



REGIONE CAMPANIA
Struttura di missione Ecoballe UOD 01

Accordo Quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria e architettura - Lotto 2: Prov. (CE)
CIG: 73541547DC CUP: B93G17007480006

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI:



Capogruppo mandataria



Mandante



Mandante

Progettazione definitiva per la realizzazione dell'impianto per il trattamento della frazione organica in Casal di Principe (CE)

CAPO PROGETTO

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Rocco Martello

Dott. Ing. Simone Venturini

Ing. Liliana Monaco



TITOLO DELL'ELABORATO
IMPIANTI

ELABORATI DESCRITTIVI GENERALI
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

ELABORATO. N°

IM-R007-02

SCALA:

NOME FILE:
II091P-CP-PD IM-R-007-02.docx

REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	0	Settembre 2019	Prima emissione	G. CANGEMI	R. MARTELLO	S. VENTURINI
	1	Dicembre 2019	Seconda emissione	G. CANGEMI	R. MARTELLO	S. VENTURINI
	2	Aprile 2020	Terza emissione	G. CANGEMI	R. MARTELLO	S. VENTURINI

INDICE

1	PREMESSA	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ	6
4	ARCHITETTURA IMPIANTO E DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI CARICHI ELETTRICI	7
4.1	Carichi elettrici coinvolti nel processo	9
4.1.1	Fase di conferimento	9
4.1.2	Pretrattamento del verde fresco	9
4.1.3	Fase di miscelazione	9
4.1.4	Fase ACT	9
4.1.5	Fase di maturazione primaria	9
4.1.6	Trattamento intermedio	10
4.1.7	Raffinazione finale	10
4.1.8	Sistema di aerazione per il trattamento dell'aria esausta	10
4.1.9	Sistema di raccolta del percolato	11
4.2	Carichi elettrici per servizi ordinari e per la gestione dell'emergenza	11
4.2.1	Impianti di illuminazione ed alimentazione degli utilizzatori	11
4.2.2	Gruppi di pompaggio idrico per il servizio ordinario ed antincendio	11
4.3	Distribuzione principale in Media Tensione	12
4.4	Distribuzione in Bassa Tensione	12
5	CRITERI DI PROGETTAZIONE	13
5.1	Distribuzione in Media tensione	13
5.1.1	Quadri di Media Tensione	13
5.1.2	Cavo di media tensione	15
5.2	Distribuzione in Bassa Tensione	15
5.2.1	Trasformatori MT/bt	15
5.2.2	Quadri in Bassa Tensione	16
5.2.3	Dimensionamento delle correnti d'impiego	16
5.2.4	Calcolo delle cadute di tensione	17
5.2.5	Misure di protezione contro le sovracorrenti	17

5.2.6	Misure di protezione contro i contatti diretti	18
5.2.7	Protezione contro i contatti indiretti	18
5.2.8	Cavidotti e Cavi in bassa tensione	18
5.3	Criteri di dimensionamento dell’impianto di terra	19
6	Impianti Speciali	21
6.1	Distribuzione dei segnali	21
6.2	Sistemi di supervisione e controllo del processo di lavorazione	21
6.2.1	Fase di conferimento e pretrattamento	22
6.2.2	Fase di miscelazione	22
6.2.3	Fase ACT	22
6.2.4	Fasi di raffinatura intermedia e finale	22
6.2.5	Trattamento dell’aria esausta	23
7	Allegati	24

1 PREMESSA

Il presente elaborato contiene la relazione sugli impianti elettrici e speciali all'interno del nuovo impianto di compostaggio finalizzato alla produzione di ammendanti organici nel comune di Casal Di Principe (CE).

Lo scopo della presente è quello di illustrare le scelte progettuali che hanno portato alla definizione di tutti gli elementi costituenti degli impianti elettrici e speciali (intesi come tutti gli impianti di generazione, trasmissione ed elaborazione di segnali). Si partirà dalla distribuzione di energia elettrica in media tensione, passando poi alle alimentazioni in bassa tensione per i macchinari di processo e degli utilizzatori in genere per concludere poi sulla parte relativa ai segnali per il telecontrollo, il monitoraggio e la trasmissione di segnali sia per l'automazione dei processi che per le informazioni in genere.

Nel seguito vengono riportati i principali riferimenti normativi, i dati tecnici di riferimento per la progettazione, i diversi tipi di alimentazione per le varie utenze ed i criteri di progettazione.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella progettazione si è fatto riferimento alle disposizioni normative vigenti in materia. A seguire si riporta l'elenco, non esaustivo, dei principali riferimenti:

- **Legge 1 Marzo 1968 n.186** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- **D.M. 22 Gennaio 2008 n.37** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- **D.L. 9 Aprile 2008 n.81** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- **C.E.I. 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 EN 61936-1** "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- **CEI 99-4** "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale";
- **CEI 11-17** "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee incavo";
- **IEC 62502-2** "Cavi per energia a isolamento estruso a loro accessori per tensioni assegnate da 1kV a 30kV. Parte 2. Cavi con tensione assegnata da 6kV a 30kV";
- **CEI-UNEL 35027** "Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata";

Raggruppamento Temporaneo di Progettisti:





- **CEI 64-8** “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- **CEI 11-28** “Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”;
- **CEI 64-50** “Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici”.
- **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 17-112)** “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri **di potenza**”
-

Raggruppamento Temporaneo di Progettisti:



3 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di compostaggio che consentirà di recuperare la frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) proveniente da raccolta differenziata, mediante un processo di degradazione aerobica, al fine di produrre compost di qualità.

L'impianto avrà una capacità complessiva annua di 30.000 tonnellate di rifiuti in ingresso, suddivise in 24.000 t/a di FORSU e 6.000 t/a di strutturante.

L'applicazione del trattamento di compostaggio alla FORSU permette quindi di conseguire il recupero di materia mediante il riutilizzo di un prodotto stabilizzato, da impiegare come ammendante organico in agricoltura o per ripristini ambientali (ad esempio per copertura discariche).

Le attività all'interno dell'impianto in oggetto possono essere suddivise in:

- accettazione degli automezzi in ingresso all'impianto e pesatura dei rifiuti;
- conferimento, stoccaggio e pre-trattamento meccanico dei rifiuti in ingresso e del verde fresco;
- biostabilizzazione aerobica accelerata in biocelle;
- una prima fase di maturazione in cumuli areati;
- vagliatura intermedia del materiale;
- seconda fase di maturazione;
- raffinatura finale;
- stoccaggio del prodotto finito e del sovrvallo;
- stoccaggio del verde "fresco";
- trattamento dell'aria esausta mediante tre scrubber ed un biofiltro;

oltre una zona uffici dove verranno svolte le attività di gestione tecnica e amministrativa dell'impianto.

