i cavi elettrici di bassa tensione (potenza, segnali, comandi, servizi ausiliari, bus di campo, dati, ecc...);
- Realizzazione dell'impianto di automazione e supervisione;
- Realizzazione degli impianti di illuminazione e forza motrice sia all'interno sia all'esterno;
- Realizzazione della rete dati;
- Realizzazione dell'impianto TVCC;
- Realizzazione dell'impianto di rilevazione incendi;
- Realizzazione degli sganci di emergenza;
- Allaccio delle utenze motorizzate;
- Allaccio della strumentazione;
- Allaccio dei quadri package;
- Realizzazione delle vie cavi aeree.

I sensori in campo, quali misuratori di pressione, portata, temperatura, ecc. dovranno essere cablati con spinotti per permettere una loro rapida sostituzione in caso di guasto, senza dover scablare nulla.

Tutti i quadri elettrici saranno completi di telaio di appoggio realizzato in acciaio zincato adatto per sostenere il peso del quadro elettrico; nel caso in cui il quadro elettrico sia installato in un locale completo di pavimento galleggiante, tale telaio dovrà avere una altezza finita pari all'altezza finita del pavimento galleggiante; in tutti gli altri casi il telaio dovrà avere una altezza minima di 200 mm.

I telai dovranno essere completi di piedi di appoggio regolabili.

Nei seguenti capitoli vengono descritti zona per zona gli interventi da realizzare.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

3.1. Cabina ricevimento e smistamento M.T. esistente

Il presente progetto prevede di eseguire i seguenti interventi:

- Fornitura e posa in opera di nuova cella di media tensione per ampliamento quadro di Media Tensione di ricevimento e smistamento esistente denominato QMT-0.
Il suddetto ampliamento sarà costituito dalla seguente cella:
 - Cella interruttore allaccio nuova parte di impianto (50-51-51N).
- Fornitura e posa in opera dei cavi di Media Tensione (Uo/U: 18/30 kV – U_{max}=36 kV) per allaccio nuova sala quadri trasformazione.

3.2. Sala quadri trasformazione

La sala quadri trasformazione è adiacente al capannone di ricezione.

Il presente progetto prevede di eseguire i seguenti interventi:

- Fornitura e posa in opera di quadro di Media Tensione di trasformazione denominato QMT-6 (per la composizione del quadro e relative specifiche si faccia riferimento ai documenti allegati progettuali allegati alla presente relazione tecnica).
Il suddetto quadro elettrico è costituito dalle seguenti celle:
 - Cella interruttore generale di quadro.
 - Cella interruttore protezione trasformatore TR6.1 (50-51-51N).
 - Cella interruttore protezione trasformatore TR6.2 (50-51-51N).
- Fornitura e posa in opera dei cavi di Media Tensione (Uo/U: 18/30 kV – U_{max}=36 kV) per allaccio trasformatori TR6.1 e TR6.2 installati nella sala quadri trasformazione.
- Fornitura e posa in opera di trasformatori di potenza denominati TR6.1 e TR6.2 del tipo con isolamento in resina (P_n=2.000 kVA – 15.000/400 Vca – V_{cc}=6%).
- Fornitura e posa in opera di gruppo elettrogeno a diesel in esecuzione cofanata da esterno (installato adiacente alla sala quadri trasformazione) della potenza nominale di 625 kVA.
- Fornitura e posa in opera di quadro generale di bassa tensione cabina n°6 denominato QG.BT6. Il suddetto quadro elettrico è adibito all'alimentazione di tutti gli impianti elettrici della sezione d'impianto di nuova fornitura.
- Fornitura e posa in opera di quadro automatico di rifasamento sala quadri trasformazione denominato QE-RIF6 (P_n=300 kvar – THD_I% > 60% con reattanze di sbarramento).
- Fornitura e posa in opera di quadri di rifasamento fisso a servizio dei trasformatori TR6.1 e TR6.2 (P_n=25 kvar).
- Fornitura e posa in opera di UPS-A per alimentazione servizi ausiliari privilegiati di impianto, quali impianto di automazione-supervisione, strumentazione di processo e sganci di emergenza a servizio delle macchine (P_n=30 kVA – aut. 30 minuti - V_{in}=400 Vca – V_{out}=400 Vca).
- Fornitura e posa in opera di UPS-E per alimentazione impianto di illuminazione di emergenza (P_n=10 kVA – aut. 60 minuti - V_{in}=400 Vca – V_{out}=400 Vca).
- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico servizi ausiliari cabina 6 denominato QE-SA6, adibito all'alimentazione dei servizi ausiliari della sezione d'impianto di nuova fornitura.
- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico denominato QE-UPS-A, adibito all'alimentazione privilegiata dedicata alla alimentazione dei servizi ausiliari privilegiati di impianto (derivata dall'UPS-A).

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico denominato QE-UPS-A, adibito all'alimentazione privilegiata dedicata alla alimentazione dell'impianto di illuminazione di emergenza sotto UPS (derivata dall'UPS-E).
- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico servizi ausiliari cabina 6 - Biometano denominato QE-SA6-UP, adibito all'alimentazione dei servizi ausiliari dell'area biometano.
- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico impianto di automazione contenente la CPU dedicata all'automazione degli impianti comuni denominato PLC 01.
- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo).
- Fornitura e posa impianto CDZ locale;
- Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione normale e di emergenza.
- Fornitura e posa in opera di impianto di F.M.
- Fornitura e posa in opera di impianto rilevazione incendi.
- Fornitura e posa in opera di pulsanti di sgancio di emergenza installati fuori dalla sala quadri di trasformazione:
 - PE6.1 Pulsante di emergenza sgancio sala quadri trasformazione
 - PE6.2 Pulsante di emergenza sgancio gruppo elettrogeno GE6
 - PE6.3 Pulsante di emergenza sgancio cogeneratore
 - PE-UPS-A Pulsante di emergenza sgancio UPS-A.
 - PE-UPS-E Pulsante di emergenza sgancio UPS-E.
- Fornitura e posa in opera di pulsanti di sgancio di emergenza installati fuori dalla cabina 0 esistente:
 - PE0.2 Pulsante di emergenza sgancio gruppo elettrogeno GE6
 - PE0.3 Pulsante di emergenza sgancio cogeneratore
 - PE0-UPS-A Pulsante di emergenza sgancio UPS-A.
 - PE0-UPS-E Pulsante di emergenza sgancio UPS-E.
- Fornitura e posa in opera di impianto di terra primario e secondario a servizio degli edifici.

Per le caratteristiche costruttive dei suddetti quadri elettrici si faccia riferimento ai documenti di progetto allegati alla presente relazione.

3.3. Sala quadri edificio disidratazione

La sala quadri edificio disidratazione è situata adiacente all'edificio disidratazione.

Il presente progetto prevede di eseguire i seguenti interventi:

- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico servizi ausiliari cabina 6 - Edificio Disidratazione denominato QE-SA6D, adibito all'alimentazione dei servizi ausiliari dell'area disidratazione. Il quadro è completo di una sezione privilegiata dedicata alla alimentazione dell'impianto di illuminazione di emergenza sotto UPS (derivata dal quadro QE-UPS-E) e di una sezione privilegiata dedicata alla alimentazione dei servizi ausiliari privilegiati di impianto (derivata dal quadro QE-UPS-A).
- Fornitura e posa in opera di nodo di rete 11 dedicato alla sala quadri disidratazione.
- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo).
- Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione normale e di emergenza.
- Fornitura e posa in opera di impianto di F.M.
- Fornitura e posa impianto CDZ locale;
- Fornitura e posa in opera di impianto rilevazione incendi.
- Fornitura e posa in opera di impianto di terra primario e secondario a servizio degli edifici.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

3.4. Sala quadri digestore 1

La sala quadri digestore 1 è situata adiacente al digestore primario.

Il presente progetto prevede di eseguire i seguenti interventi:

- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico servizi ausiliari cabina 6 - Digestore 1 denominato QE-SA6-DIG1, adibito all'alimentazione dei servizi ausiliari dell'area digestione primaria.
- Fornitura e posa in opera di nodo di rete 10A dedicato alla sala quadri digestore 1.
- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo).
- Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione normale e di emergenza.
- Fornitura e posa in opera di impianto di F.M.
- Fornitura e posa impianto CDZ locale;
- Fornitura e posa in opera di impianto rilevazione incendi.
- Fornitura e posa in opera di impianto di terra primario e secondario a servizio degli edifici.

3.5. Sala quadri digestore 2

La sala quadri digestore 2 è situata adiacente al digestore primario.

Il presente progetto prevede di eseguire i seguenti interventi:

- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico servizi ausiliari cabina 6 - Digestore 2 denominato QE-SA6-DIG2, adibito all'alimentazione dei servizi ausiliari dell'area digestione secondaria.
- Fornitura e posa in opera di nodo di rete 10B dedicato alla sala quadri digestore 2.
- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo).
- Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione normale e di emergenza.
- Fornitura e posa in opera di impianto di F.M.
- Fornitura e posa impianto CDZ locale;
- Fornitura e posa in opera di impianto rilevazione incendi.
- Fornitura e posa in opera di impianto di terra primario e secondario a servizio degli edifici.

3.6. Capannone di separazione solido/liquido

Di seguito vengono indicate tutte le attività previste all'interno del capannone di separazione solido/liquido.

Saranno realizzati i seguenti interventi (ad esclusione di quelli indicati nei precedenti capitoli):

- Realizzazione della rete di terra primaria e secondaria ed allaccio della stessa all'impianto di terra esistente;
- Allacci dei quadri di package;
- Allacci dei quadri di comando portoni;
- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo);
- Fornitura e posa in opera dei comandi locali delle utenze e dei pulsanti di emergenza;
- Fornitura e posa in opera delle Junction Box per allaccio di segnali ausiliari e strumentazione;
- Fornitura e posa in opera di tutti i cavi elettrici di bassa tensione (potenza, segnali, comandi, servizi ausiliari, bus di campo, dati, ecc...);
- Realizzazione degli impianti di illuminazione e forza motrice;
- Realizzazione della rete a servizio del sistema di automazione e supervisione;

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Realizzazione dell'impianto TVCC;
- Realizzazione dell'impianto di rilevazione incendi;
- Allaccio delle utenze motorizzate;
- Allaccio della strumentazione;
- Realizzazione delle vie cavi aeree.

3.7. Capannone di ricezione

Di seguito vengono indicate tutte le attività previste all'interno del capannone di ricezione.

Saranno realizzati i seguenti interventi (ad esclusione di quelli indicati nei precedenti capitoli):

- Realizzazione della rete di terra primaria e secondaria ed allaccio della stessa all'impianto di terra esistente;
- Allacci dei quadri di package;
- Allacci dei quadri di comando portoni;
- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo);
- Fornitura e posa in opera dei comandi locali delle utenze e dei pulsanti di emergenza;
- Fornitura e posa in opera delle Junction Box per allaccio di segnali ausiliari e strumentazione;
- Fornitura e posa in opera di tutti i cavi elettrici di bassa tensione (potenza, segnali, comandi, servizi ausiliari, bus di campo, dati, ecc...);
- Realizzazione degli impianti di illuminazione e forza motrice;
- Realizzazione della rete a servizio del sistema di automazione e supervisione;
- Realizzazione dell'impianto TVCC;
- Realizzazione dell'impianto di rilevazione incendi;
- Allaccio delle utenze motorizzate;
- Allaccio della strumentazione;
- Realizzazione delle vie cavi aeree.

3.8. Palazzina uffici

Di seguito vengono indicate tutte le attività previste all'interno della palazzina uffici.

Saranno realizzati i seguenti interventi (ad esclusione di quelli indicati nei precedenti capitoli):

- Realizzazione della rete di terra primaria e secondaria ed allaccio della stessa all'impianto di terra esistente;
- Allacci dei quadri di package;
- Allacci dei quadri di comando portoni;
- Fornitura e posa in opera di quadro palazzina uffici denominato QE-UFF, adibito all'alimentazione dei servizi ausiliari della palazzina uffici piano terra (impianto F.M. ed impianto di illuminazione). Il quadro è completo di una sezione privilegiata dedicata alla alimentazione dei servizi ausiliari privilegiati di impianto (derivata dal quadro QE-UPS-A);
- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo);
- Fornitura e posa in opera delle Junction Box per allaccio di segnali ausiliari e strumentazione;
- Fornitura e posa in opera di tutti i cavi elettrici di bassa tensione (potenza, segnali, comandi, servizi ausiliari, bus di campo, dati, ecc...);
- Realizzazione degli impianti di illuminazione e forza motrice;

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Realizzazione della rete a servizio del sistema di automazione e supervisione;
- Realizzazione dell'impianto TVCC;
- Realizzazione dell'impianto di rilevazione incendi;
- Realizzazione delle vie cavi aeree.

3.9. Sala controllo

La sala controllo è situata nella palazzina uffici.

Il presente progetto prevede di eseguire i seguenti interventi:

- Fornitura e posa in opera di centrale rilevazione incendio;
- Fornitura e posa in opera di videoregistratore digitale per impianto TVCC;
- Fornitura e posa in opera di rack dati denominato RACK-01;
- Fornitura e posa in opera di postazione TVCC e rilevazione incendi;
- N°2 postazioni di visualizzazione e comando, dedicati all'impianto di supervisione, composte da:
 - N°2 monitor LCD 27";
 - Tastiera;
 - Mouse;
 - KVM extender.
- N°1 postazioni di visualizzazione e comando, dedicati all'impianto di supervisione, composte da:
 - N°1 monitor LCD 27";
 - Tastiera;
 - Mouse;
 - KVM extender.
- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo);
- Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione normale e di emergenza;
- Fornitura e posa in opera di impianto di F.M.;
- Fornitura e posa in opera di impianto rilevazione incendi.

3.10. Cabina acque

La cabina acque è una cabina esistente che contiene al suo interno i quadri di gestione delle acque esistenti.

Il presente progetto prevede di eseguire i seguenti interventi:

- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico pompe di rilancio vasche denominato QE-P, adibito all'alimentazione delle pompe delle acque esistenti e di nuova fornitura. Il presente quadro elettrico andrà a sostituire e ad integrare completamente le alimentazioni e la gestione dell'automazione delle pompe esistenti presenti nei seguenti quadri elettrici:
 - QCP – Quadri di potenza sollevamento compostaggio;
 - QL ASD – Quadro automazione sollevamento compostaggio.
- Fornitura e posa in opera sul quadro esistente "Quadro elettrico linee privilegiate cabina n°2" di nuovo interruttore magnetotermico differenziale marca Siemens modello 3VA23 L/T ETU850 LSI RCD820 o equivalente per alimentazione nuovo quadro elettrico QE-P. Il quadro elettrico esistente "Quadro elettrico linee privilegiate cabina n°2" si trova all'interno della Cabina 2.
- Fornitura e posa in opera di nuova linea di alimentazione nuovo quadro elettrico QE-P da quadro elettrico esistente "Quadro elettrico linee privilegiate cabina n°2" posata all'interno delle vie cavi esistenti.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Fornitura e posa in opera dei telai di sostegno dei quadri elettrici realizzati in acciaio e verniciati (no zincati a caldo).

3.11. Fermentatore

Il presente progetto prevede di eseguire i seguenti interventi:

- Fornitura e posa in opera sul quadro esistente H13 bis di nuovo interruttore magnetotermico differenziale marca Siemens modello 3VA21 L/T ETU850 LSI RCD820 o equivalente per alimentazione nuovo fermentatore.
- Fornitura e posa in opera di nuova linea di alimentazione nuovo fermentatore da quadro elettrico esistente.

3.12. Aree esterne

Di seguito vengono indicate tutte le attività previste nelle aree esterne.

Per aree esterne si intendono tutte le seguenti zone:

- Zona biofiltro capannone separazione solido liquido.
- Zona digestore primario.
- Zona digestore secondario.
- Vasche di precarico.
- Vasche di raccolta acque meteoriche.
- Vasca di miscelazione.
- Vasca di raccolta digestato.
- Stazione di upgrading.
- Sezione di compressione.
- Zona cogeneratore.
- Zona caldaia.
- Zona biofiltro capannone di ricezione.
- Zona torce.
- Zona compressione CO₂.

Per ogni zona saranno realizzati i seguenti interventi (ad esclusione di quelli indicati nei precedenti capitoli):

- Realizzazione della rete di terra primaria e secondaria ed allaccio della stessa all'impianto di terra esistente;
- Allacci dei quadri di package;
- Fornitura e posa in opera dei comandi locali delle utenze e dei pulsanti di emergenza;
- Fornitura e posa in opera delle Junction Box per allaccio di segnali ausiliari e strumentazione;
- Fornitura e posa in opera di tutti i cavi elettrici di bassa tensione (potenza, segnali, comandi, servizi ausiliari, bus di campo, dati, ecc...);
- Realizzazione degli impianti di illuminazione e forza motrice;
- Realizzazione della rete a servizio del sistema di automazione e supervisione;
- Realizzazione dell'impianto TVCC;
- Realizzazione dell'impianto di rilevazione incendi;
- Realizzazione degli sganci di emergenza;
- Allaccio delle utenze motorizzate;
- Allaccio della strumentazione;

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Realizzazione delle vie cavi aeree.

3.13. Descrizione generale dell'impiantistica

Di seguito vengono descritte alcune caratteristiche principali dei componenti facenti parte della fornitura:

- Tutti i cavi utilizzati sono del tipo FG16(O)R16 con grado di isolamento 0,6/1 kV; i cavi utilizzati per alimentazione di utenze motorizzate con alimentazione da inverter sono schermati del tipo FG16(O)H2R16.
- I cavi utilizzati per i segnali digitali sono del tipo FG16(O)R16.
- I cavi utilizzati per i segnali analogici sono del tipo FG16(O)H2R16.
- I cavi utilizzati per la realizzazione dell'impianto di illuminazione di emergenza sotto UPS centralizzato ed a servizio dell'impianto di pressurizzazione rete antincendio sono del tipo FG18(O)M16.
- All'interno ed all'esterno dei fabbricati i cavi elettrici di distribuzione B.T., di comando e di segnale sono posati su apposite passerelle porta cavi del tipo a filo in acciaio zincato sendzimir o in tubo TAZ.
- Tutte le passerelle porta cavi installate all'esterno dei fabbricati e/o installate in verticale o luoghi accessibili (in questo caso comprese le passerelle installate anche all'interno) devono essere complete di coperchio.
- Le derivazioni alle singole utenze sono ottenute tramite tubi in acciaio zincato, nei tratti terminali con pericolo d'urto, sono previste guaine.
- L'ingresso del cavo all'utenza è realizzato per mezzo di pressa cavo, con grado di protezione minimo IP 55.
- All'esterno dei fabbricati i cavi percorrono cavidotti interrati realizzati con tubi di PVC corrugato e pozzetti rompi tratta.
- Sono previsti cavi multipolari, comprensivi di conduttore di protezione fino alla sezione di 35 ..50 mm², cavi di sezione superiore sono di tipo unipolare; la distribuzione tripolare è fascettata raggruppando i cavi a trifoglio.
- Quando risultano necessarie più corde in parallelo tra loro si provvede a posare tutti i cavi nella stessa conduttura per impedire problemi di campi elettrici che si possono verificare sulle fasi stesse.
- Tutti i locali sono dotati di illuminazione normale e di sicurezza, come pure di gruppi prese di servizio per manutenzione.
- Le aree esterne sono previste illuminate tramite proiettori installati sia sugli edifici sia su palo.

4. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI E DEGLI INTERVENTI

4.1. Filosofia di progettazione

Il progetto prevede l'utilizzo di soluzioni standardizzate, in modo da ottenere uno standard qualitativo molto elevato privilegiando, nello stesso tempo, fattori come la sicurezza e la facilità di manutenzione e di gestione.

