



Regione Piemonte  
**COMUNE DI VIGONE**  
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

**OGGETTO:**

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'IMPIANTO  
D'ILLUMINAZIONE DEL CAMPO COMUNALE DA CALCIO**

**TITOLO:**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
RELAZIONE TECNICA GENERALE**

**COMMITTENTE:**

Proprietà  
Comune di Vigone (TO)  
Piazza palazzo civico n°18  
10067 - Vigone - (TO)

Impianto sportivo sito in  
Via Vittorio Alfieri n°11  
Comune di Vigone (TO)  
10067 - Vigone - (TO)

**PROGETTISTA:**

**PrP**  
ASSOCIATI

PrP Associati  
Via G. Carducci, 10  
10060 Cercenasco (TO)  
Tel. 328.6727737  
e-mail: [info@prpassociati.com](mailto:info@prpassociati.com)  
PEC: [marcello.prina@pec.it](mailto:marcello.prina@pec.it)  
P.IVA: 10650300014

Dott. Ing.  
MARCELLO  
PRINA  
IL PRESENTE DISEGNO E' DI NOSTRA  
PROPRIETA' INTELLETTUALE.  
RIPRODUZIONE ED USO VIETATI A TERMINI DI  
LEGGE SENZA N.S. AUTORIZZAZIONE.

TAVOLA	C.001
SCALA	1:200
COMMESSA	PrP22036

DESCRIZIONE	DATA
EMISSIONE	24/04/2022
1° REVISIONE	--
2° REVISIONE	--
Prot.:	

## Sommario

1	Oggetto dell'appalto .....	2
2	Ammontare dell'appalto .....	2
2.1	Quadro economico .....	3
3	Documenti che fanno parte del contratto e discordanze.....	4
4	Osservanza del capitolato speciale d'appalto.....	5
5	Disposizioni tecniche impianto di illuminazione .....	5
5.1	Sicurezza.....	6
5.2	Funzionalità .....	6
5.3	Facilità di gestione e manutenzione .....	7
5.4	Flessibilità nell'esercizio.....	7
5.5	Riferimenti normativi .....	7
5.6	Requisiti d'illuminazione. Livelli e parametri .....	12
5.7	Apparecchi illuminanti.....	13
5.8	Sostegni.....	14
5.9	Illuminazione di emergenza .....	14
5.10	Impianto elettrico di alimentazione .....	14
5.11	Calcoli Illuminotecnici.....	15

## 1 Oggetto dell'appalto

L'oggetto dell'appalto è la manutenzione straordinaria dell'impianto d'illuminazione del campo comunale da calcio, campo sportivo all'aperto di dimensioni 110x60m. Non sono presenti aree coperte.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Il campo esistente, attualmente è illuminato con apparecchiature obsolete e di eccessivo consumo. Le lampade attuali sono agli Ioduri Metallici, il seguente progetto prevede la loro sostituzione con apparecchiature moderne, di tipo Led che ne permettano un sostanziale risparmio economico di gestione dello stesso, infatti le lampade a Led ridurranno i consumi di circa il 70% rispetto a quelle attuali.

L'aera dedicata al pubblico non è oggetto del presente lotto di intervento.

Sono altresì escluse alcune forniture quali:

- Pali, già presenti
- Tubazioni di distribuzione all'interno del campo calcistico.

Nel seguito saranno riportate le specifiche tecniche degli impianti oggetto di realizzazione.

## 2 Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta quindi ad Euro **50.000,00€** IVA compresa.

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

**OG11** – Impianti Tecnologici

**OS30** Impianti elettrici e speciali.

## 2.1 Quadro economico

### QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

#### A Lavori a base d'asta

A.1	lavori a corpo	€.	39.341,90
A.2	di cui costo della mano d'opera al netto del 24,30% per spese generali ed utili d'Impresa (non soggetti a ribasso) (=C.4)	€.	2.459,08
A.3	oneri della sicurezza non soggetti a ribasso (stimati)	€.	2.379,04
<b>A.4</b>	<b>importo totale dei lavori (A.1+A.3)</b>	<b>€.</b>	<b>41.720,94</b>
<b>A.5</b>	<b>lavori a base d'asta da assoggettare a ribasso (A.1-A.2)</b>	<b>€.</b>	<b>36.882,82</b>

#### B Somme a disposizione dell'amministrazione

B.1	lavori, forniture in economia (iva inclusa)	€.	0,00
B.2	rilevi, accertamenti, frazionamenti per espropri, indagini preliminari alla progettazione definitiva ed esecutiva, sondaggi e ripristini, etc... (IVA inclusa)	€.	0,00
B.3	accordo bonario, art. 12 DPR 207/210 (3% di A.4) (iva inclusa)	€.	0,00
B.4	spese tecniche di progettazione, direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione (CNPALP inclusa)	€.	3.224,00
B.5	spese per pubblicità ed autorità di vigilanza (iva inclusa)	€.	
B.6	spese per espropri, acquisizioni aree ed occupazioni temporanee	€.	0,00
B.6	imprevisti ed arrotondamenti	€.	6,69
B.7	IVA sui lavori (10% di A.4)	€.	4.172,09
B.8	IVA sulle spese tecniche (22% di B.4)	€.	709,28
B.9	incentivo art. 92 D.Lgs. 163/06 (0,4% di A.4)	€.	167,00
<b>B.10</b>	<b>totale somme a disposizione (somma tot. B)</b>	<b>€.</b>	<b>8.279,06</b>

