

REALIZZAZIONE DI CAMPO DA CALCIO A 11 IN ERBA SINTETICA OMOLOGATO FIGC FINO A 1 CATEGORIA PRESSO IL CENTRO SPORTIVO COMUNALE "GIANMARIO BONASSI"



Cat. Progetto Esecutivo

COMMITTENTE/Client

Comune di Cologne

Piazza Garibaldi, 31 – 25033  
Cologne (BS)



Rup. Arch. Monica Raineri

PROGETTISTI/Designers

PROGETTO B20   
PIETRO BRIANZA INGEGNERE

COLLABORATORI  
MARCO BIGNI INGEGNERE

con la collaborazione di

STUDIO DI PROGETTAZIONE ELETTRICA  
FRANCESCO ing. FAUSTINI

Via Civate, 24  
25037 Pontoglio (BS)



ELABORATO/Document

RELAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO  
E VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

Scale –

ORDER	CATEGORY	SECTION	NUMBER
W18-155	P.E.	EE	E

	N	SUBJECT	DATE	D	C
Rev.	00	EMISSIONE	05/11/2018	B.P.	P.B.
	01	EMISSIONE POST VERIFICA	09/11/2018	B.P.	P.B.
	02				
	03				
	04				

File W18-155 Cologne – Centro Sportivo\06A PEsecutivo\6-3 Relazioni\02 Specialistiche



1. OGGETTO DELLA RELAZIONE.....	2
2. REQUISITI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI .....	3
3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI .....	5
3.1. DATI DI PROGETTO GENERALI .....	7
3.2. COMANDI DI EMERGENZA .....	7
3.3. COMPARTIMENTAZIONI.....	7
3.4. QUADRI ELETTRICI.....	7
3.5. IMPIANTO ELETTRICO .....	9
3.6. CAMPO DI CALCIO .....	11
3.6.1. TORRI FARO .....	12
3.6.2. TUBAZIONI.....	13
3.6.3. LINEE ELETTRICHE IN CAVO.....	13
4. IMPIANTO DI TERRA.....	14
5. VARIANTI .....	15
6. COLLAUDO DELL'IMPIANTO .....	15
7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E DENUNCE .....	15
8. SPECIFICHE TECNICHE CORPI ILLUMINANTI E TORRE FARO .....	16
9. CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	21



## 1. OGGETTO DELLA RELAZIONE

La presente costituisce il progetto esecutivo degli impianti elettrici per illuminare il campo a 11 giocatori in erba sintetica del centro sportivo comunale G. Mario Bonassi ubicato in via Croce nel Comune di Cologne (BS).

### CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

TIPO DI IMPIANTO: Elettrico a partire dal punto di consegna dell'energia.  
DESTINAZIONE D'USO: Centro sportivo.  
TIPO DI IMPIANTO: Ampliamento.

### CARATTERISTICHE SPECIFICHE

Impianto elettrico alimentato a tensione inferiore a 1000 V c.a. e superficie dell'immobile adibito all'attività maggiore di 200 metri quadrati.

Presenza di ambienti a maggior rischio in caso di incendio soggetti a normativa specifica del CEI (attualmente norma CEI 64-8/7 Sezione 751).

Presenza di ambienti per pubblico e spettacolo.

### REQUISITI TECNICO-PROFESSIONALI DELL'INSTALLATORE

L'intervento ricade nell'ambito della legge 248 del 2 Dicembre 2005 nonché del Decreto 22 Gennaio 2008, n. 37.

**II PROGETTO** deve essere redatto da un professionista iscritto ad un albo professionale nell'ambito delle proprie competenze ai sensi dell'art.5 del Decreto 22/01/2008 n. 37.

**I LAVORI** devono essere affidati ad un'impresa installatrice o, per i lavori all'interno di una azienda non installatrice, ad un suo ufficio tecnico interno, abilitati ai sensi dell'art. 4 del Decreto 22/01/2008 n. 37.

Al termine dei lavori l'impresa o l'ufficio tecnico interno di azienda non installatrice deve rilasciare al committente la dichiarazione di conformità, utilizzando il modello dell'allegato I, firmata dal rappresentante legale e dal responsabile tecnico ai sensi dell'art.7 del Decreto 22/01/2008 n. 37.

Qualora nuovi impianti vengano installati in edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di abitabilità od agibilità, l'impresa installatrice o l'ufficio tecnico interno di azienda non installatrice deve depositare presso il comune, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, il progetto di rifacimento dell'impianto e la dichiarazione di conformità od il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto da altre norme vigenti.

Per l'installazione degli impianti trattati si dovranno seguire le indicazioni relative alle caratteristiche tecniche, costruttive e funzionali desumibili dalla presente relazione e dai suoi relativi allegati.

Ciò non esclude l'eventualità che alcuni particolari e modalità di posa dell'impianto possano scaturire nella forma finale in base alle reali esigenze riscontrate sul posto in corso d'opera. Resta inteso che la definizione di tali particolari debba essere lasciata alle figure tecniche interessate (Stazione appaltante, Progettista, Direzione Lavori) al fine di ottenere l'esecuzione dell'opera in ottemperanza alle vigenti normative. Quest'ultima condizione implica, da parte della Ditta installatrice, la conoscenza non solo di tutte le norme generali e particolari che regolano l'esecuzione dell'opera, ma anche di tutte le generali condizioni locali relative all'opera stessa e di quelle speciali che possono influirne l'esecuzione. Si ritiene quindi necessario lo



svolgimento di visite di sopralluogo nelle quali verificare la completa attuabilità delle opere proposte nel presente progetto evidenziandone con l'occasione eventuali carenze.

## 2. REQUISITI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Il Committente è stato informato sui principi fondamentali delle norme chiamate in causa dal presente progetto, con particolare riferimento alle tematiche inerenti la sicurezza degli impianti, le caratteristiche tecniche che questi devono possedere in relazione all'ambiente dove vengono utilizzati, alle modalità d'impiego, nonché sui requisiti che questi devono avere nei confronti delle altre tipologie d'impianti con i quali sono interconnessi.

Sono state illustrate quindi le seguenti norme e/o leggi che intervengono nel caso in oggetto:

- **Legge 186/68** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici;
- **DPR 462/01** "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
- **Decreto 22/01/2008 n°37** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 1-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;
- **Decreto Legislativo 9/04/2008 n°81** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- norme CEI e UNI come norme di buona tecnica, ed in particolare:
  - a) **CEI 0-16** "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
  - b) **CEI 0-21** "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese";
  - c) **CEI 64-8** "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua";
  - d) **CEI 31-87** "classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas infiammabili";
  - e) **CEI 31-88** "classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili";
  - f) **GUIDA CEI 31-35** "Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)";
  - g) **GUIDA CEI 31-56** "Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)";
  - h) **CEI EN 61439** "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
  - i) **CEI 64-11** "Impianti elettrici nei mobili";
  - j) **UNI EN12464-1** "Illuminazione di interni con luce artificiale";
  - k) **UNI EN1838** "Illuminazione di emergenza";
- le prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- le prescrizioni e indicazioni dell'azienda distributrice del servizio di telefonia;
- le specifiche tecniche (schemi di collegamento, montaggio dei componenti, ecc.) trasmesse dai costruttori dei componenti degli impianti di tipo speciale.

Per la messa in opera dell'impianto la Committenza e la D.L. dovranno trasferire tutte le indicazioni contenute nella presente relazione e relativi allegati alla Ditta installatrice a cui verrà assegnato l'appalto dei lavori.



In base a quanto espresso dalla Committenza in fase d'incarico, dalla presente progettazione restano esclusi/e tutti gli impianti esistenti in particolare:

- il dispersore esistente presso la struttura al quale si dovrà collegare l'impianto di messa a terra del nuovo allestimento elettrico;
- tutti gli impianti di tipo speciale (TV, allarme, telefono, emergenze, evac, ecc.);
- le torri fari esistenti che verranno visionate e certificate da altro Tecnico;
- impianti di bordo macchina per i quali si ritiene rispettata ogni relativa vigente normativa;
- la scelta definitiva dei componenti costituenti l'impianto oggetto della presente relazione, in quanto la verifica della rispondenza alle norme di prodotto relative (marchio IMO o equivalenti, CE, omologazioni M.I., ecc.) rimane di esclusiva competenza della Ditta installatrice e della DL;
- la verifica della necessità di ulteriori collegamenti equipotenziali rispetto a quelli eventualmente indicati in seguito sulla presente relazione;
- le indicazioni circa le verifiche preliminari da eseguirsi da parte della Ditta installatrice preventivamente alla messa in esercizio degli impianti, anche in relazione alla compatibilità tra quelli oggetto della presente e quelli esclusi.

Per le varie apparecchiature e materiali non espressamente contemplati nel presente progetto, le modalità di collocamento e posa in opera dovranno rispondere a quanto stabilito dalle specifiche normative ed in mancanza di queste dalle norme della "Regola d'arte" e del buon senso, tenendo comunque sempre conto delle eventuali indicazioni fornite dal costruttore delle apparecchiature stesse.

In particolare si dovrà sempre e comunque provvedere a tutte quelle opere accessorie ed eventuali finiture che garantiscono il perfetto funzionamento, la stabilità e la longevità dell'installazione.

Si specifica che la presente progettazione prescinde in merito all'idoneità d'uso dei locali (norme e regolamentazioni A.T.S – I.N.A.I.L. - ecc.) anche in riferimento alla loro appartenenza a categorie soggette a controllo diretto dei VV.F secondo quanto previsto nel D.P.R. n.151 del 01/08/2011.

Le eventuali indicazioni che possono essere fornite in seguito relativamente a Norme, Leggi e/o Decreti che esulano dal campo elettrotecnico, devono essere assunte come elementi informativi da approfondire esclusivamente attraverso il supporto di Tecnici specialisti del settore interessato.

Dal Committente, che conferma con la controfirma della presente relazione, ci sono state fornite le informazioni relative a:

- impiego dei locali e tipo di attività;
- proprietà degli impianti tecnologici di servizio previsti nel fabbricato;
- caratteristiche tecniche delle utenze (potenza, tensione di alimentazione, frequenza, fattore di potenza, ecc.), utilizzate per il dimensionamento delle linee di alimentazione e dei relativi dispositivi di sezionamento, comando e protezione, comprese quelle relative a eventuali utilizzatori appartenenti ad allestimenti impiantistici non inclusi nella progettazione.

La controfirma della presente relazione da parte della Committenza e dell'Installatore elettrico garantisce infine della presa conoscenza e delle conseguenti responsabilità da parte degli stessi in merito alle condizioni in essa contenute per il futuro corretto uso degli allestimenti impiantistici in oggetto.