4 ARCHITETTURA IMPIANTO E DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI CARICHI ELETTRICI

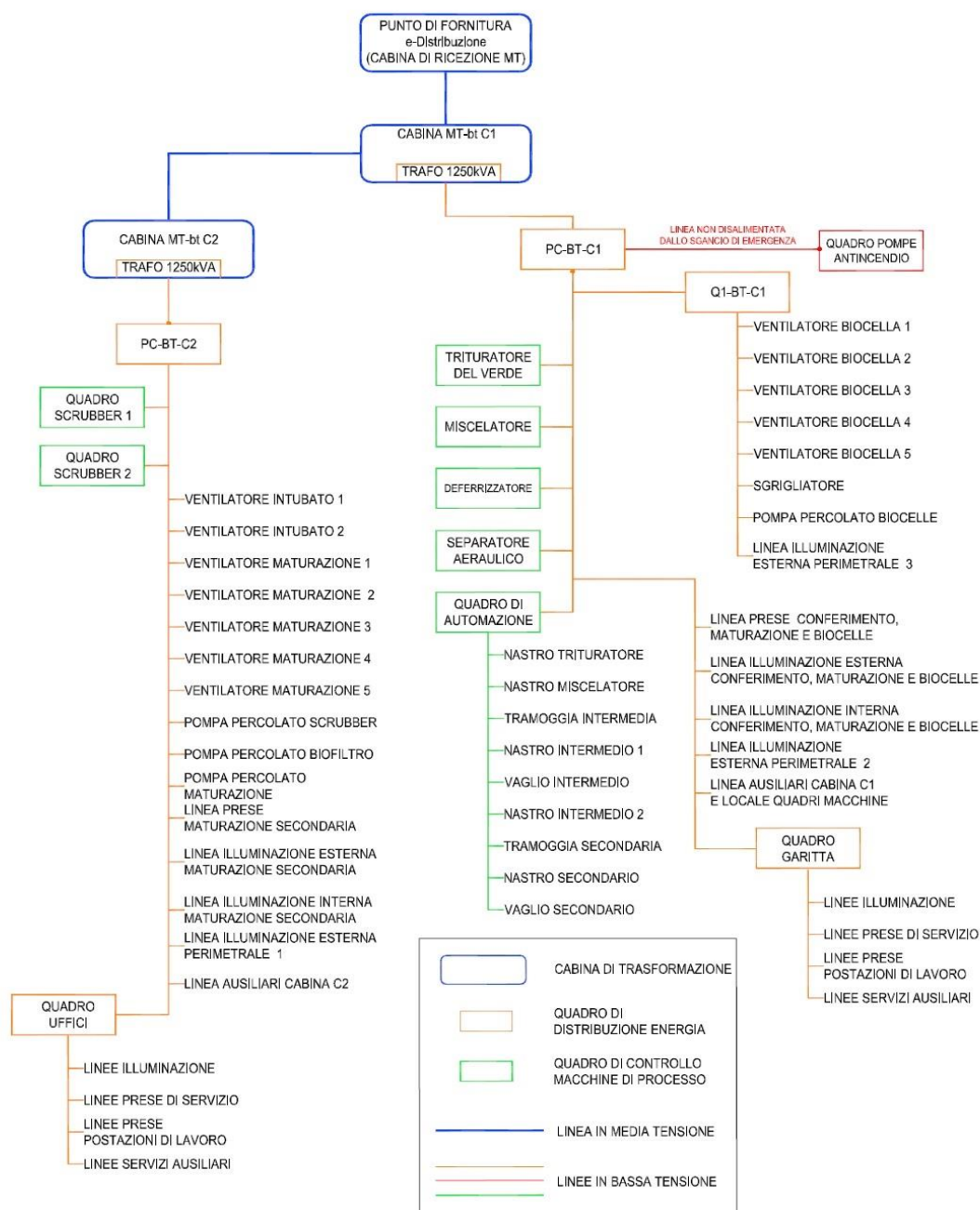


FIGURA 1 – ARCHITETTURA IMPIANTO

Raggruppamento Temporaneo di Progettisti:



In Figura 1-1 è riportata l'architettura dell'impianto individuando la parte di distribuzione in media tensione (in blu) e la distribuzione in bassa tensione (arancione, rosso e verde) a partire dalle cabine di trasformazione MT/bt.

Come meglio spiegato nei paragrafi successivi, si è scelto di distribuire la media tensione e di effettuare poi una trasformazione locale per la distribuzione in bassa tensione al fine di contenere le perdite energetiche legate alle cadute di tensione che si verrebbero a creare nel caso in cui tutta la distribuzione di energia venisse fatta esclusivamente in bassa tensione.

La potenza elettrica necessaria è stata ricavata dalla potenza massima assorbita da ciascuna utenza, ridotta con un opportuno fattore di utilizzazione e così riepilogate:

QUADRO DI PARTENZA	UTENZA	POTENZA ASSORBITA [kW]
PC-BT-C1	Q1-BT-C1	320
	Q1-AUT-C1	120
	Q-GAR	7,5
	Altre utenze alimentate direttamente	500
PC-BT-C2	Quadro Scrubber 1	300
	Quadro Scrubber 2	150
	Q-UFF	7,5
	Altre utenze alimentate direttamente	345

TAB.1 – POTENZE ASSORBITE DAI QUADRI

I valori di potenza richiesta ed i valori di corrente dei dispositivi scelti possono essere desunti dall'elaborato "IM-D015- SCHEMI UNIFILARI" e dall'Allegato 1 "tabulati di calcolo" riportato al termine del presente documento.

Al paragrafo successivo verrà fatta una descrizione più dettagliata dei principali carichi coinvolti nel processo di lavorazione.

4.1 Carichi elettrici coinvolti nel processo

In questo paragrafo si indicheranno i principali carichi elettrici coinvolti nel processo di lavorazione per i quali si è fatta una stima del relativo consumo energetico riportata nell'Allegato 2 "Stima dei consumi energetici". Per la descrizione completa, i dettagli e gli aspetti del processo di produzione si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

4.1.1 Fase di conferimento e Pretrattamento del verde fresco

La prima fase di conferimento prevede lo scarico dei rifiuti nell'apposita fossa all'interno del capannone adibito alla ricezione della FORSU ed il conferimento dello strutturante fresco in una seconda sezione della zona di conferimento separata dalla prima. I due materiali finiranno in due fosse di stoccaggio separate e da qui verranno conferite, mediante mezzi meccanici, alla macchina per la miscelazione dei due materiali.

Prima di stoccare lo strutturante fresco nella relativa fossa si opererà su di esso un trattamento di triturazione che ne consentirà la riduzione della pezzatura al fine di rendendolo di dimensioni compatibili con quelle della FORSU. A tale scopo si impiegherà, in questa fase, un trituratore del verde fresco, dotato di un quadro di alimentazione e controllo integrato a bordo macchina. Il trituratore impiegherà una potenza elettrica di circa 150kW e sarà alimentato direttamente dal *Power Center* PC-BT-C1.

4.1.2 Fase di miscelazione

In questa fase un miscelatore sarà caricato con i due materiali stoccati nelle relative fosse (la FORSU e lo strutturante). Il prodotto finito sarà poi scaricato in un'apposita area, protetta da blocchi in calcestruzzo, e pronto per la successiva fase bio-ossidazione accelerata (ACT). Il miscelatore sarà dotato di quadro di alimentazione e controllo integrato a bordo macchina e sarà alimentato direttamente dal PC-BT-C1 impiegando una potenza di circa 150kW.

4.1.3 Fase ACT

In questa fase il prodotto della miscelazione sarà stoccato all'interno delle biocelle, realizzate in c.a. e dotate di portoni a tenuta. All'interno delle biocelle verrà insufflata dell'aria dal basso attraverso un sistema di tubazioni forate dotate di ugelli conici.

L'aria sarà "spinta" da un gruppo di 5 ventilatori (uno per ogni biocella) che saranno dotati di un proprio inverter della potenza elettrica di circa 45kW. Gli inverter saranno alimentati direttamente da un sottoquadro locale (Q1-BT-C1) alimentato a sua volta dal PC-BT-C1. La potenza totale impegnata sarà quindi di $5 \times 45\text{kW} = 225\text{kW}$.

4.1.4 Fase di maturazione primaria

La fase di maturazione prevede lo stoccaggio del materiale prelevato dalle biocelle in delle aie di maturazione primaria che saranno dotate di un sistema di aerazione per la diffusione dell'aria all'interno di tutto il cumulo di materiale.

Il sistema di aerazione prevede l'impiego di 5 ventilatori per le aie, della potenza di 30kW. Tutti i ventilatori saranno dotati di inverter e saranno alimentati dal quadro PC-BT-C2. La potenza totale impegnata sarà quindi di $5 \times 30\text{kW} = 150\text{kW}$.

4.1.5 Trattamento intermedio

Prima di avviare il rifiuto al processo di maturazione secondaria, sarà effettuata una operazione di vagliatura grossolana, preceduta da un processo di deferriizzazione, allo scopo di rimuovere le plastiche grossolane eventualmente in esso presenti. Questa fase verrà realizzata attraverso una la linea di vagliatura intermedia e di deferriizzazione sarà posta in una zona baricentrica tra le aie di maturazione primaria e secondaria. All'inizio della linea è prevista una tramoggia, segue poi un primo nastro per il trasporto dei materiali fino al vaglio intermedio. I sovvalli provenienti dalla vagliatura saranno trasportati con un secondo nastro trasportatore fino alla relativa zona di accumulo. Sul percorso del primo nastro è posizionato il deferriizzatore. Questa macchina di processo sarà dotata di un proprio quadro di comando e di controllo ubicato nel "Locale Quadri Macchine" ed alimentato dal PC-BT-C1, mentre l'alimentazione ed il controllo della tramoggia, del vaglio e dei nastri sarà effettuata attraverso il "Quadro di Automazione" (indicato con Q1-AUT-C1 nella tabella 1) ubicato anch'esso nel "Locale Quadri Macchine". La potenza impegnata dal deferriizzatore è di circa 16kW mentre il quadro di automazione, che alimenta anche la seconda linea di trattamento descritta a seguire, impiegherà una potenza di circa 120kW

4.1.6 Raffinazione finale

Dopo la fase di trattamento intermedio è previsto lo stoccaggio del materiale in una zona per la maturazione secondaria dove avverranno le manovre di rivoltamento e movimentazione mediante mezzi meccanici. Al termine della fase di maturazione secondaria, la sostanza organica trattata sarà avviata alla raffinazione finale, che consiste in una vagliatura fine, da cui verranno generati un sovvallò, che di fatto costituisce il prodotto finito, ed un sottovaglio che sarà riutilizzato nel processo.

La linea di raffinazione, così come quella di vagliatura intermedia, sarà posizionata all'interno dell'impianto, e sarà composta da una tramoggia, un primo nastro trasportatore, il vaglio secondario ed il separatore aeraulico. Quest'ultimo sarà dotato di un quadro di alimentazione e controllo integrato a bordo macchina ed alimentato direttamente dal PC-BT-C1, mentre le rimanenti macchine della linea saranno alimentate dal "Quadro di Automazione" già introdotto al precedente paragrafo. La potenza impegnata dal separatore aeraulico sarà di circa 28kW.

4.1.7 Sistema di aerazione per il trattamento dell'aria esausta

L'aria impiegata nei processi di maturazione del prodotto sarà trattata mediante un sistema che sfrutta un gruppo di ventilatori ed un biofiltro. Il sistema di ventilatori, detti Scrubber, saranno posizionati in adiacenza al biofiltro e saranno alimentati da due quadri elettrici ubicati in prossimità dei ventilatori. Tali quadri saranno a loro volta alimentati dal PC-BT-C2 ed impiegheranno una potenza elettrica totale di circa 450kW.