4.2. Scelte di progettazione

Nella stesura del progetto esecutivo per l'impianto oggetto della relazione, sono state fatte alcune fondamentali scelte, che qui di seguito andiamo brevemente ad accennare:

4.3. Aggressività dell'ambiente.

È indubbio che l'ambiente, anche se ben ventilato, presenterà una marcata condensa e sarà aggressivo nei confronti dell'acciaio al carbonio, confermato anche da esperienze di altri impianti simili collocati all'interno di fabbricati.

Tra le scelte possibili, al fine di limitare l'attacco all'acciaio al carbonio, erano possibili queste eventualità:

- Acciai protetti con zincatura sendzimir.
- Rivestimento dei metalli con verniciatura inattaccabile.
- Utilizzo di metalli o materiali simili, inattaccabili, quali l'alluminio o l'acciaio inox.
- Utilizzo di materiali non metallici quali la vetro resina o materiali plastici caricati con fibre minerali.

La scelta è stata fatta verso l'acciaio protetto con zincatura sendzimir, poiché:

- I materiali metallici, muniti di marchio di qualità (IMQ), idonei per le canalizzazioni elettriche, non hanno verniciature del tipo "inattaccabili", parimenti non è pensabile a una conduttura metallica sottoposta a un diverso ciclo di verniciatura, poiché perderebbe il "Marchio di Qualità".
- Viceversa i materiali plastici, pur non essendo evidentemente attaccabili, nel tempo subiranno sia un decadimento naturale, sia un allungamento dovuto al riscaldamento dei cavi, in modo che le linee risulteranno sempre con un andamento del tipo "a dune".
- L'alluminio è attaccabile, anche se in piccola parte dagli acidi e dalle condense presenti in impianto.
- L'acciaio inox, invece, ha raggiunto quotazioni proibitive, tuttavia non presenta alcuno di questi problemi.

Da ciò, gioco forza, è derivata la scelta delle canalizzazioni, costituite da canali e tubazioni porta cavi, d'acciaio inox AISI 304.

4.4. Tipologia d'automazione e controllo degli impianti.

L'automazione prevista offre il più alto grado di controllo dell'impianto.

Questo allo scopo di permettere un giorno, dopo un periodo d'avviamento e assestamento dell'impianto, di ridurre drasticamente il personale, soprattutto quello direttivo, potendo tranquillamente gestire l'impianto a distanza.

Per la descrizione del sistema di automazione e supervisione si rimanda al capitolo dedicato.

4.5. Standardizzazione degli impianti

La standardizzazione, soprattutto per chi gestisce più impianti, è di fondamentale importanza, poiché, anche se con un maggiore investimento finanziario iniziale, permette un risparmio nel tempo, perché:

- Il personale può ragionare sempre allo stesso modo, qualsiasi sia l'impianto in cui opera, evitando possibili malintesi.
- Si ottiene una riduzione del magazzino ricambi e l'intercambiabilità delle apparecchiature, essendo tutti gli impianti costituiti sempre dalle stesse apparecchiature.

1. Gestione centralizzata.

La gestione centralizzata delle funzioni vitali è il punto di forza delle aziende.

Un'efficace rete di comunicazione è lo strumento essenziale per realizzare la gestione centralizzata delle funzioni.

Per ottenere questo è ovviamente necessaria una spiccata compatibilità tra le varie apparecchiature atte alla comunicazione.

Nello sviluppo del progetto, la gestione centralizzata dei dati, è stata posta come priorità.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

4.6. Aspetti delicati

- Le canaline sono previste del tipo a filo in acciaio inox AISI 304.
- I tubi rigidi porta cavi sono previsti del tipo scordonato, inox AISI 304.
- Ingresso cavi nelle scatole e nelle pulsantiere.

L'ingresso cavi nelle scatole di derivazione e nelle pulsantiere sarà effettuato dal basso, attraverso pressa cavi.

- Spazio libero all'interno delle canaline.

Ogni canalina sarà dimensionata per garantire uno spazio libero interno non inferiore al 50%.

- Spazio libero superiore delle canaline.

Sarà riservato un ampio spazio sopra le canaline porta cavi (minimo 20 cm).

- Collegamento supplementare di terra sui motori.

Nell'impianto è previsto un collegamento supplementare di terra dei motori.

Tale collegamento sarà effettuato direttamente sulla carcassa del motore (sulla massa del motore) e non sui supporti del motore.

Inoltre il collegamento sarà eseguito utilizzando, ove possibile, il bullone predisposto di messa a terra.

- Tutti i fili e i cavi dell'impianto saranno contrassegnati.

Questa indicazione vale particolarmente per il cablaggio interno dei quadri elettrici, ove, ogni filo di potenza avrà il contrassegno alfanumerico e colorato nonché il numero progressivo.

- Tutti i quadri elettrici saranno conformi alle norme CEI EN 61439-1/2/3/7/5/6 e sarà presentata la copia della prova di tenuta al corto circuito.

4.7. Canali portacavi

All'interno dei fabbricati i cavi elettrici di distribuzione B.T., di comando e di segnale sono posati su apposite passerelle porta cavi del tipo a filo in acciaio inox AISI 304 e/o in tubo del tipo scordonato, inox AISI 304.

All'esterno dei fabbricati i cavi elettrici di distribuzione B.T., di comando e di segnale sono posati su apposite passerelle porta cavi del tipo a filo in acciaio inox AISI 304 o in tubo del tipo scordonato, inox AISI 304.

Ove previsto per curve e giunzioni si utilizzeranno gli accessori appropriati, mentre dove si renderà necessario la lavorazione delle canale con tagli e piegature.

Il fissaggio sarà con elementi prefabbricati e zincati, inoltre dovrà essere garantita la continuità di terra su tutta la lunghezza.

Verrà inserito un separatore continuo per posa cavi di livelli diversi solo nel caso risulti problematico il montaggio di passerelle distinte per i vari livelli energetici.

Nei luoghi a maggior rischio di incendio si dovranno utilizzare sistemi per la protezione passiva al fuoco certificati sino a al grado REI prescritto, per sigillatura di attraversamenti di cavi elettrici su passerelle portacavi mediante applicazione di appositi sacchetti o schiume certificate.

4.8. Tubazioni

Tubo rigido in acciaio inox AISI 304, resistente alla corrosione, adatto anche per ambienti umidi ed aggressivi, spessore minimo 1 mm, costruito secondo le norme EN 50014 e EN 50018.

I tubi essendo in acciaio inox, dovranno essere lavorati esclusivamente a freddo con l'impiego di apposite macchine piegatrici, non è consentito il riscaldamento dei tubi per facilitare la piegatura.

Dovrà essere seguita la scovolatura interna onde eliminare eventuali sbavature ivi comprese quelle prodotte dalle operazioni di taglio, che potrebbero danneggiare il cavo durante l'operazione di infilaggio.

Le estremità dei tubi dovranno essere chiuse con adatti pressacavi zincati o nichelati e dove necessario si dovranno inserire opportuni bushing.

Nelle giunzioni filettate (fra tubo e tubo, e tubo e cassetta) non dovrà essere applicato alcun corpo estraneo (canapa o teflon) per non pregiudicare la continuità elettrica del sistema.

Il collegamento alle apparecchiature e macchine soggette a vibrazioni (di regola tutti i motori) sarà eseguita con tubo flessibile metallico e raccordi in acciaio inox AISI 304.

Il fissaggio dovrà essere eseguito con apposite graffette, semicircolari e cavallotti zincati, su mensole costruite e posate ad intervalli tali da evitare la flessione dei tubi.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

4.9. Verniciature

Tutte le parti soggette a tagli forature o saldature dovranno essere ritoccate con vernice o zincante a freddo per quanto riguarda canaline, tubi supporti ecc.

4.10. Connessioni

Tutte le connessioni di potenza dovranno essere eseguite con bulloneria di acciaio inox AISI 304 complete di rondelle piane o elastiche.

La bulloneria utilizzata nei pozzetti dovrà essere protetta con grassi idrorepellenti.

I finecorsa ed i sensori che verranno montati e che dovranno avere dei riscontri di posizione ben precisi, e una staffatura tale per cui si possa avere una adeguata regolazione.

4.11. Cassette morsettiere “junction box”

Cassette stagne complete di passacavi IP55, realizzate in resina e resistenti alle prove effettuate secondo IEC 670.

Saranno posizionate in luoghi accessibili e adatte per arrivo normalmente dal basso dei conduttori provenienti dai quadri, mentre le uscite degli utilizzi saranno previste sugli altri lati della cassetta.

Le cassette saranno composte da:

- Corpo principale adatto per installazione a parete, munito di staffe o fori di fissaggio.
- Piastre di base per il supporto morsetti e sbarra di terra.
- Coperchio di chiusura con guarnizione in gomma e fissaggio con viti.

I singoli morsetti saranno fissati tramite profilo a norme DIN alla piastra di base e saranno numerati secondo le istruzioni rilevabili delle tabelle Junction box.

Dovrà essere prevista una quantità minima del 10% di morsetti di riserva.

4.12. Morsettiere

I morsetti saranno montati su barre DIN, e dimensionati per il tipo di cavo previsto.

Il collegamento dei conduttori sarà eseguito con capicorda a pressione e/o tubetti preisolati.

Tutti i conduttori saranno numerati tramite segnafile tipo grafoplast.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

4.13. Cavi e allacciamenti alle apparecchiature

Tutti i cavi saranno a doppio isolamento (Es.: tipo FG16(O)R16 o FG16H2(O)R16 o FG18(O)M16 con tensione 0,6/1 kV, adatti alle condizioni di posa idonei all'ambiente e temperature di posa.

La posa sarà entro tubi o canali, con guaine e raccordi per i cavi di potenza.

I cavi di potenza che alimentano gli inverter saranno schermati, come pure quelli dei segnali analogici.

In prossimità delle terminazioni alle morsettiere i cavi saranno ancorati con appositi pressacavi opportunamente fissati sul fondo del quadro e siglati alle loro estremità tramite etichette.

Tutti i collegamenti elettrici dei conduttori alle apparecchiature e morsettiere saranno effettuati utilizzando terminali a tubetto preisolati e/o capicorda preisolati ed ogni conduttore dovrà essere contrassegnato ad entrambe le estremità a mezzo di appositi segnafile tipo Grafoplast con il numero del morsetto al quale sarà collegato.

4.13.1. Cavi di rete Profibus ed Ethernet

Profibus

Il cavo che dovrà essere usato sarà il SIEMENS tipo 6XV1 830-0EH10 o similare, e collegato ai connettori profibus SIEMENS o similare.

Ethernet con cavo

Il cavo che dovrà essere utilizzato per collegare i dispositivi dovrà essere di categoria 6 (tipo FTP) adatto supportare reti ethernet a 100 Mbps, e reti fast ethernet, con doppia schermatura di protezione per l'impiego in ambiente industriale.

Dovranno essere collegati in appositi adattatori oppure intestati oppure con connettori RJ45 e testati per verificarne le prestazioni.

Profinet con cavo

Il cavo che dovrà essere utilizzato per collegare i dispositivi dovrà essere di categoria 5 (Cavo di bus standard (a 4 conduttori) PROFINET - Cat 5 - GP 2 x 2 (Type A) 6XV1841-2A) adatto supportare reti ethernet a 100 Mbps, e reti fast ethernet, con doppia schermatura di protezione per l'impiego in ambiente industriale.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Dovranno essere collegati in appositi adattatori oppure intestati con connettori IE FC RJ45 PLUG 180 2X2 e testati per verificarne le prestazioni

Ethernet con cavo in fibra ottica

Il cavo che verrà utilizzato sarà adatto per l'impiego in reti ottiche ethernet, costituito da sei coppie (12 fibre) multimodali OM3 tipo PE anti roditori e adatto ad installazioni industriali.

Dopo la posa e l'intestatura del cavo dovrà essere fatta la verifica con apposito strumento certificato delle prestazioni della fibra.

Note

La posa dei cavi sopra menzionati dovrà essere fatta con particolare cura utilizzando tubi zincati oppure canaline dotate di apposito separatore su tutto il percorso ed il tutto collegato al circuito equipotenziale.

Si dovrà prestare particolare cura al raggio di curvatura dei cavi che non dovrà superare il limite minimo indicato dal costruttore.

Tutti i cavi del circuito di automazione dovranno essere del tipo anti roditori doppia guaina adatto per usi industriali.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

4.13.2. Livelli energetici cavi b.t.

I cavi di potenza dovranno essere separati dai cavi di controllo e segnali, si dovranno quindi provvedere percorsi, canali e tubazioni separate per le due diverse tipologie di cavi.

Al fine di rendere le apparecchiature immuni da qualsiasi tipo di disturbo di seguito vengono elencate le suddivisioni dei vari livelli energetici:

Livello 1 (basso livello)

segnali analogici	0 - 50 V	dc	strumenti, regolazione
segnali logici	0 - 48 V	dc	escluso PLC

Livello 2 (medio livello)

segnali analogici	> 50 V	dc	con ondulazione residua < 28Vdc
segnali e comandi logici	< 48 V	dc	PLC in/out

Livello 3 (alto livello)

segnali analogici	> 50 V	dc	
segnali di commutazione	> 48 V	dc	
alimentazioni	< 5 A	dc	

Livello 4 (circuiti di potenza)

circuiti di potenza	0 – 1100 V	dc	
---------------------	------------	----	--

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

circuiti di potenza	0 – 1100 V	ac	
corrente	> 5 A		

I conduttori dei livelli 1 e 2 sono più soggetti a disturbi originati dai cavi appartenenti agli altri livelli e vanno condotti su vie cavi o conduits separati seguendo un percorso meno parallelo possibile a quello dei cavi di livelli superiori.

4.13.3. Impianto di messa a terra ed equipotenzialità

Si prevede la realizzazione di un impianto di messa a terra ed equipotenzialità relativo alle macchine ed alle strutture metalliche; il conduttore di terra principale sarà fornito dal Committente e si attesterà in sala quadri e connesso al collettore principale di terra, costituito da una barra di rame forata, dalla quale saranno derivati i conduttori di protezione dei quadri elettrici ed i conduttori equipotenziali dell'impianto.

Si prevede la posa in opera di cavi, trecce, piastrine, accessori e quant' altro necessario per realizzare la messa a terra di tutte le apparecchiature, strumenti, carcasse di macchinario, quadri, intelaiature, mensole, strutture di sostegno, ecc. che potessero accidentalmente venire a contatto elettrico con parti in tensione.

I conduttori saranno di sezione previste dalle norme vigenti in base alla corrente di guasto.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

5.1. GENERALITÀ

In qualsiasi ambito tecnico ed in particolare nel settore elettrico si impone, per realizzare impianti “a regola d’arte”, il rispetto delle normative di sicurezza che sono articolate in due tipologie di riferimento: le norme giuridiche e le norme tecniche.

La conoscenza delle norme e la distinzione tra norma giuridica e norma tecnica è pertanto il presupposto fondamentale per un approccio corretto alle problematiche degli impianti elettrici che devono essere realizzati conseguendo quel “livello di sicurezza accettabile” che non è mai assoluto, ma è, al progredire della tecnologia, determinato e regolato dal legislatore e dal Normatore.

5.2. NORME GIURIDICHE

Le norme giuridiche sono tutte le norme dalle quali scaturiscono le regole di comportamento dei soggetti. Sono di norma obbligatorie e sono emesse dagli Organi legislativi nazionali ed europei.

In relazione all'organo che le emette si dividono in:

- Nazionali, Regionali, ecc., rientrano in questa categoria Leggi, DPR, Decreti legislativi, Ordinanze;
- Extranazionali o Comunitarie, rientrano in questa categoria Risoluzioni, Direttive, Raccomandazioni.

5.3. NORME TECNICHE

In settori particolari, quale ad esempio la sicurezza, caratterizzati da complessità tecnica e dalla necessità di continuo aggiornamento, le norme giuridiche non entrano nel merito di requisiti tecnici di dettaglio, ma rinviano per questi alle norme tecniche.

La norma tecnica è definita a livello europeo (norma UNI CEI EN 45020) come il “documento, prodotto mediante consenso e approvato da un organismo riconosciuto, che fornisce, per usi comuni e ripetuti, regole, linee guida o caratteristiche, relative a determinate attività o ai loro risultati, al fine di ottenere il miglior ordine in un determinato contesto”.

La norma tecnica corrisponde alla migliore tecnologia disponibile e rappresenta la codificazione dei corrispondenti standard tecnici.

I campi di normazione sono i più disparati, in quanto spaziano dai materiali ai prodotti, dalle macchine ai metodi generali.

Le norme tecniche non sono per loro natura obbligatorie: diventano obbligatorie nel momento in cui una legge o un'altra norma legislativa fa espresso riferimento ad esse.

La loro applicazione costituisce un metodo corretto per soddisfare norme di legge generiche, in quanto garantiscono un livello minimo di sicurezza per realizzare un impianto “a regola d’arte”.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Alla emanazione delle norme tecniche sono preposti appositi Enti di normazione.

Questi, per garantire la massima trasparenza e imparzialità, vedono la partecipazione di tutte le parti sociali interessate, quali i produttori, i consumatori, le autorità competenti.

In base all'ambito territoriale in cui operano, gli enti di normazione vengono distinti in internazionali, europei e nazionali; essi, per ragioni storiche, sono presenti con due organizzazioni diverse: una per il settore elettrico e una per tutti gli altri settori.

5.4. DISPOSIZIONI LEGISLATIVE NEL SETTORE ELETTRICO

I principali provvedimenti legislativi che riguardano la sicurezza per la prevenzione infortuni, inerenti al settore elettrico, sono:

- Legge 13/07/1966 n° 615: Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione;
- Legge 01/03/1968 n° 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici;
- DPR 27/4/1978 e s.m.i: Eliminazione barriere architettoniche;
- Direttiva 2014/30/UE, Direttiva Europea sulla compatibilità elettromagnetica;
- Direttiva 2014/35/UE, Direttiva Bassa Tensione;
- UNI EN ISO 7001: Segnaletica di sicurezza;
- D. lgs 81/08 relativo all'attuazione della direttiva 93/68/CEE ha introdotto anche in Italia l'obbligo della marcatura CE del materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro taluni limiti di tensione, generando talvolta confusione tra marcatura e marchiatura.;
- DPR 462/01 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
- Decreto 22/1/08 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici;
- D.Lgs. 81/2008 Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della e sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 26/6/2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- D.L. 106/2017 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

5.5. LA NORMATIVA TECNICA

L'Ente normatore nazionale per il settore elettrico ed elettronico è il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). Esso ha lo scopo di stabilire:

- i requisiti che devono avere i materiali, le macchine, le apparecchiature e gli impianti elettrici affinché corrispondano alla regola di buona elettrotecnica;
- il livello minimo di sicurezza per impianti e apparecchi per la loro conformità giuridica alla regola d'arte;
- i criteri con i quali detti requisiti debbono essere provati e controllati.