### 3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Le caratteristiche tecniche generali per la realizzazione degli impianti elettrici sono le seguenti:

- \_ tutti i materiali plastici utilizzati per canaline, morsettiere, custodie di apparecchi e strumenti, supporti fascette, etichette, ecc....: di tipo autoestinguenti.
- \_ cavi di tipo CPR non propagante l'incendio conformi alla norma CEI 20-22 II.
- \_ cavi facenti parte di impianti di sicurezza che devono funzionare durante un incendio, di tipo resistente al fuoco (norma CEI 20-36).
- \_ in corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture degli impianti elettrici e speciali attraversano le delimitazioni dei compartimenti taglia fuoco devono essere installati setti taglia fuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.

La fornitura dell'energia elettrica da parte della società distributrice (ENEL) è effettuata secondo un sistema avente le seguenti caratteristiche:

<b>Tipo di sistema:</b>	Trifase + neutro
<b>Potenza contrattuale:</b>	60 kW
<b>Tensione nominale:</b>	400/230 V
<b>Corrente di ctocto:</b>	15 kA,
<b>Frequenza:</b>	50 Hz

Il gruppo di misura è ubicato all'esterno nella nicchia contatori con accesso dalla pubblica via.

Dal punto impiantistico, abbiamo un sistema di **1ª categoria** con modo di collegamento a terra TT (masse dell'impianto e neutro collegati **separatamente** a terra).

Nel rispetto di quanto sopra enunciato si è previsto un conduttore di protezione collegato ad un impianto di terra indipendente dall'ente fornitore.

#### Protezioni contro le sovracorrenti e cortocircuiti.

Tutti i conduttori attivi dei singoli circuiti sono protetti da dispositivi (interruttori automatici) che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

La protezione contro i **sovraccarichi** dovrà rispondere alle seguenti condizioni previste dalla norma CEI 64-8 Cap. 43.

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove

**I<sub>b</sub>** = Corrente di impiego del circuito.

**I<sub>n</sub>** = Corrente nominale del dispositivo di protezione.

**I<sub>z</sub>** = Corrente in regime permanente della conduttura (portata).

**I<sub>f</sub>** = Corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale ed in condizioni definite.

La protezione contro i **cortocircuiti** deve soddisfare le seguenti condizioni:

- \_ il potere d'interruzione non inferiore al massimo valore della corrente di c.to-c.to presunta che si può verificare nel punto di installazione con un minimo di 4,5 kA.



– tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile, in particolare dovrà essere soddisfatta la seguente relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad \text{dove}$$

**I** = Corrente effettiva di cortocircuito (valore efficace).

**t** = Durata in secondi del fenomeno.

**K** = Dato caratteristico del costruttore.

**S** = Sezione del conduttore.

Se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è in accordo con le prescrizioni della sezione 433 della norma CEI 64-8 ed ha un potere d'interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, si può ammettere che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della condotta a valle di quel punto (art. 435.1 CEI 64-8 e art 2.2.5 della guida CEI 0-2).

#### **Protezioni contro i contatti diretti.**

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento o involucri con grado di protezione idoneo al luogo in cui sono installati e minimo IP2X od IPXXB, con possibilità di apertura degli involucri stessi o di rimozione delle barriere solo con apposite chiavi od attrezzi.

#### **Protezione contro i contatti indiretti.**

E' attuata la protezione per interruzione automatica dell'alimentazione mediante messa a terra delle masse e interruttori differenziali.

In pratica per soddisfare la condizione sopracitata sono stati utilizzati interruttori differenziali nel seguente modo:

- protezione differenziale generale con  $I_{dn} = 1 \text{ A}$  e regolazione del tempo di intervento.
- protezione differenziale di tipo "G" con  $I_{dn} \leq 300 \text{ mA}$  per tutti i circuiti in partenza dal nuovo quadro luci sintetico (la protezione con differenziali da 30 mA è definita anche dalla norma CEI 64-8 come protezione addizionale per i contatti diretti).

La scelta delle protezioni differenziali è stata effettuata in modo da realizzare una selettività orizzontale e verticale totale.

Il prospetto completo della situazione in riferimento alle protezioni contro le sovracorrenti, corto circuiti e contatti indiretti è riportato negli schemi unifilari dei quadri elettrici allegati.





### 3.1. DATI DI PROGETTO GENERALI

- **Altitudine:** < 1000 m.
- **T min./mass. esterna:** - 10 °C / + 35 °C
- **Condizioni ambientali generali:**
  - Presenza di liquidi: SI.
  - Presenza di formazione di condensa sulla superficie e all'interno di componenti elettrici: SI.
  - Presenza di polvere (< 1 mm): Trascurabile.
- **Massime cadute di tensione:**

Motori a pieno carico:	4 %
Motori in avviamento:	12 %
Illuminazione:	4 %
Varie:	4 %
- **Sezioni minime dei conduttori:** Come da Norme CEI.
- **Elenco ed ubicazioni carichi:** Vedere i disegni allegati.

### 3.2. COMANDI DI EMERGENZA

Il comando di emergenza generale, che toglie tensione a tutto l'impianto utilizzatore con l'eccezione dei circuiti di illuminazione di sicurezza è ubicato in corrispondenza dell'ingresso principale del centro sportivo ed all'esterno del locale tecnico sotto le tribune.

Il pulsante generale dovrà essere contrassegnata da apposito cartello monitore recante la scritta "PULSANTE DI SGANCIO GENERALE IMPIANTO ELETTRICO".

Il circuito di sgancio è indicato nello schema del quadro sottocontatore.

Si ricorda che il sistema di sgancio generale dovrà essere verificato periodicamente (1 volta ogni 6 mesi) allo scopo di garantirne la piena efficienza; i risultati del test devono essere riportati sul registro antincendio.

### 3.3. COMPARTIMENTAZIONI

In corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture degli impianti elettrici e speciali attraversano le delimitazioni dei compartimenti antincendio tagliafuoco devono essere installati setti tagliafuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.

### 3.4. QUADRI ELETTRICI





Sono previsti i seguenti principali quadri elettrici:

- Quadro sottocontatore OS esistente:  
ubicato immediatamente a valle del gruppo di misura contiene l'interruttore generale tipo magnetotermico- differenziale che toglie l'alimentazione a tutto l'impianto.  
Il quadro verrà completato come indicato nello schema allegato.
- Quadro luci sintetico OL-Sint:  
ubicato nelle vicinanze del quadro sottocontatore contiene l'interruttore generale che toglie l'alimentazione a tutto l'impianto e gli interruttori di smistamento dai quali si dipartono le linee di collegamento agli utilizzatori di zona.

L'ubicazione ed il collegamento fra i diversi quadri elettrici, nonché le caratteristiche degli interruttori di smistamento, sono rilevabili dagli schemi unifilari e dalle planimetrie allegate.

I nuovi quadri elettrici hanno la funzione di comandare e proteggere tutti i circuiti di alimentazione luce e F.M. presenti nella struttura. I quadri elettrici contengono profilati normalizzati nei quali sono fissati a scatto le apparecchiature elettriche.

I dispositivi installati sono protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere la leva di manovra e verranno completati di cartellini indicatori della funzione svolta, come mostrato sugli schemi elettrici dei quadri stessi.

Tutte le connessioni sulle corde dovranno essere eseguite con capicorda a pressione applicati con apposite pinze oleodinamiche o meccaniche. Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari, in ingresso ed uscita dai quadri dovranno far capo ad apposite morsettiere. Solo per gli interruttori di taglia superiore è ammesso il collegamento diretto dei cavi ai morsetti stessi, mediante la predisposizione di piastre di rame. Le morsettiere devono portare le indicazioni necessarie a contraddistinguere il circuito ed il servizio a cui ciascun conduttore appartiene.

Tutti i conduttori di protezione dei vari circuiti ed i collegamenti equipotenziali delle masse metalliche dovranno essere collegati ad una barra in rame nudo della sezione minima di 50 mm<sup>2</sup>.

In ogni caso la Ditta Installatrice dovrà fornire dei quadri elettrici realizzati a regola d'arte e quindi conformi alla normativa vigente ed in particolare alla **NORMA CEI EN 61439** (o nei limiti di applicazione alla Norma CEI 23-51), alla direttiva Bassa tensione (recepita in Italia con la legge 791/77, modificata dal Dlgs 626/96 e dal Dlgs 277/97) e alla direttiva sulla Compatibilità elettromagnetica (recepita in Italia con il Dlgs 615/96).

In particolare ogni quadro elettrico dovrà essere provvisto di:

- marcatura CE .
- **targa** di identificazione come richiesto dall'art. 6.1 della norma CEI EN 61439-1.

Inoltre i quadri, se realizzati da costruttori diversi dall'impresa installatrice, dovranno essere accompagnati da:

- propria **dichiarazione** nella quale si attesti che il quadro è conforme alle suddette disposizioni (norma EN 61439, direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica) regola dell'arte.
- documentazione tecnica (schemi di collegamento ed istruzioni per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione del quadro).



### 3.5. IMPIANTO ELETTRICO

**Classificazione:** ambiente "a maggior rischio in caso di incendio di tipo A" per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio.  
ambiente "a maggior rischio in caso di incendio di tipo C" carico di incendio maggiore di 450Mj/m<sup>2</sup>.

**Norma di rif. :** CEI 64-8/7 sez. 751.  
Per i criteri generali di esecuzione e di protezione CEI 64-8 e di altre Norme specifiche.

**Grado di protez.:** minimo IP 2X.

**Modalità di installazione:**

Origine impianti: dal quadro elettrico luci sintetico QL-Sint e sottoquadri.

Tipo di impianto:

L'impianto è stato suddiviso in più circuiti, in modo da facilitare l'esercizio e limitare il disservizio causato da interruttori per guasto o per manutenzione. Tale suddivisione è rilevabile dagli schemi unifilari dei quadri di zona.

Di seguito sono indicate **ALCUNE** principali prescrizioni riguardanti la realizzazione dell'impianto elettrico:

- I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi (eccetto le condutture, le quali possono anche transitare) e non devono costituire pericolo d'innescio o di propagazione d'incendi. I componenti elettrici applicati in vista per i quali **non esistono le Norme relative**, devono essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.
- Nel sistema di vie di uscita non devono essere installati apparecchi elettrici contenenti fluidi infiammabili (esclusi i condensatori ausiliari incorporati in apparecchi).
- Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere:
  - fino a 100 W: 0,5 m;                      - da 100 a 300 W: 0,8 m;                      - da 300 a 500 W: 1 m.
- Gli apparecchi di illuminazione con lampade ad alogeni (salvo quelli alimentati da circuiti SELV) e quelli ad alogenuri **devono** essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e con proprio dispositivo contro le sovracorrenti.
- i conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (vedere art. 521.5 Norma CEI 64-8);
- le condutture di distribuzione previste nel progetto saranno realizzate nei seguenti modi:
  - a1⇒ condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili (spogliatoi, docce e servizi);
  - c1⇒ condutture realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione (area gioco) posati all'interno di canale e/o tubazione metallica;
  - c3⇒ condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi (ingresso, deposito e loc. tecnici):
    - o costruiti con materiali isolanti;
    - o installati in vista (non incassati);
    - o con grado di protezione almeno IP4X;
- i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti, sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso d'incendio).



