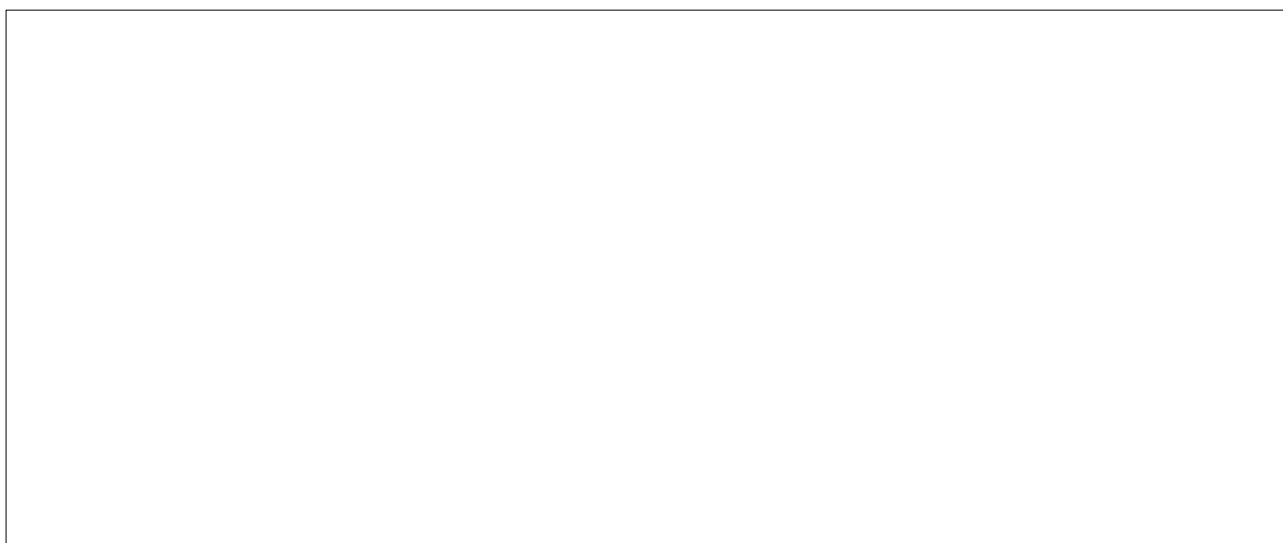


Comune di Villafrati

Provincia di Palermo

"Lavori di rifacimento e ristrutturazione del campo sportivo comunale - campo di calcio"

PROGETTO ESECUTIVO



Il progettista:

Ing. Pietro Faraone
Ordine Ingg. di Palermo
Iscritto al n. 3699

Responsabile Unico del Procedimento:

Arch. Maria Tantillo

VALIDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO
ai sensi dell'art. 55 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

e
PARERE TECNICO ai sensi dell'art. 5, comma 3,
della L.R. n. 12/2011.

Villafrati

Tipo di elaborato: IMPIANTI TECNOLOGICI - Impianto elettrico

Oggetto: **Relazione tecnica**

N. Tav.: IT.E01

Scala:

Data:

Fase: VERIFICA

Responsabile del Procedimento:

Conforme Non conforme Conformità condizionata a:

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

Il presente *progetto esecutivo* dei *LAVORI DI RIFACIMENTO E RISTRUTTURAZIONE DEL CAMPO SPORTIVO COMUNALE – CAMPO DI CALCIO* è stato elaborato nel rispetto di tutte le leggi, decreti, regolamenti, disposizioni ministeriali, norme UNI e CEI vigenti attinenti l'esecuzione delle opere, avendo cura di osservare le eventuali normative tecniche e legislative emanate durante la redazione del progetto.

La realizzazione dell'impianto elettrico verrà effettuata nel rispetto delle esigenze di carattere tecnico-funzionale derivanti dalla destinazione d'uso dell'edificio incluso i locali tecnici e nel rispetto di tutte le norme tecniche e di legge che consentono di ottenere un impianto a perfetta regola d'arte. Sono esclusi dal presente progetto gli impianti a monte del punto di consegna dell'energia elettrica e gli apparecchi utilizzatori collegati all'impianto elettrico di distribuzione mediante prese a spina (apparecchi portatili e trasportabili) e/o fissi (centralini, quadri, ecc.).