<b>Totale intervento da finanziare (A.4+B.10)</b>		<b>€.</b>	<b>50.000,00</b>
---	--	-----------	------------------

#### C Determinazione costo mano d'opera

C.1	importo lavori a corpo (=A.1)	€.	39.341,90
C.2	opere edili DM 11/12/78 art. 2 tab. 6 (incidenza mano d'opera 8,257% di C.1)	€.	3.248,46
C.3	utili d'impresa e spese generali (24,30% di C.2)	€.	789,38
C.4	costo mano d'opera da non assoggettare a ribasso (C.2-C.3)	€.	2.459,08

### 3 Documenti che fanno parte del contratto e discordanze

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al d.m. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a) l'elenco dei prezzi unitari ovvero il modulo compilato e presentato dall'appaltatore in caso di offerta prezzi;
- b) le polizze di garanzia;
- c) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- d) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda;
- e) i seguenti elaborati di progetto:
  - CME – Computo Metrico Estimativo
  - CM – Computo Metrico
  - EPU – Elenco Prezzi Unitari
  - E.001 – Distribuzione impiantistica posizionamento nuovi fari
  - Q.001 – Raccolta schemi unifilari Quadri elettrici
  - C.001 – Capitolato speciale d'appalto – Relazione tecnica generale (il presente elaborato)

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti (d.lgs. n.50/2016);
- il d.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

ovvero

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso

dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

## **4 Osservanza del capitolato speciale d'appalto**

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i. (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

## **5 Disposizioni tecniche impianto di illuminazione**

Il dimensionamento dell'impianto di illuminazione destinato ad un campo di calcio richiede una approfondita analisi dei compiti visivi e delle esigenze di comfort di tre utilizzatori:

- giocatori
- giudici di gara
- spettatori

I giocatori e i giudici di gara devono essere in grado di percepire in modo chiaro tutto ciò che avviene nell'area di gioco così da poter esprimere le loro migliori prestazioni.

Gli spettatori devono poter seguire le performances dei giocatori e le azioni del gioco con il minimo sforzo. L'ambiente visivo dovrebbe risultare altresì piacevole; ciò implica che deve risultare visibile non solo l'area di gioco, ma anche le zone immediatamente circostanti. L'illuminazione dovrebbe agevolare altresì l'ingresso e l'uscita dall'impianto sportivo. Nel caso di grande affluenza di pubblico questo aspetto legato alla sicurezza è di fondamentale importanza.

Nel caso specifico l'area spettatori è esclusa dall'intervento e già funzionante.

Gli impianti elettrici a servizio dei campi sportivi dovranno essere realizzati in modo che siano rispettati i seguenti criteri:

- sicurezza;
- funzionalità;
- facilità di gestione e manutenzione;
- flessibilità nell'esercizio.

## **5.1 Sicurezza**

Gli impianti elettrici non devono essere causa di infortunio sia per i fruitori dei campi sportivi (giocatori e spettatori), sia per il personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione degli stessi. Le principali cause di danno alle persone legate all'uso ed all'esercizio degli impianti sono le seguenti:

- elettrocuzione conseguente al contatto con parti in tensione;
- urti con parti dell'impianto non sufficientemente protette;
- caduta dall'alto durante le fasi di manutenzione degli apparecchi di illuminazione.

Gli impianti dovranno essere realizzati anzitutto in modo che siano eliminati o ridotti a valori ritenuti tollerabili i rischi di danno per le persone.

La protezione delle persone contro l'elettrocuzione dovrà essere conseguita attraverso l'adozione delle prescrizioni contenute nella legislazione e normativa relativa alle norme di sicurezza degli impianti (norme CEI).

La protezione dagli urti con parti dell'impianto interessa essenzialmente i giocatori durante lo svolgimento delle gare. Essa dovrà essere realizzata sia attraverso un opportuno distanziamento delle parti dell'impianto (torri porta proiettori, quadri elettrici) dall'area di gioco, sia attraverso un idoneo interrimento di elementi pericolosi in caso di caduta a terra, quali chiusini e blocchi di fondazione.

La protezione delle persone durante la fase di manutenzione degli apparecchi di illuminazione sarà conseguita attraverso l'installazione di scale di sicurezza, piattaforma elevatrice e con la contestuale chiusura dell'area oggetto di intervento.

## **5.2 Funzionalità**

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in modo da assicurare il corretto funzionamento e la protezione in caso di guasto degli apparecchi utilizzatori e dei componenti di distribuzione.

A tal fine occorrerà rispettare sia le prescrizioni legislative e normative, sia le istruzioni fornite dai costruttori degli apparecchi di illuminazione e dei componenti di distribuzione.

In particolare si dovranno utilizzare componenti idonei ai luoghi di installazione e si dovranno seguire le prescrizioni contenute nelle norme di sicurezza degli impianti (norme CEI).

### 5.3 Facilità di gestione e manutenzione

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da poter essere gestiti e mantenuti con facilità.

Occorrerà a tal proposito:

- garantire il facile accesso al personale incaricato a tutti gli organi di comando e di protezione (installazione del quadro elettrico di consegna e del quadro elettrico generale in luoghi facilmente accessibili);
- installare gli alimentatori degli apparecchi di illuminazione in idonei contenitori alla base delle torri porta-proiettori, in modo da limitare l'accesso sulla sommità delle torri solo in occasione della sostituzione delle lampade.