Per le condutture di tipo c1-c2-c3, i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali del Capitolo 43 e della Sezione 473, mediante dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300mA anche ad intervento ritardato; sono escluse dal tale prescrizione le condutture:

1. facenti parte di circuiti di sicurezza;
2. racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento dell'apparecchio utilizzatore;

- per le condutture di tipo c1-c2-c3, la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei seguenti modi:

1. utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-1 (CEI 20-35);
2. utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 60332-3 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati al punto successivo;
3. adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Si precisa che in caso di condutture che attraversino elementi costruttivi (pavimenti, muri, ecc.) facenti parte di un compartimento antincendio, le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture dovranno essere otturate in accordo con il grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo prima dell'attraversamento (Norma ISO 834). Le condutture (tubi circolari, canali, ecc.) penetranti in elementi costruttivi aventi una resistenza al fuoco specificata dovranno essere otturate internamente sino ad ottenere il grado di resistenza all'incendio che aveva l'elemento costruttivo corrispondente prima della penetrazione e dovranno essere otturate anche esternamente in accordo con l'articolo 527.2.1 della norma CEI 64/8. Non sarà necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che rispondono alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma previste dalle relative norme di prodotto e che hanno una sezione interna massima di 710mmq a condizione che:

- il tubo protettivo o canale possiedano il grado di protezione di almeno IP33 in accordo con la Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1);



### 3.6. CAMPO DI CALCIO

Per tale opera sono stati eseguiti dei calcoli di illuminamento dell'area interessata, impiegando apposito programma di calcolo.

Tale programma, per mezzo del metodo di calcolo punto a punto, determina l'illuminamento medio in ciascuno dei punti del reticolo di calcolo come somma del contributo apportato da ciascun corpo illuminante, come sorgente luminosa puntiforme, caratterizzato dalla propria curva fotometrica.

La posizione orizzontale del reticolo di calcolo è stata fissata a livello del suolo.

Nei calcoli di progetto sono considerati i livelli di illuminamento previsti dalla Norma UNI EN 12193 e normativa CONI per l'impiantistica sportiva, delibera n. 1379 del 25/06/2008 tab.B (sotto riportata):

Spazi - impianti	Livello attività (a)	All'aperto illuminamento			Note
		Medio (lux)	Ill. minimo/Ill. medio	Specifico (lux)	
Calcio	3	500	0,7		
	2	200	0,6		
	1	75	0,5		

Il livello attività indicato in tabella viene così definito:

1. Attività non agonistiche
2. Attività agonistiche a livello locale
3. Attività agonistiche a livello nazionale o internazionale

Gli illuminamenti si intendono sul piano orizzontale, coincidente con la superficie dello spazio di attività.

Secondo quanto indicato dall'ufficio tecnico comunale, la struttura ospiterà attività agonistiche a livello locale, pertanto la scelta ricadrà sul livello 2.

#### Categoria illuminotecnica identificata secondo attività prevista:

- Livello 2 - Richiesti 200 lux illuminamento medio

Lo studio di illuminamento sono allegati alla presente relazione.

Per tale progetto per soddisfare i particolari requisiti di illuminamento richiesti sono stati previsti l'uso di proiettori di nuova generazione a led.

Gli alimentatori saranno alloggiati negli appositi contenitori separati dal corpo proiettore.

Tali corpi illuminanti garantiscono grado di isolamento da agenti atmosferici, IP65.

Le schede tecniche di tali corpi illuminanti fanno parte degli allegati al progetto.



Gli apparecchi, da installare su torre faro mediante relativo sistema di fissaggio, dovranno rispettare i particolari costruttivi di montaggio imposti dalla Ditta costruttrice ed il criterio della regola dell'arte.

Ad avvenuto montaggio dovrà essere eseguito l'orientamento dell'armatura in modo da garantire una buona uniformità luminosa sul terreno di gioco.

### 3.6.1. TORRI FARO

Per soddisfare i criteri di uniformità luminosa richiesti, la scelta progettuale ricade su torri faro di altezza di metri 18, dotati di terrazzino di riposo e piattaforma fissa.

La struttura di sostegno è realizzata con elementi tubolari tronco piramidali in lamiera presso piegata saldata longitudinalmente.

Sulla sommità della struttura sarà fissata la piattaforma che delimiterà l'area di lavoro e sosterrà i proiettori. La piattaforma si raggiungerà mediante scala a pioli fissata allo stelo della torre faro.

Tale scala a pioli sarà di tipo "alla marinara" (protetta con guardia corpo metallico). Per consentire all'operatore di effettuare una sosta di riposo durante la fase di salita o di discesa, la torre sarà corredata di un terrazzino di riposo posto ad una distanza non superiore a 10 metri da terra.

Il terrazzino di riposo sarà del tipo "TR" (come di seguito rappresentato) modello "A". Per poter salire su tali torri faro, sarà necessario l'uso di una scala portatile che si aggancia alla scala a pioli fissata allo stelo che termina alla quota di circa 1.800 mm dal piano di terra.

La protezione guardia corpo inizierà alla quota di 2.500 mm dal piano di terra. L'accesso non autorizzato alla scala a pioli sarà impedito mediante sbarramenti meccanici assicurati con blocco a chiave o con lucchetto.

Le lavorazioni standard della base della torre comprenderanno:

n° 2 attacchi per l'impianto di messa a terra, n° 2 asole di entrata cavi.

Nella fase di installazione, dopo aver correttamente posizionato la torre faro, in allineamento perfetto e a piombo, lo spazio residuo tra il palo e le pareti interne del plinto in calcestruzzo, verrà riempito di sabbia ben costipata ed il tutto sarà sigillato da una coronella di malta cementizia posta nel punto di incasso del palo stesso.

Tutte le torri dovranno essere protette contro la corrosione alla base con uno dei seguenti sistemi:

- nastro autocollante in gomma butile, con primer integrato e film portante in materiale resistente ai raggi ultravioletti; nastro da applicarsi su superficie pulita e asciutta, a spirale dal basso all'alto, con sormonto minimo di 1 cm;
- manicotto termorestringente. L'applicazione va eseguita su superficie pulita, asciutta e preriscaldata a circa 55°C. Per il riscaldamento del manicotto dovrà essere impiegata fiamma e la temperatura non dovrà superare i 125°C. Il diametro del manicotto da usare deve essere non meno del 10% più grande del diametro del palo.

I pali non potranno essere posizionati in vicinanza di linee elettriche a distanze inferiori a quanto ammesso dalle norme CEI 64-8/7 che si intendono espressamente richiamate.

Ogni torre faro potrà essere sezionata oltre che dal quadro luci sintetico anche nella cassetta di alimentazione dei corpi illuminanti.



Tale sezionamento garantisce la sicurezza delle persone che lavorano in vicinanza di parti attive. Negli impianti di tipo TT anche il conduttore di neutro viene considerato attivo pertanto dovrà essere sezionato, come il conduttore di fase (Norma GEI 64-8/2 art. 23.1).

Le derivazioni effettuate nei pozzetti dovranno essere conformi alle Norme GEI 20-33 e CEI 20-63 per tensioni nominali da 0,6/1KV, e in ogni caso avere grado di protezione non inferiore a IPX7, se poste in pozzetto con drenaggio, o IPX8 se prevalentemente sommerse.

### 3.6.2. TUBAZIONI

L'opera prevede il riutilizzo di cavidotti interrati su percorso e distanze idonei. Nei punti di scavo e costruzione dei plinti di fondamento delle torri faro, dovranno essere interrotti tali tratte di tubazioni e ricongiunte alle nuove tramite posa, ove non presente, di pozzetto di giunzione / derivazione.

Per i dettagli si fa riferimento alla tavola grafica "comparativa" (TAV. EE010).

I nuovi cavidotti per la posa dei cavi saranno del tipo flessibile a doppia parete per uso interrato, conforme alla norma NF-G 38-171, costituito da polietilene ad alta densità, resistente allo schiacciamento a 750 N, con parete esterna corrugata ed interno completamente liscio.

La tubazione dovrà avere un diametro interno 1,3 volte il fascio circoscritto dei cavi passanti (Norma GEI 64-8/5 art.522.8.1.1).

La tubazione dovrà essere posata ad una profondità minima di 0,5 m, individuabile mediante nastro rosso da posarsi prima della chiusura dello scavo. In caso di attraversamenti, ad esempio per il tratto sottostante parcheggi o transito mezzi, la tubazione dovrà essere interrata ad una profondità minima di 0,7 m e ulteriormente protetta da tegolo in calcestruzzo o getto di calcestruzzo.

Lungo la tubazione dovranno essere disposti dei pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione, in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per riparazioni, o ampliamenti (vedi planimetrie allegate alla presente relazione).

Lo scavo dovrà essere praticato preferibilmente con mezzo meccanico "a fresa".

La condotta, se posta a quota sufficientemente profonda, sarà ricoperta con uno strato di sabbia mentre per quote minime di profondità e per gli attraversamenti carrabili, dovrà essere ricoperta in calcestruzzo, come sopra indicato.

### 3.6.3. LINEE ELETTRICHE IN CAVO

Le linee elettriche saranno costruite esclusivamente con cavo CPR isolato in gomma etilenpropilenica (EPR) conforme alla Norma CEI 20-13, 20-22 II, 20-35, 20-37 e alle relative tabelle UNEL 35375-35376-35377, con conduttori in rame stagnato, del tipo FG16 (OR) 16.

Per le sezioni di alimentazione delle torri faro dai campi di calcio fare riferimento agli schemi elettrici allegati.

Il cavo verrà infilato nel cavidotto utilizzando il filo di traino in acciaio zincato o tramite passaggio di sonda passa cavi, avendo cura di non danneggiare il rivestimento isolante esterno.

Nel caso di incroci, o parallelismi, con linee di telecomunicazione o con gasdotti, dovranno essere rispettate le distanze di sicurezza, prescritte dalla norma ed in particolare per le linee di telecomunicazione Norma CEI 11-17 art. 4.1, per gasdotti Norma CEI 11-17 art.4.3 e DM 24/11/84.





#### 4. IMPIANTO DI TERRA

**L'impianto di terra** è unico per tutto il complesso ed è costituito da:

Dispersore: dispersore intenzionale esistente integrato come da schema allegato.

Collettore di terra: costituito da sbarra di rame e da morsetti apribili solo mediante attrezzo, posizionato nella nicchia contatori.

Collegamenti equipotenziali

principali (EOP): i collegamenti equipotenziali principali, eseguiti con cavo giallo/verde da 16 mm<sup>2</sup>, dovranno essere almeno i seguenti:

- tubazioni dell'acqua e del gas,
- tubazioni dell'impianto centralizzato del riscaldamento e condizionamento,
- armature principali del cemento armato (dove possibile e se non fanno già parte dell'impianto di terra),
- eventuale struttura metallica dell'edificio.

