

***SOCIETÀ AGRICOLA BIOPIG ITALIA
S.S. DI CASCONI LUIGI E C.***

sede : Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)

***Progetto per l'ampliamento di un insediamento zootecnico
esistente, autorizzato con P.D.C. 168/2017/PC, e realizzazione
di un impianto per l'abbattimento dell'Azoto, il tutto su
terreni di proprietà, siti nel Comune di Bondeno (FE),
località Zerbinato, Via Argine Vela 471 .***

IMPIANTO ELETTRICO

**Art. 1 : comma 1, comma 2 lettera a,
art. 5 e art.7, D.M. 22 Gennaio 2008 n° 37**

Redatto da: Ing. Raffaele Perissinotto
Viale del Lavoro, 22/G
San Martino B.A. – VR

Il Committente: Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.
sede : Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)

Rif.: 36-20

Data: Marzo 2021

***SOCIETÀ AGRICOLA BIOPIG ITALIA
S.S. DI CASCONI LUIGI E C.***

sede : Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)

***Progetto per l'ampliamento di un insediamento zootecnico
esistente, autorizzato con P.D.C. 168/2017/PC, e realizzazione
di un impianto per l'abbattimento dell'Azoto, il tutto su
terreni di proprietà, siti nel Comune di Bondeno (FE),
località Zerbinato, Via Argine Vela 471 .***

Allegato C1.1

RELAZIONE TECNICA

**Art. 1 : comma 1, comma 2 lettera a,
art. 5 e art.7, D.M. 22 Gennaio 2008 n° 37**

Redatto da: Ing. Raffaele Perissinotto
Viale del Lavoro, 22/G
San Martino B.A. – VR

Il Committente: Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.
sede : Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)

Rif.: 36-20

Data: Marzo 2021

1.0.0 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO

L'impianto in oggetto, ha origine da una fornitura in B.T. 400V/230V, 50 Hz tramite contatore di proprietà dell'Ente erogatore ubicato all'esterno dell'azienda agricola.

A valle del contatore dell'ente erogante, ad una distanza inferiore ai 3 metri (lunghezza massima del cavo) è presente il "quadro sottocontatore", all'interno del quale è presente l'interruttore generale dell'azienda agricola dotato di bobina di sgancio con pulsante collocato all'interno dell'azienda.

2.0.0 COMPOSIZIONE SOMMARIA DELL'AMBIENTE

L'ambiente in esame è costituito da un allevamento di suini. Le nuove costruzioni si riferiscono a 5 porcilaie situate vicino alla porcilaia esistente

3.0.0 CLASSIFICAZIONE DELL'AMBIENTE

In base alla destinazione ed alla modalità di esercizio degli ambienti, si procede alla loro classificazione in riferimento alle Norme.

Tale classificazione si rende necessaria al fine di definire le modalità di esecuzione degli impianti ambiente per ambiente.

L'ambiente viene classificato "ambiente particolare", e pertanto si rendono necessarie particolari prescrizioni per quanto riguarda la realizzazione degli impianti elettrici, in riferimento alla norma CEI 64-8 per impianti elettrici utilizzatori.

Principali riferimenti normativi:

- 705.411.1.3.7 dove si usano circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) qualunque sia la tensione nominale, si deve prevedere la protezione contro i contatti diretti a mezzi di:
 - barriere od involucri che presentino u grado di protezione almeno IPXXB oppure,
 - un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500V in c.a. per 1 minuto
- 705.412.5 i circuiti che alimentano prese a spina devono essere protetti mediante interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale $\leq 30\text{mA}$.
- 705.413.1 per l'applicazione della misura di protezione contro i contatti indiretti a mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione, la tensione di contatto limite convenzionale è 25V in c.a. oppure 60V in c.c.
- 705.413.1.6 in un luogo destinato alla custodia di animali i collegamenti equipotenziali supplementari devono connettere tutte le masse e le masse estranee che possono essere toccate degli stessi animali, ed il conduttore di protezione dell'impianto.
- 705.42 per gli elementi scaldanti del tipo radiante si deve avere una distanza da animali o da materiali combustibili di almeno 0,5 metri.
- 705.422 per ragioni di protezione contro gli incendi deve essere installato un interruttore differenziale avente una corrente differenziale nominale non superiore a 0,5A. Gli apparecchi di riscaldamento utilizzati nei locali devono essere fissati per evitare qualunque rischio di scottatura con gli animali e di incendio.
- 705.482 negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio si devono applicare le prescrizioni previste in tali ambienti (sezione 751) . Inoltre particolare attenzione deve essere posta ai problemi legati all'evacuazione degli animali in caso di emergenza.
- 705.532.2 si raccomanda di proteggere i circuiti terminali mediante un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale la più bassa possibile e comunque non superiore a 30mA.
- 705.537 i dispositivi di comando e emergenza compreso l'arresto di emergenza non devono essere installati in posizione accessibile agli animali.
- 705.55 quando recinzioni elettriche siano poste in prossimità di linee aeree si raccomanda di osservare distanze appropriate allo scopo di limitare correnti di induzione; nel caso di allevamenti su larga scala si raccomanda di prevedere sistemi di sopravvivenza degli stessi animali.