La presente relazione tratta i criteri seguiti per la progettazione definitiva dell'impianto elettrico nell'ambito della riqualificazione dell'area sportiva comunale di Villafrati (PA), ubicata in un'area esterna al centro urbano.

Il suddetto impianto è a servizio del campo di calcio, del corpo di fabbrica esistente destinato a spogliatoio e servizi igienici per gli atleti e del nuovo corpo di fabbrica destinato a servizi igienici per il pubblico.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORME CONI PER L'IMPIANTISTICA SPORTIVA (Approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008).

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008).

Legge 01/03/1968 n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

Legge 18/10/1977 n. 791 Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.

Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante

riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Norme CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo.

Norme CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione.

Norme CEI 20-40 Guida per l' uso dei cavi a bassa tensione.

Norme 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500V in corrente continua.

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

Norme CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori.

Norme CEI 64-50 Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici.

Norme CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

Norma CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

Norma UNI EN 12193:2008 - Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive

3. ANALISI DEI CARICHI

È stata effettuata l'analisi dei carichi elettrici al fine di dimensionare correttamente cavi e componenti dell'impianto in conformità alle specifiche norme CEI in vigore. Nello schema elettrico unifilare si riportano le potenze richieste da ciascuna utenza ed i relativi dati dimensionali.

La fornitura di energia elettrica sarà trifase (230/400 V, 50 Hz) e sarà prelevata dal contatore di energia elettrica esistente (ubicato nel locale tecnico adiacente la riserva idrica il cui accesso avviene dal piano della strada comunale, lato ovest) che attualmente è collegato all'impianto fotovoltaico esistente nell'area limitrofa al campo di calcio lato est.

Dall'analisi effettuata sono stati determinati i valori di potenza elettrica necessari per l'alimentazione di tutti i carichi elettrici.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

Dal punto di consegna parte la linea di alimentazione del quadro generale del corpo spogliatoi atleti e la linea di alimentazione del quadro di pubblica illuminazione. Da questi partono le linee di alimentazione alle utenze terminali (corpi illuminanti, prese di forza motrice, illuminazione campo da gioco, ecc.).

Al fine di ottimizzare la distribuzione e soprattutto fornire maggiore flessibilità di

funzionamento è prevista l'installazione dei seguenti quadri elettrici, alimentati dal quadro generale spogliatoio:

- quadro elettrico centrale idrica;
- quadro elettrico caldaia.

Tutti i corpi di fabbrica sono dotati dell'impianto di illuminazione, denominato ordinario, che permette di svolgere il compito visivo nei diversi ambienti, e dell'impianto di illuminazione di emergenza (illuminazione di sicurezza) che invece permette di fornire l'illuminazione minima per abbandonare la struttura in condizioni di emergenza o terminare le attività all'interno delle strutture in sicurezza in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria.

In considerazione delle dimensioni del campo da gioco e del livello d'uso dello spazio di attività (attività non agonistiche) la tabella B delle *Norme CONI per l'impiantistica sportiva* prescrive un illuminamento medio **non inferiore a 75 lux** sul piano orizzontale. A tal fine saranno installati quattro nuovi pali di altezza pari a 20 m su cui collocare dodici corpi illuminanti (proiettori asimmetrici) da 2000 W, 400V.

5. ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Per gli ambienti aventi caratteristiche simili in termini di destinazione d'uso e tipologia d'illuminazione (diretta o indiretta) si riportano le caratteristiche dell'impianto di illuminazione utilizzato:

- per l'*infermeria*, plafoniere con schermo lamellare equipaggiate con tubi fluorescenti per livelli di illuminamento medi pari a 300 lux;
- per i *locali tecnici*, plafoniere dotate di schermo in policarbonato con grado di protezione minimo IP65 ed equipaggiate con tubi fluorescenti e condensatore di rifasamento; i valori d'illuminamento medi non saranno inferiori a 200 lux;
- per gli *spogliatoi*, plafoniere dotate di schermo prismatico e riflettore in lamina di acciaio zincato con grado di protezione almeno IP40 ed equipaggiate con tubi fluorescenti; i valori d'illuminamento medi non saranno inferiori a 200 lux;
- per i *servizi igienici*, corpi illuminanti equipaggiati con lampade fluorescenti aventi grado di protezione minimo IP65; i valori d'illuminamento medi non saranno inferiori a 150 lux;
- *campo di calcio*, proiettori asimmetrici con corpo in alluminio pressofuso EN AB 46100 con alettature di raffreddamento, acceso posteriore al vano lampada, apribile a cerniera, con ganci di chiusura in acciaio inox, riflettore asimmetrico in alluminio lucido 99.85, ossidato

anodicamente e brillantato con regolazione del flusso luminoso che permette di ottenere 4 diverse distribuzioni fotometriche, diffusore in vetro temprato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1:2001), vetro inclinato a 20° in modo tale da ottenere elevati valori di rendimento ottico di asimmetria e intensità massima elevata, verniciatura a polvere con resina a base poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline, portalampada regolabili in 4 posizioni per poter modificare la distribuzione fotometrica in relazione alla posizione di installazione, cablaggio alimentazione 400V, 50Hz, potenza 2000 W, morsettiera 2P+T con sezione massima ammessa dei conduttori 6 mm²;

- *esterno*, corpi illuminanti aventi grado di protezione minimo IP65 equipaggiati con lampada SAP da 70 W e 150 W.

Le temperature di colore delle lampade sono comprese, a seconda dell'impiego, tra i 2.500 e i 4.000 °K.

Il comando dei corpi illuminanti è previsto da:

- interruttori in scatola da incasso per locali di servizio, locali tecnici e spogliatoi,
- dal quadro elettrico dedicato per l'illuminazione esterna e del campo di calcio.

6. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'illuminazione di emergenza (di sicurezza) deve fornire in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria un illuminamento minimo di 5 lux in corrispondenza delle uscite e delle vie di esodo e 2 lux nei singoli locali.

L'illuminazione di sicurezza è assicurata da plafoniere autoalimentate con accumulatori al Ni-Cd che forniscono autonomia non inferiore a 60 minuti e da plafoniere dotate di modulo di emergenza che garantisce l'accensione della lampada per un tempo non inferiore a 60 min. Le plafoniere autonome sono, in servizio ordinario, alimentate da una linea dedicata derivata dal quadro di zona che fornisce la potenza sufficiente a mantenere in carica le batterie e consentire il funzionamento dei suddetti corpi nel momento opportuno (linea presenza tensione e carica batterie).

L'illuminazione di sicurezza del campo da gioco deve garantire un illuminamento minimo pari al 10% di quello previsto nelle condizioni ordinarie, in accordo a quanto prescritto dal punto 7.9 che recita: “...dovrà essere realizzato un impianto di illuminazione d'emergenza per lo spazio di attività che consenta la graduale sospensione della pratica sportiva in condizioni di sicurezza e comunque in grado di assicurare un livello d'illuminamento non inferiore al 10% dei valori minimi previsti nell'allegato B (livello di attività I) per una durata non inferiore a 5 minuti”.

A tal fine sarà installato un gruppo di continuità (UPS) di idonea potenza per garantire l'alimentazione di n. 2 proiettori per l'illuminazione di emergenza del campo da gioco.

7. ILLUMINAZIONE CAMPO DA GIOCO

Il campo sarà illuminato da n. 12 proiettori asimmetrici con riflettore in alluminio installati su n. **4 torrefaro di altezza pari a 20 m fuori terra**; su ciascuna torrefaro saranno installati **n. 3 proiettori** mediante idonee staffe di supporto.