4.1.8 Sistema di raccolta del percolato

Durante le varie fasi di processo saranno prodotti dei reflui (percolati) derivanti sia dai rifiuti stessi che dal loro trattamento e dalle operazioni di lavaggio e pulizia delle aree di lavoro. Al fine di raccogliere, stoccare e riutilizzare, laddove possibile, i reflui prodotti dal processo di compostaggio l'impianto sarà dotato di opportune reti di drenaggio e raccolta che impiegheranno delle pompe sommerse per il rilancio del percolato dai punti di raccolta ai vari silos di contenimento dislocati esternamente in adiacenza alle zone di lavorazione secondo quanto indicato nelle planimetrie di progetto. Le pompe saranno alimentate dal più vicino quadro di zona ed impiegheranno una potenza compresa tra 2,2 e 15kW.

4.2 Carichi elettrici per servizi ordinari e per la gestione dell'emergenza

4.2.1 Impianti di illuminazione ed alimentazione degli utilizzatori

Per lo svolgimento delle normali operazioni di gestione dell'impianto, si installeranno dei quadretti con gruppi di prese CEE singolarmente protette dai quali, inoltre, si alimenteranno dei servizi locali (come la motorizzazione dei portoni). All'interno dei capannoni sarà realizzato un opportuno impianto di illuminazione ordinaria ed un impianto di illuminazione di emergenza per un totale di potenza impegnata di circa 25,5kW.

All'esterno dei capannoni è previsto un impianto per l'illuminazione degli ingressi e delle zone adiacenti basato sull'impiego di proiettori LED, mentre lungo la viabilità si utilizzeranno delle armature stradali LED per un totale di potenza impegnata di circa 28,5kW.

Tutti i corpi illuminanti saranno ad alta efficienza energetica. Il loro numero, la tipologia ed i punti di installazione sono riportati nell'elaborato tecnico IM-R-008 (Relazione illuminotecnica) e nei disegni di progetto IM-D-012 (illuminazione interna) ed IM-D-013 (illuminazione esterna).

4.2.2 Gruppi di pompaggio idrico per il servizio ordinario ed antincendio

Per le reti idriche si prevede di installare un gruppo di pompaggio per la fornitura di acqua all'intero impianto. Sarà inoltre realizzata la vasca idrica antincendio con relativo gruppo di pompaggio antincendio che sarà alimentato da una linea proveniente dal PC-BT-C1 non disalimentata dall'azione dei pulsanti di sgancio dell'energia.

Il gruppo di pompaggio antincendio impiegherà una potenza di 60kW mentre per il pompaggio idrico sarà circa 30kW. È comunque da considerare che il gruppo di pompaggio antincendio interverrà solamente in condizioni di emergenza.

4.3 Distribuzione principale in Media Tensione

La fornitura di energia elettrica del complesso industriale sarà erogata dall'Ente distributore (e-Distribuzione) con un contratto in Media Tensione (20.000 V).

Nelle immediate vicinanze del punto di consegna MT, all'interno del lotto in oggetto, si prevede di ubicare una cabina per la consegna del distributore con all'interno un locale per il gruppo misure e un locale per la consegna, secondo le prescrizioni contenute nella specifica DG2092 di e- Distribuzione Ed.03 del 15 Settembre 2016. Ad una distanza non superiore a 15m (**CEI 0-16 art. 8.5.3.2**) verrà posizionata una "cabina di ricezione MT" per l'installazione del dispositivo generale dell'utente (**CEI 0-16 art. 8.4.1**).

Dalla "Cabina di ricezione MT" si arriva alla "Cabina MT-bt C1", distante circa 160m dalla prima e dalla quale verrà alimentato sia il vicino "Trasformatore C1", in resina da 1250kVA, (che a sua volta alimenterà il quadro *Power Center* "PC-BT-C1"), sia il "Trasformatore C2", in resina da 1250kVA, della "Cabina MT-bt C2" (che alimenterà il quadro *Power Center* "PC-BT-C2") distante circa 180m.

Per l'alimentazione in media tensione si prevede di utilizzare una terna di cavi MT RG7H1R 12/20 kV in formazione 3x(1x50mm²) interrati direttamente ad una profondità non superiore a 0,80m.

La "Cabina MT-bt C1" sarà così composta:

- un locale ospita i moduli di media tensione predisposti per l'arrivo dalla "Cabina di ricezione MT", le misure e la partenza verso il trasformatore;
- un locale per il trasformatore MT/bt da 1250 kVA;
- un locale per i quadri di bassa tensione *Power Center*.

La "Cabina MT-bt C2" sarà uguale alla "Cabina MT-bt C1" ma non si installeranno moduli MT in quanto il "Trasformatore C2" viene alimentato direttamente dal modulo di partenza installato nella "Cabina MT-bt C1". Si prevede comunque un locale MT che rimarrà a disposizione per eventuali futuri ampliamenti.

Infine la "Cabina di ricezione MT" conterrà solamente lo scomparto di arrivo in MT ed il Dispositivo Generale (DG) ai sensi della (**CEI 0-16 art. 8.4.1**) e quindi sarà composta dal solo locale MT.

Tutte le cabine dovranno essere dotate all'interno di un impianto elettrico essenziale composto da un paio di plafoniere, luci di emergenza e delle prese elettriche di potenza.

4.4 Distribuzione in Bassa Tensione

I quadri generali di bassa tensione saranno del tipo *Power Center* adatti alla distribuzione principale dell'energia per le utenze BT. Saranno ubicati all'interno di appositi locali nelle cabine elettriche "Cabina MT-bt C1" e "Cabina MT-bt C2".

Dal "Trasformatore C1" della "Cabina MT-bt C1", verrà alimentato il quadro "PC-BT-C1" che distribuirà energia in bassa tensione alle macchine di processo (attraver-

so il quadro di automazione “Q1-AUT-C1” oppure alimentando direttamente il quadro della macchina), ai quadri secondari “Q1-BT-C1” e “Q-GAR” ed a una parte delle linee di illuminazione interna ed esterna, prese e servizi ausiliari, secondo quanto riportato negli schemi unifilari di progetto (elaborato IM-D 015). Dal quadro “Q1-BT-C1” si alimenteranno i ventilatori delle biocelle e le vicine pompe per il rilancio del percolato oltre che gli apparecchi di illuminazione perimetrale ed altri servizi ausiliari.

Mentre il “Trasformatore C2” della “Cabina MT-bt C2” alimenterà il *Power Center* “PC-BT-C2” dal quale partiranno le dorsali di alimentazione per gli scrubber, per i ventilatori della maturazione (primaria), per le diverse utenze vicine (pompe, illuminazione esterna, ecc.) e per il quadro secondario Q-UFF al servizio dei locali ufficio.

Resta inteso che tutte le dorsali di tutte le utenze, con relative correnti assorbite, cadute di tensione e sezione dei cavi utilizzati, sono indicate nell'Allegato 1 “*tabulati di calcolo*” e negli schemi unifilari di progetto (elaborato IM-D 015).

5 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Vengono di seguito descritti i criteri di scelta progettuale che hanno portato alla definizione dell'impianto elettrico e degli impianti speciali. Come nel precedente paragrafo si partirà dalle scelte per la distribuzione in media tensione per poi passare alla bassa tensione ed alle caratteristiche che dovrà avere l'impianto di terra (unico sia per la media che per la bassa tensione).

5.1 Distribuzione in Media tensione

Per la definizione delle apparecchiature MT sono state fatte delle ipotesi che rappresentano la situazione tipica della distribuzione MT in Italia (CEI 0-16 art. 8.5.5.1):

- tensione di alimentazione: $20\text{kV} \pm 10\%$;
- stato del neutro compensato;
- corrente di guasto a terra $I_F = 50^\circ$;
- tempo di eliminazione del guasto a terra $t_F \geq 10\text{s}$;
- corrente di corto circuito trifase: $I_k = 12,5\text{kA}$;
- sezione del cavo di collegamento 95mm^2 ;

5.1.1 Quadri di Media Tensione

All'interno delle cabine di media tensione denominate “Cabina di ricezione MT”, e “Cabina MT-bt C1”, saranno installati i quadri elettrici di media tensione “CR-MT”, e “C1-MT” di tipo standard con protezione arco interno sul fronte e sui lati IAC AFL 12,5kA 1s, ed aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale: **24 kV**
- Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz/1min (valore efficace): **50 kV**
- Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2/50 microS (valore di picco): **125 kV**

- Tensione di esercizio: **20 kV**
- Frequenza nominale: **50 Hz**
- N° fasi: **3**
- Corrente nominale delle sbarre principali: **630 A**
- Corrente nominale max delle derivazioni: **630 A**
- Corrente nominale ammissibile di breve durata: **12,5 kA**
- Corrente nominale di picco: **31,5 kA**
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: **12,5 kA**
- Durata nominale del corto circuito: **1 sec**
- Tensione nominale degli ausiliari: **220 V**

I quadri dovranno essere realizzati con unità modulari di tipo ampliabile ed affiancabili, con struttura metallica in lamiere zincate a caldo ed elettrozincate. Le parti interne saranno isolate in aria.

