

Comune di Suisio (BG) - via Europa 20

progetto

Richiesta di Permesso di Costruire in Variante al Piano delle Regole del vigente Piano di Governo del Territorio da attuarsi a mezzo SUAP ai sensi del DPR n. 447/98

proprietà

A.C.B. srl
con sede in Osio Sotto (BG),
via del Lavoro n. 6
P.IVA 02185060163

committente e proponente

firma

A.C.B. srl
con sede in Osio Sotto (BG),
via del Lavoro n. 6
P.IVA 02185060163

impresa esecutrice

firma

DA DEFINIRSI

project managing

firma

progettista impianti elettrici

firma

 **mirko riva**
ARCHITETTO

dott. architetto mirko riva
via san giorgio, 18
24046 Osio Sotto - Bergamo
voce +39 3335433164
e-mail mirkoriva@alice.it
n. iscrizione albo architetti di Bergamo n. 1982

dott. Ingegnere Stefano Rolt
via Girotti, 10/C
20100 Bareggio - Milano
voce +39 3394947729
e-mail s.rolt@vodafone.it
n. iscrizione albo ingegneri Provincia di Milano n. 15088

fase del progetto

PROGETTO DEFINITIVO

Adottato con deliberazione del C.C. n. del
Pubblicato sul B.U.R.L n. del

oggetto dell'elaborato

IMPIANTO ELETTRICO

Approvato con deliberazione del C.C. n. del
Pubblicato sul B.U.R.L n. del

contenuto dell'elaborato

RELAZIONE TECNICA

04		
03		
02		
01		
rev.	data	note

collocazione temporale dell'elaborato

PROGETTO

protocollo n.

rif. fase prog.

n. tavola

MR.017.09.0PE.02

VAR.PGT

E-01

percorso file

C:\Users\Stefano\Desktop\ACBullimi\cartiglio\Relazione Tecnica.dwg

orientamento



scala

16 05 2018

RELAZIONE TECNICA

1. Oggetto della relazione tecnica di progetto	pag.3
1.1. Progettazione impianti	pag.3
1.1.1. Dati del professionista	pag.4
1.2. Descrizione sommaria dell'immobile	pag.4
1.3. Dati sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica	pag.5
1.4. Illuminazione	pag.6
2. Osservanza delle norme vigenti	pag.6
2.1. Riferimenti legislativi	pag.6
2.2. Riferimenti normativi	pag.7
3. Qualità dei materiali	pag.7
4. Interpretazione del capitolato e disegni.	pag.7
5. Variazione alle opere progettate	pag.8
6. Manutenzione ordinaria e verifica periodica	pag.8
7. Prescrizioni tecniche generali.....	pag.8
7.1. Protezione contro i contatti elettrici	pag.8
7.1.1. Protezione contro i contatti diretti...	pag.9
7.1.2. Protezione contro i contatti indiretti	pag.9
7.2. Protezione contro le sovracorrenti	pag.10
7.2.1. Protezione contro i sovraccarichi	pag.10
7.2.2. Protezione contro i corto circuiti	pag. 11
7.2.3. Protezione contro le sovratensioni	pag.12
7.3. Scelta dei conduttori attivi	pag. 13
7.4. Impianto zona bagno	pag. 15
7.5. Verifica quadri elettrici	pag. 16
8. Classificazione in base alle Norme CEI	pag. 17

9. Descrizione dell'impianto elettrico	pag.17
9.1. Fornitura di energia elettrica e quadro principale.....	pag.17
9.2. Distribuzione principale e sottoquadri elettrici	pag.18
9.3. Impianto di distribuzione forza motrice.....	pag.19
9.4. Impianto di illuminazione.....	pag.20
9.5. Illuminazione di sicurezza.....	pag.22
9.6. Impianto di terra.....	pag.22
9.7. Impianti vari	pag.23
10. Elenco elaborati di progetto.....	pag.24

1. Oggetto della relazione tecnica di progetto

La presente relazione tecnica di progetto si riferisce all'impianto elettrico previsto presso il Complesso Industriale di Via Europa n. 22, a Suisio (BG), secondo quanto previsto dal Decreto 22 gennaio 2008 n° 37, di seguito descritto.

1.1 Progettazione impianti elettrici

Decreto 22 gennaio 2008 n°37 art. 5

Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, deve essere redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nei seguenti casi:

- a) Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere, per tutte le utenze condominiali e per utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 m²;
- b) impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto, e in ogni caso per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200 VA resa dagli alimentatori;
- c) Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere, relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1.000V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m²;
- d) impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso

medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 m³;

- e) impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere, quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione;
- f) impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura e specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di aerazione e ventilazione dei locali, dotati di canne fumarie collettive ramificate, nonché impianti di climatizzazione per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40000 frigoriferie/ora;
- g) impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione e aerazione dei locali, relativi alla distribuzione e l'utilizzazione di gas combustibile con portata termica superiore a 50 kW o dotati di canne fumarie collettive ramificate o di impianti relativi a gas medicali per uso ospedaliero, compreso lo stoccaggio;
- h) impianti di protezione antincendio, se inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato di prevenzione incendi e comunque quando gli idranti siano in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento siano in numero pari o superiore a 10.