### 5.4 Flessibilità nell'esercizio

L'accensione dell'impianto di illuminazione sarà ripartita su più linee in modo da poter consentire la scelta tra due livelli l'illuminazione in occasione delle gare o degli allenamenti.

Gli impianti saranno comunque predisposti per poterne consentire l'ampliamento ad esempio per il passaggio da una categoria sportiva ad una superiore.

### 5.5 Riferimenti normativi

In termini generali i materiali, le apparecchiature e le modalità di installazione dovranno essere conformi a tutte le Leggi e le normative vigenti ed applicabili, fra cui - a titolo esemplificativo e non limitativo - si citano:

D.P.R. n. 547 del 27.04.1955;

Legge n. 186 del 1.03.1968;

D.L.gs n. 37 del 22.1.2008;

D.M. del 10.3.1998;

Norme CEI;

DLgs 09.04.2008, n. 81      Testo Unico della Sicurezza Testo Unico della Sicurezza

Prescrizioni ISPESL, VV.FF., ENEL/AEM, TELECOM, ASL.

In particolare si richiamano qui di seguito alcune delle normative CEI più ricorrenti nell'ambito degli impianti in oggetto, pur rimanendo inteso il rispetto comunque di ogni altra norma o prescrizione anche se non esplicitamente citata.

Tali normative sono da intendersi nell'edizione in vigore e comprensive delle eventuali "Varianti" e/o "Appendici".

#### IMPIANTI

CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo
CEI 64-8 ver. VI	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in c.a. e a 1.500 V in c.c.
CEI 31-30	Luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas e/o vapori infiammabili - Classificazione dei luoghi pericolosi



CEI 31-33	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas
CEI 31-35	Guida per la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione
UNI EN 40:	Pali per illuminazione pubblica
UNI 10819:	Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".
UNI 10439:	Illuminotecnica - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato"
UNI 12464:	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro.
L.R. n17 del 27/03/2000:	Misure urgenti in materia di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso così come integrata dalla Legge Regionale 21 dicembre 2004 n° 38

#### PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

CEI 81-10 V1	Protezione contro i fulmini
CEI 81-28	Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici
CEI 81-29	Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305
CEI 81-30	Protezione contro i fulmini - Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di NG

#### QUADRI IN BASSA TENSIONE

CEI 17-113	EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
CEI 17-114	EN 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 61439-0	Guida di applicazione e supporto alla specificazione dei quadri
CEI EN 61439-3	Quadri di distribuzione per personale non addestrato
CEI EN 61439-4	Quadri per cantiere
CEI EN 61439-5	Quadri di distribuzione per reti pubbliche
CEI EN 61439-6	Condotti sbarre

#### CAVI

CEI 20-108	EN 50399 Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati
CEI 20-35/1-2	EN 60332-1-2 Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Parte 1 di 2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata
CEI 20-116	CLC/TS 50576 Cavi elettrici - Applicazioni estese dei risultati di prova (EXAP rules)
CEI 20-37/2	EN 60754-2 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Parte 2 di 3: Procedure di prova - Determinazione del

grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività

- CEI 20-37/2-3 EN 50267-2-3 Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai Cavi - Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività
- CEI 20-37/3-1 EN 61034-2 Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite - Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni
- CEI 20-115 EN 50575 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
- CEI UNEL 35016 Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)

#### TUBAZIONI

- CEI 23-81 Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI 23-83 Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
- CEI 23-32 Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete

#### APPARECCHI ILLUMINANTI

- UNI EN 12464-1 Illuminazione dei posti di lavoro;
- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza;
- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte 1°: Prescrizioni generali e prove
- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione - Parte 2°: Requisiti particolari - Apparecchi di illuminazione di emergenza
- CEI 34-23 Apparecchi di illuminazione - Parte 2°: Requisiti particolari - Apparecchi fissi per uso generale.

#### CALCOLI ILLUMINOTECNICI

- CIE 01\_1980: Guidelines for minimizing urban sky glow near astronomical observatories
- CIE 17.4\_1987: International lighting vocabulary, 4th ed.
- CIE 33\_1977: Depreciation of installation and their maintenance
- CIE 43\_1979: Photometry of floodlights
- CIE 57\_1983: Lighting for football
- CIE 67\_1986: Guide for the photometric specification and measurement of sports lighting installations
- CIE 112\_1994: Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting
- CIE 126\_1997: Guidelines for minimizing sky glow
- CIE 150\_2003: Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations

CIE 154_2003:	Maintenance of outdoor lighting systems
UNI EN 12193:	Illuminazione di installazioni sportive
UNI EN 12665:	Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici

I criteri illuminotecnici rilevanti dal punto di vista dell'illuminazione sportiva sono:

- illuminamento orizzontale
- illuminamento verticale
- uniformità
- limitazione dell'abbagliamento
- modellato e ombre
- colore della luce e resa dei colori

### **Illuminamento orizzontale**

Dato che l'area di gioco illuminata costituisce lo sfondo e occupa la maggior parte del campo visivo sia dei giocatori che degli spettatori, è l'illuminamento su questo piano a livello del terreno (illuminamento orizzontale) che principalmente definisce il parametro più importante per lo stato di adattamento dell'occhio. Bisogna perciò prevedere un adeguato livello di illuminamento su di essa.