Al fine di consentire una gestione flessibile dell'impianto di illuminazione del campo da gioco si prevede la realizzazione di un'apposita sezione nel quadro elettrico generale spogliatoio dedicata al comando delle luci.

Nell'elaborato "Calcoli illuminotecnici" sono riportati i risultati ed i dati di installazione per l'illuminazione del campo di calcio e del locale destinato a spogliatoi.

8. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

I dati tecnici assunti sono:

- sistema di distribuzione TT ;
- tensione di esercizio 230/400V, 50Hz;
- portata nominale dei cavi non superiore al limite massimo ammesso dalle tabelle CEI UNEL per valori di corrente superiore del 10% del valore nominale;
- dimensionamento verificato in accordo alle norme CEI 64-8 e coordinamento con le caratteristiche dell'interruttore di protezione nella limitazione dell'energia specifica passante,
- caduta di tensione e nei riguardi dell'utenza più sfavorita non superiore al 4% .

I quadri elettrici sono dotati di spie di presenza tensione, morsettiere di distribuzione delle linee di uscita, etichette per l'individuazione dei circuiti alimenti. I dispositivi di protezione, in essi contenuti, di tipo magnetotermico e magnetotermico differenziale (protezione dai sovraccarichi e corto circuiti) soddisfano le seguenti relazioni e condizioni:

- il potere d'interruzione I_{cu} è maggiore della corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

- $I_b \leq I_n \leq I_z$ ed $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$ dove:

I_b = corrente d'impiego

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata in regime permanente della conduttura

- la distanza tra i contatti dei dispositivi di sezionamento è almeno 4 mm.

Tutte le linee hanno origine dai quadri elettrici e sono protette contro le sovracorrenti ed i guasti a terra. Esse sono realizzate nei seguenti modi:

- a) cavi tipo N07V-K infilati entro tubi isolanti in PVC, rigidi e/o flessibili, posati a vista e/o sottotraccia
- b) cavi tipo FG7R infilati entro cavidotti e/o in canale metallico portacavi munito di coperchio

Le reti saranno dotate di cassette e/o pozzetti per l'ispezione e le derivazioni.

Le utenze luce e prese saranno protette da dispositivi diversi.

Protezione dai contatti diretti

Per i prodotti costruiti in fabbrica è realizzata mediante l'isolamento principale di tutte le parti attive dell'impianto e soddisfa le relative norme di prodotto, mentre per altri componenti (es. quadri elettrici, connessioni all'interno delle cassette di derivazione) è prevista la protezione mediante involucri e/o barriere avente grado di protezione almeno IPXXB eccetto per le superfici orizzontali per le quali è previsto il grado IPXXD.

Protezione dai contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti di tutte le masse dell'impianto elettrico è effettuata mediante i due seguenti sistemi:

- a) utilizzo di componenti elettrici in classe II o con isolamento equivalente osservando quanto indicato all'art. 413.2 della norma CEI 64-8;
- b) interruzione automatica dell'alimentazione osservando quanto indicato nella sezione 413.1.4 della norma CEI 64-8.

Il sistema di protezione a) ha la funzione di impedire il manifestarsi di una tensione pericolosa sulle parti accessibili di componenti elettrici a seguito di un guasto dell'isolamento principale.

Si considerano in accordo alle prescrizioni indicate all'art. 413.2 della norma CEI 64-8 le condutture elettriche costituite da cavi con guaina non metallica, che non comprendano un rivestimento metallico, aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante.

Il sistema di protezione b) ha la funzione di interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito in modo che in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione non possa persistere una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale (50 V in corrente alternata).

In accordo all'art. 413.1.4.2 deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

dove si è indicato con:

- $R_A[\Omega]$: somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
- $I_A[A]$: corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione.

Nel caso in cui il dispositivo di protezione è a corrente differenziale I_A coincide con la corrente nominale differenziale I_{dn} .

Locali contenenti docce

La norma CEI 64-8, nella parte VII, fornisce prescrizioni aggiuntive per la realizzazione dell'impianto elettrico nei locali in oggetto. In questo paragrafo se non diversamente specificato i riferimenti ad articoli, tabelle, ecc. sono relativi alla suddetta Norma.