Il progetto, in questo caso è obbligatorio, secondo quanto previsto nel **caso c**:

- superficie dell'immobile superiore a 200 mq
- potenza elettrica di fornitura maggiore di 6 kW

1.1.1 Dati del professionista

Ing. Stefano Rolt nato a Gavardo (BS) il 26 Aprile 1956, residente in Via Girotti 10/C a Bareggio (MI), regolarmente iscritto all'Ordine degli Ingegneri Provincia di Milano con numero A 15088, in possesso dei requisiti previsti per la redazione di un progetto.

1.2. Descrizione sommaria dell'immobile

La struttura oggetto del presente progetto si sviluppa essenzialmente al piano terra ed è composta essenzialmente da due tipologie di immobili:

- n.5 capannoni di tipo industriale, raggruppati in due blocchi, uno che comprende i capannoni denominati rispettivamente capannone 1, 1b e 3 e l'altro che comprende i capannoni denominati 2 e 2b
- due palazzine, una adiacente ai capannoni 2 e 2b suddivisa su tre livelli adibita a sala corsi, uffici e appartamento custode e l'altra a due livelli posto vicino all'ingresso principale adibita a locali tecnici e zone comuni alimentate dalla fornitura ACB mentre la rimanente è alimentata da una fornitura indipendente a carico della falegnameria ADDA (Ex proprietario)

Storicamente la struttura risale intorno agli anni 90' ed è stata rilevata l'anno scorso proprio dalla falegnameria ADDA sempre di Suisio.

Il progetto riguarda tutto l'impianto elettrico che si deriva dal contatore elettrico di fornitura sino ai singoli utilizzatori fissi situati.

Sono esclusi dal progetto gli impianti elettrici a bordo macchina e gli utilizzatori mobili.

Alla presente relazione tecnica vengono allegati i documenti di progetto specificati nell'apposito elenco.

1.3. Dati sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

L'impianto elettrico in oggetto è dotato di una fornitura in Media Tensione con cabina di proprietà ubicata all'interno della struttura in posizione baricentrica.

I dati di consegna hanno le seguenti caratteristiche:

- tensione tra le fasi: 15.000V
- sistema di distribuzione BT: TN-S
- tensione BT: 400/230V
- frequenza: 50 Hz.

La potenza elettrica di fornitura (secondo bolletta di Servizio Elettrico Nazionale distributore mercato libero – POD N. IT001E00248778)

- potenza disponibile: **209 kW**

Le correnti di impiego I_b , necessarie per il corretto dimensionamento delle caratteristiche dei circuiti, saranno determinate in base ai dati in possesso per le singole utenze o in modo convenzionale.

1.4. Illuminazione

I livelli di illuminamento in esercizio (**E**), che saranno utilizzati per la realizzazione dell'impianto di illuminazione, sono indicati dai valori raccomandati dalle tabelle UNI-EN 12464 del 2011.

2. Osservanza delle norme vigenti

L'impianto dovrà essere eseguito in osservanza alle norme vigenti, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle norme stesse.

2.1. Riferimenti legislativi:

Legge 2 dicembre 2005, n°248. "riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

Legge 1 marzo 1968, n°186. "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici"

Decreto legislativo 22 gennaio 2008, n°37. "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n°248/05"

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81. "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n°1243, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

Legge 18 ott. 1977, n° 791. "Attuazione della direttiva del Consiglio della comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"

DM 16 maggio 1987, n° 246. "Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione"

DPR 462/01: Verifica sugli impianti elettrici di messa a terra e contro le scariche atmosferiche

2.2. Riferimenti normativi:

Norme CEI 64.8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua"

Norme CEI EN 62305-1.2.3.4 "Protezione di strutture contro i fulmini" (marzo 2013)

Norme CEI 17-13/1 "Prescrizioni per apparecchiature di serie e non di serie"

Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo"

Norme CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario"

Norme CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri"

3. Qualità dei materiali

L'impresa installatrice dovrà fornire e montare in opera tutti i materiali, le apparecchiature e gli accessori, conformi alle norme CEI e fin dove possibile in possesso del Marchio Italiano di Qualità e dimensioni unificate secondo tabelle UNEL in vigore per dare gli impianti in oggetto perfettamente funzionanti completi in ogni parte e nel loro complesso

4. Interpretazione del capitolato e disegni

I materiali, le apparecchiature o lavori indicati sui disegni ma non menzionati nel capitolato o viceversa, la cui fornitura o esecuzione sia implicita per un completamento di un impianto o parte di esso, si dovranno ritenere inclusi nella fornitura come fossero indicati sui disegni o specificati nel capitolato.

Resta all'insindacabile facoltà del progettista decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza per questo che la Ditta installatrice possa pretendere compensi e indennizzi di qualsiasi natura e specie.

5. Variazione alle opere progettate

Il Committente si riserverà l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della migliore riuscita dell'opera e/o per situazioni oggettive non prevedibili in sede di progetto; di tali opere alla Ditta installatrice sarà riconosciuto l'effettivo valore.

L'esecuzione dei lavori da parte della Ditta installatrice, che comprenda variazioni o modifiche arbitrarie non concordate con il progettista, comporterà l'emissione di una revisione del presente progetto con ulteriore aggravio di spesa.