Collegamenti equipotenziali

supplementari (EOS): i collegamenti equipotenziali supplementari dovranno essere eseguiti all'interno dei bagni con bagni metallici, con cavo giallo /verde da 2,5/4 mm<sup>2</sup>.

Dai collettori di terra si deriveranno i conduttori di protezione delle varie utenze.

Le sezioni dei vari componenti sono o devono essere, come indicato negli schemi funzionali, rispondenti a quanto stabilito dalle Norme **CEI 64-8/5** capitolo 54 "Messa a terra e conduttori di protezione".

##### **Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione**

Per il "sistema TT", (dove il conduttore di protezione deve essere distribuito separatamente dal conduttore di neutro), la protezione contro i contatti indiretti è realizzata coordinando l'impianto di terra con l'interruttore differenziale.

Questo tipo di protezione assicura l'apertura dei circuiti da proteggere non appena correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficace l'impianto di terra deve avere una resistenza totale non superiore al valore calcolato osservando quanto specificato dalla Norma CEI 64-8:

$$R_t \leq 25 / I_d$$

dove  $I_d$  è la corrente di intervento differenziale nominale più elevata in ampere tra gli interruttori differenziali.

##### **Verifiche di collaudo**

Gli impianti di messa a terra, secondo quanto indicato dal D.P.R. n. 462 del 22.10.2001, devono essere verificati sia in occasione della messa in servizio dell'impianto sia periodicamente con intervalli di tempo non superiori ai cinque anni (gli anni diventano due per impianti installati in cantieri, o locali adibiti ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio).

Per la verifica dell'impianto il datore di lavoro deve rivolgersi all'ATS o ARPA o ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive.

Oltre alle verifiche effettuate dagli organi ispettivi, gli impianti di messa a terra, secondo quanto indicato dall'art. 328 del D.P.R. n. 547 del 27.04.1955, devono essere verificati periodicamente (intervalli di tempo consigliato non superiore ai tre anni o scadenze stabilite da norme specifiche).





## 5. VARIANTI

Ogni variante sostanziale che dovesse essere eventualmente apportata al presente progetto, o comunque in futuro all'impianto, dovrà essere avallata da idoneo tecnico abilitato attraverso la redazione di apposito progetto preventivo di variante ai sensi del decreto 22/01/2008, n.37.

Da sottolineare che non sono da considerarsi varianti quelle ulteriori opere e forniture necessarie all'esecuzione delle opere descritte, nel rispetto del buon funzionamento, delle norme e delle documentazioni progettuali.

Non sono considerate variante tutti i futuri interventi di ordinaria manutenzione che si renderanno necessari per il mantenimento dello stato ottimale di efficienza e sicurezza dell'impianto stesso.

La presente documentazione di progetto e le eventuali future varianti dovranno essere sempre rese disponibili presso l'impianto.

## 6. COLLAUDO DELL'IMPIANTO

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite dalla Direzione Lavori.

Nel collaudo definitivo, la ditta installatrice, deve effettuare innanzitutto le verifiche iniziali di cui al capitolo 61 della Norma CEI 64-8, tra le quali:

- Esame a vista.
- Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori EOP principali e supplementari.
- Misura della resistenza di isolamento dei circuiti verso terra.
- Misura della resistenza di terra.
- Prova di efficienza degli interruttori differenziali.
- Prova dei pulsanti di emergenza.
- Prova e misura dell'illuminazione di emergenza e sicurezza.

Alle verifiche iniziali dovranno seguire le verifiche periodiche secondo le scadenze stabilite dalla Norma.

In corso d'opera, a richiesta della Direzione Lavori, saranno eseguite le verifiche tecniche ritenute opportune.

## 7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E DENUNCE

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà provvedere, ai sensi del decreto 22/01/2008, n.37, a fornire alla rispettiva Committenza copia della Dichiarazione di Conformità dell'impianto elettrico munita dei relativi allegati obbligatori.

Il Titolare dell'attività ha l'obbligo di provvedere all'invio e/o aggiornamento della denuncia dell'impianto di messa a terra secondo il D.P.R. n.462 del 22-10-01.

Per la tipologia di attività svolta all'interno del fabbricato la verifica periodica sull'impianto è richiesta con cadenza biennale.



## 8. SPECIFICHE TECNICHE CORPI ILLUMINANTI E TORRE FARO

### N° 8 - ALTIS A 396L120-740 A4

Proiettore LED alta Potenza per illuminazione di aree e strutture sportive.

Indice di resa cromatica minima 70 e temperatura di colore 4000°K.

L'apparecchio ha un flickering < 1% per riprese televisive super slow motion fino a 1.000fps.

La struttura dell'apparecchio deve consentire di impiegare diverse ottiche e diversi angoli di inclinazione per i singoli moduli LED.

Inclinazione massima del telaio rispetto all'orizzontale:  $\pm 90^\circ$ .

Inclinazione massima dei singoli moduli rispetto al telaio:  $\pm 60^\circ$

**Emissione luminosa < 0.49 cd/1000 lm sopra i 90° con ottiche asimmetriche inclinate fino a 5° rispetto al suolo.**

Peso del proiettore: 30,7 Kg

Grado di protezione IP66 e grado di resistenza agli urti IK08.

Schermo di protezione in vetro infrangibile conforme alla norma EN 60598-2-5 / 5.6.8.1, con trattamento antiriflessione sia interno che esterno per il miglioramento dell'efficienza luminosa.

Corpo, telaio, staffa e dissipatore in pressofusione di alluminio.

Brick in alluminio YL102 a basso contenuto di rame.

Dischi laterali e frame laterale in alluminio EN44300 verniciato per resistenza alla corrosione.

Tutte le viti sono state sottoposte a trattamento anticorrosione.

Ottiche in policarbonato resistente ai raggi UV con trattamento dedicato.

Possibilità di installazione mista di ottiche asimmetriche a 40°, 50° o 60°.

Correnti di alimentazione da 1200 mA.

Potenza complessiva 1400W

Flusso luminoso 172174 Lumen

Efficienza luminosa 123 Lumen/W

Vita utile delle sorgenti fino 100.000 ore L80B10.

L'ottimizzazione dell'inclinazione di telaio e singoli moduli permette di limitare il valore di Scx fino a 0,106 m<sup>2</sup>.

Il proiettore è alimentato da una scatola di alimentazione IP66 remota da ordinare separatamente, il cui sistema di raffreddamento "a spina di pesce" permette l'installazione in qualunque posizione e orientamento, sia in armadio che all'esterno.

Corpo della scatola di alimentazione in alluminio EN44300 dotato di connettori a innesto rapido.

Massima distanza tra scatola di alimentazione e proiettore 200 metri con possibilità di alimentare più moduli o proiettori con la stessa scatola di alimentazione.

Due versioni con tensioni di alimentazione 120-277 V oppure 220-400 V.

Protezione 10kV sia in modo comune che differenziale.

Gestione possibile si tramite protocollo DALI che RDMDMX.

Il sistema proiettore/scatola di alimentazione è certificato ENEC ed ENEC plus.

Temperatura di funzionamento da -40°C a +45°C.



#### N° 04 - ALTIS A 396L120-740 A6

Proiettore LED alta Potenza per illuminazione di aree e strutture sportive.

Indice di resa cromatica minima 70 e temperatura di colore 4000°K.

L'apparecchio ha un flickering <1% per riprese televisive super slow motion fino a 1.000fps.

La struttura dell'apparecchio deve consentire di impiegare diverse ottiche e diversi angoli di inclinazione per i singoli moduli LED.

Inclinazione massima del telaio rispetto all'orizzontale:  $\pm 90^\circ$ .

Inclinazione massima dei singoli moduli rispetto al telaio:  $\pm 60^\circ$

**Emissione luminosa < 0.49 cd/1000 lm sopra i  $90^\circ$  con ottiche asimmetriche inclinate fino a  $5^\circ$  rispetto al suolo.**

Peso del proiettore: 30,7 Kg

Grado di protezione IP66 e grado di resistenza agli urti IK08.

Schermo di protezione in vetro infrangibile conforme alla norma EN 60598-2-5 / 5.6.8.1, con trattamento antiriflessione sia interno che esterno per il miglioramento dell'efficienza luminosa.

Corpo, telaio, staffa e dissipatore in pressofusione di alluminio.

Brick in alluminio YL102 a basso contenuto di rame.

Dischi laterali e frame laterale in alluminio EN44300 verniciato per resistenza alla corrosione.

Tutte le viti sono state sottoposte a trattamento anticorrosione.

Ottiche in policarbonato resistente ai raggi UV con trattamento dedicato.

Possibilità di installazione mista di ottiche asimmetriche a  $40^\circ$ ,  $50^\circ$  o  $60^\circ$ .

Correnti di alimentazione da 1200 mA.

Potenza complessiva 1400W

Flusso luminoso 161852 Lumen

Efficienza luminosa 116 Lumen/W

Vita utile delle sorgenti fino 100.000 ore L80B10.

L'ottimizzazione dell'inclinazione di telaio e singoli moduli permette di limitare il valore di  $Sc_x$  fino a 0,106 m<sup>2</sup>.

Il proiettore è alimentato da una scatola di alimentazione IP66 remota da ordinare separatamente, il cui sistema di raffreddamento "a spina di pesce" permette l'installazione in qualunque posizione e orientamento, sia in armadio che all'esterno.

Corpo della scatola di alimentazione in alluminio EN44300 dotato di connettori a innesto rapido.

Massima distanza tra scatola di alimentazione e proiettore 200 metri con possibilità di alimentare più moduli o proiettori con la stessa scatola di alimentazione.

Due versioni con tensioni di alimentazione 120-277 V oppure 220-400 V.

Protezione 10kV sia in modo comune che differenziale.

Gestione possibile si tramite protocollo DALI che RDMDMX.

Il sistema proiettore/scatola di alimentazione è certificato ENEC ed ENEC plus.

Temperatura di funzionamento da  $-40^\circ\text{C}$  a  $+45^\circ\text{C}$ .



□ **TORRE PORTAFARI "Modello Torre Fissa 18 + PRA4G + TR"**

- Diametro alla base	420 mm
- Spessore alla base	4 mm
- Diametro in sommità	160 mm
- Spessore in sommità	4 mm
- Altezza fuori terra	18.000 mm
- Altezza totale	19.200 mm
- Interramento	1.200 mm

□ MONTAGGIO IN OPERA (Vedere allegato)

<b>CONDIZIONI PROGETTUALI</b>
-------------------------------

**Apparecchiature:**

Proiettori Asimmetrici modello ALTIS A 396 della Società THORN, disposti su fronte unico

**Tipo di piattaforma:** Piattaforma rettangolare per 4 proiettori

**Terrazzini sosta:** n. 1

**Tipo di scala:** Guardiacorpo

**Specifiche di Calcolo**

Secondo quanto disposto dal D.M. del 14.01.2008 e precisamente:

- Zona di vento =1
- Categoria di esposizione =II
- Altezza s.l.m. < 1.000 m

<b>CARATTERISTICHE TECNICHE</b>
---------------------------------

Il fusto è di forma tronco-conica, a sezione poligonale, realizzato in tronchi da accoppiare in sito mediante sovrapposizione ad incastro (metodica dello Slip on Joint). I tronchi sono ottenuti da lamiera pressopiegata e saldata longitudinalmente.