Le stesse considerazioni vanno fatte anche per le zone di transito, dove opportuni livelli di illuminamento permetteranno una più facile deambulazione degli spettatori nelle fasi di ingresso e di uscita dall'impianto sportivo, così come per l'illuminazione di emergenza che potrà evitare fenomeni di panico in caso di mancanza di alimentazione della rete elettrica.

### **Illuminamento verticale**

Un adeguato contrasto è essenziale per distinguere e identificare i giocatori e ciò si ottiene investendo i piani verticali con un'opportuna quantità di luce. In termini illuminotecnici significa che l'illuminamento verticale deve essere sufficiente, e ciò non solo in termini di valore assoluto ma anche in termini di direzionalità. Infatti, se per gli spettatori, le riprese fotografiche e televisive è importante unicamente l'illuminamento sul piano rivolto verso tali posizioni, per i giocatori è importante avere adeguati livelli di illuminamento verticale secondo tutte le direzioni. L'adeguato livello di illuminamento verticale necessario per giocatori e spettatori, in pratica, si consegue quando vengono soddisfatti i requisiti relativi ai valori di illuminamento orizzontale. Ciò implica che l'illuminamento sul piano verticale, che dovrebbe essere misurato a quota pari a 1.5 metri dal terreno di gioco, è solo un criterio di progettazione per quei casi in cui siano previste delle riprese televisive o fotografiche, dato che influenza la qualità delle immagini televisive o fotografiche.

Riconoscimento dei giocatori e qualità delle immagini a parte, l'illuminamento deve risultare tale da assicurare che la traiettoria di un pallone lanciato in aria possa essere facilmente seguita sia da parte dei giocatori che da parte degli spettatori. Le tribune e gli spettatori rientrano anch'essi nel campo visivo di una telecamera. È quindi auspicabile provvedere un adeguato illuminamento verticale anche per questi elementi.

### **Uniformità dei valori di illuminamento**

Una buona uniformità degli illuminamenti risulta importante sia per i valori relativi ai piani orizzontali che per quelli relativi ai piani verticali. Ciò consente di evitare problemi di adattamento da parte dei giocatori e degli spettatori e di correggere continuamente le telecamere a secondo delle direzioni di ripresa. Se l'uniformità non dovesse risultare adeguata s'incorre nel rischio (specialmente nel caso di riprese televisive) di non riuscire a distinguere il pallone e/o il giocatore in alcune zone dell'area di gioco.

L'uniformità viene espressa come il rapporto tra i valori minimo e massimo di illuminamento (U1) oppure attraverso il rapporto tra i valori minimo e medio (U2).

L'uniformità dei valori di illuminamento previsti/presenti sui quattro piani verticali di un punto di calcolo rivolti verso i lati dell'area di gioco è particolarmente importante.

Anche nel caso in cui il valore di uniformità sopra espresso risultasse accettabile i cambiamenti dei valori di illuminamento potrebbero disturbare qualora avvenissero entro distanze contenute. L'uniformità di illuminamento per un determinato punto del reticolo deve quindi essere espressa come scostamento percentuale rispetto al valore medio dell'illuminamento presente negli otto punti adiacenti del reticolo. Ciò viene comunemente definito come gradiente di uniformità.

### **Abbagliamento**

L'abbagliamento, condizione data dalla presenza nel campo visivo di superfici molto brillanti, comporta un effetto di disturbo al comfort visivo dei giocatori e degli spettatori.

Ciò può essere limitato prestando molta attenzione alla scelta, all'installazione e all'orientamento dei proiettori, e soprattutto tenendo in conto le principali direzioni di osservazione.

È importante tenere sotto controllo l'abbagliamento non solo per i giocatori e gli spettatori, quindi per l'area all'interno dell'impianto sportivo, ma anche per le zone limitrofe. Nel caso di installazione sportiva in esterni, infatti, la luce dispersa dall'impianto potrebbe disturbare le persone che si trovano al di fuori dell'area sportiva: i conducenti dei veicoli in transito lungo le vie adiacenti e gli abitanti degli immobili vicini.

Questo fenomeno è correlato alle qualità ottiche dei proiettori impiegati, ciò significa che è necessario prevedere/impiegare proiettori caratterizzati da una limitata emissione di flusso al di fuori del fascio luminoso principale e, ancora una volta, curare in modo particolare l'installazione e i puntamenti dei proiettori.

### **Modellato e ombre**

La proprietà di un impianto di illuminazione di rivelare le forme degli oggetti dipende dalle ombre prodotte. Queste a loro volta dipendono dalle direzioni di proiezione, dal numero e dal tipo di sorgenti luminose impiegate. Le forme, per esempio, appariranno dure in presenza di ombre profonde quali quelle prodotte da un unico proiettore a fascio stretto; oppure piatte, in assenza di ombre, come quella fornita da un cielo nuvoloso. Entrambi questi casi estremi non sono auspicabili, anche se nel secondo caso è sufficiente aggiungere qualche proiettore per ottenere un miglioramento dell'effetto.

### **Colore della luce e resa dei colori**

Una buona percezione del colore è importante in tutti gli sport. Alcune distorsioni del colore attribuibili all'illuminazione artificiale sono accettabili ma non se tali da creare problemi di distinzione.

È importante distinguere due aspetti del colore:

- il colore apparente della sorgente luminosa, che rappresenta l'impressione della tonalità data dalla luce a tutto l'ambiente;
- la resa cromatica della sorgente, che è la proprietà di riprodurre fedelmente i colori di un oggetto.