6. Manutenzione ordinaria e verifica periodica

Secondo il DPR462/01 il Datore di Lavoro è tenuto a sottoporre gli impianti a manutenzione ordinaria periodica da parte di una Ditta Installatrice e dopo al massimo due anni dalla messa in servizio, alla verifica ispettiva da parte di un Organismo abilitato, che dovrà verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra rilasciando il relativo verbale. Tale verifica dovrà essere ripetuta periodicamente che in questo caso è di **due anni**, secondo le disposizioni normative vigenti, DPR n° 462.

La documentazione relativa alle verifiche di manutenzione periodiche / ispettive di manutenzione dovrà essere conservata presso la proprietà, a disposizione per eventuali controlli da parte degli organi competenti di controllo

7. Prescrizioni tecniche generali

L'impianto elettrico ed il suo utilizzo nelle condizioni che possono essere ragionevolmente previste non deve creare pericolo alle persone e ai beni ed in particolare non deve:

- permettere il passaggio di correnti pericolose nel corpo umano
- costituire pericolo di innesco e propagazione di incendio

7.1 Protezione contro i contatti elettrici

Scopo delle seguenti prescrizioni sono i provvedimenti atti a evitare il passaggio di correnti pericolose nel corpo umano.

I contatti che una persona può avere con le parti in tensione sono concettualmente divise in due categorie:

1. contatti diretti, quando il contatto avviene con una parte attiva dell'impianto elettrico normalmente in tensione;
2. contatti indiretti, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che in caso di guasto per cedimento dell'isolamento si trova in tensione.

La protezione combinata contro entrambi i contatti si attua mediante circuiti alimentati a bassissima tensione di sicurezza, con circuiti SELV e PELV come prescritto dalle Norme CEI 64-8/4 art. 441.1.

7.1.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti si ottiene impedendo l'accesso a parti in tensione, a tale scopo si devono adottare tutte le prescrizioni data dalla Norma CEI 64-8/4 art. 412, di seguito riassunte:

- mediante l'isolamento

L'isolamento è destinato ad impedire qualsiasi contatto con le parti attive. L'isolamento, della parti attive, deve corrispondere alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario. L'isolamento deve essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento deve resistere alle influenze meccaniche, chimiche elettriche e termiche alle quali può essere soggetto il componente.

- mediante involucri o barriere

Gli involucri o le barriere sono destinati ad impedire il contatto con parti attive. Devono garantire almeno il grado di protezione IP XXB in verticale (dito di prova non tocca parti in tensione) e IP XXD in orizzontale (filo di prova del diametro di 1 mm). Gli involucri o le barriere possono essere rimosse solo con l'uso di attrezzo o chiave.

7.1.2 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti si ottiene adottando tutte le prescrizioni data dalla Norma CEI 64-8/4 art. 413, tra i provvedimenti previsti si utilizzeranno la interruzione automatica dell'alimentazione o utilizzando componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente, di seguito descritti:

Interruzione automatica dell'alimentazione


Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente il circuito che presenta un guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, in modo che non possa persistere una tensione pericolosa in caso di contatto tra parti simultaneamente accessibili.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti devono essere collegate con il conduttore di protezione ad uno stesso impianto di terra.

La protezione con l'interruzione automatica del circuito per avere il corretto funzionamento devono essere collegate ad un conduttore di protezione nell'apposito morsetto predisposto negli utilizzatori tutte le masse e tutte le masse estranee devono essere collegate ad un conduttore equipotenziale. Tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali devono far capo da un unico impianto di terra.

Componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente

Questa misura è destinata ad impedire il manifestarsi di una tensione sulle parti accessibili di componenti elettrici a seguito di un guasto nell'isolamento principale. La protezione deve essere assicurata con l'uso di componenti che siano stati sottoposti alle prove di tipo di verifica dell'isolamento doppio o rinforzato.

Tali componenti sono identificati dal seguente segno grafico .

In detti componenti non deve essere collegato il conduttore di protezione.

Quando viene posto conduttore di terra o protezione all'interno di componenti in doppio isolamento per ottenere la protezione dai contatti indiretti, il conduttore ed i morsetti devono essere isolati per la tensione di 230 V.

Sistema di protezione dai contatti indiretti nella distribuzione

Il sistema di protezione dai contatti indiretti viene realizzato con componenti in doppio isolamento utilizzando cavi, tubazioni, custodie e carpenteria dei quadri in materiale plastico ad isolamento doppio o rinforzato. Tale protezione viene utilizzata nella distribuzione principale sino alla installazione dal primo interruttore differenziale dal quale partiranno le linee ad alimentare componenti in classe I ai quali viene collegato il conduttore di protezione all'apposito morsetto di terra.

7.2 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Scopo delle seguenti prescrizioni sono i provvedimenti atti a evitare l'innescò e propagazione di incendio a causa di sovracorrenti. A tale fine si devono proteggere i conduttori attivi dai sovraccarichi e dai cortocircuiti.

7.2.1 Protezione delle condutture contro i sovraccarichi

La protezione dai sovraccarichi si ottiene ponendo in testa alla condotta un dispositivo atto ad interrompere le correnti prima possano diventare pericolose a causa del riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture, a tale scopo si devono adottare tutte le prescrizioni data dalla Norma CEI 64-8/4 art. 433.

