

PROGETTISTA

Ing. Alex Iemmi

via San Bartolomeo 2\1
42123 Reggio Emilia
p.iva n° 02125180352
email: iemmialex@gmail.com
pec: alex.iemmi@ingpec.eu

COLLABORATORI

Ing. Martina Malagoli

TIMBRI DEI PROFESSIONISTI



COMMITTENTE



COMUNE DI CAVEZZO
PROVINCIA DI MODENA

OGGETTO

PROGETTO ESECUTIVO
REALIZZAZIONE CAMPO DA BEACH VOLLEY E CAMPO DA BASKET
VIA ALLENDE
Cavezzo (MO) - Via Salvator Allende n.1
CUP: J43B19000220004

TAVOLA

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO E DI
ILLUMINAZIONE

RUP

Ing. Teresa Lopez

SCALA

RIF.PRATICA

EMISSIONE	DATA
Progetto esecutivo	Dicembre 2020

A.1.03

Ing. Alex Iemmi - Via San Bartolomeo 2/1 - 42123 Reggio Emilia



REALIZZAZIONE CAMPO DA BEACH VOLLEY E CAMPO DA BASKET - VIA ALLENDE

A.1.03 - RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI ED ILLUMINAZIONE



1) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Oggetto della presente relazione tecnica è l'impianto di illuminazione dei campi da pallacanestro e beach volley che facenti parte del COMPLESSO POLISPORTIVO SITO IN VIA SALVATOR ALLENDE, 1 – CAVEZZO

La normativa di riferimento per quanto riguarda l'illuminazione degli impianti sportivi è la UNI EN 12193 gli illuminamenti medi delle aree sportive in relazione al tipo di sport praticato e al livello di attività.

Per gli impianti sportivi oggetto di questa relazione tecnica si ritiene opportuno, in accordo con le indicazioni del committente, prevedere un illuminamento medio pari a circa 150 Lux leggermente superiore ai livelli minimi previsti dalla norma. La suddetta norma, per i campi da pallacanestro e pallavolo situati all'aperto dove si pratica attività non agonistica indica un illuminamento medio minimo pari a 100Lux.

Trattandosi di impianti all'aperto si dovranno inoltre scegliere proiettori costruiti e installati in modo da evitare emissioni luminose verso l'alto come previsto dalla legge regionale contro l'inquinamento luminoso.

Per ottenere l'illuminamento minimo di progetto si prevede di utilizzare dei proiettori a led installati su pali di altezza fuori terra pari a otto metri. I proiettori scelti hanno grado di protezione pari a IP 66, efficienza luminosa pari 130 Lumen/Watt. Flussi luminosi e potenze differenziate per il campo da pallacanestro e quello da beach volley. Le caratteristiche complete dei proiettori scelti sono elencate nelle schede di prodotto allegate.

L'alimentazione elettrica sarà derivata dal quadro elettrico esistente mediante cavi di tipo FG16OR16 4x2,5 mm² posati in appositi cavidotti interrati secondo quanto indicato nelle planimetrie allegate. I cavi saranno due, uno per l'alimentazione dei proiettori del campo da pallacanestro e uno per quelli del campo da beach volley.

Tensione di alimentazione 230/400V, sistema di alimentazione TT.

Tutte le linee saranno dimensionate in modo tale da garantire che la caduta di tensione in qualunque parte dell'impianto sia inferiore ai limiti indicati dalle normative.(3%) .

Si dovrà inoltre realizzare una rete di messa a terra mediante dispersori verticali con sezione a T 50x50 e lunghezza pari a 2m, uno per ogni palo previsto, connessi tra di loro e con il collettore di terra dell'impianto esistente con conduttore di terra tipo FS 17 di sezione pari a 16mm².

La protezione dai contatti diretti sarà sempre assicurata dal grado di protezione degli impianti che, anche con le scatole di derivazione aperte, garantiranno un grado di protezione pari almeno a IP 20. La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata dall'impianto di protezione coordinati con gli interruttori automatici differenziali ad alta sensibilità esistenti.

Verifica delle cadute di tensione delle linee previste, cautelativamente i calcoli sono stati effettuati considerando di utilizzare 9 proiettori per ogni impianto anziché 8 come previsto.