La torrefaro è fornita completa di:

- scala di risalita con guardiacorpo a norme
- piattaforma portaproiettori in sommità, in aste sciolte da bullonare, completa di botola d'accesso
- terrazzino intermedio di riposo, in aste sciolte da bullonare, completo di botola d'accesso

Il fusto è realizzato in acciaio S355JR (FE 510B) in conformità alla norma UNI EN 10025, le carpenterie in acciaio S235JR (FE 360B) in conformità alla norma UNI EN 10025 e la bulloneria, classe 6.8, in acciaio zincato.

La protezione superficiale, interna/esterna, è assicurata mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.



---

## **ALLEGATO N° 1: MONTAGGIO TORRIFARO**

---

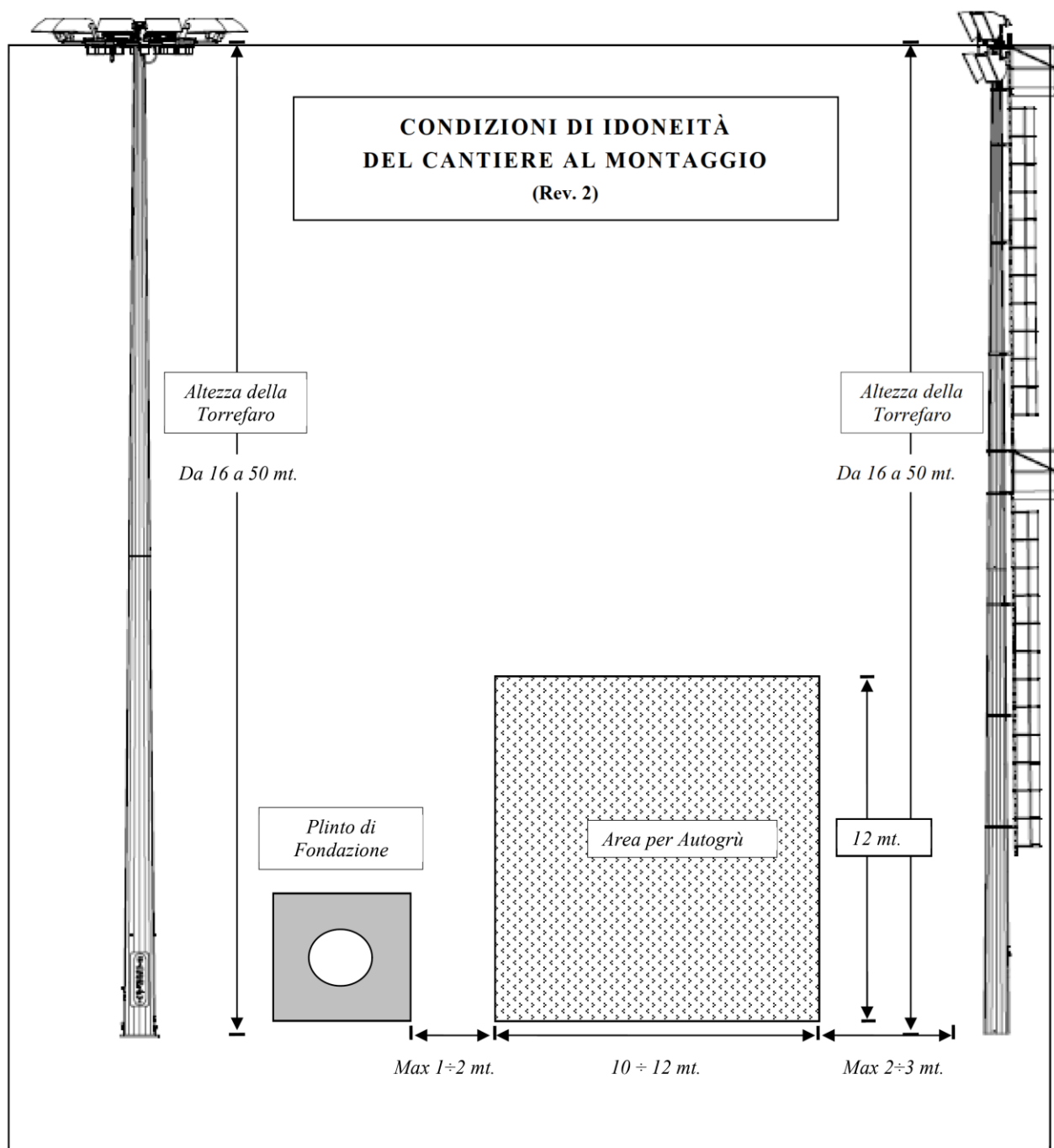
Montaggio di torrifaro per illuminazione (a corona mobile o a piattaforma fissa), presentato nelle pagine precedenti:

- ❑ Trasporto, scarico a terra, assemblaggio a terra e rizzamento mediante autogrù (effettuato esclusivamente durante le ore diurne di giorni feriali);
- ❑ Operazioni di collegamento, cablaggio e puntamento diurno dei proiettori (solo per torrifaro a corona mobile);
- ❑ Rilascio verbale di fine lavori.
- ❑ Eventuale ottenimento di permessi necessari per l'occupazione del suolo pubblico, la chiusura di strade, la percorrenza di strade particolari, segnaletica stradale, personale autorizzato per dirigere il traffico ecc.
- ❑ Predisposizione del plinto di fondazione a regola d'arte secondo il calcolo dimensionale (preliminare od effettivo).
- ❑ Disponibilità in cantiere dei proiettori e di ogni altro componente accessorio oggetto del montaggio.
- ❑ Fornitura, stesura, fissaggio (con catena o cavo in acciaio di adeguata portata) ed infilaggio dei cavi elettrici all'interno della torre, nonché le operazioni di collegamento, cablaggio e puntamento dei proiettori (solo per torrifaro a piattaforma fissa).
- ❑ Smaltimento, al termine delle operazioni, dei materiali di imballaggio (cartoni, casse in legno ecc.) in accordo alle vigenti disposizioni di legge.

### **AGIBILITÀ DI CANTIERE**

- ❑ Al Cliente spetta l'onere e la responsabilità di garantire la piena agibilità del cantiere; in particolare:
  - la strada di accesso al cantiere deve consentire il transito del bilico o autotreno per il trasporto dei materiali;
  - il cantiere deve disporre degli spazi e delle condizioni descritte nelle "Condizioni di Idoneità del Cantiere al Montaggio", necessarie per consentire l'esecuzione delle operazioni di scarico, assemblaggio a terra ed innalzamento;
  - dovrà provvedere all'eliminazione di eventuali impedimenti al montaggio (linee elettriche aeree attive, linee telefoniche ecc.) ed all'eventuale discesa della corona mobile.
- ❑ Qualora il cliente ritenga le condizioni del cantiere non conformi a quelle precisate nella citata scheda tecnica, o comunque dietro sua semplice richiesta, potrà richiedere l'esecuzione di un Sopralluogo Tecnico preventivo (con un anticipo di almeno 15 gg. lavorativi rispetto alla data del previsto montaggio), finalizzato a verificare le condizioni di agibilità, gli eventuali interventi da effettuare e/o gli eventuali costi aggiuntivi;





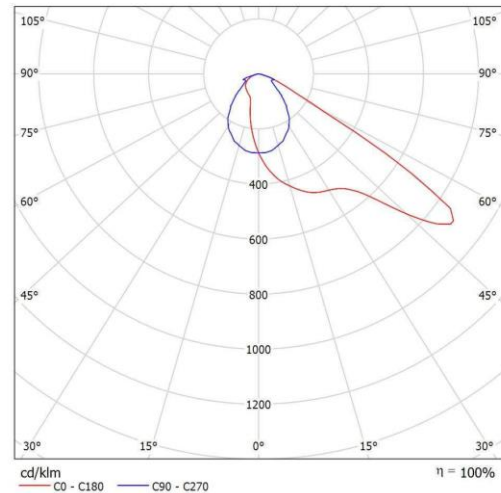


## 9. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

### THORN - Les Andelys AltisA396L120-740 A4 AltisA - 396 x Neutral White 4000K LED 1200mA - A4 Optic / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



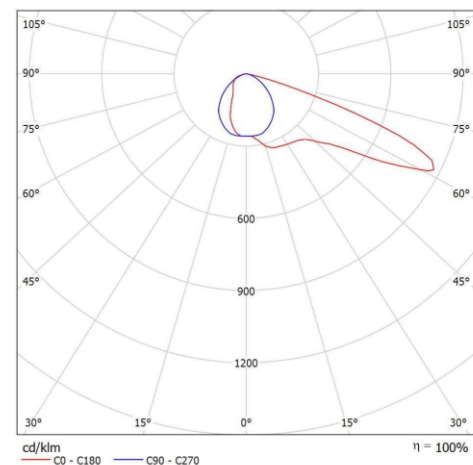
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 40 87 99 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

### THORN - Les Andelys AltisA396L120-740 A6 AltisA - 396 x Neutral White 4000K LED 1200mA - A6 Optic / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



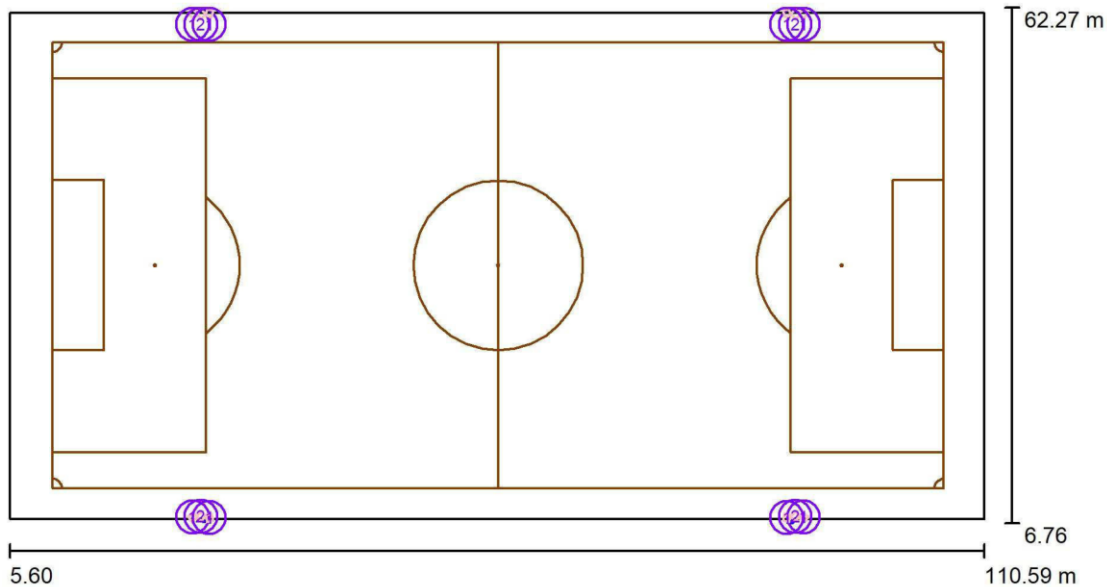
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 38 72 97 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.