Le caratteristiche di funzionamento del dispositivo di protezione delle condutture deve rispondere alle due seguenti disequazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove :

I_b = corrente di impiego della condotta

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata in regime permanente della condotta

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

7.2.2 Protezione contro i cortocircuiti

La protezione dai cortocircuiti si ottiene ponendo in testa alla condotta un dispositivo atto ad interrompere le correnti prima possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni, a tale scopo si devono adottare tutte le prescrizioni data dalla Norma CEI 64-8/4 art. 434.

Le caratteristiche del dispositivo di protezione deve rispondere ai seguenti tre requisiti:

- avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunte nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo con potere di interruzione, a condizione che, a monte, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (protezione in backup); in questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante (I^2t), lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette;
- intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. Questa condizione, per corto circuiti che superano i cinque secondi, è normalmente verificata dalla formula:

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

dove :

I^2t = integrale di Joule per la durata del corto circuito

S = sezione del conduttore

K = coefficiente legato alla natura dell'isolante.

- intervenire per la corrente di cortocircuito minima tra fase e neutro nel punto più lontano della condotta protetta. La corrente di cortocircuito minima viene calcolata con la seguente formula:

$$I = \frac{0,8 * U_o}{1,5 * \rho * (1 + m) \frac{L}{S}}$$

dove:

I = corrente di cortocircuito minima presunta (A)

U_o = tensione di fase di alimentazione in volt (V)

ρ = resistività a 20 °C del materiale dei conduttori (0,018 ohm*mm²/m per il rame)

m = rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e di fase (nel caso essi siano costituiti dalla stesso materiale, è uguale al rapporto tra la sezione del conduttore di fase e quella di neutro)

L = lunghezza della condotta protetta (m)

S = sezione della condotta (mm²)

7.2.2 Protezione contro le sovratensioni

Le sovratensioni sono dei valori anomali di tensione che si possono presentare in un impianto elettrico, causa delle modifiche delle condizioni normali di funzionamento. Tali sovratensioni possono provocare danneggiamenti transitori o definitivi all'impianto, con conseguenti guasti immediati o ritardati nel tempo, che portano in ogni caso a perdite di servizio e/o sostituzioni di componenti, con inevitabili danni economici.

Tali cause sono dovute principalmente a:

- scariche atmosferiche
- manovre volontarie o involontarie sulle linee elettriche di distribuzione
- interferenze o accumuli di cariche elettrostatiche

Le sovratensioni di origine atmosferica (LEMP) sono dovute a fulminazioni dirette sulla struttura o indirette nelle vicinanze della stessa; in ogni caso questa energia elettromagnetica che si sviluppa causa delle sovratensioni sulle linee elettriche derivate.

Le sovratensioni di manovra (SEMP) sono dovute a brusche alterazioni delle condizioni di

regime all'interno di una rete elettrica che causano dei fenomeni transitori di sovratensione ad alta frequenza; queste sovratensioni sono di contenuto energetico molto inferiore alle precedenti, ma si manifestano con maggior frequenza.

Le sovratensioni stanno assumendo sempre più importanza, dovuto all'uso sempre più frequente di apparecchiature elettroniche, molto sensibili e che possono essere facilmente danneggiate.

La protezione contro le sovratensioni rientra in un discorso molto più ampio e completo che è quello della protezione contro le scariche atmosferiche da applicare all'intero edificio e quindi legati alla proprietà.

L'obbligo Legislativo/Normativo riguarda solo la protezione contro la perdita di vite umane (rischio R1) mentre per il rischio perdite economiche (R4) è soggettivo e facoltativo. La valutazione dei "dei rischi da fulminazione" dovrà essere fatta secondo l'ultima Norma CEI EN 62305 pubblicata nel 2013.

Da questa valutazione l'edificio risulta "autoprotetto", quindi non necessita di alcuna protezione, i rischi derivanti sono inferiori a quelli tollerabili e quindi non devono essere prese da parte del datore di lavoro, nessuna misura di prevenzione e protezione.

Per quanto riguarda invece la protezione specifica degli impianti non sono soggetti all'obbligo normativo/legislativo, ma diventa solo un discorso legato ai costi/benefici di introdurre dei dispositivi che realizzino la protezione contro le sovratensioni.

Sul quadro generale presente in cabina elettrica è prevista l'installazione di scaricatori.

7.3 Scelta dei conduttori elettrici

Le sezioni minime ammesse si attengono alle seguenti specifiche:

conduttore di fase

- 1 mm² per circuiti di segnalazione e comando
- 1,5 mm² per circuiti di illuminazione
- 2,5 mm² per circuiti prese

La sezione dei cavi di potenza è indicata nei disegni che fanno parte del presente progetto, non esime l'installatore ad un controllo della stessa in funzione dei seguenti parametri:

- carico installato
- portata del cavo uguale 90 % del valore ammesso dalla tabella CEI-UNEL 35024/1
- temperatura ambiente di 30 °C
- caduta di tensione non superiore al 4 % fra il punto di consegna e l'utilizzatore più

lontano

conduttore di neutro

stessa sezione del conduttore di fase, per circuiti trifasi con sezione trifase superiore a 16 mm² in Cu è ammessa una sezione ridotta con il minimo di 16 mm² il carico sia essenzialmente equilibrato, sia assicurata dalla sezione ridotta il carico in servizio ordinario, sia garantita la protezione contro i corto circuiti e sovraccarichi anche il neutro.

conduttore di terra

la sezione deve essere non inferiore alla più elevata sezione del conduttore di protezione determinata come sotto indicato. Le sezioni minime comunque non potranno essere inferiori alla sezione di 25 mm² per conduttori in rame e di 50 mm² se in ferro zincato come previsto dalla norma CEI 7-6, indipendentemente dal tipo di protezione meccanica e protezione contro la corrosione adottata.