Relazione specialistica impianti elettrici

REALIZZAZIONE CAMPO DA BEACH VOLLEY E CAMPO DA BASKET - VIA ALLENDE

LINEA DI ALIMENTAZIONE ILLUMINAZIONE CAMPO DA PALLACANESTRO

Potenza W (kW)		1,5		
Tensione V (volt)		400		
cos Φ		0,9		
Corrente di linea Ib (A)	$I_b = W/V * 1,73 * \cos\Phi$	2,5		
Corrente max interruttore di protezione In (A)	Secondo norme CEI	6	$I_b < I_n < I_z$	$2,5 < 6 < 18$
Lunghezza linea L (m)		70		
Tipo cavo		FG16OR16		
Sezione cavo (mm ²)	secondo CEI/UNEL	4x2,5		
Portata cavo Iz (A)	secondo CEI/UNEL	18		
Coefficiente per il calcolo della caduta di tensione c	secondo CEI/UNEL	13,1		
Caduta di tensione ΔV (volt)	$L * I_b * c / 1000$	2,3		
Caduta di tensione% (volt)	$\Delta V / (V / 100)$	0,58%		$\Delta V \text{ max} = 3\%$



Relazione specialistica impianti elettrici

REALIZZAZIONE CAMPO DA BEACH VOLLEY E CAMPO DA BASKET - VIA ALLENDE

LINEA DI ALIMENTAZIONE ILLUMINAZIONE CAMPO DA BEACH VOLLEY

Potenza W (kW)		0,8		
Tensione V (volt)		400		
cosΦ		0,9		
Corrente di linea Ib (A)	$I_b = W/V * 1,73 * \cos\Phi$	1,3		
Corrente max interruttore di protezione In (A)	Secondo norme CEI	6	$I_b < I_n < I_z$	$1,3 < 6 < 10$
Lunghezza linea L (m)		90		
Tipo cavo		FG16OR16		
Sezione cavo (mm ²)	secondo CEI/UNEL	4x2,5		
Portata cavo Iz (A)	secondo CEI/UNEL	18		
Coefficiente per il calcolo della caduta di tensione c	secondo CEI/UNEL	13,1		
Caduta di tensione ΔV (volt)	$L * I_b * c / 1000$	1,5		
Caduta di tensione% (volt)	$\Delta V / (V/100)$	0,38%		ΔV max=3%



2) LEGGI, DECRETI, CIRCOLARI

Qui di seguito si riporta l'elenco delle disposizioni di legge cui si farà riferimento, totalmente o anche solo parzialmente, affinché gli impianti, che dovranno seguire anche i dettami normativi richiamati al paragrafo successivo, possono ritenersi eseguiti a "regola d'arte"; naturalmente saranno seguite tutte le disposizioni della legislazione vigente.

1. D.P.R. del 27/04/55 n. 547 "Norme per prevenzione degli infortuni sul lavoro" Supp. G.U. del 12/07/55 n. 158.
2. D.P.R. del 19/03/56 n. 303: "Norme generali per l'igiene del lavoro" Supp. G.U. del 30/04/56 n. 105
3. D.P.R. del 26/05/59 n. 689: "Determinazione delle aziende a lavorazione soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo del Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco" G.U. del 04/09/59 n. 212.
4. Legge del 01/03/68 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature ed impianti elettrici ed elettronici" G.U. del 23/03/68 n. 77.
5. D.M. del 09/10/80 "Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione di radio disturbi provocati dagli apparecchi d'illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter" G.U. del 28/10/80 n. 296.
6. Decreto 22 gennaio 2008-, n° 37
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.



3) PRINCIPALI NORME CEI

Qui di seguito si riporta l'elenco delle principali norme CEI cui si farà riferimento, totalmente o anche solo parzialmente, affinché gli impianti che dovranno anche seguire i disposti di legge che sono stati richiamati al paragrafo precedente, possono ritenersi eseguiti a "regola d'arte".