Sia il colore apparente che la resa cromatica della luce generata dalle lampade dipendono dalla distribuzione spettrale della radiazione che emettono. Un'indicazione della tonalità di colore di una lampada può essere ottenuta attraverso la sua temperatura correlata di colore, misurata in gradi kelvin (K), che solitamente varia tra 2000K e 6000K. Un ridotto valore della temperatura di colore corrisponde a una tonalità di luce "calda", un valore elevato comporta una tonalità di luce "fredda".

Le proprietà di riproduzione del colore da parte di una sorgente luminosa possono essere indicate mediante l'indice di resa cromatica Ra. Il valore massimo che l'indice di resa cromatica possa assumere è pari a 100, che è paragonabile a una condizione di luce naturale. La condizione visiva dell'ambiente è strettamente dipendente dal valore di Ra. Maggiore risulta Ra e più gradevole risulta l'ambiente.

## 5.6 Requisiti d'illuminazione. Livelli e parametri

Nella definizione dei requisiti illuminotecnici si distinguono tre tipi di campi di gioco e tre classi di illuminazione.

I primi sono legati al tipo di attività svolta (es. di allenamento, amatoriale, agonistica...) e si suddividono in base alle dimensioni minime dettate dai regolamenti F.I.G.C. e LND:

A) L1x L2 dim: 65x105 metri

- Campionato Nazionale Dilettanti
- Campionato di Eccellenza
- Campionato di Promozione

B) L1x L2 dim: 50x100 metri

- Campionato di Prima Categoria
- Campionato di Seconda Categoria

C) L1x L2 dim: 45x90 metri

- Campionato di Terza Categoria e
- Amatoriale
- Campionato per Attività Giovanile e Scolastica
- Campionato di Calcio Femminile

Le classi d'illuminazione, invece, dipendono dalle citate dimensioni e dal numero di spettatori ospitabili dalla struttura sportiva.

Classe I d'illuminazione: La classe di illuminazione I è prevista per i campi di gioco di tipo a) e b) e capacità dell'impianto sportivo fino a 20.000 spettatori.

Classe II d'illuminazione: La classe di illuminazione II è prevista anch'essa per i campi di gioco di tipo A) e B) ma con capacità dell'impianto sportivo fino a 5.000 spettatori.

Classe III d'illuminazione: La classe di illuminazione III è prevista per i

campi di gioco di tipo c) con capacità dell'impianto sportivo fino a 3.000 spettatori.

Dimensioni (m)	Classe illuminazione	E <sub>m</sub> (lx)	Uniformità		Abbagliamento	P <sub>max</sub>
			E <sub>min</sub> /E <sub>med</sub>	E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	GR <sub>max</sub>	kW
105x65	1	300	0,70	0,60	50	70
			0,70	0,60	50	70
			0,70	0,60	50	78
			0,70	0,60	50	70
100x50	2	150	0,60	0,50	50	40
			0,60	0,50	50	40
			0,60	0,50	50	35
			0,70	0,60	50	60
100x50	1	300	0,70	0,60	50	60
			0,70	0,60	50	60
			0,70	0,60	50	55
			0,60	0,50	50	35
90x45	2	150	0,60	0,50	50	35
			0,60	0,50	50	35
			0,60	0,50	50	35
			0,60	0,40	55	25
90x45	3	100	0,60	0,40	55	25
			0,60	0,40	55	25

Considerazioni integrative

Tutti gli illuminamenti citati in tabella sono valori mantenuti ( $m=0,80$ ) e si riferiscono all'area principale (PA). Per le aree totali (TA) i livelli d'illuminamento devono essere pari ad un minimo di un 75% di quelli dell'area principale.

Inoltre, ai fini di una corretta visione delle azioni di gioco, è necessario garantire una componente verticale (Ev) minima che non deve essere minore del 30% del livello orizzontale.

## 5.7 Apparecchi illuminanti

Saranno impiegati proiettori a LED professionali adatti per grandi aree esterne ed interne conformi ai seguenti requisiti minimi:

- montaggio su supporti testa palo e torri faro
- sistema LED costituito da 6 moduli montati su corpo di dissipazione in alluminio pressofuso ad alta conducibilità termica verniciati con polveri di poliestere previo trattamento di conversione chimica superficiale.
- Riflettore realizzato in PC HT metallizzato o alluminio anodizzato e brillantato.

Vetro frontale temprato con spessore 4mm, guarnizioni in silicone antinvecchiamento e viteria esterna in acciaio INOX A2. Dispositivo plastico di sfianto ed anticondensaguarnizioni in silicone antinvecchiamento ad elevata capacità di ritorno elastico.

- contenitore dei driver in alluminio con dissipazione dedicata copertura in acciaio verniciato con polveri di poliestere previo trattamento di conversione chimica superficiale. Il contenitore driver è rimovibile per installazione remota;
- staffa di supporto in acciaio con regolazione millimetrica e livella verniciata con polveri di poliestere e trattamento di conversione chimica superficiale;
- viteria in acciaio inox;
- grado di resistenza agli urti IK08;
- grado di protezione atmosferica IP66;
- resistente ai colpi di palla: norma DIN 18032-3;
- cavo, 3x1,5mm<sup>2</sup> intestato con connettore IP68;
- 6 driver fissi, uno per ciascun modulo e circuito soccorritore per garantire il funzionamento di tutti i 6 moduli in caso di anomalia di uno o più driver;
- potenza 970W;
- fattore di potenza 0,98;
- temperatura di colore 3000°K, bianco neutro;
- indice di resa cromatica (CRI) RA >70;
- tolleranza colore (MacAdam): 3;
- durata 90.000 ore;
- deprezzamento del flusso L80/B10/C0;
- classe di sicurezza fotobiologica ESENTE;
- classe di isolamento I. Temperatura ambiente ammessa -30° / +50°;
- dimensioni 720 x 540 x 287 mm;
- peso 29Kg;
- colore nero;
- Conforme alle normative EN 60598-2-5:2015; EN 60598 2-24:2013; EN 60598-1:2015; EN 62493:2015; EN 62471; EN 60598-2-22. Soddisfa i requisiti di base delle direttive UE applicabili e dei principali enti certificatori tedeschi e americani. Garantito 5 anni.
- gruppo ottico ad emissione simmetrica 25°