Si riportano a titolo esemplificativo alcune Norme:

- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- 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 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polveri
- CEI EN 62061 (CEI 44-16) Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza (Quadri bordo macchina)
- CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione- Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive
- CEI 64-7 Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-11 Impianti elettrici nei mobili
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
- CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- CEI 64-19 Guida agli impianti di illuminazione esterna (Vedasi anche CEI 64-8 Sez. 714)
- CEI 64-21 Specifica tecnica relativa all'esecuzione di impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità negli ambienti residenziali
- CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati
- CEI 64-100 Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti) Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)
- CEI 78-17 Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali (per gli utenti con i requisiti semplificati è possibile applicare la CEI 0-15)
- CEI 79-3 Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
- CEI 79-83 Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza
- EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini.
- EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;
- EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
- EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI EN 50522 (CEI 99-3) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
- CEI EN 60728-11 (CEI 100-126) Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi (sicurezza)
- CEI 103-1 Impianti telefonici interni
- CEI 306-2 Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali
- UNI 1838 Illuminazione di emergenza
- UNI 9494-2 Progettazione e installazione dei sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore (SEFFC)
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Progettazione, installazione ed esercizio

- UNI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
- UNI 12464-1 Luce e illuminazione dei posti di lavoro interni
- UNI 12464-2 Luce e illuminazione dei posti di lavoro esterni
- UNI 15232 Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici (vedere anche guida CEI 205-18)
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI EN 61439-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni (DBO)
- CEI EN 61439-4 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature in cantieri edili.
- CEI EN 61439-5 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 5: prescrizioni particolari per apparecchiature di distribuzione in reti pubbliche
- CEI EN 61439-6 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Prescrizioni particolari per condotti sbarre
- CEI EN 61439-7 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 7: Prescrizioni per applicazioni particolari quali i campeggi, darsene, supermercati, per cariche batterie dei veicoli elettrici ecc...Successive numerazioni sono ad oggi in fase di redazione in ambito internazionale.
- CEI EN 62208 Involucro vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Prescrizioni generali.
- CEI EN 50274 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Protezione contro le scosse elettriche. Protezione dal contatto diretto accidentale con parti pericolose.
- CEI IEC/TR 60890 (CEI 17-43) Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per la apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
- CEI IEC/TR 61641 (CEI 17-86) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Guida per la prova in condizioni d'arco dovuto ad un guasto interno

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- CEI EN 60439 (CEI 17-97/1) Apparecchiatura a bassa tensione – Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti – Parte 1: Applicazione delle caratteristiche nominali di cortocircuito
- CEI 23-51 (prima edizione, aprile 2016) prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fissa per uso domestico e similare (due versioni precedenti come norma sperimentale nel 1996 e nel 2004)
- CEI 23-49 (prima edizione marzo 1996 varianti V1, dicembre 2001 e V2, giugno 2003) Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari

6. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBIENTI E GRADI DI PROTEZIONE

All'interno degli impianti possono essere individuati i seguenti tipi d'ambiente:

- A Locali dove si eseguono processi di trattamento.
- B Locali quadri elettrici.
- C Locali docce, spogliatoi e servizi.
- D Parti d'impianto all'esterno.

Questi ambienti possono, rispettivamente, essere classificati come luoghi:

- A Luoghi umidi o bagnati con atmosfera aggressiva e con presenza di condensa e umidità.
- B Luoghi ordinari.
- C Luoghi a maggior rischio elettrico
- D Luoghi ordinari, ma con presenza di condensa e umidità.

6.1. Luoghi umidi o bagnati, dove si eseguono processi produttivi

In questi luoghi, che sono la quasi totalità degli ambienti, l'impianto elettrico è previsto seguendo prescrizioni che garantiscono la necessaria protezione dei materiali installati dall'atmosfera aggressiva e dall'umidità che caratterizza i locali coinvolti nel processo di trattamento.

In particolare l'impianto elettrico previsto ha un grado di protezione maggiore o uguale a IP 55.

6.2. Luoghi ordinari

In questi luoghi, che sono relativi alle cabine elettriche, alle sale quadri ed alla control room, l'impianto elettrico è previsto seguendo prescrizioni classiche che garantiscono la necessaria protezione delle persone dai contatti indiretti, pur tuttavia garantendo una certa estetica.

In particolare l'impianto elettrico previsto ha un grado di protezione maggiore o uguale a IP 21.

6.3. Luoghi a maggior rischio elettrico

In questi luoghi l'impianto elettrico è previsto solo nelle "zone 3" (distanza $\geq 0,6$ m dalla zona con presenza d'acqua (doccia o vasca)) e protetto con interruttore munito di dispositivo differenziale.

6.3.1. Prescrizioni elettriche adottate.

In questi locali si ritiene necessario adottare le seguenti prescrizioni nella realizzazione dell'impianto.

Alcune di queste note sono automaticamente presenti anche negli schemi elettrici allegati, altre invece saranno messe in atto nel momento dei lavori.

In particolare l'Impresa osserverà le seguenti prescrizioni:

- I componenti elettrici sono limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi.
- Gli impianti, seppur presenti, presentano un grado di protezione \geq a IP 44.
- Non sono presenti in alcun modo prese a spina (per i soli locali docce).

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- È necessario effettuare un collegamento equipotenziale supplementare tra tutte le masse e le masse estranee che entrano nei locali in argomento.

Per massa estranea si deve intendere non solo una parte conduttrice che può introdurre il potenziale zero di terra, ma anche una parte conduttrice che, estendendosi all'esterno del locale, può introdurre nel locale stesso, potenziali pericolosi.

6.4. Ambienti esterni con presenza di condensa o umidità

L'ambiente esterno presenta le stesse problematiche della posizione 6.1.

In particolare l'impianto elettrico previsto ha un grado di protezione maggiore o uguale a IP 55.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

6.5. Gradi di protezione meccanica delle apparecchiature e dei materiali

Il grado di protezione meccanica minimo degli equipaggiamenti elettrici e strumentali è come di seguito indicato:

	Interno	Esterno
- Quadri elettrici (con porte chiuse):	IP 42 (sala quadri)	IP55
- Quadri elettrici (con porte aperte):	IP 20	IP 20
- Apparecchiature elettriche:	IP 40	IP 55
- Motori elettrici:	IP 44	IP 55
- Apparecchi illuminanti per uffici:	IP 20	----
- Apparecchi illuminanti per zone tecniche	IP 55	IP 65
- Apparecchi illuminanti per impianto luce sicurezza:	IP 55	IP 65

Tabella: Grado di protezione IP degli involucri

Contro i corpi solidi e l'accesso a parti pericolose		Contro l'acqua	
1° Cifra	Descrizione	2° Cifra	Descrizione
0	Non protetto	0	Non protetto
1	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50 mm e contro l'accesso a parti pericolose col dorso della mano	1	Protetto contro la caduta verticale di gocce di acqua
2	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12,5 mm e contro l'accesso a parti pericolose con un dito	2	Protetto contro la caduta verticale di gocce di acqua con una inclinazione massima di 15°
3	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5 mm e contro l'accesso a parti pericolose con un attrezzo (ad esempio cacciavite)	3	Protetto contro la pioggia

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

4	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1,0 mm e contro l'accesso a parti pericolose con un filo	4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua
5	Protetto contro la polvere e contro l'accesso a parti pericolose con un filo	5	Protetto contro i getti d'acqua
6	Totalmente protetto contro la polvere e contro l'accesso a parti pericolose con un filo	6	Protetto contro le ondate
		7	Protetto contro gli effetti dell'immersione
		8	Protetto contro gli effetti della immersione continua

La lettera addizionale (vedi tabella sottostante) ha lo scopo di designare il livello di inaccessibilità dell'involucro alle dita, alla mano, oppure ad oggetti impugnati da una persona.

Ha una funzione prettamente antinfortunistica e deve essere utilizzata solo se la protezione contro l'accesso all'involucro è superiore a quella definita con la prima cifra caratteristica.

Tabella: Lettera addizionale grado di protezione IP degli involucri

Lettera Addizionale	Descrizione
A	Impedisce l'accesso con il palmo della mano
B	Impedisce l'accesso con il dito
C	Impedisce l'accesso con un attrezzo impugnato
D	Impedisce l'accesso con un filo impugnato

La lettera supplementare (vedi tabella sottostante) ha lo scopo di indicare condizioni particolari attinenti la tipologia o l'impiego dell'involucro e del suo contenuto.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Tabella: Lettera supplementare grado di protezione IP degli involucri

Lettera Supplementare	Descrizione
H	Involucro adatto ad un'apparecchiatura ad alta tensione
W	Involucro idoneo all'impiego in condizioni atmosferiche particolari (specificate dal costruttore) e dotato di accorgimenti protettivi addizionali
M-S	Involucri in cui, la presenza di parti interne in movimento (caso tipico quello dei motori), l'eventuale ingresso di acqua potrebbe provocare danni. La presenza della lettera M salvaguarda sempre dai danni, mentre la S indica una salvaguardia condizionata dal fatto che le parti mobili non siano in moto

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

7. DATI DI PROGETTO

Il progetto si avvale dei seguenti dati di base e livelli di tensione, con le tolleranze previste dalle norme adottate e le caratteristiche del sistema d'alimentazione:

o Energia elettrica, consegnata	da ente distributore con linea Interrata.		
o Tensione nominale concatenata della distribuzione in			
o (con neutro isolato)	15	kV	$\pm 5 \%$
o Frequenza nominale	50	Hz	$\pm 2 \%$
o Potere di c.to c.to alle sbarre del quadro M.T. di partenza (alla tensione nominale)	350	MVA	
o Corrente convenzionale di guasto a terra lato M.T.	100	A	
o Tempo d'intervento delle protezioni lato M.T.	≤ 1	s	
o Modo di collegamento a terra, sistema	TN-S		
o Sistema di conduttori attivi	trifase a quattro fili		
o Tensione nominale concatenata (a vuoto) della			
o Distribuzione in B.T.	400	V	$\pm 5 \%$
o Tensione nominale stellata (a vuoto) della distribuzione B.T.	230	V	$\pm 5 \%$
o Frequenza nominale	50	Hz	$\pm 2 \%$

I vari circuiti sono così alimentati:

o Tensione dei circuiti ausiliari	230	Vca	$\pm 5 \%$	da UPS
o Tensione dei circuiti ausiliari di emergenza e PLC	24	Vcc	$\pm 5 \%$	da UPS
o Tensione dei circuiti ausiliari di comando degli strumenti	230	Vca	$\pm 2 \%$	da UPS
o Strumentazione e protezioni M.T.	230	Vca	$\pm 2 \%$	da UPS

Fattore di potenza: l'impianto è garantito per un fattore di potenza medio mensile nel punto di consegna pari o superiore a 0,95.

Gli strumenti hanno i seguenti segnali normalizzati:

o Elettrici/elettronici, con segnale a corrente impressa	$4 \div 20$	mA
o Pneumatici 20 psi, con segnale	$3 \div 15$	psi

Reti di comunicazione dei dati:

- o ProfiBUS
- o Profinet
- o Industrial Ethernet

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

7.1. Condizioni ambientali

Comune	Località Fossoli – Comune di Carpi (MO)
Altitudine (Casa Comunale)	22 m s.l.m.
Classe sismica	zona 3 (sismicità bassa)
Temperatura massima esterna:	+ 40 °C
Temperatura minima esterna:	- 20 °C
Temperatura massima interna:	+ 35 °C
Temperatura minima interna:	+ 5 °C
Temperatura di progetto:	+ 35 °C
Umidità relativa:	90 %, riferito a 30 °C

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

8. ANALISI DEI CARICHI

8.1. Riepilogo dei carichi gravanti sulle cabine elettriche

8.1.1. Sala quadri trasformazione

Descrizione del servizio	Potenza Installata	Potenza Assorbita
TRAMOGGIA TRA 1	circa 60 kW	circa 48 kW
TRAMOGGIA TRA 1	circa 60 kW	circa 48 kW
MULINO A MARTELLI MM 1	circa 115 kW	circa 92 kW
MULINO A MARTELLI MM 2	circa 115 kW	circa 92 kW
POMPA FORSU PRETRATTATA PR 1	circa 20 kW	circa 16 kW
POMPA FORSU PRETRATTATA PR 2	circa 20 kW	circa 16 kW
VASCA DI PRECARICO PRC1	circa 40 kW	circa 32 kW
VASCA DI PRECARICO PRC2	circa 40 kW	circa 32 kW
DIGESTORE PRIMARIO DIG1	circa 70 kW	circa 56 kW
DIGESTORE SECONDARIO DIG2	circa 70 kW	circa 56 kW
IMPIANTO SOLIDO/LIQUIDO DIS 1	circa 60 kW	circa 48 kW
IMPIANTO SOLIDO/LIQUIDO DIS 2	circa 60 kW	circa 48 kW
CALDAIA	circa 15 kW	circa 12 kW
VENTILATORE BIOFILTRO VB 1	circa 45 kW	circa 36 kW
VENTILATORE BIOFILTRO VB 2	circa 110 kW	circa 88 kW
VENTILATORE BIOFILTRO VB 3	circa 5 kW	circa 4 kW
SCRUBBER SCR 1	circa 30 kW	circa 24 kW
SCRUBBER SCR 2	circa 40 kW	circa 32 kW
SCRUBBER SCR 3	circa 20 kW	circa 16 kW
STAZIONE DI UPGRADING UP	circa 330 kW	circa 264 kW
IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE LA	circa 210 kW	circa 168 kW
TORCE	circa 75 kW	circa 60 kW
STAZIONE DI ASPIRAZIONE SA	circa 18 kW	circa 14 kW
COMPRESSORE CPR	circa 80 kW	circa 64 kW
Impianti ausiliari	circa 50 kW	circa 25 kW
Totale Potenza Installata	circa 1.758 kW	-----
Totale Potenza Assorbita	-----	circa 1391 kW

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Dai calcoli effettuati emerge la necessità di utilizzare un trasformatore da 2.000 kVA, poiché 1391 kW, (considerando il guasto dell'impianto di rifasamento automatico) a cos ϕ 0,8, corrispondono a circa 1739 kVA e la taglia commerciale di trasformatore subito al di sopra (considerando una scorta del 10%) è la taglia da 2.000 kVA.

Si intende precisare che il trasformatore sarà conforme al "REGOLAMENTO UE N.548/2014", quindi avrà i seguenti valori massimi perdite:

- $P_k=16.000$ W
- $P_0=2.600$ W

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

8.1.2. Correnti di corto circuito

Durante la verifica delle correnti di c.to presumibili nei quadri derivati a valle delle cabine M.T./B.T., si sono verificati i seguenti dati (tramite apposito programma di calcolo):

• Quadro QG.BT6	43 kA (dimensionato per 50 kA)
• Quadro QSA6	24 kA (dimensionato per 30 kA)
• Quadro QE-SA6D	3 kA (dimensionato per 10 kA)
• Quadro QE-SA6-DIG1	4 kA (dimensionato per 10 kA)
• Quadro QE-SA6-DIG2	4 kA (dimensionato per 10 kA)
• Quadro QE-SA6-UP	10 kA (dimensionato per 15 kA)
• Quadro QE-UPS-A	5 kA (dimensionato per 10 kA)
• Quadro QE-UPS-E	5 kA (dimensionato per 10 kA)
• Quadro QE-UFF	8 kA (dimensionato per 10 kA)
• Quadro QE-P	8 kA (dimensionato per 10 kA)

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

8.2. Cadute di tensione

Le cadute di tensione nelle varie parti del sistema elettrico sono contenute entro i limiti di seguito indicati, i valori si devono intendere riferiti alla tensione nominale del sistema, il calcolo delle cadute di tensione durante l'avviamento di un motore è eseguito sulla base della minima potenza di corto circuito.

Elemento del sistema	Funzionamento	deltavi
Nei cavi d'alimentazione in partenza dai power center	Con la corrente di impiego effettiva	1,5%
Nei cavi d'alimentazione dei motori	Con motore funzionante alla potenza nominale	4%
Ai morsetti dei motori avviamenti in corto circuito	Durante l'avviamento ⁽¹⁾	25%
Nelle sbarre dei quadri d'alimentazione	Durante l'avviamento del motore più grosso ⁽²⁾	15%
Nei cavi d'alimentazione dei quadri luce	Con il carico massimo previsto	3%
Nei cavi d'alimentazione dei quadri I/O remoto	Con il carico massimo previsto	3%

¹ - NOTA

- a) La tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento, sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche a pieno carico se richiesto, senza danno ai motori stessi.
- b) Il valore massimo del 25% deve intendersi come somma delle cadute di tensione nei cavi e nelle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori stessi.
- c) Per i motori a media tensione, la tensione necessaria ai morsetti durante l'avviamento sarà generalmente superiore al 75%, pertanto le condizioni di avviamento saranno oggetto di verifica caso per caso. Sarà comunque soddisfatta la condizione di cui al precedente punto a) di questa nota.

² - NOTA

La tensione disponibile sulle sbarre sarà comunque tale da non interferire sul funzionamento dei motori in marcia e da consentire la chiusura dei contattori dei motori. La scelta dei cavi sarà fatta in conformità al tipo di posa e del luogo ove saranno impiegati. La portata dei cavi sarà prevista come segue, tenendo conto del tipo di posa, delle temperature ambiente, della natura del terreno, dei raggruppamenti, ecc.:

- a) I cavi per l'alimentazione di trasformatori avranno una portata non inferiore alla corrente nominale dei trasformatori.
- b) I cavi di alimentazione di un sistema di sbarre unico avranno una portata non inferiore alla massima richiesta di corrente prevista sulle sbarre stesse.
- c) I cavi di alimentazione di un sistema di sbarre a più sezioni, unite da congiuntori, avranno una portata tale da poter sopportare la massima richiesta di carico anche con un'alimentazione fuori servizio.
- d) I cavi di alimentazione dei motori avranno una portata non inferiore alla corrente nominale dei motori.
- e) Tutti i rimanenti cavi non compresi nelle posizioni precedenti, avranno una portata non inferiore alla massima richiesta di corrente di durata non inferiore a un'ora.

² A temperature più basse è ammissibile un'umidità relativa più elevata (p.e. 90 % a + 20 °C)

² Secondo l'esperienza è possibile avere punte del 100 %

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

8.3. Sezioni minime

Sono previste le seguenti sezioni minime:

- Segnalazione e comando: 1,5 mm²
- Circuiti FM e luce: 2,5 mm²

Nota: la sezione minima di 2,5 mm² è ridotta a 1,5 mm², quando si dimostra che la sezione di 2,5 mm² impedirebbe un'installazione a regola d'arte.

8.4. Impianto d'illuminazione

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione normale e di emergenza si faccia riferimento alla documentazione di progetto allegata alla presente relazione tecnica, dove sono anche riportati i calcoli illuminotecnici per tutti gli ambienti interni (sia in funzionamento normale sia in funzionamento di emergenza) e per le aree esterne interessate dal presente intervento.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

9. DATI DEL SISTEMA DI TENSIONE, DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Le caratteristiche dei sistemi elettrici si possono quindi definire come segue:

Sistema di fornitura dell'energia fino al punto di consegna: II categoria (15 kV)

Sistema di distribuzione dell'energia all'interno dell'impianto: I categoria (0,4 kV)

A riguardo del sistema di tensione essendo l'impianto in oggetto di seconda categoria con alimentazione diretta da ente distributore, è attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TN-S.

Non avendo dati precisi, si è valutata una corrente di guasto di circa 100 A con un tempo d'intervento di poco superiore a 0,5 secondi.

Secondo questi valori, si può ipotizzare, dalla tabella precedente, una tensione ammessa di 125V sulle masse e quindi:

$$R_t = V / I + 20\% = 125V / 100A + 20\% = 0,75\Omega$$

Il valore ammesso della resistenza di terra non è elevatissimo ma, valutato il sito di costruzione degli impianti, la loro estensione, vista sia la possibilità di collegamento della presente rete di terra con l'esistente, sia la maglia di terra proposta negli elaborati grafici, si può supporre di riuscire a ottenere una resistenza di terra dell'impianto più bassa del valore calcolato.

Il collegamento, inoltre, della maglia di terra alle armature delle piastre di fondazione dei nuovi edifici contribuirà in modo decisivo alla riduzione della resistenza.

Al solo fine precauzionale, sono previsti dispersori a croce posti in pozzetti ispezionabili, così come indicato nelle planimetrie di progetto, i quali sono stati pensati come punti di misura.

Nell'impianto, in particolare, la maglia principale sarà costituita da un conduttore di rame nudo da 50 mm² posato a una profondità minima di 0,8 m (tale profondità è relativa al livello originario del terreno e non all'eventuale materiale di riporto) in modo da formare un anello, collegato in più punti con l'impianto di terra esistente.