- CEI 11-17 (1981) "Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica; linee cavo "Fasc. 558.
- CEI 17-5 (1987) "Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1.000V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1.200V " Fasc. 1036
- CEI EN 60439-1 (1995) " Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte I: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS) " Fasc.2463 E
- CEI 20-13 (1984) "Cavi isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV) " Fasc. 660.
- CEI 20-19 (1990) " Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V "Fasc. 1344.
- CEI 20-20 (1990) " Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V " Fasc. 1345.
- CEI 20-21 (1988) " calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte I. In regime permanente (fattore di carico 100%) " Fasc. 832.
- CEI 20-22 (1987) "Prova dei cavi non propaganti l'incendio " Fasc. 1025.
- CEI 20-24 (1981) "Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia " Fasc. 550.
- CEI 23-3 (1978) "Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata) "Fasc.452.
- CEI 23-3 (1991) "Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari " Fasc. 1550.
- CEI 23-5 (1972) "Prese a spina per usi domestici e similari " Fasc. 306.
- CEI 23-8 (1973) " Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori " Fasc. 335.
- CEI 23-9 (1987) " Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare " Fasc. 823.
- CEI 23-14 (1971) " Tubi flessibili in PVC e loro accessori " Fasc.297.
- CEI 23-18 (1980) " Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari " Fasc.532.
- CEI 64-2 (1990) " Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione "Fasc. 1431.
- CEI 31-30 (2000) " Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione "
- CEI 31-35 (2000) " Guida alla norma CEI 31-30"
- CEI 64-8/ " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500V in corrente continua.
- CEI 70-1 (1980) " Classificazione dei gradi di protezione degli involucri " Fasc. 519 .
- CEI 81-10 (2006) " Protezioni di strutture contro i fulmini ".



4) MATERIALI

4.0- Generalità –

I materiali saranno scelti in modo da soddisfare quanto previsto legge 37/08.

I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte."

4.1- Qualità dei materiali –

I materiali saranno di ottima qualità di primaria marca e assicureranno le caratteristiche per cui sono stati costruiti. Tutti i materiali avranno, se e' previsto per il tipo di materiale, il Marchio Italiano di Qualità- IMQ.

In ogni caso, essi saranno rispondenti alle norme CEI specifiche e sarà sempre possibile acquisire nella documentazione tecnica la dichiarazione di conformità alle norme, fatta e sottoscritta da parte del costruttore. Nel caso non esista la norma CEI specifica sarà dichiarata la conformità alle norme IEC o a norma europea equivalente, per cui, per i materiali di provenienza extra nazionale, potrà essere mostrato il marchio di qualità del paese di origine.

4.2 - Posa in opera dei materiali –

Tutti i materiali e le apparecchiature che costituiranno gli impianti, saranno posti in opera in modo da garantire le prescrizioni di posa date dai costruttori, garantire la sicurezza di esercizio, la possibilità del controllo dello stato d'uso, assicurare la semplice e facile accessibilità per gli interventi di manutenzione e riparazione.



5) QUADRI ELETTRICI

5.0 - Generalità –

I quadri elettrici saranno costruiti in perfetto accordo alla normativa già richiamata, ai disegni di progetto ed alle prescrizioni particolari che seguono. Verrà rilasciata la dichiarazione di conformità per i quadri eseguiti, similmente a come richiesto per gli impianti, detta dichiarazione sarà da intendere estesa a tutti i componenti montati sul quadro.

5.1 - Dati elettrici di progetto –

I quadri oggetto della presente specifica, saranno dimensionati in base ai seguenti dati, che saranno tassativamente seguiti in occasione di qualsiasi modifica:

- Tensione nominale400 V
- Tensione di esercizio 4000/230 V
- Frequenza50 Hz
- Numero delle fasiTre + Neutro
- Sistema di distribuzioneTT
- Tensione di tenuta a 50 Hz sul circuito principale2500 V
- Tensione di tenuta a 50 Hz sul circuito ausiliario1500 V

5.2- Struttura dei quadri –

L'accessibilità ai quadri, compresa l'accessibilità interna per operazioni di manutenzione o ampliamento o verifica, dovrà avvenire dal fronte quadro, pertanto tutte le apparecchiature saranno montate in modo da consentire agevolmente quest'accessibilità. La struttura dei quadri sarà tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature contenute, considerando il massimo fattore di contemporaneità possibile. A porte aperte, tutte le parti che rimangono in tensione con un grado di protezione inferiore a IP 20 saranno opportunamente protette contro i contatti diretti, tramite schermature in materiale isolante a bassa igroscopicità ed autoestingente. Le apparecchiature di comando e protezione saranno prevalentemente di tipo modulare costituite da interruttori automatici in aria con scatola isolante ad elevata resistenza meccanica ed a bassa igroscopicità.