- flusso dell'apparecchio 111900 lm
- efficienza luminosa apparecchio 150 lm/W
- tipo Smart Pro 2.0 GWP2630AM730 Gewiss o similare equivalente
- gruppo ottico ad emissione simmetrica 60°
  - flusso della sorgente 220.686 lm
  - flusso dell'apparecchio 200.624 lm
  - efficienza luminosa apparecchio 145 lm/W

## 5.8 Sostegni

Gli apparecchi illuminanti saranno installati su pali esistenti

ad altezza pari a 18m ed opportunamente inclinati in modo da soddisfare i requisiti illuminotecnici precedentemente analizzati.

Saranno utilizzati n°4 pali dodecagonali realizzati in due tronchi

I pali esistenti dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:

I pali sono costruiti in conformità alla norma UNI EN 40-5 e alle norme collegate:

Dimensioni e tolleranze: UNI EN 40-2;

Materiali: UNI EN 40-5;

Specifica dei carichi caratteristici: UNI EN 40-3-1;

Verifica mediante calcolo: UNI EN 40-3-3;

Protezione della superficie: UNI EN 40-4.

Ogni palo è dotato di etichetta adesiva CE.

## 5.9 Illuminazione di emergenza

L'illuminazione d'emergenza è necessaria per garantire in ogni momento la sicurezza di movimento degli spettatori all'ingresso e specialmente durante l'uscita dalle strutture sportive, anche in caso di fuga e come prevenzione a fenomeni di panico. L'impianto di illuminazione di emergenza è già costituito da apparecchi illuminanti autoalimentati con sorgente LED e batterie Ni-Cd o Ioni di Litio.

Come anticipato l'impianto di illuminazione di emergenza non fa parte del presente intervento e non sarà oggetto di intervento.

## 5.10 Impianto elettrico di alimentazione

L'area sportiva esistente risulta essere dotata di proprio contatore elettrico di consegna e quadro elettrico di protezione linea contenente un interruttore magnetotermico differenziale quadripolare ( $I_n=100A$ ,  $I_d=500mA$ ). Dal suddetto quadro elettrico, posto immediatamente a valle del contatore, la linea raggiunge una struttura in vetroresina contenente il quadro elettrico generale della struttura.

L'intervento prevede la posa in opera di un nuovo quadro elettrico dedicato costituito da :

- Interruttore magnetotermico generale quadripolare 40A
- Contattore 40A per gestire l'accensione
- Interruttori MTD  $I_n=20A$ ,  $I_d=0,3A$  quadripolari

- Magnetotermico differenziale monofase  $I_n=10A$   $I_d=0,03A$  per comando accensione

Il tutto come meglio descritto nello schema Unifilare Q.001

Il nuovo quadro elettrico in materiale plastico autoestinguente a parete IP65 da 12 a 72 moduli - Dim 842x448x160 (hlp) - 72UM 4F con portella in esecuzione IP65 adatto ad ospitare fino a 72moduli posizionato in prossimità del campo di calcio in apposito contenitore in vetroresina conterrà tutte le protezioni necessarie per gestire l'accensione degli apparecchi illuminanti del campo da calcio.

### **5.11 Calcoli Illuminotecnici**





Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Indice

<b>Stadio Peyrani Vigone</b>	
Copertina progetto	1
Indice	2
Lista pezzi lampade	3
<b>GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1</b>	
Scheda tecnica apparecchio	4
<b>Scena esterna 1</b>	
Dati di pianificazione	5
Impianti sportivi (planimetria)	6
Lampade per lo sport (lista coordinate)	7
Rendering 3D	9
Rendering colori sfalsati	10
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Campo da calcio 1 griglia di calcolo (PA)</b>	
Riepilogo	11
Isolinee (E, perpendicolare)	12
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	13

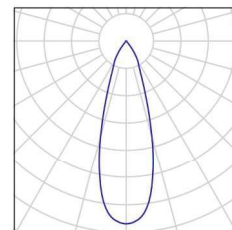


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Stadio Peyrani Vigone / Lista pezzi lampade

20 Pezzo GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 -  
3x2M - C1 LED 730 CL1  
Articolo No.: GWP2630AM730  
Flusso luminoso (Lampada): 111621 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 111900 lm  
Potenza lampade: 970.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 98 99 100 100 100  
Dotazione: 1 x LED 970W/730 111900lm (Fattore  
di correzione 1.000).