Quando il conduttore di terra è posto direttamente interrato e svolge la funzione di dispersore di terra la sezione minima rimane invariata ma il diametro di ciascun filo che compone in conduttore non deve essere inferiore a 1,8 mm oppure deve essere del tipo a tondino o conduttore massiccio.

conduttore di protezione

la sezione deve essere calcolata con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

Sp = sezione del conduttore di protezione (mm²)

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto franco di impedenza trascurabile (A)

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s)

K = fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali (riportati nelle tabelle 54B, 54C, 54D, 54E della norma CEI 64-8)

La sezione deve comunque essere non inferiore alla tabella 54F della norma CEI 68-8, in questo caso è superfluo procedere al calcolo (per sezioni elevate del conduttore di fase è conveniente procedere nel calcolo).

TABELLA 54F

sezione dei conduttori di fase dell'impianto, S (mm ²)	sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
---	--

$S = 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

Il materiale del conduttore di fase deve essere identico a quello del conduttore di protezione.

La sezione del conduttore di protezione, che non faccia parte della condotta di alimentazione, non deve essere inferiore, in ogni caso, a :

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Conduttori equipotenziali principali :

i conduttori devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm². Non è richiesto tuttavia che la sezione superi 25 mm².

Conduttori equipotenziali supplementari :

le sezioni minime da adottare per un conduttore che connette due masse dovranno essere non inferiori a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Quando il conduttore equipotenziale supplementare connette una massa ad una massa estranea, deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. In ogni caso la sezione non dovrà essere inferiore a 4 mm².

7.4 Impianto zona bagno

L'impianto in tale ambiente richiede l'osservanza delle seguenti prescrizioni:

le condutture montate a vista e/o incassate nella parete ad una profondità inferiore a 5 cm, devono avere un grado di isolamento rispondente a quello della classe II e devono essere prive di rivestimento metallico.

I componenti elettrici devono avere un grado di protezione minimo IPX4 per le zone 1 e 2 ed IPX1 per la zona 3; in particolare nel caso in cui per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua i componenti devono avere un grado di protezione minimo IPX5 per le zone 1,2 e 3. (vedere disegni di progetto allegati e tabella riassuntiva delle caratteristiche degli impianti nei locali da bagno)

7.4.1 Prescrizioni zona 1

Nella zona 1 non devono essere installate condutture, cassette di derivazione diverse da quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tale zona.

Non devono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e comando ed apparecchi utilizzatori.

Possono essere installati scaldacqua protetti contro i contatti diretti mediante involucri e barriere con grado di protezione non inferiore a IPXXB o mediante isolamento idoneo per una tensione di prova di 500 V a frequenza industriale e per un tempo di un minuto; sono altresì ammessi tiranti isolanti per comando di interruttori e pulsanti.

7.4.2 Prescrizioni zona 2

Vale quanto detto per la zona 1, è però consentito installare presa a spina, di bassa potenza, alimentate da trasformatori di isolamento di classe II.

Nella zona possono essere installati scaldacqua, apparecchi di illuminazione, di riscaldamento protetti da interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$.

7.4.3 Prescrizioni zona 3

E' ammessa l'installazione di prese a spina , interruttori ed altri apparecchi di comando se sono protetti con interruttori differenziali $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ se alimentati da circuiti SELV o, singolarmente tramite trasformatore di isolamento.

Sono ammesse condutture che non alimentano apparecchi della zona complete di cassette di derivazione e di giunzione.

7.5 Verifiche quadri elettrici

Verifica della costruzione e identificazione

Controllo conformità del quadro agli schemi circuitali e ai dati tecnici.

Verificare che il quadro abbia la targa indelebile con i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore
- tipo del quadro (o altro mezzo di identificazione)
- corrente nominale del quadro
- natura della corrente e frequenza
- tensione nominale di funzionamento
- grado di protezione, se superiore a IP2XC.

8 Classificazione in base alle Norme CEI

Gli ambienti che costituiscono l'immobile sono così classificati, in funzione delle attività svolte:

- Uffici: **luogo ordinario**
- Capannoni: **luogo a maggior rischio in caso d'incendio**

9. Descrizione dell'impianto elettrico

9.1 Fornitura di energia elettrica e cabina di Media Tensione

L'energia elettrica viene fornita dall'ENEL alla tensione di 15 kV, tramite una cabina di Media tensione ubicata all'interno del complesso.

L'alimentazione lato Media tensione avviene tramite una linea aerea che dal lato strada pubblica attraversa una strada privata del complesso fino a giungere ad un manufatto in muratura ubicato in posizione centrale baricentrica.