5.3 - Targhette di identificazione–

Sul fronte del quadro per ogni apparecchio montato, saranno montate targhette di identificazione, con l'indicazione della funzione svolta dall'apparecchiatura. Anche le apparecchiature poste all'interno dell'armadio, relè di logica, teleruttori, morsettiere, ecc.,



saranno contrassegnate da opportuna targhetta con riportata la siglatura corrispondente allo schema funzionale. Ogni quadro inoltre porterà sul fronte superiore un'opportuna targa con riportata la sigla di identificazione in accordo con quella dello schema elettrico.

5.4 - Collegamenti di messa a terra

In tutti i quadri sarà prevista, in posizione facilmente accessibile ed anteriormente in prossimità delle eventuali morsettiere di allacciamento cavi verso l'esterno, una sbarra collettiva di terra dimensionata per la massima corrente di guasto ipotizzabile sul quadro. Alla sbarra di terra saranno collegati tutti i conduttori di protezione interni del quadro e quelli delle utenze. La sbarra sarà predisposta alle due estremità per il collegamento alla rete generale di terra dell'impianto.

5.5 - Sistema di esecuzione dei collegamenti interni

I cavi di collegamento saranno posati ordinatamente all'interno del quadro con le segregazioni citate nei paragrafi precedenti e saranno contenuti, se il quadro ne è stato attrezzato, in apposite canalizzazioni, metalliche od in PVC autoestinguento e sottoposto alla prova del filo incandescente a 650 °C, come previsto dalle CEI 64-8/7; il coefficiente di riempimento massimo delle canalette sarà pari a 0,7. Nel caso i morsetti di collegamento delle apparecchiature non siano dotati di sistemi utili ad impedire lo slittamento di cavi nudi, questi dovranno essere muniti di capicorda preisolati a compressione adatti al tipo di morsetto su cui si deve eseguire la connessione.



6) IMPIANTI

6.0 - Generalità -

Gli impianti elettrici saranno costruiti in perfetto accordo alla normativa (già richiamata al capitolo 3), ai disegni di progetto ed alle prescrizioni particolari che seguono.

Alla fine dei lavori verrà rilasciata la dichiarazione di conformità per gli impianti eseguiti conformemente a quanto richiesto dalla legge 37/08 ; accompagnata dal riconoscimento rilasciato dalla Camera di Commercio che attesta il possesso dei requisiti professionali per svolgere il lavoro di cui si tratta.

6.1 - Tubi portacavi e guaine -

Tutte le canalizzazioni in vista e sotto traccia garantiranno la condizione di chiara individuazione e di protezione dei cavi che contengono, inoltre si eviterà di far transitare nella stessa canalizzazione conduttori appartenenti ad impianti alimentati a tensione di categoria diversa. Il materiale termoplastico con cui saranno costruiti i tubi protettivi rigidi e flessibili, per uso esterno, sarà di tipo pesante, autoestinguento, resistente alla prova del filo incandescente a 650°C , come prescritto dalla norma CEI 64-8/7 e con grado di protezione pari ad almeno IP 40 , con carico alla prova di schiacciamento di almeno 750 N , resistente agli acidi ed alle sostanze corrosive in genere nonché agli olii . Nelle tubazioni, nelle canalette e in tutti i condotti non saranno mai fatte delle giunzioni, queste ultime saranno realizzate solamente entro opportune scatole di derivazione . Allo scopo, la raccorderia usata sarà del tipo ad avvvitamento od a scatto che consente di avere agevolmente gradi di protezione pari a quello richiesto od anche superiori, non saranno usati raccordi realizzati con cappucci in resina elastica con semplice infilaggio dei cavi o dei tubi e tenuta affidata alla pressione della guaina elastica deformata. Ove dovrà essere eseguito un impianto di tipo civile ed in esecuzione incassata, i materiali avranno le seguenti qualità :

- Tubazioni da incasso di tipo pesante con diametro esterno minimo di 16 mm.
- Percorsi esclusivamente ad andamento orizzontale o verticale senza mai eseguire pose oblique, salvo che nei pavimenti o nei solai.
- Saranno evitati al massimo gli accavallamenti tra le varie tubazioni.
- Le curve orizzontali e/o verticali avranno un ampio raggio di curvatura pari ad almeno 10 volte il diametro del tubo.
- Le tubazioni non avranno mai percorso più lungo di 12 metri , o se più corte mai più di due curve a 90° , senza che siano interposte scatole di derivazione con funzione rompitratta.