Ogni quadro sarà dotato di uno scomparto di risalita con sezionatore, elemento che ha la funzione di ricevere le corde di Media Tensione in ingresso, uno scomparto generale, ed uno più scomparti di partenza.

In particolare, per il quadro “CR-MT” nella cabina di ricezione MT, lo scomparto generale avrà anche la funzione di Dispositivo Generale (DG) e pertanto dovrà essere conforme alle prescrizioni della CEI 0-16 ed in particolare dovrà contenere i seguenti elementi (CEI 0-16 art 7.5.3.1):

- Sezionatore (generale) rotativo simultaneo a vuoto con lame di terra interbloccate con l'interruttore;
- Interruttore (generale) in SF6 20kV 630A 16kA completo di bobina d'apertura 220V AC posto immediatamente a valle del sezionatore generale.

Il dispositivo generale (DG) dovrà essere dotato dell'insieme di protezioni necessarie (SPG) per la rilevazione di guasti interni all'impianto (CEI 0-16 art. 7.5.12.2) al fine di causare l'apertura dell'interruttore. Il sistema di protezione generale (SPG) sarà composto da:

- trasformatori/trasduttori di corrente TA (e, se previsti, trasformatori/trasduttori di tensione TV) con le relative connessioni al relé di protezione;
- relé di protezione generale (PG) con relativa alimentazione (protezioni 50/51/51N);
- circuiti di apertura dell'interruttore (bobina d'apertura 220V AC);

Per quanto riguarda gli scomparti di partenza, che avranno il compito di proteggere le varie alimentazioni di Media tensione, si dovranno impiegare i seguenti elementi:

- interruttori SF1 completi di sganciatori;
- protezione a microprocessore con protezioni 50,51, 51N;
- sezionatore e sezionatore di messa a terra a monte dell'interruttore;
- indicatori di presenza tensione;
- blocco a chiave sul sezionatore in posizione di chiuso;

- blocco a chiave sul sezionatore di messa a terra in posizione di chiuso;
- blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto;
- contatti ausiliari sull'interruttore;
- trasformatori di corrente;
- trasformatori di tensione;

Le unità dovranno essere realizzate per ricevere cavi MT isolati in gomma con sezioni fino a 300 mm² per unità con corrente nominale fino a 630 A con allacciamento dal fronte.

5.1.2 Cavo di media tensione

In base alla potenza elettrica necessaria ricavata dai calcoli riportati nell'allegato e riassunti nella tabella 1-1 si è scelto di installare un cavo del tipo RG7H1R 12/20kV della sezione di 50mm² posato direttamente nel terreno ad una profondità di 0,60m rispetto alla pavimentazione. Il dimensionamento del cavo è stato fatto rispettando le condizioni per cui la portata del cavo I_z , determinata in base alle tabelle CEI-UNEL 35027, sia uguale o superiore alla corrente di impiego I_B (CEI 11-17 art. 2.2.01):

$$I_z \geq I_B$$

Tale sezione è anche idonea ai fini della resistenza contro il corto circuito (CEI 11-17 art. 2.2.02). Applicando i valori introdotti nel paragrafo 5.1 alla seguente relazione:

$$S \geq \frac{I\sqrt{t}}{K}$$

dove:

S = sezione del cavo MT che nel nostro caso è 50mm²;

I = corrente di cortocircuito trifase sulla media tensione che nel nostro caso è 12,5kA;

t = tempo di eliminazione del guasto che nel nostro caso è almeno 0,10s

k = 143 per cavi in gomma;

si ottiene:

$$50 \geq 27,64$$

che è abbondantemente soddisfatta.

5.2 Distribuzione in Bassa Tensione

A seguire i criteri adottati per il dimensionamento in bassa tensione.

5.2.1 Trasformatori MT/bt

Dal quadro di media tensione media tensione "C1-MT" verranno alimentati i due trasformatori "Trasformatore 1" e "Trasformatore 2". I trasformatori saranno del tipo in resina con una potenza nominale da 1250kVA. Tali trasformatori saranno installati

all'interno delle cabine in appositi locali, secondo quanto indicato nei disegni di progetto.

5.2.2 Quadri in Bassa Tensione

Dai trasformatori 1 e 2 si alimenteranno, rispettivamente, i quadri Power Center “PC-BT-C1” e “PC-BT-C2”. Questi quadri avranno il compito di distribuire l'energia in bassa tensione alle utenze principali riportate nella Tabella 1. Tali quadri saranno realizzati in carpenteria metallica e saranno composti da interruttori modulari secondo gli schemi unifilari di progetto, adatti all'installazione a pavimento.

I quadri dovranno essere cablati e certificati secondo la norme **CEI EN 61439-1** e **CEI EN 61439-2**.

5.2.3 Dimensionamento delle correnti d'impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \phi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1,73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

Il cui *coeff* è pari al fattore di utilizzo K_u per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità K_c per utenze di distribuzione. Nel dimensionamento si è tenuto conto del solo fattore di contemporaneità ponendo $K_u=1$;

Per K_c = ci si è basati su valori tipici

La potenza P_n , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle P_d delle utenze a valle ($\sum P_d$ a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene invece calcolata secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \phi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle ($\sum Q_d$ a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \phi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

5.2.4 Calcolo delle cadute di tensione

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle **UNEL 35023-70**. In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$cdt(I_b) = kcdtI_b (L_c / 1000 V_n) [R_{cavo} \cos \Psi + X_{cavo} \sin \Psi] 100 \quad [\%]$$

dove:

$kcdt = 2$ per sistemi monofase;

$kcdt = 1,73$ per sistemi trifase.

Ai fini del contenimento delle cadute di tensione le linee sono state dimensionate in modo da non superare mai una caduta del 4% nel punto più lontano.

5.2.5 Misure di protezione contro le sovracorrenti

I dispositivi di protezione da impiegare, saranno interruttori automatici con sganciatori termici e magnetici.

A garanzia della protezione del conduttore a valle dal sovraccarico la scelta dei dispositivi è stata fatta in modo tale che la corrente nominale I_n del dispositivo verifichi in tutti i casi le seguenti relazioni (**CEI 64-8/4 art. 433.2**):

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = Corrente di impiego del circuito;

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = Portata in regime permanente della conduttura;

I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale;

La protezione dai cortocircuiti sarà invece assicurata dallo sganciatore magnetico degli interruttori automatici, ad intervento istantaneo, il cui potere di interruzione è sempre maggiore delle correnti di cortocircuito ipotizzate all'inizio della linea cui fanno capo. Ai fini del dimensionamento dei dispositivi di protezione nei confronti dei cortocircuiti si è calcolata l'energia specifica passante dalla protezione in modo tale da risultare sempre inferiore a quella massima sopportabile dal cavo, secondo la relazione (**CEI 64-8/4 art. 434.3**)

$$P.d.I. < I_{kMax}$$

Raggruppamento Temporaneo di Progettisti:



$$(I^2t) < k^2 S^2$$

dove:

I_{kMax} = Corrente di cortocircuito massima nel punto di installazione;

P.d.I. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione;

I^2t = Integrale di Joule della corrente di cortocircuito presunta;

K = Coefficiente della conduttura utilizzata che vale:

115 per cavi in rame isolati in PVC (76 se alluminio);

143 per cavi in rame isolati in XLPE/EPR (94 se alluminio);

S = Sezione della conduttura.

5.2.6 Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento completo delle parti attive dell'impianto. Inoltre l'impiego di dispositivi differenziali con corrente differenziale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione (CEI 64-8/4 art. 412.5).

5.2.7 Protezione contro i contatti indiretti

Viene attuata la protezione prevista per i sistemi TN nei quali tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza od in prossimità di ogni trasformatore (CEI 64-8/4 art. 413.1.3.1).

Secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, si impiegheranno dispositivi di protezione a corrente differenziale scelti con valori della corrente I_{dn} pari a:

- 0,03 A per i circuiti terminali Illuminazione;
- 0,03 A per i circuiti terminali F.M.;

per gli eventuali interruttori differenziali a monte dei suddetti interruttori la norma raccomanda di utilizzare dispositivi differenziali di tipo S e con una sensibilità pari ad almeno 3 volte quella del dispositivo a valle. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore ad 1s (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2).

5.2.8 Cavidotti e Cavi in bassa tensione

Per la distribuzione principale dell'energia in bassa tensione si realizzeranno dei cavidotti costituiti da tubazione corrugata a doppia camera con resistenza allo schiacciamento di almeno 750N.

I cavi, principalmente della tipologia FG16R16, saranno posati all'interno dei suddetti tubi realizzando così la modalità di posa individuata con il codice 61 (Tabella 52C della CEI 64-8/5). Per la distribuzione interna si utilizzeranno sia canali metal-

lici dotati di coperchio (posa 12 - **Tabella 52C** della **CEI 64-8/5**) che tubazione rigida staffata a parete (posa 3A - **Tabella 52C** della **CEI 64-8/5**).

Tutti i cavi da installare dovranno essere conformi al nuovo regolamento CPR come prescritto dal Decreto legislativo del 16 giugno 2017 n°106 “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.” ed essere a limitata produzione di fumo e bassa diffusione di fuoco.