Tale cabina comprende nella parte superiore l'arrivo lato ENEL e nella parte inferiore le seguenti apparecchiature lato Cliente:

- quadro di Media Tensione, costituito da un sezionatore sottocarico e i fusibili di protezione
- trasformatore in resina installato all'interno di una recinzione metallica con le seguenti caratteristiche:
 - Potenza nominale 400 kVA
 - Tensioni nominali 15/0,4 kV
 - Vcc 6%
 - Collegamento Dy-11n
- rifasamento fisso del trasformatore
- quadro di bassa tensione di cabina
- quadro servizi ausiliari di cabina

- gruppo soccorritore

La cabina è dotata di impianto elettrico con pannelli prese, illuminazione normale con plafoniera stagna e l'illuminazione di emergenza con apparecchio autoalimentato con autonomia di un'ora.

In cabina sono inoltre presenti tutte le normali dotazioni antinfortunistiche e lo schema elettrico fissato a parete.

Sul quadro di bassa tensione di cabina a parte gli ausiliari, la strumentazione di controllo e gli scaricatori, sono installati due interruttori scatolati magnetotermici differenziali, per l'alimentazione di:

- quadro generale di bassa tensione del complesso
- sistema pompe antincendio

9.2 Quadri elettrici e Distribuzione principale

Sottesi ai due interruttori automatici suddetti sono derivati le rispettive linee costituite da cavi con isolamento FG7 che tramite due cavidotti interrati raggiungono rispettivamente, il quadro generale di bassa tensione del complesso QGEN e il quadro al servizio della pompa antincendio

Il quadro generale QGEN è installato a pavimento nel Capannone 1 e ha una carpenteria metallica e grado IP55.

Il quadro alimenta sia dei sottoquadri elettrici di distribuzione che all'interno del capannone stesso dei pannelli prese per dei piccoli lavori di manutenzione meccanica previsti sugli automezzi.

In particolare contiene degli interruttori automatici di tipo magnetotermico per la protezione delle seguenti utenze:

- quadro elettrico Capannone 2 (QCap2) che a sua volta alimenta i sottoquadri relativi alla Palazzina Uffici
- quadro elettrico Capannone 3 (QCap3)
- quadro Magazzino (QMag) installato in un locale al piano terra del Capannone 1b
- quadri caldaia e centrale Termica dismessi non più necessari

e degli interruttori magnetotermici differenziali (con relè indiretto regolabile) per la protezione delle seguenti utenze:

- n.3 blindo sbarre per FM del Capannone 1b
- n.3 blindoluce per il Capannone 1
- n.3 blindoluce per il Capannone 1b

- pannelli prese CEE per i due Capannoni
 - aerotermini installati a parete non più utilizzati
 - pompa del pozzo
 - i cancelli esistente e nuovo
 - impianto elettrico a servizio dei nuovi locali adibiti a servizi igienici e ripostiglio (illuminazione, prese, estrattore e CDZ)
 - illuminazione di emergenza dei due capannoni
 - nuovo quadro di rifasamento automatico della potenza massima pari a 37,5 kVar di tipo ampliabile, in sostituzione di quello esistente non più funzionante
- Considerando la presenza di muletti con carica batterie con conseguenti presenza di armoniche è necessario prevedere un quadro di rifasamento contenente delle reattanze di sbarramento.

Secondo la delibera AEEG del 2016 dovrà essere garantito sull'impianto un cosfi non inferiore a 0,95, per non incorrere in penalità e comunque a sprechi inutili di energia.

Per quanto riguarda la distribuzione principale sottesa al quadro generale, è costituita da linee con cavo FG7 che tramite dei cavidotti interrati raggiungono i rispettivi sottoquadri di zona.

I sottoquadri citati QCap2, QCap3, QMag e QPal sono quadri che contengono degli interruttori magnetotermici/differenziali a protezioni delle varie utenze, blindo, prese Fm, illuminazione normale e di emergenza ect.

9.2.1 Impianto antincendio

Come impianto antincendio, il progettista dell'impianto meccanico ha previsto la rimozione dell'impianto attualmente installato nel locale tecnico ubicato nei pressi della vasca esterna obsoleto e dotato di una sola pompa.

In sua sostituzione è prevista l'installazione un nuovo gruppo antincendio di tipo package compatto per esterno tipo FireBlock, secondo Normativa EN12845 e UNI 10779, così costituito:

- gruppo di pressurizzazione formato da
 - una pompa principale con motore asincrono con potenza 30 kW
 - motopompa di potenza 26,5 kW
 - pompa pilota da 2,2 kW

Ogni pompa ha un suo quadro elettrico con i relativi sistemi di controllo e gestione. Il sistema è dotato di un apposito quadro allarmi con possibilità di controllo remoto.

Inoltre nel package è compreso il dispositivo di areazione, il serbatoio di carburante, il

sistema di riscaldamento, l'illuminazione di emergenza e un estintore.