6.2 - Scatole e cassette di derivazione -

Tutte le giunzioni o le derivazioni saranno realizzate tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione . Di norma le scatole verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve a 90° , ogni 12 metri di tratto rettilineo , all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza ad ogni corpo illuminante . Non saranno mai eseguite derivazioni nella stessa cassetta su conduttori appartenenti ad impianti alimentati a



tensione di categoria diversa. Le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie o per incasso o tramite tasselli ad espansione. Tutte le scatole saranno contrassegnate in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza. Le scatole impiegate saranno del tipo con coperchio fissato a viti.

Per gli impianti in esecuzione a vista saranno complete degli opportuni raccordi a pressacavo o a pressatubo ad avvitamento, non saranno usati i raccordi di tipo elastico, per raccordarsi con gli impianti da loro derivati e garantire sempre un grado di protezione almeno pari ad IP 40, se non viene richiesto un grado superiore.

6.3 - Cavi -

Tutti i cavi saranno del tipo conforme al Regolamento Europeo Prodotti da costruzione (CPR) UE 305/11 e alle norme di riferimento delle quali si riporta a seguito un elenco non necessariamente esaustivo:

CEI 20-13, CEI 20-38, pqa IEC 60502-1, CEI UNEL 35324 -35328-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016, CEI EN 50525-2-31 CEI 20-20/3(CENELEC HD 21.3 S3), BS EN 50525-2-31 ,NF C 32-201-3 ,VDE 0281-3 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 (IEC 60227-3)

I cavi per la distribuzione dell'energia elettrica saranno sempre protetti o dentro tubazioni o dentro canalizzazioni, solamente nel caso di posa fuori portata dal contatto accidentale, i cavi potranno anche non essere protetti ma saranno del tipo dotato di guaina antiabrasiva. L'isolamento dei cavi per la distribuzione delle linee elettriche di potenza non sarà mai inferiore a 450/750 V; mentre per i cavi di segnalazione e comando , funzionanti in bassa tensione di sicurezza (categoria 0) , potrebbero essere usati cavi con grado di isolamento inferiore purché gli stessi abbiano percorsi separati dagli altri cavi .

Tutti i cavi saranno del tipo adatto ai vari tipi di posa in particolare per posa in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

I collegamenti a motori , pompe , o parti soggette a vibrazioni , saranno sempre realizzati del tipo flessibile sia per il cavo sia per i tubi di protezione .

I cavi ed i conduttori saranno sempre posati in un solo pezzo , non saranno mai eseguite giunzioni lungo le direttrici di posa normali ; nel caso si rendesse necessario realizzare delle giunzioni , le stesse , potranno essere realizzate o del tipo a muffola colata , o tramite opportuna scatola che renda ispezionabile la giunzione.

Tutti i cavi opportunamente intestati con terminali da pinzare a pressione , corredati di apposito imbocco isolante , che , nel caso di ambienti umidi , sarà realizzato con un manicotto termorestringente per ottenere una perfetta tenuta tra il capicorda e la guaina di protezione del cavo . Le cadute di tensione sono state calcolate , in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI , perché abbiano un valore del 4% sulle linee di illuminazione ed un valore del 4% sulle linee di forza motrice.



6.4 - Equipotenzialità e messa a terra -

Sarà prevista la messa a terra di tutte le apparecchiature elettriche.

Il conduttore di messa a terra o conduttore di protezione - PE – sarà chiaramente contraddistinto dagli altri conduttori tramite la colorazione giallo-verde.

Tutti i conduttori di protezione faranno capo alla barra di terra del quadro di settore da cui partirà il collegamento per connettere detta sbarra all'impianto disperdente di terra.

Tutte le connessioni ai dispersori saranno eseguite tramite capicorda superficialmente trattati con apposita lega, per ridurre gli effetti degli accoppiamenti galvanici tra metalli di natura diversa .

Tutte le giunzioni, una volta realizzate, saranno ricoperte da uno strato di vaselina filante.

6.5 – Collaudi e Verifiche –

Durante la realizzazione e/o alla fine della stessa prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico deve essere esaminato a vista e provato per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni normative siano state rispettate.

Sarà cura della ditta installatrice eseguire il collaudo completo degli impianti nonché le verifiche funzionali e dimensionali delle apparecchiature installate con particolare attenzione al collaudo dei dispositivi destinati alla sicurezza delle persone.