

COMUNE DI BARBERINO DI MUGELLO



PROGETTO DI REALIZZAZIONE PUNTO RISTORO E SERVIZI IGIENICI PRESSO IL CAMPO SPORTIVO S.BANTI - PROGETTO ESECUTIVO - IMPIANTO ELETTRICO

Tavola n° 5.1/E

Proprietà: COMUNE DI BARBERINO DI MUGELLO

Il R.U.P.: Arch Alessandro Bertaccini

Il progettista architettonico: Arch. Giulia Mocali

Il geologo: Francesco Calderini

Lo strutturista: Ing Alberto Antonelli

Il progettista impiantistico Dott.Ing. Pietro A. Scarpino

P.I. Daniele Baccellini



Oggetto: RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

Data: Gennaio 2018

Indice

- Oggetto e scopo del progetto. pag. 2
- Leggi e Norme Tecniche di riferimento. pag. 2
- Documentazione di Progetto. pag. 3
- Dati del Sistema di distribuzione. pag. 4
- Caratteristiche generali dell'impianto. pag. 6
- Impianto di terra e collegamenti equipotenziali pag. 10
- Criteri di scelta dei materiali. pag. 11
- Conclusioni. pag. 11

1. Oggetto e scopo del progetto

Il progetto definitivo, di cui alla presente relazione tecnica, ha lo scopo di definire le opere per la realizzazione dell'impianto elettrico, del nuovo Bar/ristoro e servizi igienici degli spettatori all'interno del Complesso Sportivo Spartaco Banti – Comune di Barberino di Mugello (FI).

La presente relazione è redatta dal Dott. Ing. Pietro A. Scarpino, dello Studio Tecnico Associato G.M. Engineering – Piazza P. Leopoldo, 12 in Firenze e iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze con il n. 3771.

2. Leggi e Norme tecniche di riferimento per gli impianti ed i componenti

L'impianto elettrico dell'intero complesso dovrà essere rispondente a Leggi e Decreti vigenti nonché alle indicazioni fornite dalle Norme CEI specifiche in materia. Si riporta qui di seguito l'elenco indicativo, e non esaustivo, delle principali Norme e Leggi (e successive modifiche ed integrazioni) a cui ci si dovrà attenere in fase di realizzazione dell'opera oggetto della presente Relazione:

Norma CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in c.a. e 1.500V in c.c;
Norma CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
Norma CEI EN 61439/1-2	Quadri Elettrici
Norma CEI 20-22	Cavi isolati non propaganti l'incendio;
Norma CEI 23-28	Tubi per installazioni elettriche. Parte 2: Norme particolari per tubi. Sezione 1: tubi metallici.
Norma CEI 23-30	Dispositivi di connessione
Norma CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

CEI-UNEL 35023-70	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4 - Cadute di tensione.
CEI-UNEL 35024-70	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4 - Portata di corrente in regime permanente.
D.L. 81/2008	Testo Unico sulla sicurezza e salute nei luoghi di lavoro
Legge n.186/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
Legge n.791/77	Attuazione della direttiva CEE n. 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
D.M. n. 37/2008	Norme per la sicurezza degli impianti.
UNI EN 1838	Illuminazione di emergenza

3. Documentazione di progetto

Il progetto è costituito dai seguenti documenti ed elaborati tecnici:

- ↳ Relazione Tecnica;
- ↳ Tav. 5.2E: Progetto Impianto Elettrico Bar e servizi igienici spettatori
- ↳ Tav. 5.3E Schema a Blocchi della Distribuzione
- ↳ Tav. 5.4E Schema Elettrico unifilare Quadro Bar/Ristoro: Q/BAR

L'impianto elettrico viene classificato, **Ordinario** secondo quanto riportato nella norma CEI 64-8 V ed.2015.

4. Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica: descrizione delle opere da eseguire

L'impianto elettrico oggetto di intervento, è alimentato in bassa tensione con tensione nominale di 400V a.c., Frequenza nominale 50Hz e sistema di distribuzione di tipo TT, Potenza Contrattuale di 80 kW.

Il Quadro Elettrico Generale, alimenterà i sottoquadri così come indicato nella tavola TAV. 5.3E. I quadri esistenti non saranno oggetto del presente appalto in quanto ritenuti idonei.

L'alimentazione dei quadri su citati, avverrà tramite cavi elettrici multipolari e/o unipolari con guaina tipo FG(O)R conformi alle norme CEI 20-22 III classificati come cavi unipolari e/o multipolari con guaina in HEPR e guaina interna in gomma PVC.