Tutte le derivazioni o legature dovranno essere realizzate nei pozzetti o in scatole di derivazione.

Le colorazioni dei conduttori unipolari dovranno essere così distinte:

- conduttori di terra "giallo-verde" (**CEI 64-8/5 art. 514.3.3**);
- conduttori di neutro "blu" (**CEI 64-8/5 art. 514.3.2**);
- conduttori di fase "nero", "marrone" o "grigio" (**CEI 64-8/5 art. 514.3.5**);

Le relative sezioni adottate sono state ricavate come indicato dalla norma 64-8 e sono consultabili nell'Allegato 1 “*tabulati di calcolo*” e nell'elaborato di progetto “IM-D015- SCHEMI UNIFILARI”.

5.3 Criteri di dimensionamento dell'impianto di terra

L'impianto di terra sarà realizzato mediante una treccia di rame nudo interrata ad una profondità tra 0,5m e 0,8m e della sezione di 50 mm² che, partendo dalla cabina di fornitura e-Distribuzione, arriverà all'impianto chiudendosi poi ad anello per come indicato nei disegni di progetto.

Ogni cabina elettrica presenterà un sistema dispersore realizzato con una anello che segue il perimetro della cabina, interrato ad una profondità tra 0,5m e 0,8m, in modo da portare il terreno circostante ad un potenziale prossimo a quello delle masse e ridurre le tensioni di contatto. A tal fine si collegheranno anche i ferri di armatura e la griglia elettrosaldata posta sotto il pavimento della cabina.

Questa configurazione è normalmente sufficiente a garantire un buon valore di terra per gli impianti di Media Tensione a neutro compensato, in cui è sufficiente garantire che la resistenza di terra sia minore di 2,14Ω a 20kV.

All'interno delle cabine saranno realizzati i collettori di terra per il collegamento delle masse del quadro MT e le terre del lato bassa tensione.

I conduttori equipotenziali principali (EQP), necessari per il collegamento delle masse estranee a livello del terreno avranno sezioni prescritte dalla tabella **54F** della norma **CEI 64-8/5**:

$$\begin{array}{ll} S_p = S & \text{per } S \leq 16 \text{ mm}^2 \\ S_p = 16 \text{ mm}^2 & \text{per } 16 < S \leq 35 \text{ mm}^2 \end{array}$$

$$S_p = S/2 \quad \text{per} \quad S > 35 \text{ mm}^2$$

dove : S = sezione del conduttore di fase;

S_p = sezione del conduttore di protezione.

Il conduttore di protezione (PE), per il quale si applicano le stesse prescrizioni per i conduttori EQP, sarà del tipo isolato in PVC e posato entro tubazione in grado di garantire adeguata protezione meccanica (CEI 64-8/5 art. 542.3.1).

L'impianto di terra sarà unico per la media e per la bassa tensione e pertanto in ogni quadro di bassa tensione dovranno essere predisposte delle morsettiere di terra a loro volta collegate al sistema disperdente.

Per quanto concerne i capannoni, si dovranno realizzare dei collegamenti tra i ferri di fondazione ed il sistema di terra (come indicato nella seguente figura).

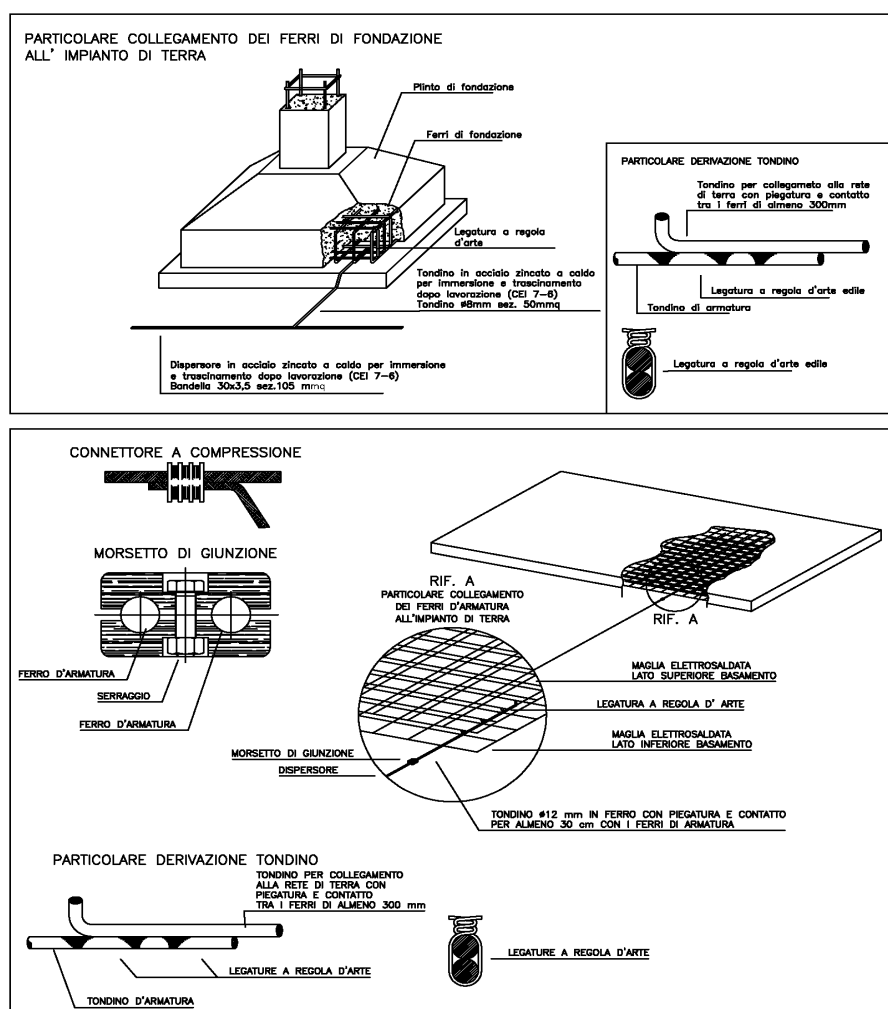


FIGURA 1 PARTICOLARE DEL COLLEGAMENTO DEI FERRI DI FONDAZIONE AL SISTEMA DI TERRA

Raggruppamento Temporaneo di Progettisti:



6 IMPIANTI SPECIALI

Per impianti speciali si intendono tutti quegli impianti dedicati alla produzione, trasmissione ed elaborazione dei segnali analogici o digitali. Attraverso i segnali possono essere veicolate tutte le informazioni necessarie per la supervisione ed il controllo dell'intero sito industriale.

Da un punto di vista della gestione dell'impianto il poter effettuare una pianificazione delle attività di lavorazione, di movimentazione dei materiali, di sincronizzazione e coordinamento di processi come pure la programmazione delle attività di manutenzione, il tutto in base alle informazioni ricevute dagli elementi installati in campo, costituisce un enorme vantaggio in termini economici, pratici e funzionali.

A tale scopo si prevede di realizzare, all'interno del sito di lavorazione, una rete Ethernet basata principalmente su protocollo TCP/IP sul quale veicolare tutte le informazioni sia generiche (rete aziendale, controllo accessi, videosorveglianza, antintrusione) che inerenti al processo di lavorazione.

6.1 Distribuzione dei segnali

Per la distribuzione delle linee dedicate ai segnali si prevede di realizzare delle condutture separate da quelle dedicate alla distribuzione della energia (**CEI 64-8/4 art. 411.1.3** e **CEI 64-8 art. 528.1.1**). Le due tipologie di condutture cammineranno sempre in parallelo rispettando una interdistanza minima di 30cm (**CEI 11-17**), per come indicato nei disegni di progetto (vedi IM-D-010). In questo modo qualunque dispositivo sul campo potrà sempre essere sia alimentato elettricamente che connesso alla rete dati aziendale.

6.2 Sistemi di supervisione e controllo del processo di lavorazione

Si prevede di realizzare un sistema di supervisione e controllo composto da uno o più controllori programmabili (denominati PLC – Programmable Logic Controller) da installare sul quadro di automazione nel “Locale Quadri Machine” o in campo, da uno o più pannelli operatore (denominati HMI – Human Machine Interface) e da un sistema di supervisione controllo ed acquisizione dati (denominato SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition).

Inoltre si prevede di installare delle telecamere del tipo “Speed Dome” brandeggiabili e telecomandate dalla sala controllo. I segnali video saranno convogliati verso un armadio rack contenente tutte le apparecchiature necessarie alla gestione e distribuzione dei segnali stessi su uno o più monitor a colori nella sala controllo.

Per facilitare le operazioni all'interno dei vari capannoni, si prevede di installare un sistema di altoparlanti in prossimità delle telecamere che faranno capo al rack in sala controllo.

Il gestore dell'impianto sarà in grado di monitorare tutti i più importanti parametri funzionali dei vari processi biologici e lo stato dei macchinari utilizzati nelle lavorazioni nonché di visionare ed eventualmente dare indicazioni vocali agli operatori in campo.

Il sistema di controllo renderà accessibili tutte le principali informazioni di processo, tra le quali:

- set-point macchine/nastri
- allarmi e reports;
- archivi storici degli andamenti tendenziali;
- diagnostica e stato dell'impianto.