4.0.0 DATI ELETTRICI E DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Tensione:	400/230V a.c.
Frequenza:	50 Hz
Impianto di terra:	Presente lungo tutto il perimetro della struttura con picchetti dispersori
Caduta di tensione:	entro 4 %

4.1.0 Distribuzione

Dal quadro sottocontatore parte l'alimentazione al quadro generale. Da quest'ultimo si diramano le alimentazioni ai vari quadri delle stalle e alle varie utenze.

Le linee sono di tipo FG16R16 o FS17 con sezioni variabili a seconda dell'utilizzo.

4.2.0 Illuminazione

L'illuminazione è di tipo artificiale in tutti i locali, ottenuta con plafoniere stagne a neon 2x24W a led per la stalla e proiettori per il capannone agricolo.

4.3.0 Forza motrice

Per quanto riguarda la forza motrice, sono presenti blocchi prese CEE monofase e trifase all'interno dei depositi. Negli uffici e nei locali ripostiglio sono presenti prese bivalenti e prese unel.

4.4.0 Impianto di terra

L'impianto di terra è costituito da una corda nuda che collega i vari fabbricati aziendali.

È presente un dispersore di terra in pozzetto ispezionabile. Le masse metalliche quali i silos sono collegati a terra.

4.5.0 Grado di protezione

Essendo classificato "ambiente particolare", si rendono necessarie particolari prescrizioni per quanto riguarda la realizzazione degli impianti elettrici in riferimento alla norma CEI 64-8 parte 7 sez. 705, e come descritto al paragrafo 3.0.0 del presente documento.

5.0.0 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

5.1.0 Interruzione dell'alimentazione

Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione del circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta o superiore a 25 V in valore efficace in c.a. od a 60 V in c.c. non ondulata.

5.2.0 Messa a terra

Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra.

Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

5.3.0 Sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Inoltre deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \times I_a < 25$$

dove:

R_t = è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

I_a = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, esso deve essere:

- un dispositivo avente una caratteristica a tempo inverso, ed in questo caso I_a deve essere la corrente che ne provoca il funzionamento entro 5 s, oppure
- un dispositivo con una caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo ed in questo caso I_a deve essere la corrente minima che ne provoca lo scatto istantaneo.

6.0.0 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

6.1.0 Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

6.2.0 Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; si possono avere tuttavia, aperture più grandi per permettere la sostituzione di parti, come nel caso di alcuni portalampade e fusibili, in accordo con le prescrizioni delle relative Norme.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi.

7.0.0 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI

7.1.0 Protezione contro le correnti di sovraccarico

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

7.2.0 Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti condizioni:

- 1) $I_b < I_n < I_z$
- 2) $I_f < 1,45 I_z$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione.

Nota - Per i dispositivi di protezione regolabili I_n è la corrente di regolazione scelta

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Nota - Le condizioni sopracitate presuppongono che non si verifichino piccoli sovraccarichi di lunga durata

Nota - Se una conduttura è composta da differenti giunzioni di sezione diversa, le condizioni 1) e 2) devono essere soddisfatte per la portata inferiore.

7.3.0 Caduta di tensione negli impianti utilizzatori

Si raccomanda che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio non sia superiore in pratica al 4% della tensione nominale dell'impianto.

Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

La verifica della caduta di tensione viene effettuata tramite le seguenti formule:

a) 220 Volt. $\Delta V_u\% = \sqrt{2} \times I \times (R \cos\varphi + X \sin\varphi) \times 100 / 220 \times L$

b) 380 Volt $\Delta V_u\% = \sqrt{3} \times I \times (R \cos\varphi + X \sin\varphi) \times 100 / 380 \times L$

Dove R e X sono le caratteristiche del cavo in base alla sezione, ricavabili dalle tabelle UNEL.

7.4.0 Protezione contro le correnti di corto circuito

Ogni dispositivo di protezione contro i c.to c.ti deve rispondere alle due seguenti condizioni:

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di c.to c.to presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario p.d.i. . In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle delle condutture protette da questi dispositivi. Le informazioni necessarie a realizzare questi tipi di protezione vanno ricercate nelle tabelle di filiazione fornite dai costruttori dei dispositivi di protezione.
- Tutte le correnti provocate da un c.to c.to che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Per i c.to c.ti di durata non superiore a 5 s, il tempo t necessario affinché una data corrente di c.to c.to porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolati, in prima approssimazione, con la formula:

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

dove:

t = durata in secondi;

S = sezione in mm²;

I = corrente effettiva di c.to c.to in ampere, espressa in valore efficace;

K = coefficiente che dipende dall'isolamento del cavo, vedi 434.3.2 delle CEI 64-8

La formula precedente è meglio rappresentata come segue:

$$I^2 \times t < K^2 \times S^2$$

dove:

$(I^2 \times t)$ = è l'energia specifica passante lasciata passare dall'interruttore di protezione fornita dal costruttore;
 $(K^2 \times S^2)$ = valore ammissibile dell'integrale di Joule sopportabile dal cavo.