9.3 Impianto di distribuzione forza motrice

a) Capannoni 1 e 1b

Dal quadro elettrico QGen installato nel Capannone 1 installato a pavimento, si derivano delle linee con cavo tipo FG7 che all'interno di passerelle asolate correnti a soffitto perimetralmente nei due capannoni, vanno ad alimentare le varie utenze, sopra descritte e in particolare:

- singole o combinazioni di prese interbloccate con fusibili tipo CEE monofasi 2x16/32/63A + T, trifasi 3x16/32/80/125A + T e 3x16/32A + N+ T
- presa bipasso/schuko 2x10/16A installate nei nuovi locali ripostiglio e servizi
- estrattore/bollitore/caloriferi elettrici installati nei nuovi locali ripostiglio e servizi
- nuove pedane di carico

Le calate dalle cassette di derivazione dalla passerella o dalla blindo per alimentare le prese interbloccate sono realizzate con tubazioni in acciaio zincato (TAZ)

Le derivazioni alle prese bipasso/schuko, caloriferi, estrattori e macchine CDZ sono realizzate con tubazioni a vista/incassate in PVC.

Per quanto riguarda le blindo presenti nel Capannone 1b anche non più utilizzate non saranno rimosse, ma messe in sicurezza.

b) Capannone 2 e 2b

Dal quadro elettrico QCap2 in carpenteria metallica IP55 installato a pavimento, si derivano delle linee con cavo tipo FG7 che all'interno di passerelle asolate correnti a soffitto perimetralmente nei due capannoni, vanno ad alimentare le seguenti utenze:

- singole o combinazioni di prese interbloccate con fusibili tipo CEE monofasi 2x16/32A + T, trifasi 3x16/32A + T e 3x16/32A + N+ T
- presa bipasso/schuko 2x10/16A installate nei nuovi locali spogliatoi e servizi
- unità esterna e interne CDZ, estrattori installati nei nuovi locali spogliatoi e servizi

Le calate dalle cassette di derivazione dalla passerella o dalla blindo per alimentare le prese interbloccate sono realizzate con tubazioni in acciaio zincato (TAZ)

Le derivazioni alle prese bipasso/schuko, caloriferi, estrattori, macchine CDZ sono realizzate con tubazioni a vista/incassate in PVC

Per quanto riguarda le blindo presenti nel Capannone 1b anche non più utilizzate non saranno rimosse, ma messe in sicurezza.

c) Capannone 3

Dal quadro elettrico QCap3, in carpenteria metallica IP55, installato a parete, si derivano delle linee con cavo tipo FG7 che all'interno di tubazioni vanno ad alimentare le seguenti utenze:

- singole o combinazioni di prese interbloccate con fusibili tipo CEE monofasi 2x16/32A + T, trifasi 3x16/32A + T e 3x16/32A + N+ T

Le calate dalle cassette di derivazione dalla passerella o dalla blindo per alimentare le prese interbloccate sono realizzate con tubazioni in acciaio zincato (TAZ)

d) Magazzino

Dal quadro elettrico QMag in carpenteria plastica IP55 installato a parete, si derivano delle linee con cavo tipo FG7 che all'interno di passerella asolata corrente a soffitto perimetralmente nel magazzino, va ad alimentare le seguenti utenze:

- delle prese CEE singole o in quadretti a parete installati a parete al piano terra e sul soppalco.

e) Palazzina

Dal Quadro QCap2 si deriva una linea contenente un cavo multipolare FG7 che alimenta un quadro generale Palazzina ubicato nel sottoscala della Palazzina stessa e dal quale si derivano i sottoquadri QPT e QINT e i quadri appartamento/ufficio

Da questi quadri si derivano le varie utenze FM:

- presa bipasso/schuko 2x10/16A installate negli uffici, postazioni di lavoro singole o banchi attrezzati
- presa di servizio bipasso 2x10/16A installate a parete
- caldaia murale nel bagno per l'acqua calda sanitaria

9.4 Impianto di illuminazione

9.4.1 illuminazione ordinaria

Comprende tutti i collegamenti di potenza tra i rispettivi quadri/blindo e i vari apparecchi illuminanti in campo.

Tali collegamenti sono realizzati con cavi unipolari e multipolari in rame con isolamento in PVC, posati all'interno di tubazioni in vista o sottotraccia.

Per quanto riguarda i Capannoni, le utenze luce sono le seguenti:

- nei vari reparti sono installati a sospensione degli apparecchi illuminanti di tipo riflettore industriale stagno con lampade ioduri metallici da 400W
Tali riflettori sono derivati dalle spine installate sulle blindo per tutti i Capannoni eccetto il Capannone 3 che prevede sia le dorsali che le derivazioni con tubazioni in PVC
- nei locali tecnici, nel magazzino e nel soppalco sono installate delle plafoniere stagne con lampade fluorescenti 1/2X36W
- nei bagni sono installate delle plafoniere con fluorescenti compatte

Per quanto riguarda la Palazzina le utenze luci sono le seguenti:

- negli uffici e in cucina sono installate nel controsoffitto degli apparecchi da incasso con lampade a LED
- nella sala corsi sono installate nel controsoffitto delle lampade stilizzate da incasso con lampade a LED
- nei servizi delle lampade quadrate sempre a Led

9.4.2 illuminazione esterna

Per ottemperare alla Legge Regionale n.17/00 del 27/03/00 e successive integrazioni, saranno previsti degli apparecchi illuminanti idonei, con caratteristiche e prestazioni conformi alle prescrizioni contro l'inquinamento luminoso.