All'anello si agganceranno, tramite dei morsetti bimetallici, gli allacciamenti ai ferri d'armatura delle strutture in c.a. e l'impianto LPS a servizio del digestore anaerobico.

In allegato al progetto è rappresentato lo schema della rete di terra.

10. IMPIANTO LPS E TERRA PRIMARIA

Per quanto riguarda l'impianto LPS si faccia riferimento alla documentazione di progetto allegata alla presente relazione tecnica.

10.1. Impianto di terra primario

L'impianto di terra di nuova fornitura in linea di massima sarà così realizzato:

- Anello intorno alla nuova cabina di trasformazione.
- Anello intorno ai nuovi biofiltri.
- Anello intorno ai nuovi digestori.
- Anello intorno al capannone solido liquido.
- Anello intorno al capannone pretrattamenti.
- Anello intorno all'impianto di upgrading.
- Anello intorno all'impianto di compressione.
- Anello intorno al capannone solido liquido.
- Anello intorno all'impianto di precarico.
- Anello intorno alla zona cogenerazione.
- Anello intorno alla palazzina uffici.
- Anello intorno alle vasche.

I suddetti anelli saranno intercollegati tra di loro ed a loro volta saranno intercollegati con l'impianto di terra esistente in più punti.

All'anello si agganceranno, tramite dei morsetti bimetallici gli allacciamenti ai ferri d'armatura delle strutture in c.a..

L'impianto di terra primario è completato con dei collettori di terra in rame, aventi dimensioni di 20x5x1 cm (nei locali quadri le dimensioni aumentate a 50x5x1 cm).

I suddetti collettori di terra sono installati in zone strategiche dell'impianto (sale quadri, zone con alta concentrazione di macchinari, zone con presenza di quadro elettrico in campo, ecc...).

I collettori di terra sono collegati con l'impianto di terra primario tramite n°2 corde nude di rame di sezione 50 mm² ("cime emergenti") collegate alla corda di terra interrate tramite morsetti a crimpare.

In allegato al progetto è rappresentato lo schema della rete di terra primaria.

11. EVENTUALI VINCOLI, NECESSITÀ E COMPATIBILITÀ DA RISPETTARE

Tutte le apparecchiature e gli impianti elettrici, strumentali e di controllo sono stati progettati in dettaglio e saranno forniti, installati e collaudati avendo presente che l'impianto di trattamento e gli altri impianti in genere debbano funzionare a pieno regime 24 ore su 24 ed alla loro massima potenza permessa.

Per questo motivo tutte le apparecchiature elettriche sono sovra-dimensionate del 20 % circa rispetto ai dati di targa del Costruttore; i cavi elettrici sono caricati (a regime) al massimo all'70% della rispettiva portata in regime continuativo, determinata secondo le norme nelle effettive condizioni di posa in opera;

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

12. CONDUTTURE

12.1. Cavi di potenza e di segnalazione

I cavi sono di tipo flessibile aventi il requisito di non propagazione dell'incendio come da Norme CEI in vigore e secondo CEI UNEL 35016.

In particolare sono previsti i seguenti tipi:

- Per i circuiti di potenza e segnali digitali, cavo tipo FG16(O)R16 le cui caratteristiche sono:
 - Norme CEI CEI UNEL 35016, CEI 20-13, CEI 20-67
CEI 20-38, CEI 20-37
 - Conduttore Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
 - Grado di isolamento: 0,6/1 kV
 - Materiale isolamento: Gomma ad alto modulo, di qualità G16
 - Guaina Colore esterna: PVC qualità Rz
 - Temperatura caratteristica: 90 °C
 - Allungamento a rottura minimo: 200 %
 - Sezioni nominali disponibili unipolari: 1,5,95, 120, 150, 185, 240, 300, 400 mm²
 - Sezioni nominali disponibili bipolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35 mm²
 - Sezioni nominali disponibili tripolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
 - Sezioni nominali disponibili quadripolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
 - Sez. nom.li disponibili pentapolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
 - Marchio di qualità Si

I fili componenti i cavi multipolari avranno la seguente colorazione:

Formazione	Colori
Bipolari	Nero, Blu chiaro
Tripolari	Nero, Nero, Nero
Quadripolari	Nero, Nero, Nero, Giallo/Verde
Pentapolari	Nero, Nero, Nero, Blu chiaro, Giallo/Verde

- Per i circuiti di potenza sotto inverter e segnali analogici, cavo tipo FG16(O)H2R16 le cui caratteristiche sono:
 - Norme CEI CEI UNEL 35016, CEI 20-13, CEI 20-67
CEI 20-38, CEI 20-37
 - Grado di isolamento: 0,6/1 kV
 - Materiale isolamento: Gomma ad alto modulo, di qualità G16
 - Guaina Colore esterna: PVC qualità Rz
 - Schermo Treccia di fili di rame rosso
 - Temperatura caratteristica: 90 °C
 - Allungamento a rottura minimo: 200 %
 - Sezioni nominali disponibili unipolari: 1,5,95, 120, 150, 185, 240, 300, 400 mm²

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Sezioni nominali disponibili bipolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35 mm²
- Sezioni nominali disponibili tripolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
- Sezioni nominali disponibili quadripolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
- Sez. nom.li disponibili pentapolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
- Marchio di qualità Si

I fili componenti i cavi multipolari avranno la seguente colorazione:

Formazione	Colori
Bipolari	Nero, Blu chiaro
Tripolari	Nero, Nero, Nero
Quadripolari	Nero, Nero, Nero, Giallo/Verde
Pentapolari	Nero, Nero, Nero, Blu chiaro, Giallo/Verde

- Per i circuiti di potenza a servizio dell'impianto di illuminazione di emergenza ed a servizio dell'impianto di pressurizzazione rete antincendio, cavo tipo FG18(O)M16 le cui caratteristiche sono:
- Norme CEI CEI 20-45, EN 60332-3-24 (CEI 20-22 III), EN 60332-1-2
 EN 50267-2-1, EN 61031-2, CEI 20-27/4-0, EN 50200
 EN 50362, 2014/35/UE, 2011/65/UE
- Grado di isolamento: 0,6/1 kV
- Materiale isolamento: Gomma ad alto modulo, di qualità G18
- Guaina Colore esterna: termoplastica LSOH, qualità M16
- Temperatura caratteristica: 90 °C
- Allungamento a rottura minimo: 200 %
- Sezioni nominali disponibili unipolari: 1,5,95, 120, 150, 185, 240, 300, 400 mm²
- Sezioni nominali disponibili bipolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35 mm²
- Sezioni nominali disponibili tripolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
- Sezioni nominali disponibili quadripolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
- Sez. nom.li disponibili pentapolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm²
- Marchio di qualità Si

Assicura il funzionamento in presenza di fuoco e shock meccanici per almeno 90 minuti alla temperatura di 830°C.

I fili componenti i cavi multipolari avranno la seguente colorazione:

Formazione	Colori
Bipolari	Nero, Blu chiaro
Tripolari	Nero, Nero, Nero
Quadripolari	Nero, Nero, Nero, Giallo/Verde
Pentapolari	Nero, Nero, Nero, Blu chiaro, Giallo/Verde

12.2. Tubo e guaine porta cavo fuori terra

La parte terminale della condotta, dalla passerella all'utenza, è realizzata tramite l'utilizzo di tubi d'acciaio inox AISI 304 e di guaine flessibili in poliammide tipo RTA od equivalente, assicurando sia il supporto del cavo sia una protezione meccanica adeguata.

La parte terminale (max 5 cm), per il collegamento all'utenza è privo di guaina, mentre l'apparecchiatura elettrica collegata è munita di efficace pressa cavo in grado di garantire un grado di protezione IP 55.

Il colore caratteristico delle guaine porta cavo è il grigio metallico.

Nel caso siano utilizzate scatole di derivazione, esse hanno le uscite cavi verso il basso.

12.3. Canali di supporto delle condutture

Le condutture di B.T. sono previste posate entro canaletta del tipo a filo in acciaio inox AISI 304.

La distanza fra due sostegni non sarà superiore a 1,5 m e in ogni modo tale che la freccia d'inflessione non sia superiore a 5 mm.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta sarà di almeno 200 mm.

12.4. Tubazioni interrate, esterne

Per l'esterno degli edifici, le vie cavo sono previste realizzate utilizzando dei tubi corrugati flessibili lisci internamente, posati ad un'opportuna profondità, in modo da non essere soggetti allo schiacciamento.

La fornitura e posa in opera delle tubazioni interrate è a carico della ditta che realizzerà le opere edili; comunque l'appaltatore delle opere elettriche dovrà supervisionare la posa in opera sia delle tubazioni interrate sia dei pozzetti elettrici.

13. SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di trattamento si suddivide in diverse fasi di lavorazione e trasformazione del rifiuto, per questo motivo è costituito da molteplici attività operative che possono essere controllate e gestite a livello generale come ad esempio i servizi, il trattamento dell'aria, delle acque e la distribuzione elettrica, e a livello locale in riferimento alle varie operazioni di lavorazione e trasformazione.

I differenti sistemi di automazione basati su controllori programmabili ed il sistema di acquisizione dati SCADA, dovranno necessariamente dialogare tra di loro in modo da interagire per lo scambio dei dati e lo scambio di consensi per il funzionamento dei processi.

L'architettura del sistema di automazione e supervisione a servizio del nuovo impianto di trattamento, dovrà ricalcare la struttura dell'impianto già in servizio presso il sito, dove si presenta una configurazione articolata come di seguito descritto:

- ✓ Sistema SCADA "Supervisory Control And Data Acquisition"
- ✓ PLC "Programmable Logic Controller"
- ✓ I/O Periphery Remote
- ✓ SOFTWARE DI GESTIONE

Il sistema SCADA avrà il compito di acquisire e gestire i dati necessari alla gestione dei processi, nonché effettuare le archiviazioni necessarie ed essere l'interfaccia HMI "Human Machine Interface" per gli operatori e gestori dell'impianto.

La piattaforma di monitoraggio Siemens WinCC scelta per lo sviluppo dell'applicazione è un programma ricco di funzionalità, per tutte le applicazioni basate su Server e PC Windows idoneo per essere utilizzato su singola stazione, oppure in modalità Server, con l'utilizzo di Client e Client WEB grazie alle innumerevoli opzioni con cui può essere implementato, (Energy Management, Telecontrollo, Plant Intelligence, Redundancy).

Nello specifico si precede l'installazione di due Server dedicati del tipo Siemens IPC 547G Rack 19", con sistema operativo Windows Server 2016 previo la verifica delle compatibilità di sistema, avente configurazione indicativa come di seguito riportato:

- ✓ Interfacce: 2x USB 3.0 lato frontale 2x Gbit Ethernet, 2x PS/2, audio; posti connettore: 5x PCI-Express, 2x PCI; controllo temperatura e ventola; watchdog; premischeda;
- ✓ Core i5-6500 (4C/4T, 3,2 (3,6) GHz, 6 MB cache); MB (chipset C236, 1x DVI-D, 2x DisplayPort V1.2, 4x USB 3.0 & 4x USB 2.0 lato posteriore, 1x USB 2.0 interna, 1x COM1; RAID onboard; iAMT)
- ✓ RAID1, 1 TB (2x 1 TB HDD) nel cassetto estraibile, hot-swap, montaggio frontale
- ✓ 8 GB DDR4 SDRAM (2x 4 GB), Dual Channel
- ✓ Custodia verniciata, alimentatori industriali 2x 100/240 V AC ridondanti, DVD±RW (Slim)

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

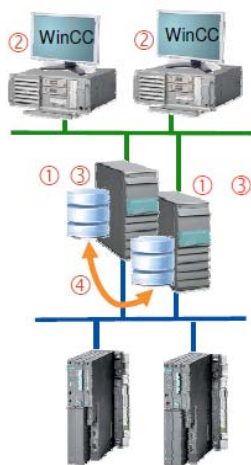
- ✓ Windows Server 2016, incl. 5 client Multi Language (En, Ger, Fr, It, Sp);
- ✓ Mouse+tastiera
- ✓ Monitor LCD 22" HD 1920x1080
- ✓ Licenza Office 2016 (W, E, P, O)

I server dovranno essere alloggiati in armadi dedicati all'interno di locali protetti ed idonei al servizio preposto, con sufficiente ventilazione e ricambio d'aria, muniti di filtri antipolvere e riscaldatori anticondensa. Dato il delicato compito di sorvegliare e monitorare l'impianto, occorrerà prevedere una serie di accorgimenti necessari a ridurre ogni possibile disservizio, per questo motivo l'unità server sarà configurata con l'opzione disco rigido in RAID hotswap per estrazione a caldo e sostituzione senza l'arresto della macchina, l'alimentazione elettrica dovrà essere fornita da rete privilegiata munita di soccorritore o gruppo di continuità (UPS), con sufficiente autonomia a garantire il funzionamento nei brevi periodi di mancanza rete ed effettuare l'arresto qualora il soccorritore non ne riesca a garantire il corretto funzionamento.

Si prevede di creare un sistema "ridondante" per potere effettuare delle registrazioni parallele dei dati di monitoraggio su di un secondo Server WinCC.

Le macchine dovranno essere collocate fisicamente in due locali differenti, ad esempio una negli uffici ed una nella control room, in modo da non essere influenzate da eventuali guasti o disservizi che potrebbero influenzare i rispettivi locali e le strutture di comunicazione. Attraverso il pacchetto di licenza Siemens WinCC denominata "Redundancy", caricato sui due server, sarà possibile tenere attive tutte le operazioni di monitoraggio e di archiviazione dei dati anche nel caso di un arresto di uno dei due server. Nel caso il secondo server assumerà il controllo dell'intero sistema. Quando il server guasto riprenderà il suo regolare funzionamento si provvederà ad effettuare la sincronizzazione dei dati, degli archivi e di tutti i database del monitoraggio. La configurazione deve consentire di potere effettuare tutte le operazioni di manutenzione delle stazioni Server, senza provocare perdita di dati.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici



Le stazioni Client, dovranno mantenere stabile la connessione ai server in tutte le condizioni di funzionamento (uno o due server in esercizio), senza manifestare nessuna anomalia per gli operatori.

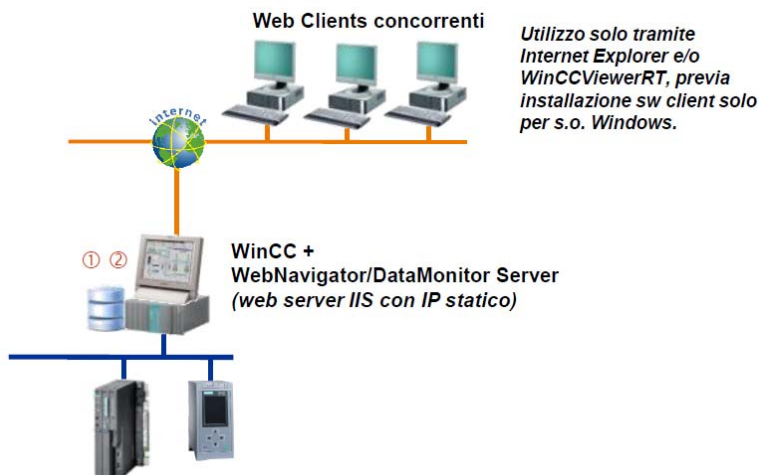
Il software SCADA sarà configurato in modalità stand-alone in modalità applicativa singola stazione RC (sviluppo e runtime). La necessità di avere differenti postazioni di controllo sia dislocate in sito, ad esempio la sala controllo e gli uffici, sia remote come la sede centrale di Aimag, impongono la necessità di avere un accesso simultaneo da parte di più operatori (Client) al sistema di monitoraggio. Per permettere questa operatività sarà necessario l'uso del pacchetto opzionale definito WEB Server configurato con un numero sufficiente di Client (licenza da 10 client), che attraverso la navigazione con un browser idoneo (Internet Explorer) da qualsiasi postazione PC connessa alla rete, mediante procedura di autenticazione, sarà possibile accedere alle pagine grafiche del sistema di monitoraggio, ed operare secondo un livello di accesso predefinito in fase di sviluppo alle differenti funzioni del monitoraggio:

- ✓ Consultazione visiva delle pagine grafiche
- ✓ Impostazione di comandi e parametri di processo
- ✓ Consultazione, download e analisi dati di archivio.

Il programma applicativo sviluppato avrà come compiti principali quelli di monitorare i processi, gestire i dati storici di produzione, lavorazione e monitoraggio del prodotto, permettere agli operatori di intervenire sui processi per gestire le operazioni comando, di impostare i parametri, di effettuare correzioni, e verificare le condizioni di allarme e anomalie guasti che si possono verificare durante le lavorazioni.

Il SW SCADA opera come interfaccia uomo-macchina HMI nei confronti del sistema produttivo.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici



Utilizzo solo tramite Internet Explorer e/o WinCCViewerRT, previa installazione sw client solo per s.o. Windows.

La comunicazione con i PLC in campo sarà basata su protocollo Industrial Ethernet, ovvero un forma di rete adatta all'ambiente industriale conforme agli standard IEEE 802.3 (Ethernet) e 802.11 a/b/g/h/n (wireless LAN).

L'uso di protocollo wireless dovrà essere realizzato mediante access-point industriali tipo SCALANCE con caratteristiche idonee all'installazione in ambienti classificati Atex.

Le grafiche saranno sviluppate in alta risoluzione (1920x1080) grazie alla elevata capacità di elaborazione del sistema Server e del SW applicativo, in modo da ottenere una facile lettura delle informazioni video da parte dell'operatore, le funzioni di stampa e di archiviazione dei dati di processo, verranno strutturate su file dedicati, le variabili saranno registrate ad intervalli di tempo diversi, a seconda della tipologia del dato, in appositi archivi per essere consultati, l'estensione dei file sarà di tipo .csv per permetterne l'apertura e la consultazione anche con semplici programmi di visualizzazione dei testi (Blocco note di Win).

Il sistema supervisore avrà il compito di garantire oltre che alla visualizzazione dei processi di lavorazione, la gestione degli eventi (allarmi, anomalie) anche la diagnostica della comunicazione verso le stazioni di acquisizione ed elaborazione (PLC), per fornire adeguate informazioni necessarie alla soluzione di eventuali guasti, anomalie e coordinare le operazioni di manutenzione preventiva delle macchine e dei componenti.

Come definito in precedenza la configurazione HW e SW del sistema Server dovrà essere equipaggiato oltre all'applicativo per la supervisione, anche dei SW di programmazione specifici dei controllori programmabili (ambiente di sviluppo TIA Portal), permetteranno alla postazione di operare come unità d'ingegneria, per permettere di intervenire senza ausilio di ulteriori dispositivi alla programmazione e configurazione dei controllori programmabili, dei pannelli operatore, dei convertitori di frequenza e di quegli apparati che necessitano in genere di un software per la messa in servizio.

Le grafiche che rappresenteranno i processi saranno realizzate in modo da rendere semplice ed intuitivo per l'operatore la gestione del processo la lettura delle informazioni e l'esecuzione dei comandi.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Standard di comunicazione richiesti allo SCADA:

- IEC 870-5-101 Transmission Protocols, companion standard per operazioni di telecontrollo di base
- IEC 870-5-104 Transmission Protocols, come IEC 60870-5-101 ma orientato alle reti che utilizzano profili di trasporto standard (principalmente Ethernet)
- IEC 61158/61784) PROFINET.

L'impostazione grafica del SW di supervisione, sarà impostata mediante pagine interattive che partendo dalla mappa dell'impianto, aprirà una serie di schermate dedicate ai vari settori dell'impianto.

A titolo esplicativo vengono di seguito riportate alcune schermate del sistema SCADA di un impianto di trattamento rifiuti.

La pagina riporta la planimetria generale dell'impianto, dove si evidenziano i differenti reparti di lavorazione e trasformazione del rifiuto, attraverso le aree tattili è possibile accedere alle differenti pagine grafiche, mediante una struttura ad albero. I tasti a fondo pagina riportano la navigazione verso quei componenti di impianto comuni per tutto il processo, quali i servizi, i consumi energetici, gli allarmi e la diagnostica di sistema.