## SOLUZIONE 18 metri / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:751

### Distinta lampade

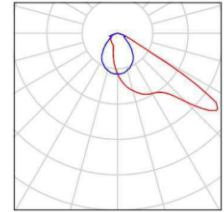
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	THORN - Les Andelys AltisA396L120-740 A4 AltisA - 396 x Neutral White 4000K LED 1200mA - A4 Optic (1.000)	172175	172174	1400.0
2	4	THORN - Les Andelys AltisA396L120-740 A6 AltisA - 396 x Neutral White 4000K LED 1200mA - A6 Optic (1.000)	161852	161852	1400.0
Totale:			2024807	Totale: 2024800	16800.0



## SOLUZIONE 18 metri / Lista pezzi lampade

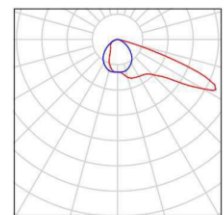
8 Pezzo THORN - Les Andelys AltisA396L120-740 A4  
AltisA - 396 x Neutral White 4000K LED 1200mA  
- A4 Optic  
Articolo No.: AltisA396L120-740 A4  
Flusso luminoso (Lampada): 172175 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 172174 lm  
Potenza lampade: 1400.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 40 87 99 100 100  
Dotazione: 132 x LED (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

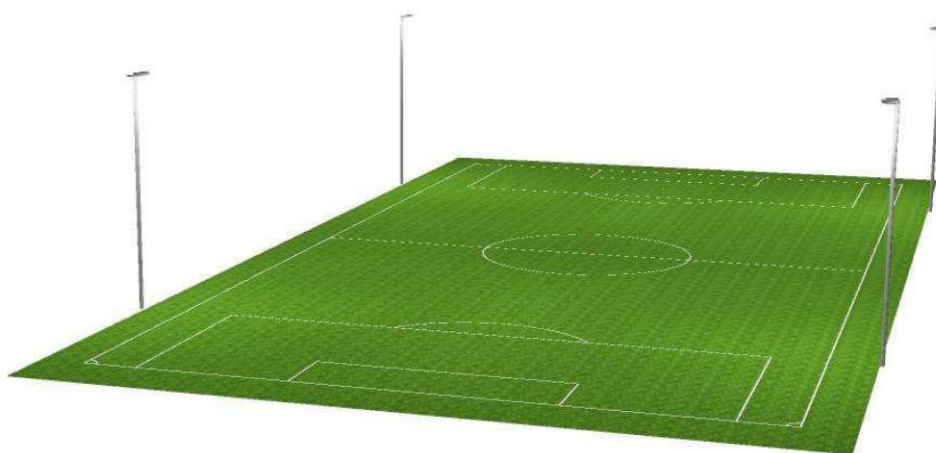


4 Pezzo THORN - Les Andelys AltisA396L120-740 A6  
AltisA - 396 x Neutral White 4000K LED 1200mA  
- A6 Optic  
Articolo No.: AltisA396L120-740 A6  
Flusso luminoso (Lampada): 161852 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 161852 lm  
Potenza lampade: 1400.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 38 72 97 100 100  
Dotazione: 132 x LED (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

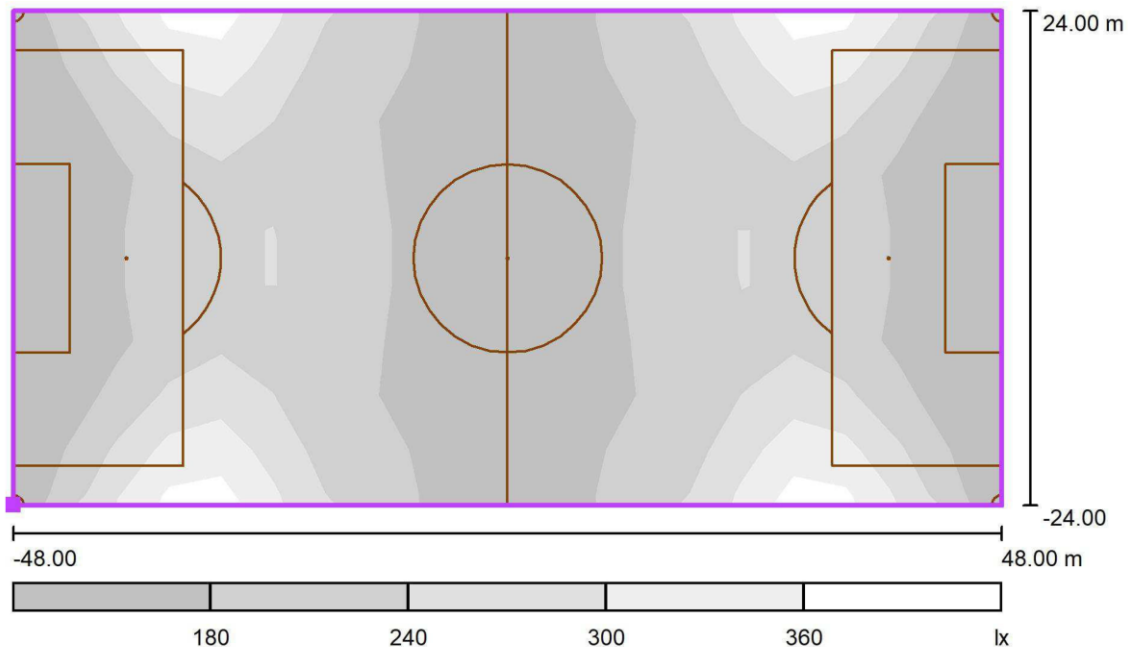


## SOLUZIONE 18 metri / Rendering 3D





**SOLUZIONE 18 metri / GRIGLIA DI CALCOLO / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**



Scala 1 : 687

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato: (10.232 m,  
 10.541 m, 0.000 m)



Reticolo: 19 x 9 Punti

$E_m$  [lx]  
 203

$E_{min}$  [lx]  
 126

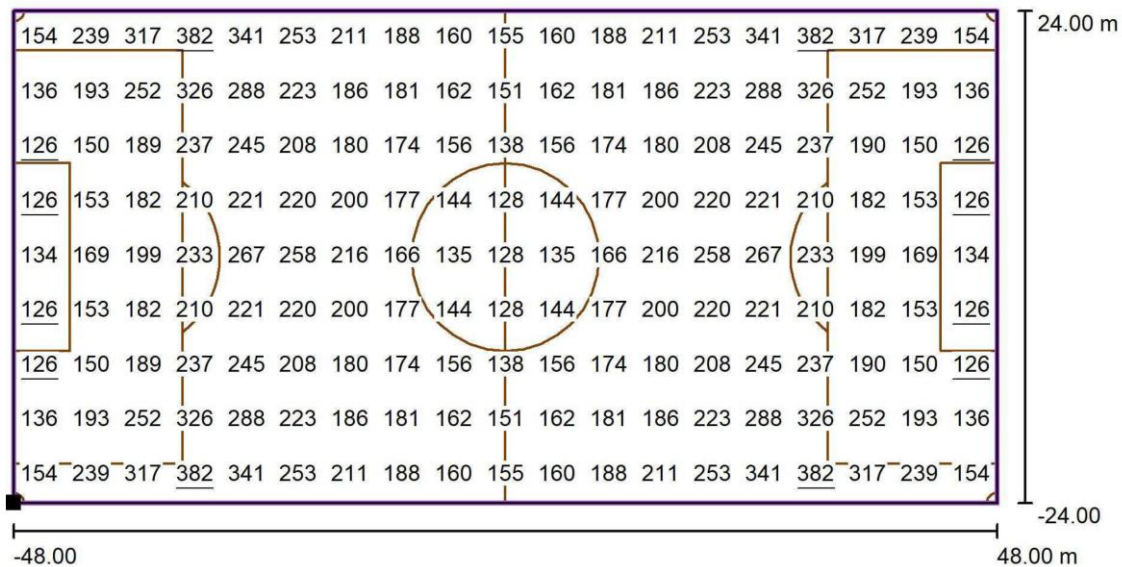
$E_{max}$  [lx]  
 382

$E_{min} / E_m$   
 0.62

$E_{min} / E_{max}$   
 0.33



## SOLUZIONE 18 metri / GRIGLIA DI CALCOLO / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 687

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato: (10.232 m,  
 10.541 m, 0.000 m)



Reticolo: 19 x 9 Punti

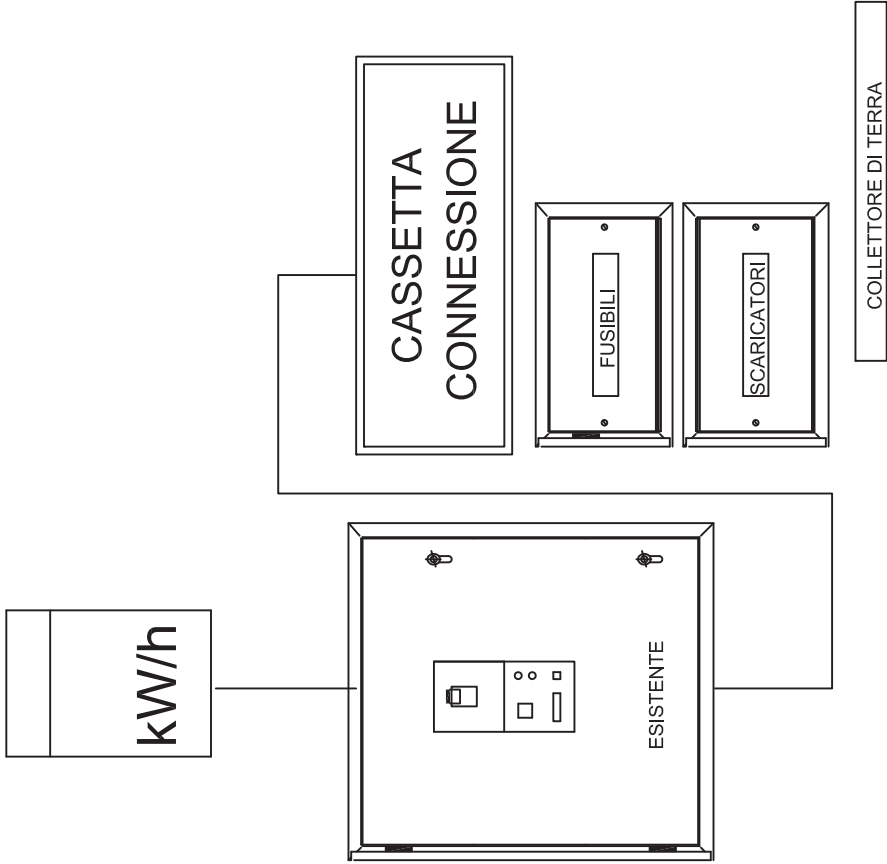
$E_m$  [lx]  
 203

$E_{min}$  [lx]  
 126

$E_{max}$  [lx]  
 382

$E_{min} / E_m$   
 0.62

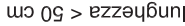
$E_{min} / E_{max}$   
 0.33



			OGGETTO:	DESCRIZIONE	FILE
			Centro sportivo comunale - G. Mario Bonassi	QS	18-22EE200QS000
			via Croce	QUADRO SOTTOCONTATORE	DISEGNO EE-100
REV.	DATA		25033 Cologne (BS)		FOGLIO 0
	20/10/2018				SEGUE 1