Dovranno essere eseguite le seguenti opere:

- ✓ Realizzazione di quadri elettrici secondo quanto indicato dallo schema a blocchi della distribuzione di cui alla Tav. 5.3E alle voci "da modificare" e "in appalto", e rappresentati nelle relative tavole grafiche di progetto;
- ✓ Installazione di nuove linee elettriche di distribuzione e derivazione;
- ✓ Realizzazione dell'impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza, servizi igienici, bar
- ✓ Allacciamento all'impianto di messa a terra e collegamenti equipotenziali;

Per la progettazione sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- ✓ sviluppo planimetrico dell'impianto;
- ✓ esigenza di continuità di servizio;
- ✓ esigenza di conformità a Leggi, Decreti e Norme CEI vigenti in materia di impianti elettrici;
- ✓ potenza degli utilizzatori in esercizio;
- ✓ protezione da contatti diretti ed indiretti;

4.1 Sistema di Distribuzione.

Le canalizzazioni per la posa dei cavi elettrici saranno in tubo PVC, e per la distribuzione delle linee principali di tipo interrate. Le canalizzazioni ed i supporti sono dimensionati in modo da sostenere oltre al peso dei cavi, gli eventuali carichi aggiuntivi che possono verificarsi durante l'installazione, la manutenzione e l'esercizio. Dovranno essere rispettate le indicazioni del costruttore per quanto riguarda i supporti di sostegno e i raggi di curvatura per evitare che i cavi, durante la posa, ne risultassero danneggiati. Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione a fondo linea non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-70 e 35023-70. La sezione dei conduttori di neutro non deve essere in-

feriore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm^2 . Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm^2 , la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm^2 (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8 ed. 2007. I cavi dovranno essere protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad un'altezza di 2.5 m dal piano di calpestio. La colorazione dei conduttori dovrà essere conforme a quanto specificato dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. Particolare cura dovrà essere posta nella posa dei cavi facendo attenzione che le condutture non siano soggette a sforzi a trazione, raggi di curvatura inferiori a quelli imposti dalle norme, etc. I conduttori di terra e di neutro dovranno essere sempre identificabili in base alla colorazione suggerita dalle Norme CEI 64-8/5 Art. 514.3.1. (giallo-verde per il conduttore di protezione e blu chiaro per il conduttore di neutro). Tutte le masse metalliche accessibili dovranno essere collegate al conduttore di terra. All'interno delle canalizzazioni si potranno inoltre installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii; in alternativa, è possibile posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, oppure si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia. Le connessioni e le derivazioni dovranno essere sempre effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione con morsetti metallici a vite con cappuccio isolato; dovrà sempre essere possibile identificare i conduttori tramite opportuna marcatura degli stessi (fascetta con targhetta sul conduttore) secondo le indicazioni fornite dalla tabella cavi. Le dimensioni delle scatole di derivazione devono essere tali da garantire un buon contenimento per i conduttori ed una buona sfilabilità delle condutture.

5. Caratteristiche generali dell'impianto

L'impianto elettrico in oggetto dovrà essere costituito dalle seguenti parti:

- punti di consegna dell'energia elettrica
- dorsali principali
- dorsali secondarie.

In particolare le linee dorsali, principali e secondarie, si estenderanno in canalizzazioni a vista e incassate e/o interrato. Le stesse linee saranno realizzate con cavi elettrici unipolari e multipolari in rame flessibile rispondenti alle Norme CEI 20-38 e CEI 20-35, di sezione adeguata ai carichi che alimenteranno secondo quanto indicato negli schemi elettrici relativi ai quadri elettrici; le linee di derivazione saranno realizzate con cavi elettrici unipolari conformi alle norme CEI 20-38 (cavo tipo FS17) posate in tubazioni rigide o flessibili in pvc opportunamente raccordate con le scatole di derivazione in esecuzione da esterno. Le prese a spina, dovranno essere in tutti i luoghi ad alveoli schermati, di sicurezza, 2P+T 10/16A tipo UNEL serie civile o CEE nella zona cucina. L'impianto di illuminazione ordinaria, risulterà essere a punto luce interrotto, da uno o più punti, costituito da plafoniere a lampada fluorescenti, aventi grado di protezione minimo IP55, e corredate di tutti gli accessori per la corretta messa in opera; le linee elettriche di derivazione di energia e di illuminazione saranno costituita da cavi elettrici unipolari in rame flessibile ad isolamento in PVC rispondente alle Norme CEI 20-22 II e CEI 20-38 (cavo tipo FS17). L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà costituito da lampade autonome autoalimentate con auto-diagnosi con autonomia minima di 1 h a maggiore sicurezza in caso di non intervento immediato della sorgente privilegiata. I cavi dovranno essere installati in modo tale da non essere danneggiati da spigoli vivi o da parti soggette a movimento; la piegatura dei cavi dovrà essere effettuata con raggi di curvatura non inferiori a quelli minimi indicati dalle tabelle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo.

I conduttori di terra e di neutro dovranno essere sempre identificabili in base alla colorazione suggerita dalle Norme CEI 64-8/5 Art. 514.3.1. (giallo-verde per il conduttore di protezione e blu chiaro per il conduttore di neutro).

Tutte le masse estranee accessibili dovranno essere collegate al conduttore di terra. Dovrà essere realizzata l'equipotenzialità fra tutte le masse e le masse estranee con l'impianto generale di terra, tramite adeguati conduttori di colorazione giallo-verde (EQP).

All'interno delle canalizzazioni si potranno inoltre installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii; in alternativa, è possibile posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, oppure si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Le connessioni e le derivazioni dovranno essere sempre effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione con morsetti metallici a vite con cappuccio isolato; dovrà sempre essere possibile identificare i conduttori tramite opportuna marcatura degli stessi (fascetta con targhetta sul conduttore). Le dimensioni delle scatole di derivazione devono essere tali da garantire un buon contenimento per i conduttori ed una buona sfilabilità delle condutture.