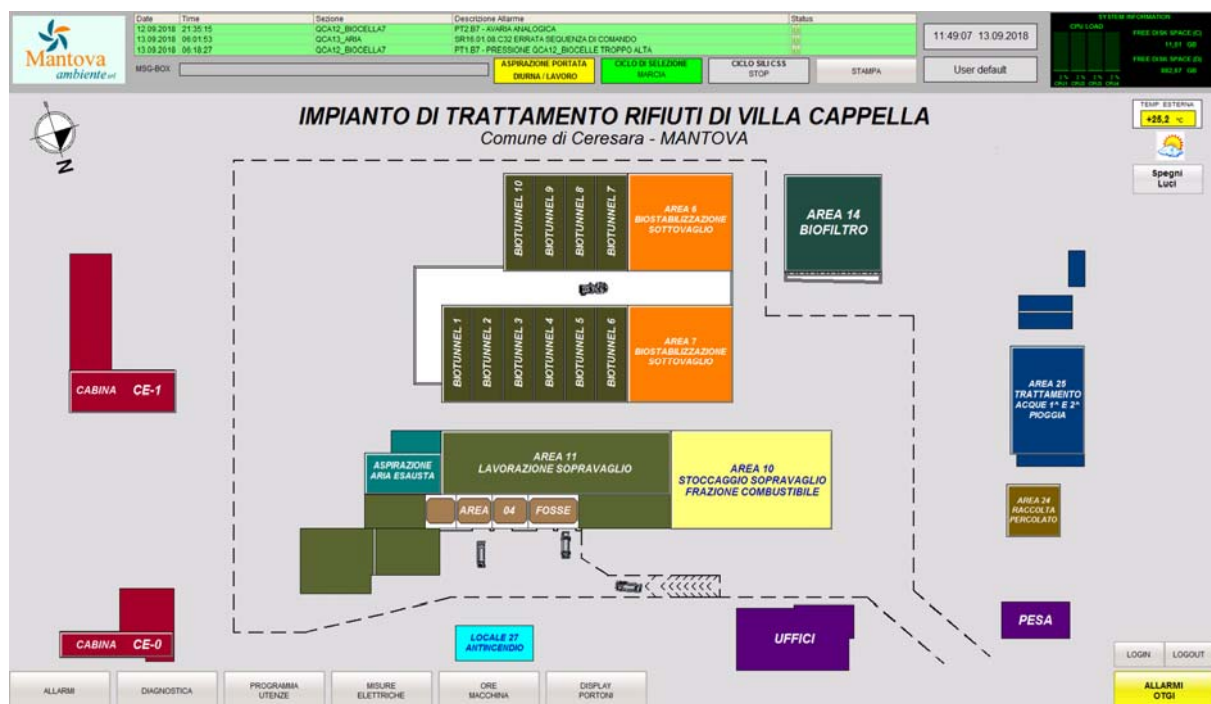


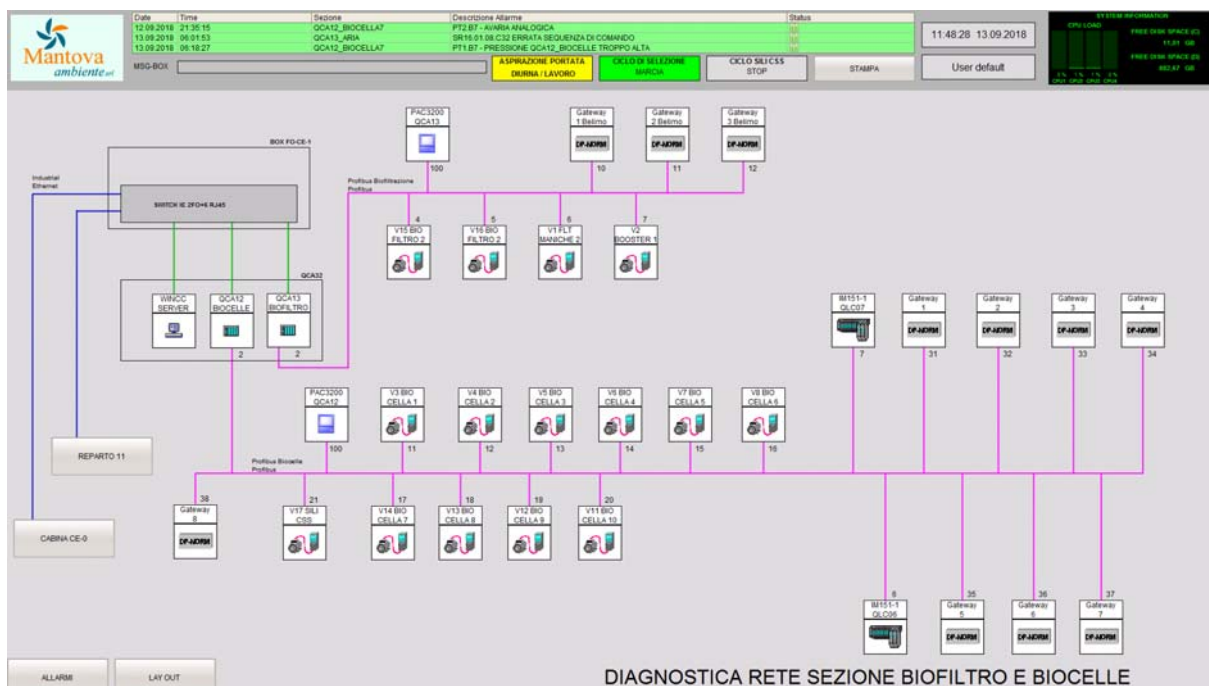
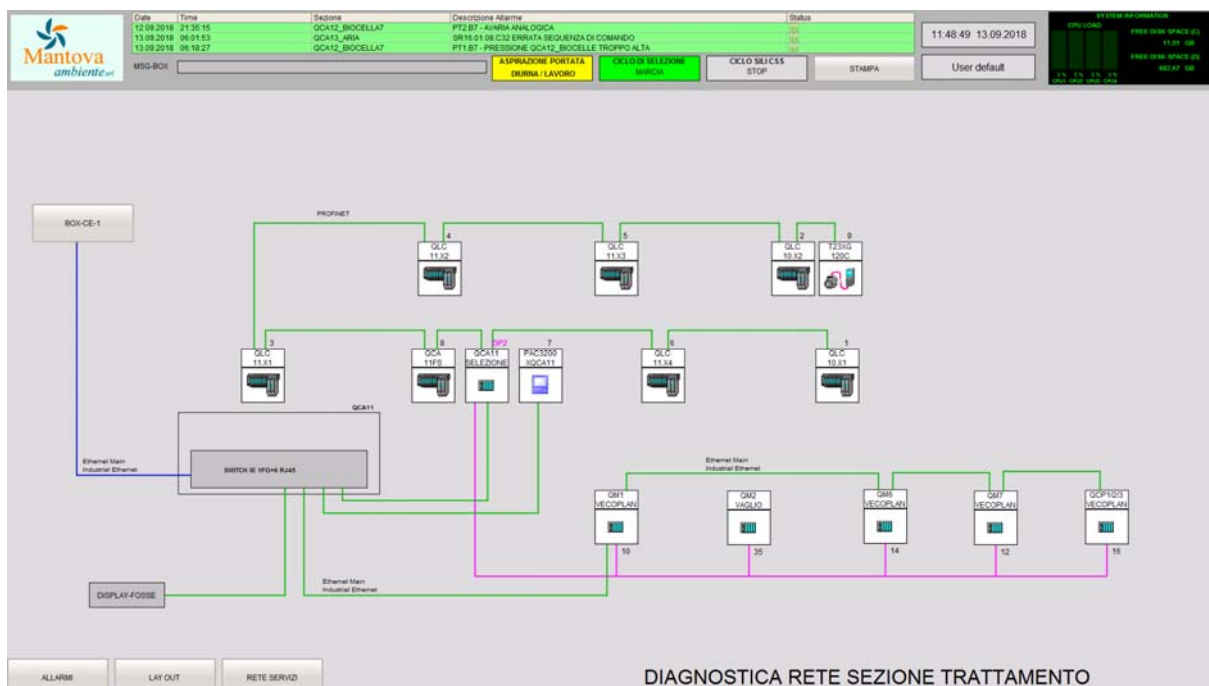
Figura 1. Esempio pagina grafica

La diagnosi del sistema e degli allarmi, devono guidare l'operatore nelle fasi di rilievo delle criticità, delle anomalie e guidarlo nelle soluzioni, nonché registrare e storicizzare gli eventi.

Di seguito viene visualizzata una pagina grafica esemplificativa relativa alla diagnostica di rete, nella quale vengono individuati i nodi attivi, la tipologia della rete ed i percorsi.

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO DI SELEZIONE E COMPOSTAGGIO RIFIUTI SOLIDI URBANI E SPECIALI NON PERICOLOSI Fossoli di Carpi (MO)
**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA
 FINANZIATO ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO**

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici



Linguaggio di programmazione ed interfaccia con l'utente ITALIANO.

I PLC o controllori programmabili, si inseriscono nell'architettura di sistema come unità intelligente a cui sono affidati in compiti di acquisire le informazioni dal campo, elaborare i dati secondo le logiche programmate, ed eseguire le operazioni in campo. Per questo scopo si è scelto di utilizzare un tipo di controllore di ultima generazione ad elevata capacità operativa del tipo Siemens SIMATIC S7-1500, che grazie alle sue

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

caratteristiche di controller avanzato, può essere utilizzato in tutto il settore automazione in applicazioni di impianti di processo, con elevate esigenze di prestazioni, la comunicazione, la flessibilità e le caratteristiche tecnologiche.

Le logiche di processo programmate all'interno del controllore, permettono l'esecuzione dei cicli in autonomia anche in caso di mancanza della comunicazione con il supervisore. La configurazione del sistema PLC strutturata mediante l'impiego dei controllori e degli apparati di rete SCALANCE, permetterà di realizzare la rete di comunicazione industriale PROFINET in modo "Ridondante" ad anello chiuso, che mediante la posa dei conduttori che potranno essere ottici (fibra) o in rame (cavi) su percorsi differenziati costituirà un anello garantendo il funzionamento del sistema anche in caso di interruzione di un ramo o di avaria di una delle stazioni remote.

Le caratteristiche del controllore scelto offrono i seguenti vantaggi:

- *Velocità SIMATIC S7-1500 offre un'elaborazione dei segnali ancora più rapida per tempi di reazione ridotti e maggiore produttività.*
- *Il bus backplane più veloce Il vantaggio di performance decisivo per la più rapida elaborazione dei segnali è il nuovo bus backplane grazie all'elevato baud rate e all'efficiente protocollo di trasmissione.*
- *Comunicazione Il SIMATIC S7-1500 è equipaggiato con quattro porte PROFINET: due porte con indirizzo IP identico per la comunicazione nel livello di campo e due porte addizionali, ciascuna con un proprio indirizzo IP per l'integrazione nella rete aziendale. PROFINET IO IRT (V2.3) consente tempi di reazione definiti e un comportamento dell'impianto ad alta precisione.*
- *Web server integrato L'interrogazione dello stato della CPU avviene indipendentemente dal luogo attraverso un normale browser Internet. Le variabili di processo rappresentate graficamente e le pagine web definite dall'utente facilitano la raccolta di informazioni.*
- *PID Control Blocchi semplici da configurare per l'ottimizzazione automatica dei parametri di regolazione e un'eccellente qualità di regolazione.*
- *Safety Integrated. CPU con funzioni di sicurezza integrata per ottimizzare la gestione della sicurezza, intesa come riduzione del rischio residuo dei macchinari. Mediante l'integrazione dei sistemi Safety all'interno delle soluzioni di automazione, la sicurezza si può sposare con le prestazioni e la produttività delle applicazioni.*
- *LE SCHEDE I/O DOVRANNO ESSERE COMPLETE DI INTERFACCIA DI CONNESSIONE FRONTALE E IN CASO DI GUASTO, DEVONO ESSERE POTER SOSTITUITE A CALDO, SENZA DOVER DISALIMENTARE IL NODO. IL MODULO DEVE ESSERE SOSTITUITO SENZA DOVER SCABLARE NULLA, IL CABLAGGIO DEVE ESSERE FISSO SULLA BASETTA INSTALLATA.*

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Saranno di fondamentale rilevanza le funzioni di elaborazione dei regolatori PID, necessari alla gestione dei processi di trasformazione e trattamento quali i processi biologici, i processi di trattamento dell'aria e delle acque, in quanto ottimizzano la regolazione delle temperature, delle portate e delle pressioni, mentre la funzioni di sicurezza integrate nel controllore per l'automazione, garantiscono oltre ad una perfetta diagnostica del sistema ed un controllo dei dispositivi in campo effettuato attraverso il bus di comunicazione in modo sicuro e difficilmente manomettibile, anche un vantaggio economico in quanto viene limitata la posa di conduttori e l'impiego di dispositivi supplementari che necessiterebbero comunque di monitoraggio da parte del sistema di automazione.

Gli standard di sicurezza richiesti per le funzioni di comando e controllo definite "Safety" o "Fail-Safe", saranno realizzati secondo gli standard internazionali di riferimento:

- ✓ IEC 61508
- ✓ ISO 13849-1:2006

Principali riferimenti costruttivi normativi:

- ✓ IEC 61000-6-2
- ✓ IEC 61000-4-2
- ✓ IEC 61000-4-4
- ✓ IEC 61000-4-5
- ✓ IEC 61000-4-6
- ✓ IEC 60068-2-6
- ✓ IEC 60068-2-27
- ✓ IEC 60068-2-38

La gestione dell'impianto sarà suddivisa in sezioni mediante l'uso di più controllori programmabili, in modo da ottenere un controllo localizzato per reparto o per funzione in grado di funzionare anche autonomamente in caso di fermi impianto, arresti di manutenzione o guasti parziali del sistema di automazione. Lo scambio dati che eventualmente si rendesse necessario al funzionamento, quali consensi, set-point di funzionamento, potranno essere esclusi a livello locale per consentire al processo lavorativo di potere avanzare in modo autonomo. Tale funzione dovrà essere prevista in fase di stesura del programma applicativo. Anche l'assenza di comunicazione con il supervisore SCADA, dovrà consentire al singolo PLC di potere continuare nell'esecuzione delle proprie operazioni, l'inserimento delle informazioni necessarie quali set-point, comandi, by-pass, dovrà essere eseguito a livello locale mediante l'impiego di pannelli operatore HMI, predisposti nei reparti di lavorazione e trasformazione.

I dispositivi di campo come anche i convertitori di frequenza a servizio dei motori che necessitano di variazione di velocità, quali i ventilatori, i nastri trasportatori, saranno equipaggiati con unità di controllo in

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

dotate protocollo di trasmissione PROFINET, in modo da potere gestire, comandare ed effettuare una completa diagnostica relativa alle utenze gestite, con un limitato utilizzo di cavi in campo. Si dovranno preferibilmente integrare in questi dispositivi anche le funzioni di sicurezza, di funzioni Safety Integrated, in modo da ottimizzare la gestione, la parametrizzazione e la diagnostica a distanza di questi componenti.

I/O Periphery Remote, sono il complesso di dispositivi periferici dislocati all'interno dell'impianto, finalizzati alla raccolta dei segnali, sia digitali che analogici, ed alla gestione degli attuatori.

Le componenti periferiche saranno anch'esse equipaggiate con protocollo di comunicazione PROFINET ad alta performance con sincronismo di clock e profili PROFI-safe per la gestione remota dei dispositivi Safety, e PROFInergy.

Il sistema scelto per la configurazione, è la periferia decentrata SIMATIC ET 200SP con dimensioni ridotte e un'ampia gamma di schede di acquisizione e comando.

Esso si compone di:

- Modulo d'interfaccia con doppia porta comunicazione con collegamento PROFINET flessibile mediante BusAdapter (RJ45, FastConnect, cavo in fibra ottica in plastica o vetro) anche come Media Converter integrato
- Fino a 64 moduli di periferia, che vengono inseriti nelle BaseUnit secondo combinazioni a piacere
- Un modulo server che chiude la configurazione dell'ET 200SP
- Idonei al montaggio all'interno di quadri elettrici, cassette di zona JB
- Modulo dedicati conformi alle direttive ATEX possono essere installate, direttamente nelle Zone Ex 1, 2, 21 o 22 nonché in aree senza rischio di esplosione (ET 200iSP)

L'intero sistema dovrà essere dimensionato tenendo in considerazione le seguenti riserve:

- 1) minimo 20% di segnali disponibili sui moduli I/O installati all'inizio dell'ingegneria
- 2) minimo 25% di spazio disponibile negli armadi di sistema all'inizio dell'ingegneria (vale a dire che gli armadi saranno riempiti al massimo al 75% della loro capacità)
- 3) minimo 20% di morsetti disponibili sulle morsettiere all'inizio dell'ingegneria

L'alimentazione del sistema di automazione sarà effettuata in bassa tensione 24 V cc (sistema in categoria 0), proveniente da un soccorritore o gruppo di continuità (UPS) che ne garantisca il funzionamento e la diagnostica anche in assenza della rete di alimentazione. La riduzione della tensione nominale di rete (230 V 50 Hz) dovrà essere realizzata mediante alimentatori switching di idonea potenza ed adeguatamente dimensionati.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Il sistema di messa a terra sarà organizzato in tre circuiti separati, uno per la messa a terra di protezione, uno per la messa a terra di riferimento dei segnali a sicurezza intrinseca ed uno per la messa a terra di riferimento degli altri segnali.

I tre circuiti saranno completamente indipendenti e connessi in un singolo punto, denominato “terminale di terra principale”.

Pannelli HMI – interfaccia operatore locale

Il sistema di automazione sarà corredato da una serie di pannelli operatore per potere gestire localmente dai singoli reparti o dalle singole macchine tutte le operazioni di governo dell’impianto produttivo e di processo. I pannelli faranno capo ai singoli controllori di reparto, saranno collegati mediante protocollo PROFINET di tipo fisso cablato o potranno essere in versione Mobile con connessione Wi-Fi per agevolare le attività di manutenzione, test e messa a punto dell’impianto.

Per ragioni di sicurezza le attività di comando delle macchine, dei trasporti e dei sistemi di movimentazione, dovranno essere gestiti dal campo, per permettere agli operatori di avere un contatto visivo diretto, pertanto l’impiego dei pannelli HMI è di fondamentale importanza nella gestione dell’impianto. La scelta è di utilizzare dispositivi Simatic di seconda generazione che offrono una soluzione basata su Panel per applicazioni altamente complesse con strutture d’insieme di notevoli dimensioni. L’utente si avvale qui di una eccezionale funzionalità e di un’ampia gamma di apparecchiature e possibilità d’impiego, a scelta con operatività Key o Touch. La progettazione e configurazione dei dispositivi deve avvenire con il medesimo software utilizzato per i PLC, la piattaforma unica integrata TIA Portal, al fine di uniformare i prodotti SW applicativi e ridurre i tempi di progettazione e modifica.