Tali locali sono ritenute a maggior rischio dal punto di vista elettrico per la riduzione della resistenza del corpo umano e per il contatto con il potenziale di terra.

In relazione alla classificazione delle Zone riportata nell'art.701.32 ed ai restanti articoli che trattano le prescrizioni per la sicurezza, sono stati presi i seguenti provvedimenti:

- la protezione dai contatti indiretti è realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- la protezione dai contatti diretti è realizzata mediante l'uso di componenti costruiti in fabbrica e che pertanto soddisfano le relative norme di prodotto;
- non vi sono cassette di derivazione nelle Zone 0, 1 e 2,
- non vi sono componenti elettrici installati nelle Zone 0, 1 e 2 e quelli installati nella Zona 3 possiedono grado di protezione almeno IP55.
- sono effettuati i collegamenti equipotenziali supplementari.

9. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato in conformità alle norme CEI 64-8 e CEI 11-8 e sarà unico.

Esso prevede la messa a terra di tutte le masse metalliche relative alle apparecchiature elettriche e non, ai fini della protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

L'impianto di terra di protezione prevede il collegamento a terra di tutte le masse metalliche non in tensione e che potrebbero essere messe in tensione a causa di guasti accidentali dell'impianto elettrico, tutte le prese bipolari da 10/16 A, le prese bipolari e tripolari di forza motrice interbloccate con interruttore di protezione, tutte le utenze di forza motrice e tutto quanto contemplato dalle norme CEI attualmente in vigore.

Le linee in partenza dai quadri elettrici saranno complete del conduttore di protezione che, in tutta la distribuzione interna, sarà in corda di rame flessibile protetta da guaina in PVC non propagante l'incendio, contraddistinta rigorosamente dai colori *giallo/verde*.

Inoltre, saranno realizzati i seguenti collegamenti equipotenziali:

- gli elementi metallici che possono assumere potenziale pericoloso verso terra saranno collegati con corda di rame alla rete generale di messa a terra;
- gli elementi metallici interni all'edificio (quali tubazioni, impianto idraulico, impianto di riscaldamento, moduli di distribuzione, tutti gli elementi radianti), saranno collegati all'impianto di terra, con conduttore di rame isolato in PVC non propagante l'incendio di colore giallo/verde. La sezione del conduttore non dovrà essere inferiore alla sezione del conduttore di linea.

Dovrà essere rispettata la seguente relazione: $R_t = V_o / I_{dn}$, dove con V_o si rappresenta il valore della tensione di sicurezza (50V), con I_{dn} il valore della corrente di intervento differenziale, che nel nostro caso è pari a 0,030 A, e con R_t si indica il valore totale della resistenza di terra; pertanto, con questi dati, il valore massimo della resistenza di terra potrà essere 1666,67 ohm.

I dispersori di terra devono essere per materiale, dimensioni minime e collocazione, rispondenti alle prescrizioni indicate alla sezione 542.2 della norma CEI 64-8.

In corrispondenza del quadro generale sarà collocato il collettore principale di terra al quale verranno collegati i conduttori di terra e i conduttori di protezione, come sopra citato.

L'impianto di terra sarà unico per tutte le utenze; i conduttori di neutro, di protezione e/o di terra, saranno distribuiti distintamente.

L'impianto di terra sarà costituito da una serie di picchetti in acciaio zincato ubicati nei pozzetti, da una corda di rame da 35 mm² interrata ad una profondità non inferiore a 0,5 m, in intimo contatto con il terreno, come specificato nel relativo elaborato grafico di progetto.

INDICE

1.PREMESSA.....	1
2.NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	1
3.ANALISI DEI CARICHI	2
4.CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO	2
5.ILLUMINAZIONE ORDINARIA	3
6.ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	4
7.ILLUMINAZIONE CAMPO DA GIOCO	5
8.CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	5
9.IMPIANTO DI TERRA.....	7