Tutti i dati, le eventuali anomalie, gli allarmi e lo storico dell'impianto saranno riportati in schermate dedicate visualizzabili attraverso l'interfaccia SCADA ed inoltre sarà possibile dare l'avvio ai cicli automatici di processo come meglio descritto a seguire

6.2.1 Fase di conferimento e pretrattamento

In questa fase si potrà regolare la velocità del tritatore in base alla quantità di materiale in ingresso o del materiale in uscita richiesto dalle fasi successive di lavorazione. Si potrà, inoltre, monitorare lo stato del tritatore del verde, al fine di poterne stabilire le ore di lavoro e programmarne ad esempio la manutenzione ordinaria o rilevare eventuali malfunzionamenti che potrebbero rallentare il processo di lavorazione globale. Sarà importante sorvegliare lo stato dei portoni di ingresso/uscita dal capannone di conferimento e rendere automatizzata la loro gestione (apertura chiusura).

6.2.2 Fase di miscelazione

In questa verranno caricate nel miscelatore delle quantità prestabilite di FORSU e di strutturante. La gestione automatizzata permetterà di regolare la velocità, controllare lo stato ed i relativi allarmi e/o errori relativamente al miscelatore.

6.2.3 Fase ACT

In questa fase sarà importante monitorare lo stato di chiusura del portone di accesso alla biocella prima di avviare il processo di stabilizzazione, poiché questa fase richiede che la camera sia a tenuta stagna. Il comando di avvio, dal sistema di controllo, agirà sul ventilatore della singola biocella regolandone la velocità ed il tempo di funzionamento. Si potrà inoltre visualizzare lo stato di funzionamento del ventilatore e lo stato dei parametri ambientali interni alla biocella (umidità dell'aria, temperatura del materiale, pressione interna). Attraverso l'interfaccia SCADA si potranno avere informazioni sulla data di completamento del ciclo di trattamento, in modo tale da poter organizzare le attività di carico e scarico della biocella.

Nella figura seguente viene riportato un

6.2.4 Fasi di raffinatura intermedia e finale

In queste fasi saranno monitorate e controllate le velocità dei nastri e delle tramogge, nonché lo stato di funzionamento dei vagli e delle apparecchiature per la deferizzazione e la deplastificazione. Saranno riportate al sistema di supervisione tutte le informazioni relative allo stato di funzionamento dei suddetti elementi.

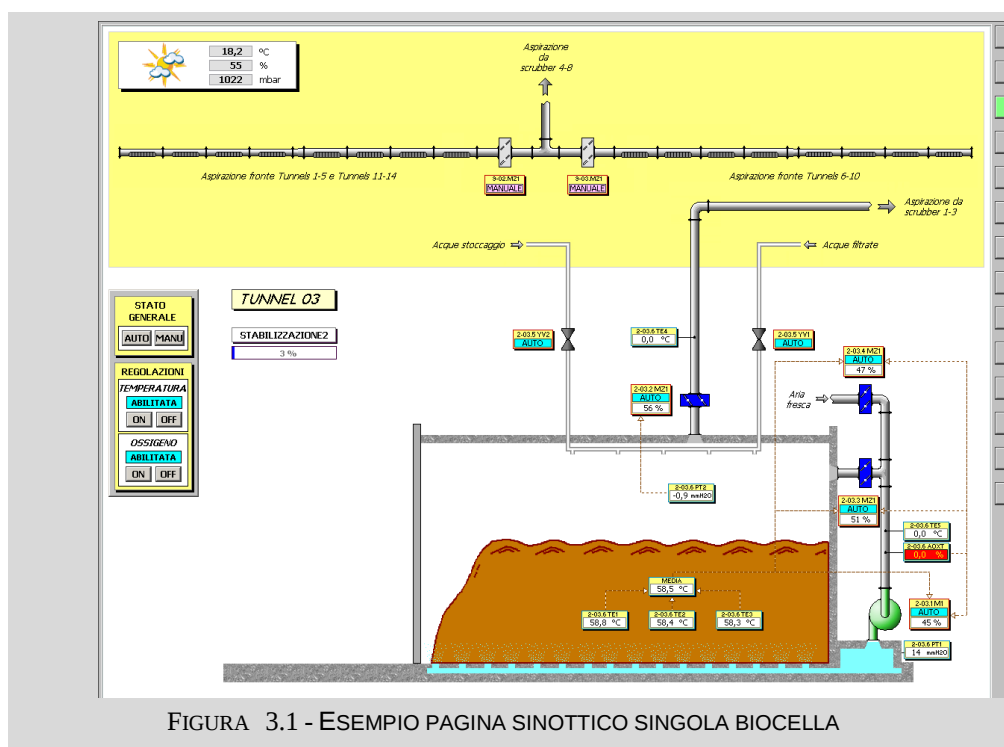
6.2.5 Trattamento dell'aria esausta

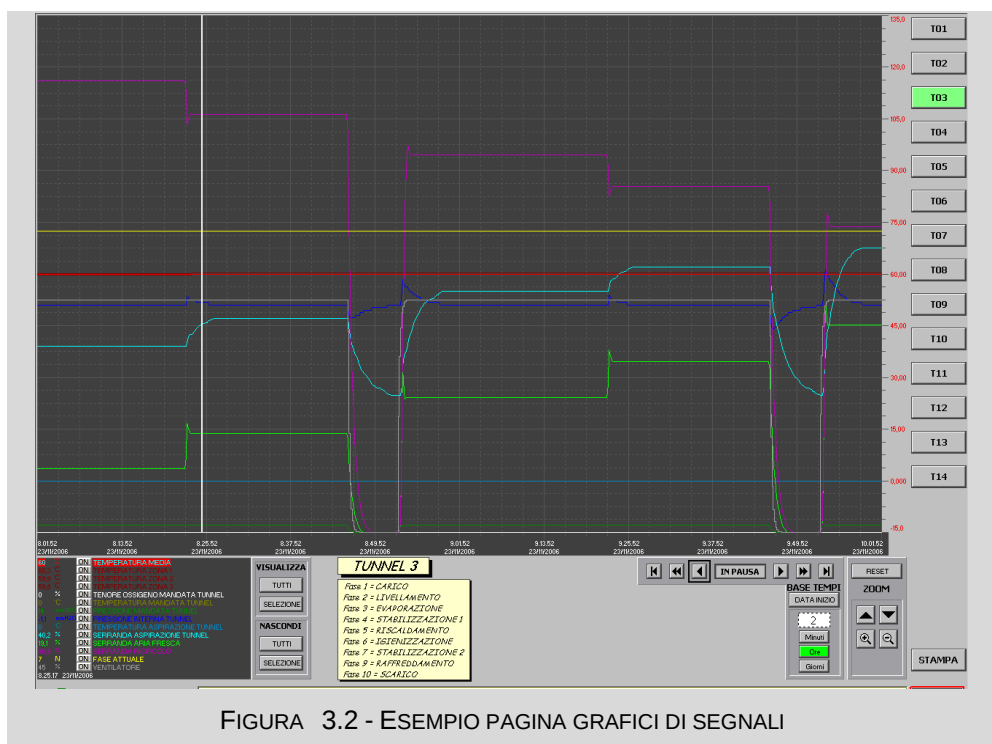
Il sistema di trattamento dell'aria sarà dotato di strumentazione in campo in grado di fornire al sistema di automazione e controllo i parametri necessari. Per questo sistema si rende necessario monitorare:

- la pressione (negativa rispetto l'ambiente) in prossimità dell'ingresso del gruppo scrubber (sensore di pressione);
- la portata d'aria nei condotti di aspirazione dalle maturazioni, dalle biocelle, ed in prossimità dell'ingresso scrubber (tubo di pitot su ogni condotto e relativo trasmettitore di pressione differenziale);
- la temperatura in prossimità dell'ingresso ai singoli plenum e la deplastificazione.

Saranno riportate al sistema di supervisione tutte le informazioni relative allo stato di funzionamento dei suddetti elementi.

A titolo di esempio nelle figure seguenti vengono mostrate alcune videate tipiche del sistema SCADA relativamente ad una biocella.





7 ALLEGATI

A seguire i tabulati di calcolo elettrico (Allegato 1) e la stima dei consumi energetici (Allegato 2).