Se la formula è verificata un cavo si considera protetto contro i c.t.o c.to ad inizio linea.

Nota: La verifica può essere effettuata anche graficamente tramite apposite curve fornite dai costruttori riferite ai dispositivi di protezione dei cavi.

7.5.0 Scelta dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti

La nuova Norma CEI 64-8 parte 5 articolo 533.3 fornisce le formule per le determinazioni della corrente minima di corto circuito per guasto franco tra fase e neutro (o tra fase e fase se il neutro non è distribuito), nel punto più lontano della conduttura protetta, occorrente per la verifica delle tempestività di intervento dei dispositivi di protezione contro i corti circuiti.

a) $I_{ccmin} = \frac{0,8 \times U \times S}{1,5 \times r \times 2 \times L}$ quando il conduttore di neutro non è distribuito.

b) $I_{ccmin} = \frac{0,8 \times U_0 \times S}{1,5 \times \sigma \times (1+m) \times L}$ quando il conduttore di neutro è distribuito.

dove:

U tensione concatenata di alimentazione (volt).
U₀ tensione di fase di alimentazione (volt).
 σ resistività a 20° C del materiale dei conduttori ($\Omega \times \text{mm}^2 / \text{m}$).
S è la sezione della conduttura (mm^2).
L è la lunghezza della conduttura (m).

m rapporto tra la R neutro e la R fase (se i conduttori di neutro e di fase sono di uguale materiale m è uguale al rapporto tra le sezioni di fase e neutro).

I_{ccmin} corrente presunta di c.to c.to (A).

Le precedenti formule non tengono conto delle reattanze della conduttura, con un errore che diviene sensibile per i cavi di sezione superiore ai 95 mmq.

A tal proposito le Norme forniscono, in base alle sezioni della conduttura, dei coefficienti di correzione da applicare alla corrente di c.to c.t. ricavate dalle precedenti formule.

7.6.0 Verifica della selettività tra i dispositivi di protezione posti in cascata

Un apparecchio di protezione B si dice selettivo rispetto ad un apparecchio A, posto a monte, se in seguito ad un guasto a valle di B produce il corretto intervento di B e non produce l'intervento di A.

La selettività deve essere verificata in seguito a:

- un sovraccarico;
- un cortocircuito;
- un guasto a terra.

7.6.1 Per sovraccarico:

Per sovracorrenti che interessano gli sganciatori termici di entrambi gli interruttori (A-B) la selettività è certa se la zona di intervento tempo-corrente di A è completamente al di sopra della zona di B; oppure se il tempo di non intervento del dispositivo a monte A è superiore al tempo massimo di interruzione del dispositivo a valle per qualunque corrente di sovraccarico.

7.6.2 Per cortocircuito:

Si ha selettività amperometrica quando il rapporto tra la soglia di intervento istantaneo (I_m) della protezione a monte e quella della protezione a valle è sufficientemente grande da fare intervenire l'interruttore a valle e non quello a monte; oppure che l'energia specifica passante lasciata passare dalla protezione a valle sia per forma e quantità non adatta a provocare l'intervento della protezione posta a monte; ciò equivale a dire che la curva di energia specifica passante dell'interruttore a valle e la curva di energia di non intervento dell'interruttore a monte (caratteristiche I^2t) non devono intersecarsi in nessun punto.

7.6.3 Per guasto a terra:

Per assicurare la selettività tra due dispositivi differenziali in serie è necessario rispettare le seguenti due condizioni:

- la caratteristica di non funzionamento tempo-corrente del dispositivo posto a monte si deve trovare al di sopra rispetto a quella del dispositivo a valle;
- la corrente differenziale nominale del dispositivo posto a monte deve essere almeno tre volte maggiore rispetto a quella del dispositivo a valle.

8.0.0 VERIFICA DELLE SOVRATEMPERATURE INTERNE DELLE APPARECCHIATURE ASSIEMATE PER B.T.

La nuova norma CEI 17-13/1 (Norma Europea EN 60439.1) richiede che la costruzione di ciascun quadro elettrico venga eseguita facendo riferimento ad un quadro "prototipo", già sottoposto a tutte le "prove di tipo" previste dalla Norma stessa.

La normativa vigente esige che i quadri elettrici di tipo AS (Apparecchiature costruite in serie) siano conformi al prototipo che è stato sottoposto a tutte le prove di tipo previste, mentre quelli ANS (apparecchiature costruite non in serie) possano essere non completamente conformi al prototipo di riferimento, che deve comunque esistere ed essere un prototipo AS.

Per i quadri ANS, la norma omette che alcune delle prove di tipo non vengano effettuate, perché le relative notazioni siano comunque verificate attraverso calcoli o altri metodi altrettanto validi.

La norma cita la pubblicazione CEI 17-43 quale metodo per la determinazione delle sovratemperature per le apparecchiature assemblate non di serie (ANS), la cui verifica va fatta per confronto con i risultati ottenuti durante le prove di tipo che l'apparecchiatura di serie (AS) di riferimento abbia superato.