Tra le principali caratteristiche dei pannelli si possono riassumere le seguenti:

- Funzionalità high-end omogenea con archivi, scripts, Viewer PDF/Word/Excel, Internet Explorer, Media Player e Web Server
- Display dimmerabili da 0 a 100 % tramite PROFIenergy, progetto HMI o un controllore
- Sicurezza dei dati in caso di caduta dell’alimentazione per l’apparecchiatura e per la SIMATIC HMI Memory Card
- Idoneità all’impiego in condizioni industriali gravose con omologazioni ampliate come ad es. ATEX 2/22 e omologazioni navali
- Apparecchiature a tasti (Key) con LED in ogni tasto funzione e nuovo meccanismo di immissione testo, analogo a quello delle tastiere dei telefoni mobili
- Tutti i tasti con una durata di vita di 2 milioni di operazioni

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

I pannelli saranno alloggiati in cassette di comando locale o a bordo dei quadri di processo, dovranno essere programmati per visualizzare ed impostare tutti i dati, le variabili ed i comandi per permettere il funzionamento e la diagnosi dell'impianto, il loro funzionamento deve garantire la completa funzionalità anche in caso di caduta della comunicazione tra il supervisore ed i PLC di reparto. Per questo motivo è preferibile che la connessione fisica della rete, sia gestita direttamente sulle porte di comunicazione della CPU senza ausilio di ulteriori apparati (Switch), in modo da garantire le operazioni di diagnostica locale e di potere operare sui cicli, apportando i necessari by-pass di eventuali consensi esterni.

Tale configurazione permette di creare delle cosiddette "isole" che possono funzionare in modo indipendente nel caso di guasti agli apparati di comunicazione, in modo da ridurre al minimo i fermi impianto. Uno o più pannelli in versione *Mobile* con connessione Wireless, saranno a disposizione degli operatori addetti alla manutenzione, per permettere agli stessi di muoversi liberamente nell'impianto nelle operazioni di manutenzione e ricerca guasti.

Principali caratteristiche dei pannelli *Mobile*:

- Piena libertà di comando e visualizzazione mobile tramite Industrial Wireless LAN (IWLAN) secondo IEEE 802.11 (a/b/g/h)
- Sicurezza integrata secondo SIL 3 o PL e nell'interazione con controllori SIMATIC Failsafe
- Potenti batterie e un concetto flessibile per la sostituzione assicurano un cambio batteria "on the fly" senza interruzione dell'esercizio

La rete mobile non dovrà coprire la zona classificata Atex (gestione biogas e biometano) in quanto i pannelli Mobile non dispongono delle necessarie omologazioni.

I pannelli operatore dovranno essere programmati in modo grafico con comandi semplici ed intuitivi tralasciando dettagli grafici di difficile interpretazione viste le ridotte dimensioni dei display (9-12-15").

Linguaggio di programmazione ed interfaccia con l'utente ITALIANO.

Software PLC

I software dei PLC dovranno essere strutturati in modo chiaro e comprensibile, organizzando il codice secondo una struttura gerarchica possibilmente combinata alla struttura stessa del processo o della macchina. Più la struttura del programma sarà vicina a quella reale (macchina e typical units) maggiore sarà la comprensione in fase di sviluppo, messa in servizio e diagnostica. Per il design della struttura software occorre fare riferimento ai P&ID di Impianto.

Il linguaggio di programmazione di riferimento sarà possibilmente il KOP o LADDER, in quanto dovrà permettere anche al personale non esperto di potere interpretare le istruzioni di programmazione per potere intervenire

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

nelle operazioni di manutenzione o di emergenza (anche sotto la guida di un programmatore esperto). I programmi dovranno essere qualitativamente di alto livello e completi di documentazione esplicativa (manuali operatore e manuali utente). La documentazione è da ritenersi una parte integrante ed estremamente importante del programma. Il software è un prodotto che va documentato, collaudato, reso leggibile ed utilizzabile non dovrà essere una semplice stampa del programma nel linguaggio di programmazione utilizzato, ma dovrà avere a corredo tutta una serie di documenti che, in fase di modifica del programma, mettano chi deve eseguire queste modifiche, nelle condizioni di poter operare senza incertezze ed in maniera rapida e veloce.

Le strutture di dialogo e scambio dati tra i controllori dovranno essere gestite in modo da garantire la veridicità degli stessi, mediante controllo e sincronismo dalla comunicazione.

Il SW dovrà anche provvedere alla sincronizzazione del clock interno dei controllori, per mantenere sincronizzati i dati che saranno archiviati nelle memorie interne.

Fatto salvo le funzioni Fail Safe di sicurezza, i SW dovranno garantire il funzionamento delle CPU senza causarne lo STOP anche in caso di guasto delle schede di I/O o perdita della comunicazione con le periferiche.

I DB di gestione inseriti nel programma, dovranno avere righe disponibili per eventuali espansioni o aggiunte nel software.

Linguaggio di programmazione ed interfaccia con l'utente ITALIANO.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

14. IMPIANTI E SISTEMI A CORRENTI DEBOLI (TVCC, TELEFONICI, AUDIO VIDEO, ECC.)

Tale tipologia di impianti riguarderà:

- o Cablaggio strutturato dell'impianto, nella sua globalità.
- o Impianto telefonico.
- o Impianto di video controllo tramite TVCC.
- o Impianto di rilevazione fumi e prevenzione incendi.

Anche all'interno degli edifici e dei locali tecnici le condutture relative agli impianti a correnti deboli seguiranno un percorso separato rispetto alle altre condutture.

14.1. Impianto di video controllo tramite tvcc

L'impianto di videosorveglianza sarà di tipo flessibile ed in ogni momento potrà essere ampliato e/o aggiornato.

Il sistema sarà strutturato come di seguito:

- Armadio Rack-01 posizionato nel locale sala controllo, completo di switch di rete, cassette ottici, e centrale telefonica;
- Nodo di rete 10A posizionato nella sala quadri digestori n°1, completo di switch di rete, cassette ottici, e I/O remoto;
- Nodo di rete 10B posizionato nella sala quadri digestori n°2, completo di switch di rete, cassette ottici, e I/O remoto;
- Nodo di rete 11 posizionato nella sala quadri disidratazione, completo di switch di rete, cassette ottici, e I/O remoto;
- Rete in fibra ottica di interconnessione degli armadi rack e nodi di rete dedicata alla rete dati e fonia, sistema TVCC, automazione impianto e supervisione impianto;
- Videoregistratore installato nell'armadio Rack-01 sala controllo;
- N°12 Telecamera IP tipo Speed dome

Per il posizionamento di tutti i dispositivi si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

14.1.1. Architettura del sistema di videosorveglianza

Il sistema di videosorveglianza complessivo sarà costituito da 9 telecamere di rete del tipo “IP” da esterno, dotate di illuminatori agli infrarossi del tipo adattativo, focale variabile e sensore CCD ad alta risoluzione (3,5,8 Mpixel) nonché funzioni evolute di video analisi, inoltre il sistema sarà dotato di software Motion Detection per la rivelazione dei movimenti per la funzione di allarme antintrusione.

Ciascuna telecamera risulterà connessa ad una rete locale composta da switch del tipo industriale collocati in prossimità delle postazioni di ripresa per distanze superiori ai 90mt o direttamente al quadro Rack/Nodo di rete per distanze inferiori ai 90mt.

Le immagini provenienti dalle telecamere saranno archiviate nella postazioni di registrazione costituita da un’unità server con capacità di archiviazione pari a 30 giorni consecutivi.

Completano l’architettura del sistema di videosorveglianza una postazione di guardiania dalla quale visionare le immagini in “live” o “Play” nonché gli eventi di video analisi.

Ciascuna telecamera risulterà alimentata e connessa mediante un unico cavo di rete in cat6 allo switch di rete collocato in prossimità.

Ogni apparato di ripresa sarà collocato ad idonea altezza attraverso la fornitura di idonea paleria staffata a parete o utilizzando il palo dell’illuminazione pubblica.

14.1.2. Componenti impianto videosorveglianza

Videoregistratore

Il videoregistratore NVR embedded GAMS è di elevate prestazioni.

Versatilità massima, da 24 che possono essere espansi a 32 senza necessità di implementazioni hardware.

Velocità molto elevata con throughput di 300Mbps, per registrare immagini megapixel in altissima qualità e senza limiti di risoluzione e frame rate.

Prestazioni superiori, funzioni avanzate, robustezza e semplicità.

Standard Onvif S o successivi.

Soluzione embedded con tecnologia RISC a bassa dissipazione e consumi elettrici bassissimi (Green Power).

Quadro può beneficiare dell’innovativo servizio GSP (Gams Service Pack) che offre opzionalmente, oltre all’estensione della garanzia, una serie di opportunità a tutela dell’investimento nel tempo.

Ad ogni NVR è collegato il relativo monitor da 21,5” a LED Full HD.

Caratteristiche tecniche:

Flussi VIDEO IP

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Standard Telecamere: Onvif Profilo S o successivi
- Flussi Video: 24 espandibili a 32
- Titolazione ingressi: 32 caratteri alfanumerici
- Regolazioni ingressi: Luminosità, Contrasto, Saturazione, Tonalità (secondo disponibilità delle telecamere IP)

Ingressi Audio/Allarmi - Uscite Video/Audio/Allarmi

- Ingressi di Allarme: 16
- Uscite Video: 1xVGA 1xPAL 1xHDMI Indipendenti
- Uscita Audio: Max 2Vpp/32Ohm
- Ingresso Audio: Max 2Vpp 20KOhm per Trasmissione bidirezionale
- Uscite di Comando: 16 uscita a microrelè 24Vcc/100mA configurabili

Caratteristiche Generali

- Registrazione/Risoluzione: Nessun limite in frame rate e risoluzione
- Throughput: 300Mbps (150Mbps Rec + 150Mbps Play)
- Streaming video: Gestione Dual Stream, configurabili in modo indipendente per Registrazione e Trasmissione e in modalità VBR (Variable Bit Rate) o CBR (Constant Bit Rate)
- Visualizzazione Live: Multiplexer a scelta
- Velocità di Visualizzazione: Fino a 400ips
- Sistema Operativo: Linux Embedded
- Compressione Video: Hardware H.264
- Compressione Audio: ADPCM
- Architettura: CPU Tipo RISC a bassa dissipazione
- Tecnologia Fanless (ventola di emergenza con diagnostica)
- Storage: 1TB 3.5" WD Purple Green Power per streaming video Full HD 24x7 (espandibile a 8TB)

Unità di comando:

- o Locali: Mouse fornito a corredo e tastiera residente
- o Remote: Tastiere TSR-NG2 e KB20-3D (protocollo Pelco D)
- Porte di comunicazione: 2 x Lan • 2 x RS485/RS422 • 2 x USB2.0 • 1 x USB3.0

Esportazione immagini:

- o Da locale
- o da remoto
- o da locale comandato da remoto (RUE)

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Aree Mascherate: Secondo disponibilità delle telecamere connesse
- Activity Detector: Gestione dell'evento generato dall'Activity detector delle telecamere
- Controlli su Telecamere: Video Loss
- Controllo Speed Dome: Richiami Preset e Tour da allarmi digitali e da activity
- Play:
 - o Play e Record contemporanei
 - o Ricerca immagini per Data-Ora-Minuto/Telecamera/Allarme digitale/Motion
- Remotizzazioni:
 - o Live e Play da Web Browser
 - o Tele configurazione da software GAMS SGSetup
 - o Tele aggiornamento con software GAMS SGUpdater
 - o Tele diagnostica con software GAMS SGDiag
 - o Tele diagnostica e trasmissione eventi con App GAMS GNotify tramite notifiche push
- Centralizzazione:
 - o Da software H3R o superiore
 - o Tramite SDK o Activex per integrazione in sistemi di supervisione
 - o Centralizzazione da H3R compatibile con tutti i videoregistratori GAMS
- Protocolli:
 - o NTP
 - o LDAP
 - o Kerberos
 - o SNMP
 - o SMTP
 - o SSL
 - o HTTP
 - o HTTPS
 - o TCP
 - o UDP
 - o Onvif
 - o RTP
 - o RTSP
 - o GDP

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- o SSH
- o UPnP
- Diagnostica:
- o Protocollo Proprietario
- o supporto SNMP

Funzioni Speciali

- RUE (Remote USB Export) Export comandato da remoto su supporto USB locale
- Funzione Pregresso Si
- Funzione Preallarme Si
- Privacy Home Si
- LDAP/Kerberos Per la gestione delle credenziali di accesso centralizzate su server Active Directory

Allarmi ed Eventi

- Gestione Allarmi: Allarmi configurabili da ingressi digitali e da Activity Detector 3 indirizzi IP per chiamate al Centro di supervisione programmabili in contemporanea o in fallback Invio e-mail su allarme a 2 indirizzi differenti, programmabili indipendentemente per evento
- Gestione Eventi:
 - o Eventi liberamente configurabili per Allarmi digitali ► Activity ► Guasto Sistema ► Video Loss ► Accecamento/Oscureamento ► Guasto HDD
 - o Segnalazioni locali e in remoto
 - Log Eventi Programmabile: Connettività
 - Porte Lan: 2 x RJ45 10/100/1000Mbps
 - Connettività Reti: LAN ► WAN ► HSDPA • connettività Mobile con App GMax
 - DNS: Servizio DDNS gratuito GAMS TV
 - Trasmissione Video: Configurabile in modalità VBR (Variable Bit Rate) o CBR (Constant Bit Rate)

Gestione dello stream duale per trasmissione

- Limitazione di banda: Doppia limitazione configurabile su fasce orarie
- Connessioni: Fino a 192 stream video contemporanei

Sicurezza

- Autenticazioni
- Sistema di protezione dei dati proprietario GAMS con cifratura filmati anche in caso di export in chiaro, per una completa garanzia su origine e autenticità
- Gestione Accessi Multiutente e multilivello per tutte le principali funzioni

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- Sicurezza avanzata Protezione delle registrazioni da rimozione HDD
- Firewall Per limitazione host con autorizzazione di accesso remoto
- Watch Dog Si

Caratteristiche elettriche e meccaniche

- Alimentazione: 12Vcc (230V con alimentatore esterno fornito a corredo) 10~30Vcc (modelli in bassa tensione)
- Consumo: 12~16W (128TB)
- Potenza Alimentatore: 40W
- Dimensioni:
 - o (LxHxP) 350 x 68 x 285mm
 - o rack 19" 2U
- Temperatura Operativa:
 - o 0°C~50°C
 - o umidità relativa max 90% non condensante
- Grado di protezione: IP20

Telecamera SpeedDome

Telecamera IP di tipologia ad installazione Speed Dome con le seguenti caratteristiche tecniche:

Speed Dome IP Sfera 2.0 Megapixel Starlight WDR 120dB Day&Night 22X a Led IR auto adattivi (portata 200m) con rimozione del filtro IR (supporti esclusi) •OnvifS

- H.265/H.264/MJPEG
- zoomottico 6.5~143mm
- Autotracking
- Triplostream
- FunzioniSmart (Motion D./Intrusion [discriminaoggettieHuman] /Trip wire/ Audiodetection /Face detection /Peoplecounting) •60ips
- 0,001lux a colori F=1.6
- DNR 2D/3D
- SmartIR
- Defog
- 8 Privacy Zone
- 256 preset

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- 16 Patterns Toure /o 16 Patrols Tour
- porte Ethernet 100M Base-FX SFP + 10/100MBase-TX Slot per MicroSD /SDHCcard
- 1 in/1out audio e 2in/1out di allarme
- porta RS485
- uscita bnc PAL
- housing in alluminio IP66
- temperatura operative -40°C~70°C •alimentazione 24Vca/cc
- consumo max 51W

Unità di alimentazione 220V/24Vca 4A in contenitore IP65 per esterno predisposto per fissaggio a palo con accessorio SP-405, dimensioni (L x H x P) 180 x 182 x 90mm

14.2. Impianto di rilevazione fumi e prevenzione incendi

Il progetto prevede l'utilizzo di soluzioni standardizzate, in modo da ottenere uno standard qualitativo elevato privilegiando, nello stesso tempo, fattori come la sicurezza e la facilità di manutenzione.

L'impianto di rivelazione incendi è costituito da:

Rivelatori puntiformi di fumo

I rivelatori puntiformi di fumo sono conformi alla UNI EN 54-7. Sono installati secondo quanto prescritto al punto 5.4.3 e dal prospetto 5 della norma UNI 9795-2013. Essendo tutte le altezze degli interpiani inferiori a 6 mt hai rivelatori di fumo è stato assegnato un raggio di copertura pari a 6.5 m.

Pulsanti di segnalazione manuale

I pulsanti di segnalazione manuale sono conformi alla UNI EN 54-11. Sono installati secondo quanto prescritto al punto 6.1 di tale norma.

Dispositivi di allarme acustici e luminosi

I dispositivi di allarme acustici e luminosi sono installati secondo quanto prescritto al punto 5.5.3 della norma UNI 9795 2013.

Questi sono conformi a quanto prescritto nelle norme UNI 54-3 se acustici o UNI 54-23 ottici; ad entrambe nel caso di segnalazione ottica/acustica.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Centrale di controllo

Questa è installata in una posizione facilmente accessibile e protetta come specificato al punto 5.5.1 della norma UNI 9795 2013 e avere le caratteristiche descritte al punto 5.5.2 della norma UNI 9795 2013.

Per il posizionamento di tutti i dispositivi si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

14.2.1. Caratteristiche tecniche impianto rivelazione fumi

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio hanno la funzione di rivelare automaticamente un principio d'incendio e segnalarlo nel minor tempo possibile. I sistemi fissi di rivelazione manuale permettono invece una segnalazione nel caso l'incendio sia rivelato dall'uomo.

In entrambi i casi, il segnale di allarme incendio è trasmesso e visualizzato in corrispondenza di una centrale di controllo e segnalazione ed eventualmente ritrasmesso ad una centrale di ricezione allarmi e intervento.

Un segnale di allarme acustico/ottico può essere necessario anche nell'ambiente interessato dall'incendio ed eventualmente in quelli circostanti per soddisfare gli obiettivi del sistema.

Scopo dei sistemi è di:

- Favorire un tempestivo esodo delle persone, degli animali nonché lo sgombero dei beni;
- Attivare i piani di intervento;
- Attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

14.2.2. Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione è conforme alla UNI EN 54-2, ad essa fanno capo tutti i dispositivi previsti dalla UNI 54-1.

Le centrali installate presso l'impianto sono le seguenti:

- Centrale installata nella sala controllo

La centrale è collegata alla rete ethernet dell'impianto attraverso il collegamento allo switch di zona.

Attraverso la rete ethernet il PC di supervisione dell'impianto antincendio reperisce i dati da entrambe le centrali installate nell'impianto.

Nella centrale sono identificati i segnali separatamente i segnali provenienti da punti manuali di allarme rispetto a quelli automatici.

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema è scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

La centrale è ubicata in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo d'incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissione, esenta da atmosfera corrosiva, tale inoltre da consentire il continuo controllo in loco della centrale stessa da parte del personale di sorveglianza oppure il controllo a distanza.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

La centrale è installata in modo tale che le apparecchiature di cui è composta siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni. Dette operazioni sono eseguite in loco.

In ogni caso il locale deve essere:

- sorvegliato da rivelatori automatici antincendio;
- dotato di illuminazione di emergenza a intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

14.2.3. Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Ai fini della norma, i dispositivi di allarme vengono distinti in:

- a) dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;
- b) dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, qualora necessari ai fini della sicurezza, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata. Tali dispositivi possono coincidere con quelli della centrale di controllo e sorveglianza (per esempio in impianti aventi limitata estensione).
- c) dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento.

Quando la centrale non sia sotto costante controllo da parte del personale addetto, è previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una o più centrali di ricezione allarmi e intervento e/o luoghi presidiati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

Il collegamento con dette centrali di ricezione allarmi e intervento è tenuto costantemente sotto controllo.

I dispositivi di allarme di cui in b) e c) sono costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano ad operare. I dispositivi acustici devono inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3. I dispositivi di cui in a) fanno parte della centrale di controllo e segnalazione, pertanto sono conformi alla UNI EN 54-2.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio sono chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile è maggiore di 5 dB (A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali è compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);

Il sistema di segnalazione di allarme è concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

I collegamenti della centrale di controllo e segnalazione con i dispositivi di allarme esterni alla centrale stessa sono realizzati con cavi resistenti all'incendio conformi alla CEI 20-36 o alla CEI 20-45.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Quando il sistema di rivelazione è destinato ad azionare installazioni fisse di protezione (per esempio: spegnimento, chiusura serrande, ecc.), al fine di ridurre la probabilità di interventi indesiderati causati da falsi allarmi, sono adottati accorgimenti adeguati al caso, tenendo comunque presente la necessità di non ritardare in modo inaccettabile l'emissione dell'allarme d'incendio.