Dati barratura: 400/230V - 50Hz - Ik = 14,806 kA - Id: 1 A

Cod. 217 140 U<sub>c</sub>=335 V $I_n = 25 \text{ kA } 8/20 \text{ } \mu\text{s}$ 

CON CONTATTO DI STATO

CON INDICATORE PERFORMANCE

**"Pollution Degree 3"**

**SUMMARY**

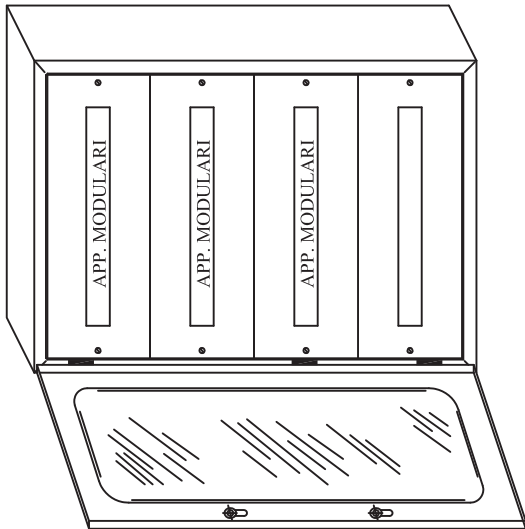
1G1

n. 1 CONNETTORE A PETTINATO

ZOTUP CP4 Cod. 249 59

---

[illegible][illegible]

Forma costruttiva:		<div></div>	OGGETTO: Centro sportivo comunale - G. Mario Bonassi via Croce 25033 Cologne (BS)	DESCRIZIONE QL-Sint QUADRO LUCI SINTETICO	FILE 18-22EE110QL-Sint000 DISEGNO EE-110 FOGLIO 0   SEQUE 1
Dimensioni minime: 72 moduli					
Accessibilità: fronte					
Montaggio: parete					
Ingresso cavi di potenza: basso					
Uscita cavi di potenza: basso					
Caratteristiche costruttive:					
Norma: CEI EN61439-1/2					
Materiale: isolante					
Grado di protezione: IP 4X					
Forma: 1					
Temperatura ambiente min/max: 0°C - 35°C					
Modello: -					
Caratteristiche elettriche:					
Tensione nominale: 400 V					
Tensione nominale: 50 Hz					
Sistema elettrico: TT					
Corrente di C.to C.to: 15 kA					
Corrente nominale sbarre omnibus: 63A					
Note:		<p>Le dimensioni dei quadri elettrici quotate nel presente disegno sono solo indicative.</p> <p>Rimane a carico del COSTRUTTORE DEL QUADRO il corretto dimensionamento dello stesso secondo la Norma CEI EN61439-1/2.</p> <p>Il quadro dovrà riportare, oltre alla targa prevista dalla norma suddetta, la marcatura "CE".</p>			
		STUDIO DI PROGETTAZIONE ELETTRICA FRANCESCO ing. FAUSTINI Via Chidate, 24 - 25037 PONTOGGIO (BS) - Tel. 340 5006892 - studio.faustini@gmail.com			
REV.	DATA				
20/10/2018					

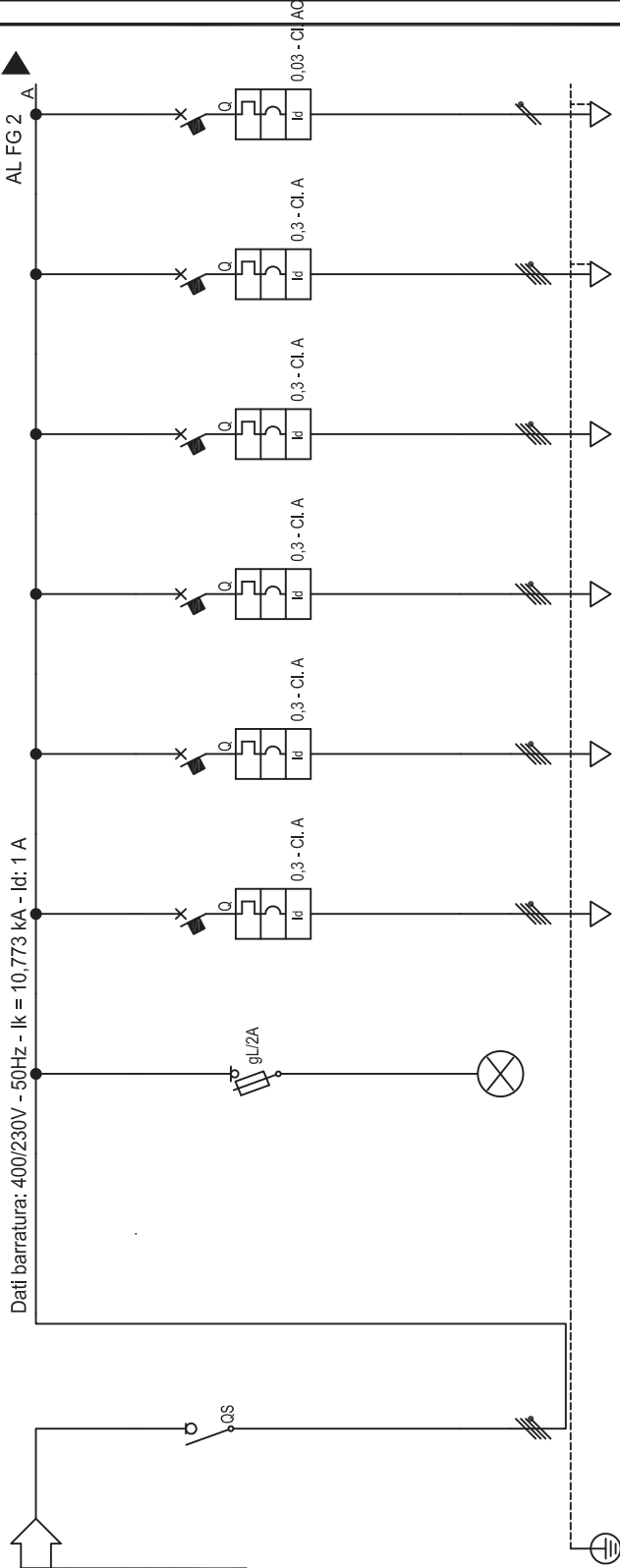


unfilare di

U	T	S	L
---	---	---	---

DAL QUADRO :	QS
Descrizione Quadro:	QUADRO SOTTOCONTATORE
n° Disegno:	EE-100
Tipo cavo:	FG16OR16
Sezione [mm] <sup>2</sup> :	1(4x25)
Lunghezza [m]:	10
C.c.d.t. tot [In]:	0.51

Dati barratura: 400/230V - 50Hz - I<sub>k</sub> = 10,773 kA - I<sub>d</sub>: 1 A



SIGLA UTENZA	
DESTINAZIONE / UTENZA	
POTENZA	[kW]
CORRENTE	[A]
INTERRUTTORE o SEZIONATORE	Marca
	Sigla
	Taglia / Curva
	R.Terminco (max/min/reg) [A]
	R.Magnetico (max/min/reg) [A]
	I.DIFF., (max/min/reg) [A] / i.int. [s]
DISTRIBUZIONE	PdI (EN60689)/(EN60947-2) [kA]
LINEA di POTENZA	Tipo cavo
	Formazione
	Lunghezza
	Portata Iz
	C.d.t. tot. (lb) / (lb)
	[%]

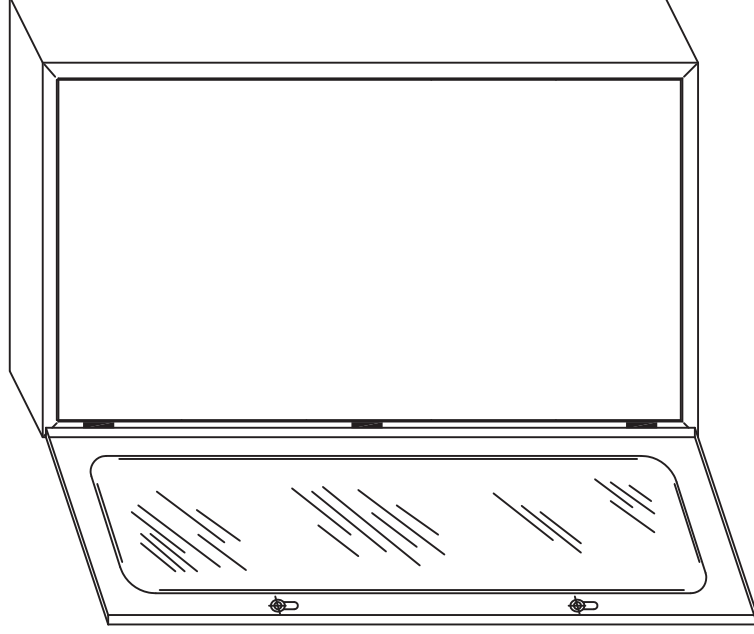
SG		PT	FN01	FN02	FN03	FN04	FN05	FN07
SEZIONATORE GENERALE		PRESENZA TENSIONE	SINTETICO TORRE 1	SINTETICO TORRE 2	SINTETICO TORRE 3	SINTETICO TORRE 4	QUADRO POMPA IRRIGAZIONE	DISPONIBILE
17			4,2	4,2	4,2	4,2	2,5	
28			6,736	6,736	6,736	6,736	4,511	
SCHNEIDER			SCHNEIDER	SCHNEIDER	SCHNEIDER	SCHNEIDER	SCHNEIDER	SCHNEIDER
ISW			IC60H+Vigi A	IC60H+Vigi A	IC60H+Vigi A	IC60H+Vigi A	IC60H+Vigi A	C40a Vigi AC
100 /			20 / C	20 / C	20 / C	20 / C	25 / C	16 / C
-- / --			-- / -- 20	-- / -- 20	-- / -- 20	-- / -- 20	-- / -- 25	-- / -- 16
-- / --			-- / -- 200	-- / -- 200	-- / -- 200	-- / -- 200	-- / -- 250	-- / -- 160
-- / --			0,3 - Cl. A / 0,04	0,3 - Cl. A / 0,04	0,3 - Cl. A / 0,04	0,3 - Cl. A / 0,04	0,3 - Cl. A / 0,04	0,03 - Cl. AC / 0,04
-- / --			10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	4,5 / 6
Quadrupolare			Quadrupolare	Quadrupolare	Quadrupolare	Quadrupolare	Quadrupolare	Monofase L2+N
			FG160R16	FG160R16	FG160R16	FG160R16	FG160R16	
			1(4x4)	1(4x4)	1(4x4)	1(4x4)	1(5G6)	
			50	100	110	170	130	
			20	20	20	20	26	
			0,78 / 2,9	1,42 / 5,18	1,55 / 5,64	2,31 / 8,39	0,77 / 5,01	