Sono previste due tipologie di apparecchi:

- a) sul cornicione di ogni Capannone, dove attualmente sono installati degli apparecchi molto datati con lampada a scarica, saranno sostituiti con degli apparecchi tipo stradale o proiettori a LED di potenza adeguata, atti a garantire l'illuminazione di passaggio e di accesso ai Capannoni stessi.
L'illuminazione per ogni Capannone è derivata da una linea sottesa al rispettivo quadro elettrico
- b) per i nuovi piazzali atti al parcheggio e alle operazioni di carico e scarico dei mezzi di trasporto sono previsti dei pali in acciaio zincato alti circa 12 metri posti lungo la recinzione con montati degli apparecchi a LED di potenza adeguata a garantire la movimentazione dei mezzi e del personale in condizioni di sicurezza.
La relativa alimentazione è derivata da una linea con cavo tipo CPR alimentata dal Quadro QGEN e corrente entro una nuova tubazione in PVC da 125 mm interrata lungo tutto il perimetro esterno del complesso.

- Tale illuminazione sarà comandata e gestita tramite crepuscolare/orologio
- c) insegna illuminata posta all'ingresso

9.5 Illuminazione di sicurezza

Tutti i luoghi di lavoro e le vie di circolazione devono essere dotati di dispositivi che consentano un'illuminazione artificiale adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere dei lavoratori.

I luoghi dove i lavoratori sono particolarmente esposti in caso di guasto dell'illuminazione artificiale, devono disporre di una illuminazione di sicurezza di sufficiente intensità, che entra in servizio al mancare della tensione di rete.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con corpi illuminanti di tipo autoalimentato. Tutte le lampade di emergenza dovranno essere dotate di spia a led che ne indichi lo stato di carica.

Per i Capannoni gli apparecchi previsti saranno i seguenti:

- a) serie BEGHELLI modello Granluce a LED 1250 lm (o equivalente) in versione SE da installare a soffitto, derivato dalla relativa blindoluce, utilizzando come fase diretta un circuito libero della versione tetrapolare della blindo stessa. Questi apparecchi saranno posizionati nella zona centrale delle rispettive campate in corrispondenza della via di fuga
- b) serie BEGHELLI mod. F65 a LED (o equivalente) da 11W in versione SA da installare a parete in corrispondenza delle Uscite di sicurezza; in molti casi si sfrutterà la derivazione esistente con tubazione in PVC che attualmente alimenta degli apparecchi di emergenza esistenti ma da sostituire in quanto hanno la batteria esaurita da tempo; in altri casi si dovrà realizzare un nuovo collegamento con derivazione con tubazione in PVC
- c) serie BEGHELLI mod. F65 a LED (o equivalente) da 8W in versione SA da installare a parete in corrispondenza della Uscita per quanto riguarda i nuovi spogliatoi

Per quanto riguarda la Palazzina gli apparecchi saranno i seguenti:

- a) serie BEGHELLI mod. F65 a LED (o equivalente) da 8W in versione SA da installare a parete in corrispondenze dell Uscite di sicurezza dei locali e nella scale comuni
- b) serie BEGHELLI mod. F65 a LED (o equivalente) da 8W in versione SE da

installare a parete all'interno della sala corsi al piano interrato

c)

9.6 Impianto di terra

L'impianto è costituito da una rete di conduttori G/V isolati da 50 mmq interrati che collegano i vari pozzetti di terra contenenti dei dispersori.

In cabina e sul quadro elettrico generale sono previsti dei collettori di terra, dal quale sono derivati i conduttori di terra posti all'interno delle linee che alimentano tutte le utenze in campo.

Inoltre tutte le masse metalliche e le masse estranee hanno il collegamento alla rete di terra.

9.7 Impianti vari

Come impianti vari sono previsti:

- a) impianto telefonico dati derivato da una centralina rack posta in un ufficio, con linee che giungono alle rispettive postazioni di lavoro
- b) impianto di apertura automatica dei cancelli, nuovo e esistente (da revisionare)
- c) impianto di antintrusione
- d) impianto di video sorveglianza

Come sganci di emergenza sono previsti N.5 pulsanti con vetro a frangere disposti nei seguenti punti:

- n.1 all'esterno della cabina elettrica per disattivare l'impianto elettrico
- n.1 all'esterno della cabina elettrica per disattivare l'impianto antincendio
- n.3 all'esterno dei capannoni per disattivare l'impianto elettrico

10 Elenco Elaborati

E-01: relazione tecnica

E-02: planimetria generale distribuzione e FM

E-03: planimetria generale illuminazione ordinaria e esterna

E-04: planimetria generale illuminazione di sicurezza e sganci di emergenza

E-05: planimetria generale rete di terra

E-06: planimetria impianto elettrico Palazzina

E-07: raccolta schemi quadri elettrici

- (E-07.1 : schema quadro elettrico Avanquadro QAA)
- E-07.2: schema quadro elettrico generale QGEN
- E-07.3: schema quadro elettrico Capannone 2 QCap2
- E-07.4: schema quadro elettrico Capannone 3 QCap3
- E-07.5: schema quadro elettrico Magazzino QMag
- E-07.6: schema quadro elettrico generale Palazzina QPal
- E-07.7: schema quadro elettrico Palazzina Piano Interrato QPI
- E-07.8: schema quadro elettrico Palazzina Piano Terra QPT)
- E-08a/b: Valutazione rischio scariche atmosferiche

Bareggio (MI)
16/05/2018

Il Progettista
Ing. Stefano Rolt