14.2.4. Alimentazioni

Il sistema di rivelazione è dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria è derivata dal sezionamento UPS del quadro QSA della relativa zona di installazione; l'alimentazione di riserva, invece, è costituita da una batteria di accumulatori.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva entra in funzione automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa si sostituisce all'alimentazione del sistema a quella di riserva. L'alimentazione primaria del sistema costituita dall'alimentazione privilegiata da UPS, è effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra di protezione.

L'alimentazione di riserva è conforme a quanto di seguito prescritto.

Tale autonomia può essere ridotta ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, ma in ogni caso a non meno di 24 h, purché:

- gli allarmi siano trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici, e
- sia in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esista una organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme per almeno 30 min a partire dalla emissione degli allarmi.

Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti specificazioni:

- Le batterie sono installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione;
- Nel caso in cui le batterie possono sviluppare gas pericolosi, il locale dove sono collocate è ventilato adeguatamente;
- La rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, è in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporaneamente ad entrambi.

14.2.5. Sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio

I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio sono suddivisi in zone secondo i criteri indicati precedentemente.

In ciascuna zona è installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno una possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30m o 15m in attività a rischio elevato.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale sono almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti vanno installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale sono posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale sono conformi alla UNI EN 54-11 e sono installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1,0m e 1,6m.

I punti di segnalazione manuale sono protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, è possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

14.2.6. Rilevatore multi tecnologia

Questo tipo di rilevatori hanno al loro interno più tecnologie di rilevazione e precisamente:

- o pastiglia termica per la rilevazione termovelocimetrica e termostatica
- o doppia camera ad effetto Tyndall (costituita da un foto diodo ricevitore e due trasmettitori sfasati fra loro con un angolo di 70 °C), per la rilevazione di tutti i tipi di fumo esistenti: chiari, scuri e invisibili

Queste tipologie di rilevazione permetteranno al rilevatore di avere una visione in tre dimensioni della luce analizzata, in questo modo il rilevatore garantirà una discriminazione totale nei confronti dei fattori di disturbo (polveri sospese, vapore acqueo, ecc.).

Questi fattori di disturbo esterni, oltre ad essere identificati, saranno auto appresi dalla memoria non volatile a bordo del rilevatore, per poi essere facilmente distinti ed ignorati durante la valutazione di eventi reali.

Questa tipologia di rilevatore, per mezzo del microprocessore in dotazione, assimilerà i segnali provenienti dai diversi sistemi di rilevazione in esso incorporati, li compensa in relazione alle condizioni ambientali e li confronta con le mappature tipiche residenti in memoria.

Il rilevatore, però, non analizzerà le fonti separatamente, bensì calcolerà una mappatura risultante, in base alla quale deciderà se e come intervenire.

I rilevatori saranno di tipo auto indirizzante, quindi non sarà necessario impostare alcun indirizzo su ogni rilevatore.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Il sensore sarà completo del sistema di rilevamento di sensore sporco o guasto, ed inoltre compenserà automaticamente le variazioni ambientali circostanti.

I sensori saranno in materiale plastico ABS e saranno dotati di LED rosso di segnalazione allarme / anomalia, avranno grado di protezione IP 43 e saranno omologati VdS G201011; la temperatura di funzionamento varierà da -20 °C a +70 °C.

Tutti i rilevatori saranno dotati di base per il collegamento elettrico del sensore, ogni base sarà completa d'adattatore per installazione in esterno del sensore completo d'ingresso diretto di tubazione e di n. 3 pressa cavi PG11.

La base per il collegamento del rilevatore è completa d'isolatore di linea che avrà la funzione di preservare l'anello di rilevazione da eventuali corto circuiti.

In alcuni casi la base del rilevatore sarà completa di relè programmabile a bordo per il comando d'apparecchiature locali; ogni relè sarà liberamente programmabile.

14.2.7. Ripetitore ottico

Tutti i rilevatori installati in contro soffitti, pavimenti galleggianti e cunicoli, saranno dotati di ripetitore ottico modulato.

Il ripetitore sarà collegato direttamente sul loop tramite un rilevatore di fumo.

14.2.8. Pulsante manuale

Nell'impianto saranno presenti dei pulsanti di segnalazione manuale d'incendio, che saranno collegati direttamente sul loop della centrale e saranno ad auto indirizzamento.

L'attivazione dell'allarme avverrà tramite la pressione del frontale, in vetro trasparente, mentre il ripristino sarà tramite apposita chiave.

Il microprocessore a bordo del pulsante si occuperà della trasmissione dei segnali d'allarme, di guasto e di richiesta manutenzione, come pure dell'auto indirizzamento del modulo.

La custodia sarà in alluminio laccato rosso, adatto per l'installazione in ambienti industriali e sarà completo di ogni accessorio per ottenere un grado di protezione minimo pari a IP 54.

La custodia sarà completa del vetro a frangere, del tipo protetto con apposita pellicola antinfortunistica, e riporterà in chiaro la dicitura "FUOCO" per identificarne inequivocabilmente la funzione.

14.2.9. Targa ottica acustica

Le targhe saranno in poli carbonato e saranno complete d'ottica a LED rossi ad alta efficienza e lunga durata. La targa sarà completa di un buzzer interno ad alta potenza (potenza sonora minima 100 dB a 1 m) e di pellicola rossa con la doppia scritta "FUOCO" e "FEUR".

L'alimentazione della targa ottico acustica sarà a 24 Vcc.

14.2.10. Avvisatore acustico (sirena)

Le sirene saranno in alluminio presso fuso e saranno complete di flash di segnalazione ad alta efficienza luminosa.

Le sirene avranno una potenza sonora minima di 100 dB a 3 m e saranno alimentate a 24 Vcc.

Ogni sirena sarà completa di batteria tampone da 12 V - 1,9 Ah per il funzionamento in emergenza.

Le sirene saranno di colore rosso ed avranno stampato la doppia scritta "FUOCO".

14.3. Impianto telefonico

Nella palazzina servizi all'interno dell Rack-01 verrà installata la centrale telefonica di tipo IP su rete dati per la gestione del sistema di comunicazioni dell'impianto alla quale attraverso la rete dati faranno capo tutti i telefoni IP installati negli uffici della palazzina e nelle sale quadri dell'impianto.

Si tratta della piattaforma di comunicazione OpenScape Business X3 di Siemens o equivalente, sistema molto flessibile e personalizzabile in ogni suo aspetto per rispondere a qualsiasi tipo di esigenza con la quale è possibile gestire fino a 500 Utenti IP, 32 Cordless/DCET, 20 analogici, 24 digitali, fino ad un max complessivo di 500 utenti.

Il sistema di telefonia OpenScape Business X3 offre interfacce per ogni impiego, sia voce che dati: ogni piattaforma di comunicazione può connettersi senza problemi a sedi distaccate, collaboratori esterni, ecc. Inoltre il sistema è facilmente scalabile in funzione delle esigenze di comunicazione.

OpenScape Business X3 supporta tutti gli standard ed i requisiti delle comunicazioni IP in modo che è possibile sfruttare la stessa rete dati aziendale anche per il sistema di comunicazione telefonico con un'unica struttura ed un unico cablaggio. Il sistema infatti comunica con protocollo proprietario su rete ethernet, è così possibile interconnettere alla centrale telefonica tutti i telefoni presenti nei vari locali tecnici semplicemente collegandoli all'apposita presa dati del locale, i pacchetti voce saranno trasmessi attraverso il permutatore del locale al permutatore di centro stella tramite la dorsale in fibra ottica e da lì alla centrale telefonica.

E' quindi sufficiente installare la centrale in sala controllo e collegare gli apparecchi telefonici digitali alle prese dati di qualsiasi locale per poter usufruire dei servizi di cui il sistema telefonico OpenScape Business X3

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

dispone. E' comunque possibile collegare i telefoni analogici BCA alla centrale digitale, indipendentemente dal locale in cui vengono installati, utilizzando un apposito adattatore analogico. I permutatori periferici e di centro-stella previsti implementano funzioni di qualità del servizio QoS e di reti virtuali VLAN per consentire la coesistenza di voce e dati all'interno della stessa infrastruttura di rete e contemporaneamente mantenere alti livelli di qualità delle comunicazioni voce.

Tra le funzionalità del sistema sono previste:

- o elenco delle chiamate ricevute;
- o chiamata silenziosa;
- o risposta per assente;
- o inclusione;
- o annunci ricerca persona;
- o documentazione delle chiamate effettuate;
- o chiamata di gruppo;
- o rubrica telefonica interna;
- o conversazione alternata;
- o messaggi di testo;
- o messaggi di testo interni per telefoni cordless;
- o messaggi per assente;
- o collegamento citofonico;
- o chiamata in attesa;
- o deviazione della chiamata;
- o conferenza;
- o musica di attesa (anche da fonte esterna);
- o prenotazione su occupato;
- o rinvio di una chiamata.

Inoltre la funzione Cordless consente una soluzione integrata per telefoni cordless con tecnologia DECT che permette, all'interno dell'azienda, di raggiungere telefonicamente tutti i collaboratori indipendentemente da dove essi si trovino, garantendo contemporaneamente la massima mobilità e mantenendo la migliore qualità al sistema di comunicazione. I cordless della serie Gigaset active M2 presentano caratteristiche che li rendono adatti agli ambienti industriali:

- o acustica ottimizzata per ambienti rumorosi;

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- o vibrazioni;
- o resistente agli spruzzi IP64;
- o struttura esterna resistente e durevole;

È inoltre prevista la fornitura e l'installazione di n°5 telefoni digitali openStage (dotati delle varie funzioni quali trasferimento di chiamata, rubrica, identificazione numero chiamante, trasferimento e attesa chiamata, conference call, vivavoce, etc.) completamente integrati con il sistema di telefonia previsto che permettono di sfruttare appieno ogni sua funzionalità avanzata, installati nei seguenti locali:

- Sala controllo
- Locale quadri piano interrato Palazzina servizi
- Locale quadri edificio Trattamento Acque

14.4. Cablaggio strutturato dell'impianto

Il progetto prevede l'utilizzo di soluzioni standardizzate, in modo da ottenere uno standard qualitativo elevato privilegiando, nello stesso tempo, fattori come la sicurezza e la facilità di manutenzione.

L'impianto telefonico e rete dati è costituito da:

- Armadio Rack-01 posizionato nel locale sala controllo, completo di switch di rete, cassetti ottici e centrale telefonica;
- Prese dati categoria 6

14.4.1. Ubicazione ed installazione delle prese dati

All'interno dello stabilimento le aree dotate della rete dati e delle relative prese per collegamento di telefoni IP o personal computer sono le seguenti:

- Palazzina Servizi

14.4.2. Componenti della rete dati

Armadio Rack

Saranno fornite carpenterie atte a contenere tutte le apparecchiature attive e passive della rete telefonica ed informatica; tali carpenterie saranno del tipo in lamiera d'acciaio presso-piegata, dotati di porta interna del tipo a telaio rack 19" apribile a 120°C e controporta trasparente, dotato di pannelli di tamponamento laterali e posteriori, zoccolo di rialzo e tutti gli accessori necessari al fissaggio dei pannelli di permutazione ed ai pannelli passa permuta; le dimensioni indicative, da verificare in sede esecutiva saranno:

- Larghezza: 600mm; altezza: 2100mm; profondità: 600mm relativamente agli armadi Rack-01

Ciascun armadio sarà dotato di sistema di ventilazione interno del tipo a torrino di estrazione da installare sulla copertura del quadro con comando a termostato e griglia di ripresa dell'aria; all'interno di ciascun armadio contenente apparecchiature attive dovrà essere predisposto un sistema di distribuzione per le alimentazioni del tipo a prese multiple dotato di protezione dalle sovratensioni e di interruttore di sezionamento.

Ogni armadio previsto è composto da:

- piastra di chiusura con 2 ventilatori montata sul tetto, completi di griglia e filtro;
- pannello 1U con interruttore luminoso e termostato per la ventilazione;
- pannello 1U di alimentazione con 8 prese UNEL e interruttore di protezione;
- pannelli ciechi;
- pannelli 1U per l'organizzazione delle patch cord ad anelli;
- patch panel con modularità 24 porte con relativo accessorio per fissaggio cavi, supporto per fissaggio prese colorate a seconda della funzione svolta (fonia, dati, BA) e presa RJ45 cat.6 UTP;
- pannello 1U per fibre ottiche predisposto per connettori SC duplex e completo di connettori e bussole SC/SC e connettori SC per fibre (duplex);
- patch cord in fibra SC duplex di lunghezza 1 m.
- patch cord in rame RJ45 cat. 6 di lunghezza 1 m;
- cassetto estraibile per l'alloggiamento degli apparecchi attivi non rack.

Pannelli di permutazione RJ45 (PATCH_PANEL)

Saranno forniti una serie di pannelli di permutazione in struttura modulare in lamiera verniciata da alloggiare all'interno della carpenteria destinata alle apparecchiature passive del cablaggio strutturato, sui quali si attesteranno tutti i conduttori provenienti dalla distribuzione di tipo orizzontale realizzata all'interno

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

dell'insediamento; tali pannelli dovranno essere del tipo idoneo al fissaggio su telaio rack 19" ed atti a contenere fino a n.24 prese RJ45 Categoria 6.

Le prese RJ45 CAT 6 saranno del tipo "lead frame" (contatti in pezzo unico, senza saldature e circuiti stampati), dovranno facilitare il rispetto del limite massimo di sbinatura delle coppie entro i 13mm come richiesto dalle norme ed agevolare il rispetto del raggio minimo di curvatura richiesto per il conduttore di collegamento (almeno 4 volte il diametro).

I connettori e/o i supporti saranno identificati con una codifica alfanumerica in modo tale da poter individuare con facilità la posizione in campo; la stessa codifica dovrà essere assegnata anche alla presa relativa alla distribuzione terminale.

La quantità dei pannelli sarà tale da consentire il raggruppamento delle singole postazioni di lavoro organizzate per zone di lavoro, fermo restando un certo margine di espansione futura pari al 25% dello spazio impegnato; a corredo di ogni modulo permutatore dovrà essere compreso anche un pannello guida permutate per agevolare il fissaggio delle bretelle di collegamento.

Patch cord

Saranno forniti un adeguato numero di permutate FTP pre-connettorizzate RJ45 su ambo i lati del tipo a 4 coppie 24AWG idonee al funzionamento in Categoria 6, ciascuna con lunghezza non inferiore ai 2m, conformi alle norme EIA/TIA 568, ISO 11801 e EN 50173

Prese terminali RJ45

Saranno fornite le prese terminali del tipo plug RJ45 da installare su ciascuna postazione di lavoro sia a parete che a torretta, tali prese saranno del tipo idoneo all'installazione su telaio portafrutto della serie civile adottata per la distribuzione dell'impianto elettrico ed omologate al funzionamento in Categoria 6, conformi alle norme EIA/TIA 568, ISO 11801 e EN 50173.

I connettori RJ45 dovranno essere provvisti di un sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC e la sequenza di attestazione, univoca per tutta la rete, dovrà essere quella specificata secondo le EIA/TIA T 568/B oppure EIA/TIA T 568/A.

Apparecchiature Attive

L'apparecchiatura attiva degli armadi Rack-01 e Rack-02 è costituita da uno switch HP ProCurve od equivalente della serie 4100gl che fornisce la massima flessibilità in termini di connettività, sia come quantità sia come tipo, e disponibilità. Lo switch prevede infatti fino a 8 moduli di espansione indipendenti, in ogni modulo libero può essere installata una delle schede di espansione disponibili in commercio (24 RJ45 10/100,

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

48 RJ 45 10/100, 5 miniGbic 1000, ecc.). Lo switch previsto è equipaggiato con una scheda a 5 porte miniGbic Gigabit per lo switching delle dorsali ed una scheda 24 porte RJ45 10/100.

Lo switch è di tipo unmanaged, gestibile sia tramite console locale sia in remoto tramite interfaccia web. Inoltre supporta funzioni avanzate come lo standard delle Virtual LAN per creare più reti “logiche” sullo stesso mezzo “fisico”, lo standard della qualità del servizio QoS per poter gestire le priorità dei pacchetti dati e lo standard delle liste di controllo accessi ACL per la gestione degli accessi agli utenti autenticati.

Lo switch ha una capacità di switching di circa 56 GBit/s. La possibilità di installare più schede dello stesso tipo permette di aumentare l’affidabilità del sistema introducendo ridondanza.

Tutte le apparecchiature attive sono di tipo montabile su rack 19” senza bisogno di cassette estraibili o particolari staffe di fissaggio.

Cablaggio orizzontale

Nei locali sono stati previsti un numero adeguato di punti presa, come da planimetrie di progetto, ognuno dei quali è costituito da due prese RJ45 cat6 come richiesto da normativa EIA TIA 568A/B. Il cablaggio orizzontale è realizzato con cavo cat6 UTP con guaina esterno di tipo LSZH.

Il cavo sarà intestato sui connettori RJ45 cat6 dei punti presa (di tipo topless) e sui pannelli di permutazione del quadro. Ogni singolo cavo sarà testato e certificato.

Rete fibra ottica

Per l’interconnessione degli armadi rack è prevista una rete in fibra ottica dedicata alla rete dati e telefonia, separata dalla rete in fibra ottica dedicata alla TVCC.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

15. CALCOLI ELETTRICI

Ad ogni buon conto, nell'esecuzione dei calcoli elettrici si è tenuto presente quanto di seguito indicato:

15.1. Dati di progetto

15.1.1. Cadute di tensione

Le cadute di tensione di calcolo, conformi alle norme vigenti, valgono:

- Circuiti luce e prese 4 % (all'interno del quadro servizi 3%)
- Altre linee: 4 %, con corrente a pieno carico e 15 % allo spunto
- Quadri I/O 3%

Tutte le linee provenienti dai due power center PC1 e PC2 hanno una caduta di tensione massima a fine linea dell'1,5%.

15.1.2. Sezioni minime

Sono previste le seguenti sezioni minime:

- Segnalazione e comando: 1,5 mm²
- Circuiti FM e luce: 2,5 mm²

Nota: la sezione minima di 2,5 mm² è ridotta a 1,5 mm², quando si dimostra che la sezione di 2,5 mm² impedirebbe un'installazione a regola d'arte.

15.1.3. Tipi di posa

Si utilizzano i seguenti tipi di posa:

- Posa in passerella a filo d'acciaio sendzimir.
- Posa in tubi d'acciaio sendzimir.
- Posa in tubi interrati.

15.2. Scelta delle apparecchiature di protezione

Per la scelta delle apparecchiature elettriche si veda il relativo documento separato.

16. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

16.1. Contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è assicurata utilizzando componenti soddisfacenti le norme di prodotto.

16.2. Contatti indiretti, sistema tn

La protezione elettrica adottata nell'impianto con sistema TN è quella per interruzione automatica dell'alimentazione.

Più precisamente l'impianto sarà previsto di tipo TN-S la cui definizione è la seguente:

T Collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel ns. caso le masse);

N Masse collegate al punto messo a terra del sistema di alimentazione;

S Funzioni di neutro e di conduttore di protezione svolti separatamente.

Questo tipo di protezione implica il coordinamento tra il modo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori di protezione e dei dispositivi di protezione.