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



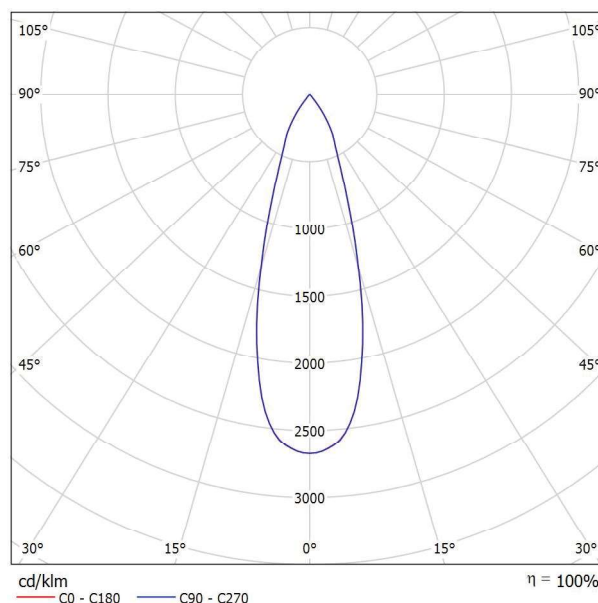


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1 / Scheda tecnica apparecchio

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

### Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 98 99 100 100 100

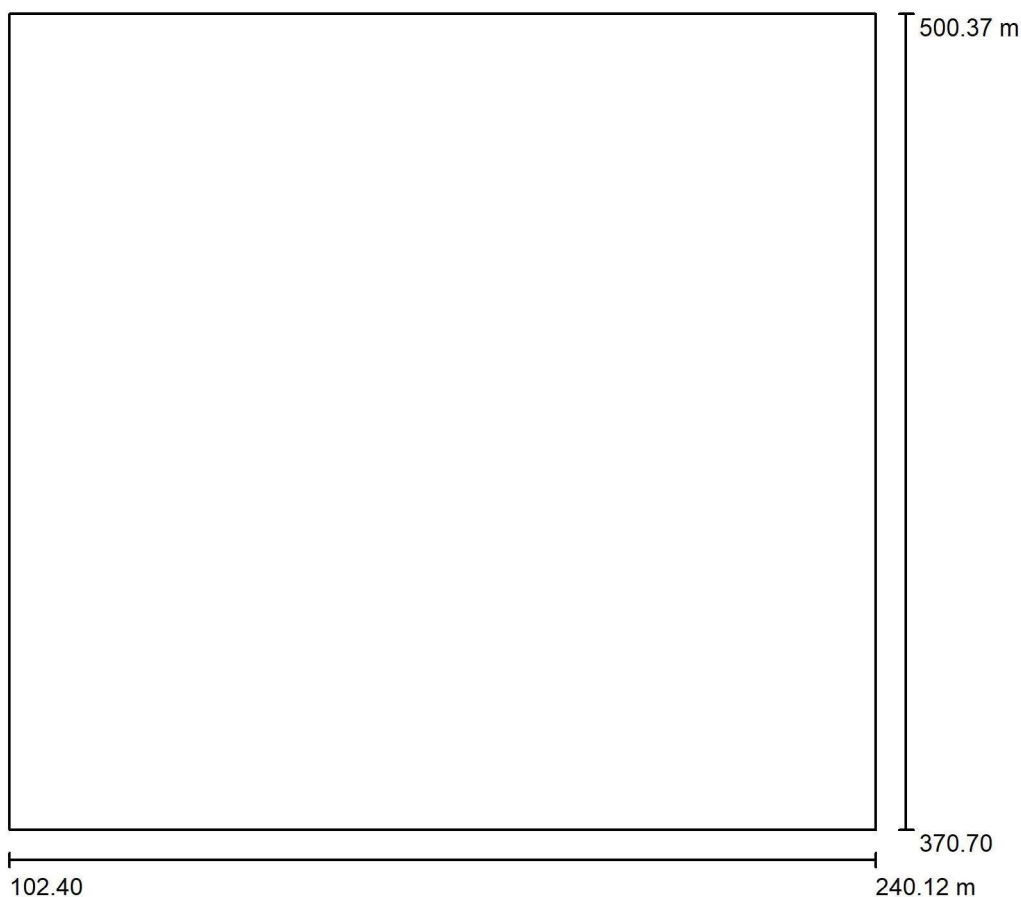
### Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	50	50	30	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y										
2H	2H	17.1	17.8	17.4	18.0	18.2	17.2	17.8	17.4	18.0	18.2
	3H	17.0	17.6	17.3	17.9	18.1	17.1	17.7	17.4	17.9	18.1
	4H	17.0	17.5	17.3	17.8	18.1	17.0	17.6	17.3	17.9	18.1
	6H	16.9	17.4	17.3	17.7	18.0	17.0	17.5	17.3	17.8	18.1
	8H	16.9	17.4	17.2	17.7	18.0	17.0	17.5	17.3	17.7	18.0
4H	12H	16.9	17.3	17.2	17.6	18.0	16.9	17.4	17.3	17.7	18.0
	2H	17.0	17.5	17.3	17.8	18.0	17.0	17.6	17.3	17.8	18.1
	3H	16.9	17.3	17.2	17.6	18.0	16.9	17.4	17.3	17.7	18.0
	4H	16.8	17.2	17.2	17.6	17.9	16.9	17.3	17.3	17.6	18.0
	6H	16.8	17.1	17.2	17.5	17.9	16.9	17.2	17.3	17.6	17.9
8H	8H	16.8	17.1	17.2	17.4	17.8	16.8	17.1	17.3	17.5	17.9
	12H	16.7	17.0	17.2	17.4	17.8	16.8	17.1	17.3	17.5	17.9
	4H	16.7	17.0	17.2	17.4	17.8	16.8	17.1	17.2	17.5	17.9
	6H	16.7	16.9	17.1	17.3	17.8	16.8	17.0	17.2	17.4	17.8
	8H	16.7	16.9	17.1	17.3	17.8	16.8	16.9	17.2	17.4	17.8
12H	12H	16.6	16.8	17.1	17.3	17.7	16.7	16.9	17.2	17.3	17.8
	4H	16.7	17.0	17.1	17.4	17.8	16.8	17.0	17.2	17.4	17.8
	6H	16.7	16.8	17.1	17.3	17.7	16.7	16.9	17.2	17.3	17.8
	8H	16.6	16.8	17.1	17.2	17.7	16.7	16.9	17.2	17.3	17.8
	8H	16.6	16.8	17.1	17.2	17.7	16.7	16.9	17.2	17.3	17.8
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+5.6 / -7.8					+5.6 / -7.5					
S = 1.5H	+8.4 / -8.5					+8.3 / -8.2					
S = 2.0H	+10.4 / -9.2					+10.3 / -8.8					
Tabella standard	BK00					BK00					
Addendo di correzione	-1.5					-1.4					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 111900lm Flusso luminoso sferico											