Raggruppamento Temporaneo di Progettisti:



Allegato 1 - Tabulati di calcolo																			
	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi	Designazione	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz	DVcavo	DVtot	Icc max (rete)	Icc min (rete)	Prot. Dal Sovracc. (rete)	Prot. Da CortoCirc. (rete)	Prot. Per Persone (rete)	Selettività
PC-BT-C1	Alimentazione Quadro Pompe Antincendio	60	96,23	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	100	61	1x50	1x50	1x25	150,66	1,96	2,22	5,55	1,92	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Q1-BT-C1	323,1	533,83	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	3x185	3x185	2x185	632,62	0,7	0,96	21,9	14,92	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Q1-AUT-C1	112	180,12	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	15	61	1x120	1x120	1x70	201,68	0,24	0,5	22,5	15,03	SI	SI	SI	SI
	Truturatore del verde	150	240,56	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	30	61	1x185	1x185	1x95	259,54	0,47	0,73	19,69	12,24	SI	SI	SI	SI
	Miscelatore	150	240,56	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x185	1x185	1x95	259,54	0,94	1,2	14,96	7,86	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Quadro Garitta	7,5	14,49	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	200	61	1x16	1x16	1x16	54,14	1,65	1,92	1,01	0,32	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 1	4,5	8,12	0,8	FG16R16-0,6/1 kV	50	61	1x6	1x6	1x6	28,73	0,54	0,8	1,52	0,48	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 2	4,5	8,12	0,8	FG16R16-0,6/1 kV	80	61	1x6	1x6	1x6	28,73	0,86	1,12	0,95	0,3	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 3	4,5	8,12	0,8	FG16R16-0,6/1 kV	100	61	1x6	1x6	1x6	28,73	1,07	1,34	0,76	0,24	SI	SI	SI	SI
	Separatore Areaulico	28	44,91	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x35	1x35	1x16	97,23	0,72	0,99	6,55	2,25	SI	SI	SI	SI
	Deferrizzatore	16	25,66	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x35	1x35	1x16	97,23	0,41	0,68	6,55	2,25	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Quadretti Prese CEE	25	40,09	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	100	61	1x16	1x16	1x16	61,87	2,29	2,55	2	0,64	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C1	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	1,44	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C2	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	1,44	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C3	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	1,44	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Conferimento Circuito 1	3	4,81	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,01	1,27	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Conferimento Circuito 2	3	4,81	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,01	1,27	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Conferimento Circuito 3	3	4,81	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,01	1,27	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Generale Illuminaz. Conferimento		9,66			60							0,26						
	III Emergenza	0,5	2,42	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	1,02	1,28	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito R	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito S	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito T	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Generale Illuminaz. Biocelle (corridoio)		9,66			60							0,26						
	III Emergenza	0,5	2,42	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	1,02	1,28	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito R	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito S	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito T	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Generale Illuminaz. Maturazione + Vagl. + Raffinazione		9,66			60							0,26						
	III Emergenza	0,5	2,42	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	1,02	1,28	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito R	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito S	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito T	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Generale Illuminaz. Capannone Stoccaggio		9,66			60							0,26						SI
	III Emergenza	0,5	2,42	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	1,02	1,28	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito R	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito S	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Circuito T	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	28,49	3,06	3,32	0,26	0,17	SI	SI	SI	SI
	Linea Luce e Prese Cabina	3	14,49	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	5	61	1x4	1x4	1x4	26,77	0,32	0,58	4,3	3,09	SI	SI	SI	SI
	Linea Luce e Prese Locale Macchine	3	14,49	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	10	61	1x4	1x4	1x4	26,77	0,64	0,9	2,34	1,58	SI	SI	SI	SI
	Alim. Q Soccorritore	3	14,49	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	50	13	1x4	1x4	1x4	50	3,2	3,46	0,5	0,32	SI	SI	SI	SI
Q1-BT-C1	Ventilatore Biocella 1	45	72,17	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x35	1x16	1x16	97,23	1,16	2,12	6,11	1,38	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore Biocella 2	45	72,17	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x35	1x16	1x16	97,23	1,16	2,12	6,11	1,38	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore Biocella 3	45	72,17	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x35	1x16	1x16	97,23	1,16	2,12	6,11	1,38	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore Biocella 4	45	72,17	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x35	1x16	1x16	97,23	1,16	2,12	6,11	1,38	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore Biocella 5	45	72,17	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x35	1x16	1x16	97,23	1,16	2,12	6,11	1,38	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Quadro Gruppo Pompaggio Idrico	30	48,11	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	100	61	1x50	1x50	1x25	150,66	0,98	1,94	5,23	1,81	SI	SI	SI	SI
	Compressore	20	32,08	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x16	1x16	1x16	61,87	1,1	2,06	3,17	1,03	SI	SI	SI	SI
	Sgrigliatore	20	32,08	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x10	1x10	1x10	59,26	1,72	2,68	2,05	0,66	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 1	15	27,06	0,8	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	100	61	1x10	1x10	1x10	38,52	2,18	3,14	1,25	0,4	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 2	15	27,06	0,8	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	100	61	1x10	1x10	1x10	38,52	2,18	3,14	1,25	0,4	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 3	1,5	2,71	0,8	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	100	61	1x6	1x6	1x6	28,73	0,36	1,32	0,76	0,24	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Quadretti Prese CEE	10	16,04	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	30	61	1x10	1x10	1x10	38,52	0,43	1,39	3,92	1,28	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C1	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	2,14	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C2	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	2,14	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C3	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	2,14	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Biocelle Circuito 1	3	4,81	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,01	1,97	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Biocelle Circuito 2	3	4,81	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,01	1,97	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Biocelle Circuito 3	3	4,81	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,01	1,97	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Impianto Luce Prese Cabina	3	14,49	0,9	FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3	50	13	1x6	1x6	1x6	64	2,14	3,1	0,73	0,48	SI	SI	SI	SI

Allegato 1 - Tabulati di calcolo																			
	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi	Designazione	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz	DVcavo	DVtot	Icc max (rete)	Icc min (rete)	Prot. Dal Sovracc. (rete)	Prot. Da CortoCirc. (rete)	Prot. Per Persone (rete)	Selettività
Q-GAR	Illuminazione Locali comuni	0,5	2,42	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x2,5	1x2,5	1x2,5	15,6	0,51	2,45	0,26	0,16	SI	SI	SI	SI
	Illuminazione Postazioni di Lavoro	0,5	2,42	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x2,5	1x2,5	1x2,5	15,6	0,51	2,45	0,26	0,16	SI	SI	SI	SI
	Illuminazione Esterna Garitta	0,5	2,42	0,9	FG16OR16-0,6/1 kV	30	03A	1x2,5	1x2,5	1x2,5	19,5	0,52	2,46	0,26	0,16	SI	SI	SI	SI
	Prese di Servizio	1,5	7,25	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x4	1x4	1x4	20,8	0,96	2,9	0,32	0,2	SI	SI	SI	SI
	Prese Postazioni di Lavoro 1	2	9,66	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x4	1x4	1x4	20,8	1,28	3,22	0,32	0,2	SI	SI	SI	SI
	Prese Postazioni di Lavoro 2	2	9,66	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x4	1x4	1x4	20,8	1,28	3,22	0,32	0,2	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Servizi ausiliari	0,5	2,42	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x4	1x4	1x4	20,8	0,32	2,26	0,32	0,2	SI	SI	SI	SI
PC-BT-C2	Quadro 1 Scrubber	350	561,31	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	2x240	2x240	1x240	609,07	0,91	1,09	20,3	13,36	SI	SI	SI	SI
	Quadro 2 Scrubber	350	561,31	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	2x240	2x240	1x240	609,07	0,91	1,09	20,3	13,36	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore 1 Intubato (predisposizione)	60	96,23	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x35	1x35	1x16	97,23	1,55	1,74	6,57	2,25	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore 2 Intubato (predisposizione)	60	96,23	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x35	1x35	1x16	97,23	1,55	1,74	6,57	2,25	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Quadro Uffici	7,5	14,49	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	30	61	1x25	1x25	1x16	65,29	0,16	0,34	9,04	3,19	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore 1 Maturazione	30	48,11	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x25	1x25	1x16	80,35	1,06	1,24	4,93	1,64	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore 2 Maturazione	30	48,11	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x25	1x25	1x16	80,35	1,06	1,24	4,93	1,64	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore 3 Maturazione	30	48,11	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x25	1x25	1x16	80,35	1,06	1,24	4,93	1,64	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore 4 Maturazione	30	48,11	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x25	1x25	1x16	80,35	1,06	1,24	4,93	1,64	SI	SI	SI	SI
	Ventilatore 5 Maturazione	30	48,11	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x25	1x25	1x16	80,35	1,06	1,24	4,93	1,64	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 1	3	5,41	0,8	FG16R16-0,6/1 kV	100	61	1x4	1x4	1x4	22,85	1,06	1,25	0,51	0,16	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 2	3	5,41	0,8	FG16R16-0,6/1 kV	100	61	1x4	1x4	1x4	22,85	1,06	1,25	0,51	0,16	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 3	3	5,41	0,8	FG16R16-0,6/1 kV	100	61	1x4	1x4	1x4	22,85	1,06	1,25	0,51	0,16	SI	SI	SI	SI
	Pompa Percolato 4	3	5,41	0,8	FG16R16-0,6/1 kV	100	61	1x4	1x4	1x4	22,85	1,06	1,25	0,51	0,16	SI	SI	SI	SI
	Linea Prese Maturazione Secondaria	20	32,08	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x16	1x16	1x16	61,87	1,1	1,28	3,28	1,06	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C1	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	1,36	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C2	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	1,36	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Perimetral Linea C3	3,5	5,61	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	1,18	1,36	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Maturazione Sec Circuito 1	6	9,62	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	2,02	2,21	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Maturazione Sec Circuito 2	6	9,62	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	2,02	2,21	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Luce Ext. Cap. Maturazione Sec Circuito 3	6	9,62	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x2,5	1x2,5	1x2,5	21,7	2,02	2,21	0,53	0,17	SI	SI	SI	SI
	Generale Illuminaz. Interna Capannone MaturazionSecondaria		16,91			60							0,18						SI
	III. Emergenza	1,5	7,25	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	50	13	1x2,5	1x2,5	1x2,5	37	2,55	2,73	0,32	0,2	SI	SI	SI	SI
	Circuito R	2	9,66	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	1	13	1x1,5	1x1,5	1x1,5	27	0,11	0,3	7,11	5,58	SI	SI	SI	SI
	Circuito S	2	9,66	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	1	13	1x1,5	1x1,5	1x1,5	27	0,11	0,3	7,11	5,58	SI	SI	SI	SI
	Circuito T	2	9,66	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	1	13	1x1,5	1x1,5	1x1,5	27	0,11	0,3	7,11	5,58	SI	SI	SI	SI
	Impianto Luce Prese Cabina	3	14,49	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	50	13	1x4	1x4	1x4	50	3,2	3,38	0,5	0,32	SI	SI	SI	SI
	Alim. Q Soccorritore	3	14,49	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	50	13	1x4	1x4	1x4	50	3,2	3,38	0,5	0,32	SI	SI	SI	SI
	Stazione Meteo	1	4,83	0,9	FG16R16-0,6/1 kV	60	61	1x16	1x16	1x16	73,12	0,33	0,52	1,6	1,06	SI	SI	SI	SI
Q-UFF	Illuminazione Locali comuni	0,5	2,42	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x2,5	1x2,5	1x2,5	15,6	0,51	0,85	0,48	0,31	SI	SI	SI	SI
	Illuminazione Postazioni di Lavoro	0,5	2,42	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x2,5	1x2,5	1x2,5	15,6	0,51	0,85	0,48	0,31	SI	SI	SI	SI
	Illuminazione Esterna Garitta	0,5	2,42	0,9	FG16OR16-0,6/1 kV	30	03A	1x2,5	1x2,5	1x2,5	19,5	0,52	0,86	0,48	0,31	SI	SI	SI	SI
	Prese di Servizio	1,5	7,25	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x4	1x4	1x4	20,8	0,96	1,3	0,72	0,46	SI	SI	SI	SI
	Prese Postazioni di Lavoro 1	2	9,66	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x4	1x4	1x4	20,8	1,28	1,62	0,72	0,46	SI	SI	SI	SI
	Prese Postazioni di Lavoro 2	2	9,66	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x4	1x4	1x4	20,8	1,28	1,62	0,72	0,46	SI	SI	SI	SI
	Alimentazione Servizi ausiliari	0,5	2,42	0,9	FS17-450/750 V	30	3	1x4	1x4	1x4	20,8	0,32	0,66	0,72	0,46	SI	SI	SI	SI