5.1 QUADRI ELETTRICI.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alla alla Norma CEI EN 61439 i cui schemi elettrici sono riportati nelle tavole grafiche di progetto. Sul quadro dovrà essere affissa la relativa targa di identificazione del quadro, il nominativo della ditta realizzatrice, la tensione nominale di esercizio e la corrente nominale di quadro, secondo quanto specificato nella stessa Norma.

In particolare il quadro dovrà rispettare le caratteristiche di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche oltre alle caratteristiche complementari imposte dall'ambiente in cui è installato. I quadri elettrici saranno realizzati in modo tale da garantire un'adeguata protezione contro i contatti diretti e prevedendo che l'accesso alle parti in tensione debba avvenire solamente con l'impiego di appositi attrezzi; ogni dispositivo di comando e protezione dovrà riportare chiaramente una scritta indicante il circuito a cui si riferisce. Tutte le parti attive dovranno essere completamente ricoperte con un isolante che può essere rimosso solamente mediante la sua distruzione. Per garantire un'adeguata protezione contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche del quadro, sia esse fisse che mobili, dovranno essere collegate al conduttore di protezione che sarà di sezione uguale al conduttore di fase.

I quadri elettrici risponderanno alle seguenti specifiche tecniche e disposizioni:

- * involucro esterno in carpenteria metallica, con grado di protezione minimo IP4X/IP55, corredato di porta trasparente con chiusura a chiave;
- * apparecchiature elettromeccaniche di costruzione idonea alle caratteristiche elettriche richieste e riportate negli schemi di progetto allegati;
- * cablaggi eseguiti con cavo tipo FG17 del colore idoneo alla tipologia del circuito;
- * numerazione di tutti i conduttori facenti parte sia di circuiti di potenza che di comando;

- * cartellini indicatori con scritta posta in corrispondenza dell'apparecchio riportante l'indicazione del circuito a cui ci si riferisce;
- * collettore di terra proprio.

Gli interruttori automatici dovranno essere di tipo modulari con montaggio su guide DIN 17.5 mm tipo EN 50022 (Omega), e dovranno avere correnti nominali di intervento adeguate alla lunghezza ed alla sezione della linea da proteggere. Gli sganciatori differenziali dovranno avere una corrente di intervento differenziale di 0.03A e curva caratteristica differenziale di tipo A o B.

5.2 Linee elettriche di distribuzione

Le linee elettriche di distribuzione e di derivazione dovranno essere realizzate con cavi elettrici unipolari rispondenti alle Norme CEI 20-20 e CEI 20-22, con conduttori in corda di rame flessibile, cavo tipo FG17, FG16OM. Nella scelta e nella installazione dei cavi si dovrà tenere presente quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400V i cavi devono avere tensione nominale di isolamento non inferiore a 450/750V per i cavi unipolari senza guaina e 0,6/1kV per i cavi unipolari con guaina e cavi multipolari;
- per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale di isolamento non inferiore a 300/500V.

Le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendi: dovranno essere usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione a fondo linea non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-70 e 35023-70.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2 KW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 KW e inferiore o uguale a 3 KW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 KW;

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm². Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori di

neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8 ed. 2007. I cavi dovranno essere protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad un'altezza di 2.5 m dal piano di calpestio.

La colorazione dei conduttori dovrà essere conforme a quanto specificato dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenero) e marrone.

Particolare cura dovrà essere posta nella posa dei cavi facendo attenzione che le condutture non siano soggette a sforzi a trazione, raggi di curvatura inferiori a quelli imposti dalle norme, etc.

6. *Impianto di terra e collegamenti equipotenziali.*

L'impianto di terra è esistente e conforme alle Norme CEI 64-8 e 64-12. Dovranno essere collegate all'impianto di terra tutte le masse e le masse estranee che in condizioni normali di funzionamento possono venire a trovarsi sotto tensione; i collegamenti dovranno essere realizzati con cavo 1x6 mm² tipo GiFG17, colore giallo-verde, e capicorda a pressione.

7. *Criteri di scelta dei materiali.*

Tutti i materiali, i componenti e gli accessori utilizzati per la realizzazione dell'impianto dovranno essere nuovi e rispondenti a requisiti richiesti dalle vigenti leggi e norme. Tutte le apparecchiature serie civile e non (prese, interruttori di comando, ecc.) dovranno essere dotate di marchio IMQ (preferibilmente) o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Economica Europea. In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciati da un organismo autorizzato ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77, i componenti elettrici devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

Tutti i materiali dovranno inoltre essere idonei all'uso e all'ubicazione cui sono destinati con particolare riferimento alle condizioni termiche, chimiche, meccaniche e climatiche.

8. Conclusioni.

La ditta installatrice che eseguirà i lavori per le opere elettriche su esposte, dovrà rilasciare opportuna certificazione in ottemperanza al D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

Firenze Gennaio 2018.

Il Progettista

Dott. Ing. Pietro A. Scarpino