Tale coordinamento consiste nel rispetto, per ogni circuito, della seguente formula:

$$U_0 \geq I_a Z_s$$

dove

U_0 è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo di 0,4 s (si veda Tabella 41A CEI 64-8/4), oppure, per i circuiti di distribuzione e terminali alle utenze fisse, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s;

Z è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto e il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Nei sistemi TN-S è importante dimensionare correttamente la rete di terra in modo che, in caso di guasto sulla M.T., la tensione massima sulle masse non superi i valori presenti nelle norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522, vale a dire:

Tempo d'eliminazione del guasto	Tensione Ammessa In Volt
> 2	50
1	70
0,8	80
0,7	85
0,6	125
0,55	142,5
< 0,5	160

Data la difficile modificabilità dell'impianto di terra si deve fare riferimento alle massime correnti di guasto a terra previste tenuto conto delle prospettive di sviluppo del sistema di distribuzione.

16.3. Protezione con dispositivi differenziali

Tutte le partenze delle linee luci e prese monofasi sono previste con protezioni con dispositivi differenziali. Tutte le partenze hanno una taratura $I_{\Delta n}$ pari a 30 mA (interruttore di gruppo).

16.4. Piastre d'equipotenzialità

La disposizione delle piastre d'equipotenzialità, realizzate con barre di rame, è indicata nei disegni allegati. Le piastre, poste nelle vicinanze delle principali utenze elettriche, sono collegate alla maglia esterna, o alla corda trasversale, di cui al punto precedente, tramite due corde di rame isolato da 50 mm².

16.5. Collegamento equipotenziale supplementare

Al fine di aumentare la sicurezza del collegamento a terra si prevede di allestire un collegamento equipotenziale supplementare con le masse presenti nell'impianto.

La sezione minima adottata è di 6 mm².

Tale collegamento riveste una notevole importanza nella valutazione della sicurezza, in particolare il cavo giallo - verde sarà portato direttamente alle carcasse dei motori e non ai supporti metallici di tali apparecchiature.

Nel caso di utilizzo di scatole di derivazione e pulsantiere metalliche sarà necessario provvedere al collegamento equipotenziale delle stesse.

16.6. Collegamento equipotenziale supplementare di utenze sommerse

Nel caso di utenze immerse si riscontra l'impossibilità nel procedere al collegamento equipotenziale supplementare della carcassa del motore (massa).

In questo caso si predisporrà, nelle scatole di derivazione utilizzate per l'allacciamento di queste particolari utenze, il conduttore giallo - verde di protezione proveniente dalla più vicina piastra d'equipotenzialità.

16.7. Collegamento a terra delle masse estranee

In accordo con le citate norme CEI, si prevede di collegare a terra tutte le masse estranee (tubazioni dell'acqua potabile) presenti in modo da scaricare a terra un'eventuale tensione pericolosa proveniente dall'esterno dell'impianto.

Non sono masse estranee le seguenti parti metalliche:

- I parapetti metallici delle vasche, giacché sono collegati al calcestruzzo che è già a terra tramite la propria armatura (il calcestruzzo è sempre da considerarsi in intimo contatto con il terreno e quindi ottimo conduttore).
- Intelaiature di porte e finestre (previa verifica che non costituiscano masse)

16.8. Collegamento a terra di altri componenti metallici

Non è previsto il collegamento a terra di componenti metallici dell'impianto non definibili masse o masse estranee.

In particolare non è previsto tale collegamento nei confronti delle passerelle porta cavi e dei tubi protettivi in acciaio, poiché i cavi in loro contenuti sono del tipo a doppio isolamento e quindi già protetti contro i contatti indiretti.

Non sono previsti, in quanto a sfavore della sicurezza, i cavallotti di terra tra i quadri e le loro portine metalliche di chiusura quando sono verificate le seguenti condizioni:

- Sulla porta non sono installati componenti elettrici
- L'interno della porta non può essere raggiunto da un terminale di un cavo nel caso in questo ultimo si liberi dalla propria sede d'attestazione.

Non sono infine collegati a terra pannelli di chiusura cunicoli e supporti vari.

17. ALLEGATI AL PROGETTO

17.1. Schema elettrico unifilare

È uno schema unifilare che mostra le principali relazioni o connessioni tra i componenti, contiene le informazioni relative ai circuiti di potenza, ai livelli di tensione e di corto circuito, al sistema di protezioni elettriche, ai circuiti di comando e segnalazione, ai dati nominali dei componenti elettrici principali, ecc.

17.2. Disegni planimetrici

I disegni planimetrici mostrano i componenti elettrici in relazione alla loro ubicazione planimetrica; contengono le cabine elettriche e sale quadri, i percorsi principali delle condutture elettriche, i principali componenti elettrici quali: i quadri, le macchine, le apparecchiature, le prese a spina, gli apparecchi utilizzatori.

I disegni planimetrici mostrano anche la posizione approssimativa degli elementi del dispersore di terra, dei conduttori di terra, di equipotenzialità e di protezione (non facenti parte della conduttura dei conduttori attivi), la posizione dei nodi equipotenziali e dei collettori principali di terra; nonché eventuali riferimenti a sezioni o disegni particolari.

17.3. Schema a blocchi sistema di automazione e supervisione

È uno schema che mostra le principali relazioni o connessioni tra i componenti del sistema di controllo dell'impianto, contiene le informazioni relative alle apparecchiature facenti parte del sistema di automazione e controllo dell'impianto.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

18. ONERI AGGIUNTIVI

18.1. Oneri del fornitore

Prima dell'inizio dei lavori, il fornitore dovrà fornire tutte le documentazioni tecniche attestanti le caratteristiche e le prestazioni dei materiali per approvazione ed in particolare:

- *I disegni costruttivi dei quadri*
- *Specifiche tecniche materiali impiegati.*
- *Lista ed elenco cavi aggiornati.*

Il fornitore dovrà inoltre predisporre il Piano Operativo di Sicurezza che rappresenti il dettaglio della valutazione dei rischi e che descriva le migliori contromisure da adottare nell'attività di cantiere al fine di salvaguardare l'incolumità fisica dei lavoratori.

Il fornitore potrà apportare eventuali modifiche a quanto previsto sui disegni di progetto solo se queste risultassero effettivamente necessarie a rendere il lavoro più scorrevole o più adatto a particolari necessità e comunque dopo approvazione scritta da parte del progettista e del Committente.

Rimane comunque necessario che il fornitore effettui la verifica dei coordinamenti delle apparecchiature di protezione e delle sezioni dei cavi in funzione della marca delle apparecchiature scelte per la realizzazione dei quadri elettrici.

Eventuali modifiche nei percorsi scelti in fase progettuale, per impedimenti di varia natura o per scelta in fase di installazione renderà necessario il ricalcolo delle sezioni dei cavi a cura installatore.

Il fornitore, qualora se ne presentasse la necessità dovrà realizzare i lavori anche nelle ore notturne e festive ed in più turni di lavoro

18.2. Preparazione cantiere e noli attrezzature

Il cantiere sarà attrezzato secondo le esigenze dell'Appaltatore, la disposizione delle attrezzature dovrà essere concordata con il Cliente finale e con le altre Ditte operanti nel cantiere.

Al fine di salvaguardare l'incolumità fisica dei lavoratori, l'impresa dovrà farsi carico di tutte le attrezzature necessarie alla realizzazione dell'opera, quali piattaforme mobili, sollevatori ecc di proprietà o a nolo.

Rimane inoltre a carico del fornitore l'onere per lo smaltimento di tutti i rifiuti da lavorazione e di tutti materiali di recupero.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

I materiali di fornitura del Committente saranno consegnati in cantiere a piè d'opera secondo il programma precedentemente concordato

18.3. Trasporti e magazzinaggio

Tutti gli oneri di trasporto e magazzinaggio sono a carico del fornitore.

Il fornitore è tenuto a predisporre in cantiere tutto il materiale necessario per la realizzazione degli impianti ed a provvedere alla realizzazione di un'area interna adibita a magazzino o esterna tramite baraccamenti o containers con la relativa custodia.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

19. PROVE E COLLAUDI

L'impianto elettrico sarà soggetto al collaudo definitivo nelle effettive condizioni di esercizio.

Il fornitore deve mettere a disposizione degli ispettori tutta la documentazione relativa alla fornitura in edizione "As Built" e altri documenti o codici indispensabili al collaudo.

Qualora durante le prove, i controlli ed i collaudi funzionali, dovessero verificarsi delle anomalie che richiedessero riparazioni e/o modifiche, queste dovranno essere effettuate, previa approvazione del committente, nel più breve tempo possibile.

A giudizio degli ispettori presenti può essere richiesta la ripetizione delle prove a riparazione avvenuta.

Prove speciali non contemplate nella presente specifica potranno essere eseguite in casi particolari, qualora siano esplicitamente richiesti dal committente.

Dopo il completamento delle prove, le apparecchiature dovranno essere adeguatamente protette per garantire una sicura conservazione dell'efficienza di ogni singola parte.

19.1. Modalità' di collaudo

Il collaudo sarà eseguito come riportato di seguito:

- Esame visivo delle conformità della fornitura
- Verifiche iniziali di buona installazione, corretto collegamento ed integrità di tutte le apparecchiature installate
- Verifica della corretta esecuzione delle connessioni terminali alle morsettiere dei pannelli ed apparecchiature in genere.
- Verifica della corretta esecuzione delle guarnizioni conduttori
- Verifica e controllo dei collegamenti per tutte le apparecchiature secondo i disegni definitivi
- Verifica della corretta messa a terra delle apparecchiature relative all'impianto
- Verifica della rispondenza dell'esecuzione degli impianti alle norme, specifiche e standard di riferimento
- Verifica della rispondenza dei disegni definitivi con quanto effettivamente installato
- Verifica della rispondenza dell'esecuzione degli impianti al tipo di esecuzione stabilito
- Verifica dei contrassegni d'identificazione sulle apparecchiature e sui cavi
- Verifica delle condizioni generali delle apparecchiature prima della loro messa in funzione
- Prove e misure (vedi punto 19.2)
- Assistenza taratura sensori in campo
- Assistenza taratura inverter
- Test I/O , prova esatto senso rotazione, taratura interruttori, termici ecc.
- Verifica connettori Profinet/Ethernet con emissione certificato di verifica;

Tutte le apparecchiature necessarie per le verifiche/misure/prove saranno a carico del fornitore

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Segue l'elenco delle prove e misure che al termine dei lavori la ditta esecutrice deve effettuare sugli impianti, prima della messa in servizio:

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

19.2. Prove e misure

- Prove di isolamento
- Prove di continuità dei conduttori di protezione tra impianto di terra e macchine utensili, quadri elettrici, prese, masse e masse estranee.

Il fornitore ha l'obbligo di effettuare le prove di isolamento e di continuità di tutti i cavi installati sull'impianto.

Le prove dovranno essere effettuate con Misuratori di Isolamento e di Continuità adeguati, nelle effettive condizioni di funzionamento.

Dovrà essere usata la massima attenzione per le misure di isolamento dei cavi di controllo (anche quelli collegati ad inverter) poiché l'utilizzo del misuratore su cavi non scollegati può danneggiare le apparecchiature elettroniche ad essi connesse.

Per i cavi collegati ai motori elettrici dovrà essere effettuata la prova d'isolamento con motore collegato.

Le misure effettuate devono essere riportate su moduli cartacei indicanti data, caratteristiche strumento utilizzato, valori misure e firma del responsabile.

- Prove d'intervento dei dispositivi differenziali.
- Misura della caduta di tensione.
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto in vari punti dell'impianto.
- Misura del valore di resistenza globale di terra (se di competenza).
- Verifiche/misure/prove non esplicitamente indicate ma comunque previste dalle norme in vigore e/o richieste dal supervisore elettrico/strumentale di cantiere

Al termine delle prove dovrà essere redatto il rapporto di verifica che oltre ad indicare l'oggetto della verifica dovrà riportare l'esito ed i risultati delle prove (valori riscontrati nelle varie misure eseguite).

19.3. Assistenza all'avviamento

Al termine delle prove, durante l'avviamento impianto, è necessaria la presenza di personale ad ausilio del tecnico preposto al collaudo finale.

Una volta completati i test IO interni, si prevede l'impegno del seguente personale

Fase 1: prove in bianco - una persona per 30 gg lavorativi; per assistenza programmatore PLC e meccanici per messa in servizio – prove in bianco;

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Fase 2: prove a caldo - una persona qualificata per 30 gg lavorativi da distribuire su 2 mesi di prove complessive.

20. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI

Al termine dei lavori, e precisamente all'atto della consegna provvisoria, la Ditta fornirà al Committente tutti i documenti necessari all'esercizio degli impianti eseguiti e cioè:

- tutti i disegni in versione As built delle installazioni con particolare riguardo al percorso delle tubazioni e dei cavi;
- la documentazione dei principali componenti degli impianti con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali;
- un manuale di istruzioni dettagliato sull'esercizio e la manutenzione;
- la descrizione dei provvedimenti e delle manovre relative alla sicurezza degli impianti;
- provvedere all'aggiornamento di disegni e schemi conseguenti ad eventuali correzioni o varianti, necessarie o concordate nel corso delle opere od in sede di collaudo provvisorio finale. L'aggiornamento sarà effettuato sui files eseguiti originariamente dal Committente;
- disegni e schemi, dovranno essere eseguiti con programma grafico AutoCad e con relazioni ed istruzioni dovranno essere consegnate su CD.

Tutta la documentazione dovrà essere fornita in lingua ITALIANA ed INGLESE.

Dovranno essere fornite alla Committente per il controllo e l'archivio, copie vidimate di tutte le prove, approvazioni, certificati e permessi da parte degli organi aventi giurisdizione in materia.

Alla consegna finale la ditta provvede a rilasciare le seguenti documentazioni:

- Dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della relazione al fuoco
- Dichiarazione CE di conformità in accordo alla direttiva Bassa Tensione, Compatibilità Elettromagnetica e alla norma tecnica CEI EN 60204-1 "Sicurezza del macchinario Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Regole generali";
- Documentazione finale in versione As Built;
- Lista ricambi e consumabili con prezzi validi per 24 mesi ed indicazioni di intervallo di sostituzione teorici.

Contenuti minimi del manuale d'uso e manutenzione in accordo alla Direttiva Macchine 2006/42/EC Allegato I Art. 1.7.4.2. „Contenuto delle istruzioni “:

Ciascun manuale di istruzioni deve contenere, se del caso, almeno le informazioni seguenti:

- a) la ragione sociale e l'indirizzo completo del fabbricante e del suo mandatario;
- b) la designazione della macchina, come indicato sulla macchina stessa, eccetto il numero di serie (cfr. punto 1.7.3);
- c) la dichiarazione di conformità CE o un documento che riporta il contenuto della dichiarazione di conformità CE, i dati relativi alla macchina ma non necessariamente il numero di serie e la firma;
- d) una descrizione generale della macchina;

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

- e) i disegni, i diagrammi, le descrizioni e le spiegazioni necessari per l'uso, la manutenzione e la riparazione della macchina e per verificarne il corretto funzionamento;
- f) una descrizione del o dei posti di lavoro che possono essere occupati dagli operatori;
- g) una descrizione dell'uso previsto della macchina;
- h) le avvertenze concernenti i modi nei quali la macchina non deve essere usata e che potrebbero, in base all'esperienza, presentarsi;
- i) le istruzioni per il montaggio, l'installazione e il collegamento, inclusi i disegni e i diagrammi e i sistemi di fissaggio e la designazione del telaio o dell'installazione su cui la macchina deve essere montata;
- j) le istruzioni per l'installazione e il montaggio volte a ridurre il rumore e le vibrazioni prodotti;
- k) le istruzioni per la messa in servizio e l'uso della macchina e, se necessario, le istruzioni per la formazione degli operatori;
- l) le informazioni in merito ai rischi residui che permangono, malgrado siano state adottate le misure di protezione integrate nella progettazione della macchina e malgrado le protezioni e le misure di protezione complementari adottate;
- m) le istruzioni sulle misure di protezione che devono essere prese dall'utilizzatore, incluse, se del caso, le attrezzature di protezione individuale che devono essere fornite;
- n) le caratteristiche essenziali degli utensili che possono essere montati sulla macchina;
- o) le condizioni in cui la macchina soddisfa i requisiti di stabilità durante l'utilizzo, il trasporto, il montaggio, lo smontaggio, in condizioni di fuori servizio, durante le prove o le avarie prevedibili;
- p) le istruzioni per effettuare in condizioni di sicurezza le operazioni di trasporto, movimentazione e stoccaggio, indicanti la massa della macchina e dei suoi vari elementi allorché devono essere regolarmente trasportati separatamente;
- q) il metodo operativo da rispettare in caso di infortunio o avaria; se si può verificare un blocco, il metodo operativo da rispettare per permettere di sbloccare la macchina in condizioni di sicurezza;
- r) la descrizione delle operazioni di regolazione e manutenzione che devono essere effettuate dall'utilizzatore nonché le misure di manutenzione preventiva da rispettare;
- s) le istruzioni per effettuare in condizioni di sicurezza la regolazione e la manutenzione, incluse le misure di protezione che dovrebbero essere prese durante tali operazioni;
- t) le specifiche dei pezzi di ricambio da utilizzare, se incidono sulla salute e la sicurezza degli operatori;
- u) le seguenti informazioni relative all'emissione di rumore aereo:
 - il livello di pressione acustica dell'emissione ponderato A nei posti di lavoro, se supera 70 dB(A); se tale livello non supera 70 dB(A), deve essere indicato,
 - il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro, se supera 63 Pa (130 dB rispetto a 20 μ Pa),
 - il livello di potenza acustica ponderato A emesso dalla macchina, se il livello di pressione acustica dell'emissione ponderato A nei posti di lavoro supera 80 dB(A).

I suddetti valori devono essere o quelli misurati effettivamente sulla macchina in questione, oppure quelli stabiliti sulla base di misurazioni effettuate su una macchina tecnicamente comparabile e rappresentativa della macchina da produrre.

Quando si tratta di una macchina di grandissime dimensioni, invece del livello di potenza acustica ponderato A possono essere indicati livelli di pressione acustica dell'emissione ponderati A in appositi punti intorno alla macchina.

Allorché non sono applicate le norme armonizzate, i dati acustici devono essere misurati utilizzando il codice di misurazione più appropriato adeguato alla macchina. Ogniqualvolta sono indicati i valori dell'emissione

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

acustica, devono essere specificate le incertezze relative a tali valori. Devono essere descritte le condizioni di funzionamento della macchina durante la misurazione e i metodi utilizzati per effettuarla.

Se il posto o i posti di lavoro non sono o non possono essere definiti, i livelli di pressione acustica ponderati A devono essere misurati a 1 m dalla superficie della macchina e a 1,60 m di altezza dal suolo o dalla

piattaforma di accesso. Devono essere indicati la posizione e il valore della pressione acustica massima.

Qualora vi siano specifiche direttive comunitarie che prevedono altre indicazioni per la misurazione del livello di pressione acustica o del livello di potenza acustica, esse vanno applicate e non si applicano le prescrizioni corrispondenti del presente punto;

- v) se la macchina può emettere radiazioni non ionizzanti che potrebbero nuocere alle persone, in particolare se portatrici di dispositivi medici impiantabili attivi o non attivi, le informazioni riguardanti le radiazioni emesse per l'operatore e le persone esposte.

Progetto definitivo – Relazione tecnica impianti elettrici

Ed i manuali relativi alle singole utenze come:

Documentazione dei fornitori
Strumentazione ingresso linea (se di fornitura)
Interruttori/sezionatori/salvamotori/fusibili
Trasformatori/alimentatori
Relè di emergenza e componenti di sicurezza/emergenza
Contattori di potenza/relè
Inverter/soft starter (se di fornitura)
Sistema di condizionamento
PLC (se di fornitura)
Pannelli operatore/ Desktop PC (se di fornitura)
Ethernet Switch (se di fornitura)
Vie cavi, canalizzazioni, etc.
Cavi
Pressacavi

Tutta la documentazione dovrà essere fornita in lingua ITALIANA