01	01/10/2018
REV.	DATA
	20/05/2018

**FF**  
STUDIO di PROGETTAZIONE ELETTRICA  
FRANCESCO Ing. FAUSTINI  
Via Cidriate, 24 - 25107 PONTIGLIO (BS) - Tel. 340 5006692 • studio\_faustini@gmail.com

OGGETTO:  
**CENTRO SPORTIVO**  
via Croce  
25033 Cologne (BS)

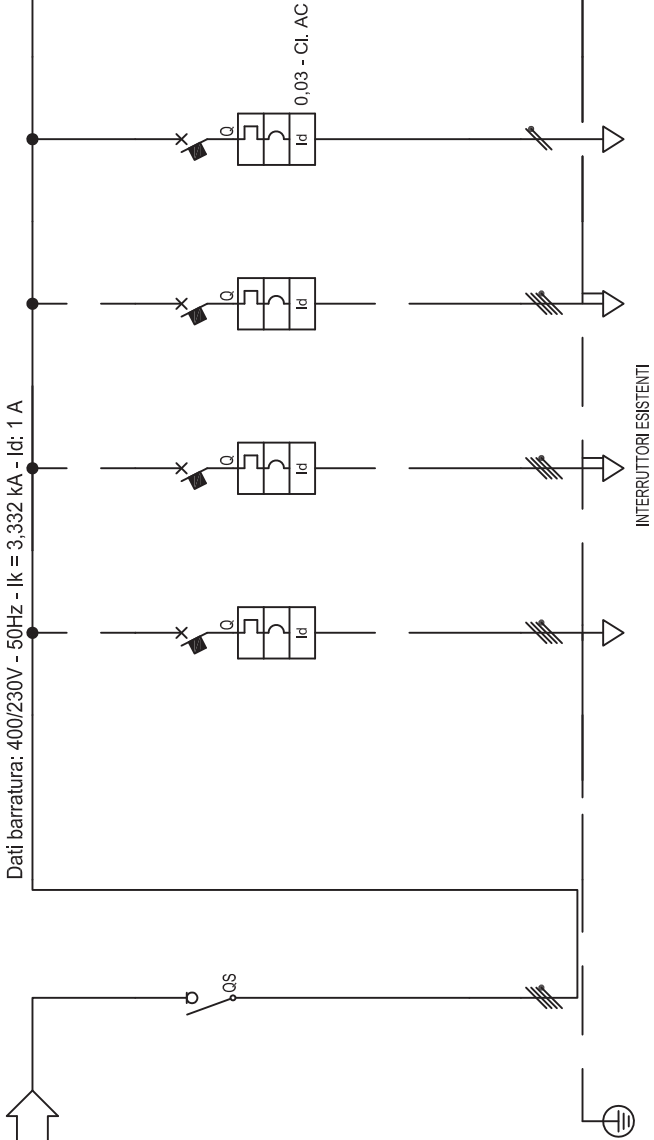
DESCRIZIONE	FILE
<b>QL-Sint</b> <b>QUADRO LUCI SINTETICO</b>	19-22EE110OL-Sin001
	DISEGNO
	EE-110
	FOLGIO
	1
	SEGUE
	-



data prima emissione:		rev. n.	data revisione	descrizione delle modifiche	OGGETTO:  Centro sportivo comunale - G. Mario Bonassi via Croce 25033 Cologno (BS)	DESCRIZIONE  QG QUADRO GENERALE	FILE 18-22EE2000G007	
		00	20.10.2018	Inserimento interruttore magnetotermico differenziale a protezione quadro gestione campi calcio			DISEGNO EE-200	Foglio 0   segue 1
- - - - -		01						
		02						
		<div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>STUDIO di PROGETTAZIONE ELETTRICA FRANCESCO ing. FAUSTINI Via Cidaliato, 24 - 25037 PONTIGLIO (BS) - Tel. 340 5006602 - studi.f.austini@gmail.com</div></div></div>						
		00	20/10/2018					
REV.		DATA						
		- - - - -						

schema elettrico  
unifilare di  
distribuzione

DAL QUADRO :	QS
Descrizione Quadro: QUADRO SOTTOCONTATTORE	
n° Disegno:	EE-100
Tipo cavo:	FG16R16
Sezione [mm²]:	3(1x70)+(1x35)
Lunghezza [m]:	200
C.d.t. tot [ln]:	4.64



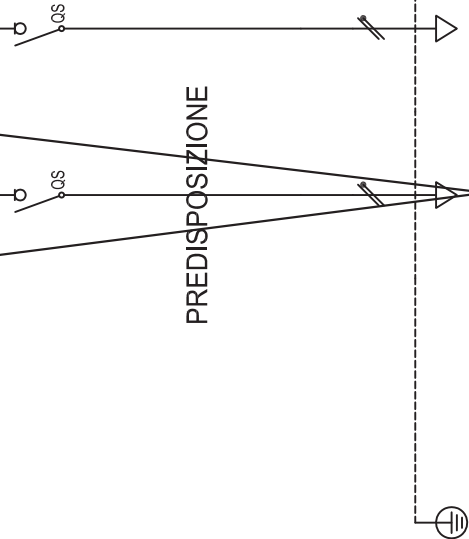
SIGLA UTENZA		SG		FN05	
DESTINAZIONE / UTENZA		SEZIONATORE GENERALE		QUADRO GESTIONE CAMPI CALCIO	
POTENZA CORRENTE	[kW]	41			0,4
	[A]	72			1,925
		SCHNEIDER			SCHNEIDER
		INS250			C40a Vigi AC
		250 /			10 / C
INTERRUTTORE o SEZIONATORE	Taglia / Curva	— / —			— / — / 0
	R.Termico (max/min/reg) [A]	— / —			— / — / 100
	R.Magnetico (max/min/reg) [A]	— / —			0,03 - Cl. AC / 0,04
	I Diff. (max/min/reg) [A] / t Int. [s]	— / —			4,5 / 6
	PdI (EN60898)/(EN60947-2) [kA]	— / —			Monofase L1+N
DISTRIBUZIONE		Quadrifilare			FG16OR16
LINEA di POTENZA	Tipo cavo				1(2x1,5)
	Formazione				10
	Lunghezza				13
	Portata Iz				2,06 / 5,85
	C.d.t. tot. (lb) / (ln) [%]				

		OGGETTO:		DESCRIZIONE		FILE	
		Centro sportivo comunale - G. Mario Bonassi		QG		18-22EE200QG001	
		via Croce		QUADRO GENERALE		DISEGNO	
		25033 Cologne (BS)				EE-200	
						FOGLIO	
						1	
						SEGUE	
						-	

Forma costruttiva:		<div><div>Dimensioni minime: 36 moduli</div><div>Accessibilità: Fronte</div><div>Montaggio: parete</div><div>Ingresso cavi di potenza: basso</div><div>Uscita cavi di potenza: basso</div></div>	
Caratteristiche costruttive:		<div><div>Norma: CEI EN61439-1/2</div><div>Materiale: isolante</div><div>Grado di protezione: IP 44</div><div>Forma: 1</div><div>Temperatura ambiente min/max: 0°C - 35°C</div><div>Modello: -</div></div>	
Caratteristiche elettriche:		<div><div>Tensione nominale: 230 V</div><div>Tensione nominale: 50 Hz</div><div>Sistema elettrico: TT</div><div>Corrente di C.to C.to: 4,5 kA</div><div>Corrente nominale sbarre omnibus: —</div></div>	
Note:		<div><div>Le dimensioni dei quadri elettrici quotate nel presente disegno sono solo indicative.</div><div>Rimane a carico del COSTRUTTORE DEL QUADRO il corretto dimensionamento dello stesso secondo la Norma CEI EN61439-1/2.</div><div>Il quadro dovrà riportare, oltre alla targa prevista dalla norma suddetta, la marcatura "CE".</div></div>	
<div><div></div><div></div><div>REV.</div><div>DATA</div><div>20/10/2018</div></div>		<div><div>OGGETTO:</div><div>CENTRO SPORTIVO</div><div>via Croce</div><div>25033 Cologne (BS)</div></div> <div><div>DESCRIZIONE</div><div>QGestCalcio</div><div>QUADRO GESTIONE CALCIO</div></div>	
		<div><div>FILE</div><div>18-22EE501QGestCalcio000</div><div>DISEGNO</div><div>EE-501</div><div>FOGLIO</div><div>0</div><div>1</div><div>SEQUE</div><div>1</div></div>	

DAL QUADRO :	QG
Descrizione Quadro:	QUADRO GENERALE
n° Disegno:	EE-200
Tipo cavo:	FG16OR16
Sezione [mm²]:	1(2x1.5)
Lunghezza [m]:	10
C.d.t. tot [In]:	5.85

Dati barratura: 230V - 50Hz - Ik = 0,51 kA - Id: 0,03 A



SIGLA UTENZA	FN01	FN02							
DESTINAZIONE / UTENZA	CAMPO 11 ERBA	CAMPO 11 SINTETICO							
POTENZA [kW]	0,2	0,2							
CORRENTE [A]	0,962	0,962							
INTERRUTTORE o SEZIONATORE	SCHEIDER	SCHEIDER							
	ISW	ISW							
	Taglia / Curva	20 /							
	R.Termico (max/min/reg) [A]	--/--/--							
	R.Magnetico (max/min/reg) [A]	--/--/--							
DISTRIBUZIONE	I Diff. (max/min/reg) [A] / t int. [s]	-- / --							
	PdI (EN60898)/(EN60947-2) [kA]	-- / --							
	Monofase L1+N	Monofase L1+N							
LINEA di POTENZA	FS17	FS17							
	2(1x1,5)	2(1x1,5)							
	1	1							
	12	12							
	C.d.t. tot. (lb) / (In)	2,12 / 5,97							

	OGGETTO:	DESCRIZIONE	FILE
	CENTRO SPORTIVO	QGestCalcio	18-22EE501QGestCalcio001
	via Croce	QUADRO GESTIONE CAMPI CALCIO	DISEGNO
	25033 Cologne (BS)		EE-501
REV.	DATA	FOGLIO	1
20/10/2018	20/10/2018	1	2