Allegato 2 - Stima dei consumi energetici

	Dimensionamento alimentazione						Consumi						
Descrizione	Potenza attiva di servizio	Rendimento	Fattore di potenza medio	Potenza apparente max. assorbita	Fattore massimo di utilizzo	Potenza apparente max.	Fattore medio di utilizzo	Potenza apparente media assorbita	Potenza attiva media assorbita	Potenza reattiva media assorbita	Ore/gg	Giorni/anno	Energia consumata / anno
	[kW]	[%]	[Cos φ]	[kVA]	[%]	[kVA]	[%]	[kVA]	[kW]	[kVAr]	[ore]	[giorni]	[kWh/a]
Processi biologici													
Ventilatore Biocella 1	45	95%	0,95	49,86	100,0%	49,86	35%	17,45	16,58	5,45	24	365	145.231,58
Ventilatore Biocella 2	45	95%	0,95	49,86	100,0%	49,86	35%	17,45	16,58	5,45	24	365	145.231,58
Ventilatore Biocella 3	45	95%	0,95	49,86	100,0%	49,86	35%	17,45	16,58	5,45	24	365	145.231,58
Ventilatore Biocella 4	45	95%	0,95	49,86	100,0%	49,86	35%	17,45	16,58	5,45	24	365	145.231,58
Ventilatore Biocella 5	45	95%	0,95	49,86	100,0%	49,86	35%	17,45	16,58	5,45	24	365	145.231,58
Compressore	20	85%	0,95	24,77	100,0%	24,77	50%	12,38	11,76	3,87	6	365	25.764,71
Ventilatore maturazione 1	30	95%	0,95	33,24	100,0%	33,24	35%	11,63	11,05	3,63	24	365	96.821,05
Ventilatore maturazione 2	30	95%	0,95	33,24	100,0%	33,24	35%	11,63	11,05	3,63	24	365	96.821,05
Ventilatore maturazione 3	30	95%	0,95	33,24	100,0%	33,24	35%	11,63	11,05	3,63	24	365	96.821,05
Ventilatore maturazione 4	30	95%	0,95	33,24	100,0%	33,24	35%	11,63	11,05	3,63	24	365	96.821,05
Ventilatore maturazione 5	30	95%	0,95	33,24	100,0%	33,24	35%	11,63	11,05	3,63	24	365	96.821,05
Pompa scrubber 1	15	90%	0,95	17,54	100,0%	17,54	30%	5,26	5,00	1,64	24	365	43.800,00
Pompa scrubber 2	15	90%	0,95	17,54	100,0%	17,54	30%	5,26	5,00	1,64	24	365	43.800,00
Pompa scrubber 3	15	90%	0,95	17,54	100,0%	17,54	30%	5,26	5,00	1,64	24	365	43.800,00
Ventilatore biofiltro 1	132	95%	0,95	146,26	100,0%	146,26	25%	36,57	34,74	11,42	24	365	304.294,74
Ventilatore biofiltro 2	132	95%	0,95	146,26	100,0%	146,26	25%	36,57	34,74	11,42	24	365	304.294,74
Ventilatore biofiltro 3	132	95%	0,95	146,26	100,0%	146,26	25%	36,57	34,74	11,42	24	365	304.294,74
Pompe rilancio reflui di processo	75	85%	0,95	92,88	100,0%	92,88	30%	27,86	26,47	8,70	6	365	57.970,59
Sistema di controllo	4	85%	0,95	4,95	100,0%	4,95	100%	4,95	4,71	1,55	24	365	41.223,53
Processi meccanici													
Trituratore del verde	150	90%	0,85	196,08	80,0%	156,86	30%	58,82	50,00	30,99	6	312	93.600,00
Miscelatore	150	90%	0,85	196,08	80,0%	156,86	30%	58,82	50,00	30,99	6	312	93.600,00
Tramoggia 1° fase	6	90%	0,85	7,84	80,0%	6,27	30%	2,35	2,00	1,24	6	312	3.744,00
Deferizzatore	16	90%	0,85	20,92	80,0%	16,73	30%	6,27	5,33	3,31	6	312	9.984,00
Vaglio vibrante	7,5	90%	0,85	9,80	80,0%	7,84	30%	2,94	2,50	1,55	6	312	4.680,00
Tramoggia 2° fase	6	90%	0,85	7,84	80,0%	6,27	30%	2,35	2,00	1,24	6	312	3.744,00
Vaglio Raffinazione	11	90%	0,85	14,38	80,0%	11,50	30%	4,31	3,67	2,27	6	312	6.864,00
Separatore aeraulico	28	90%	0,85	36,60	80,0%	29,28	30%	10,98	9,33	5,78	6	312	17.472,00

Allegato 2 - Stima dei consumi energetici

	Dimensionamento alimentazione						Consumi						
Descrizione	Potenza attiva di servizio	Rendimento	Fattore di potenza medio	Potenza apparente max. assorbita	Fattore massimo di utilizzo	Potenza apparente max.	Fattore medio di utilizzo	Potenza apparente media assorbita	Potenza attiva media assorbita	Potenza reattiva media assorbita	Ore/gg	Giorni/anno	Energia consumata / anno
	[kW]	[%]	[Cos φ]	[kVA]	[%]	[kVA]	[%]	[kVA]	[kW]	[kVAr]	[ore]	[giorni]	[kWh/a]
NASTRI	88	90%	0,85	115,03	80,0%	92,03	30%	34,51	29,33	18,18	6	312	54.912,00
SUB TOTALE PROCESSI	1377,50			1634,10		1513,19		497,49	454,48	194,25			2668106,19
Servizi Generali - Altre utenze													
Illuminazione Interna	25,5	95%	0,95	28,25	100,0%	28,25	100%	28,25	26,84	8,82	8	350	75.157,89
Illuminazione Esterna	24,33	95%	0,95	26,96	100,0%	26,96	100%	26,96	25,61	8,42	11	365	102.826,26
Distribuzione idrica ed irrigazione aree a verde	60	85%	0,95	74,30	100,0%	74,30	10%	7,43	7,06	2,32	6	350	14.823,53
Trattamento Pima Pioggia	5,5	85%	0,95	6,81	100,0%	6,81	30%	2,04	1,94	0,64	6	310	3.610,59
Uffici/Servizi	15	90%	0,95	17,54	100,0%	17,54	70%	12,28	11,67	3,83	8	320	29.866,67
SUB TOTALE ALTRE UTENZE	130,33			153,87		153,87		76,97	73,12	24,03			226.284,94
TOTALE	1507,83			1787,97		1667,06		574,46	527,60	218,28			2.894.391,13