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 10.0%

Scala 1:1202

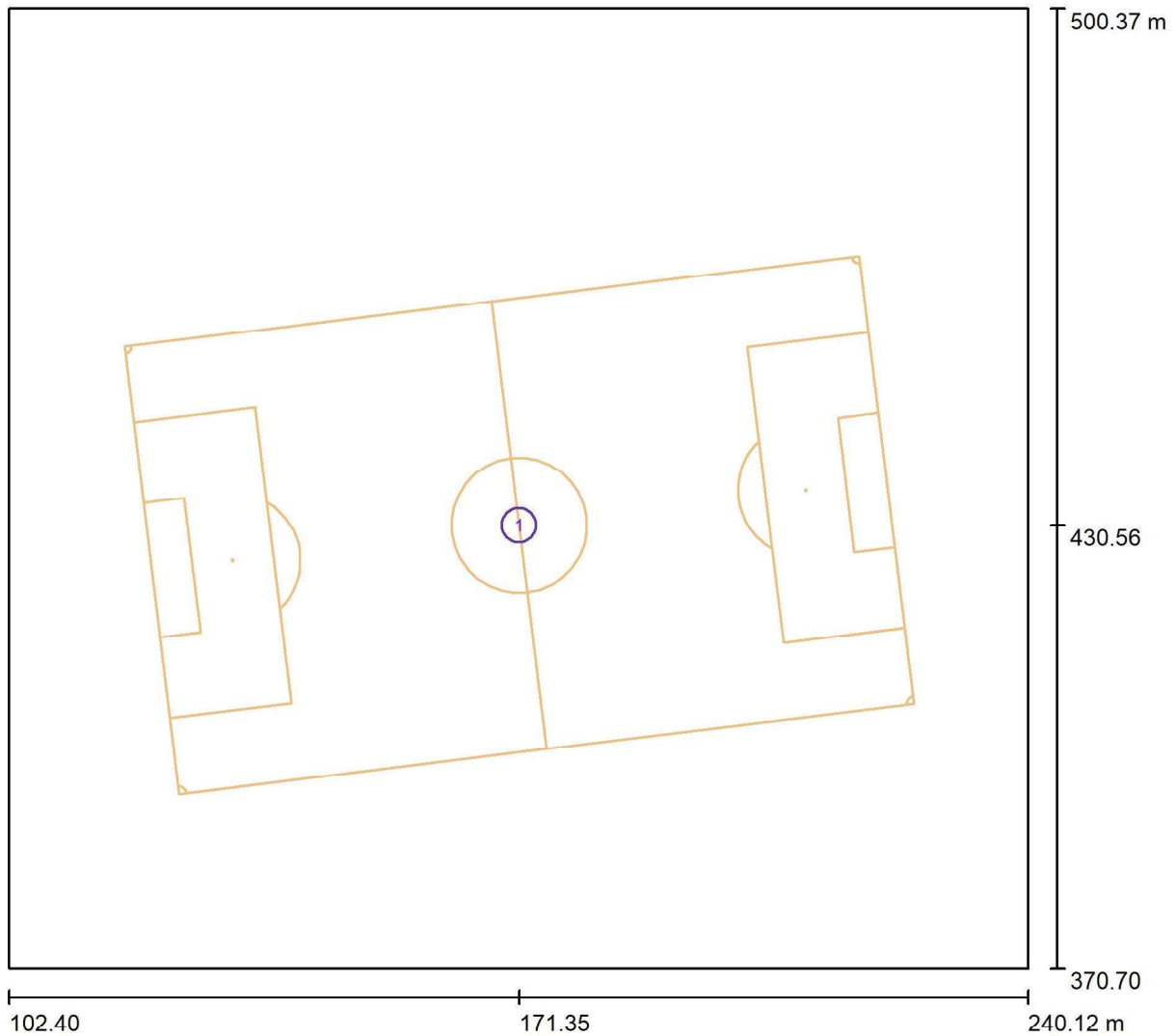
### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	20	GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO] 2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1 (1.000)	111621	111900	970.0
Totale:			2232418	Totale: 2238000	19400.0



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Scena esterna 1 / Impianti sportivi (planimetria)



Scala 1 : 985

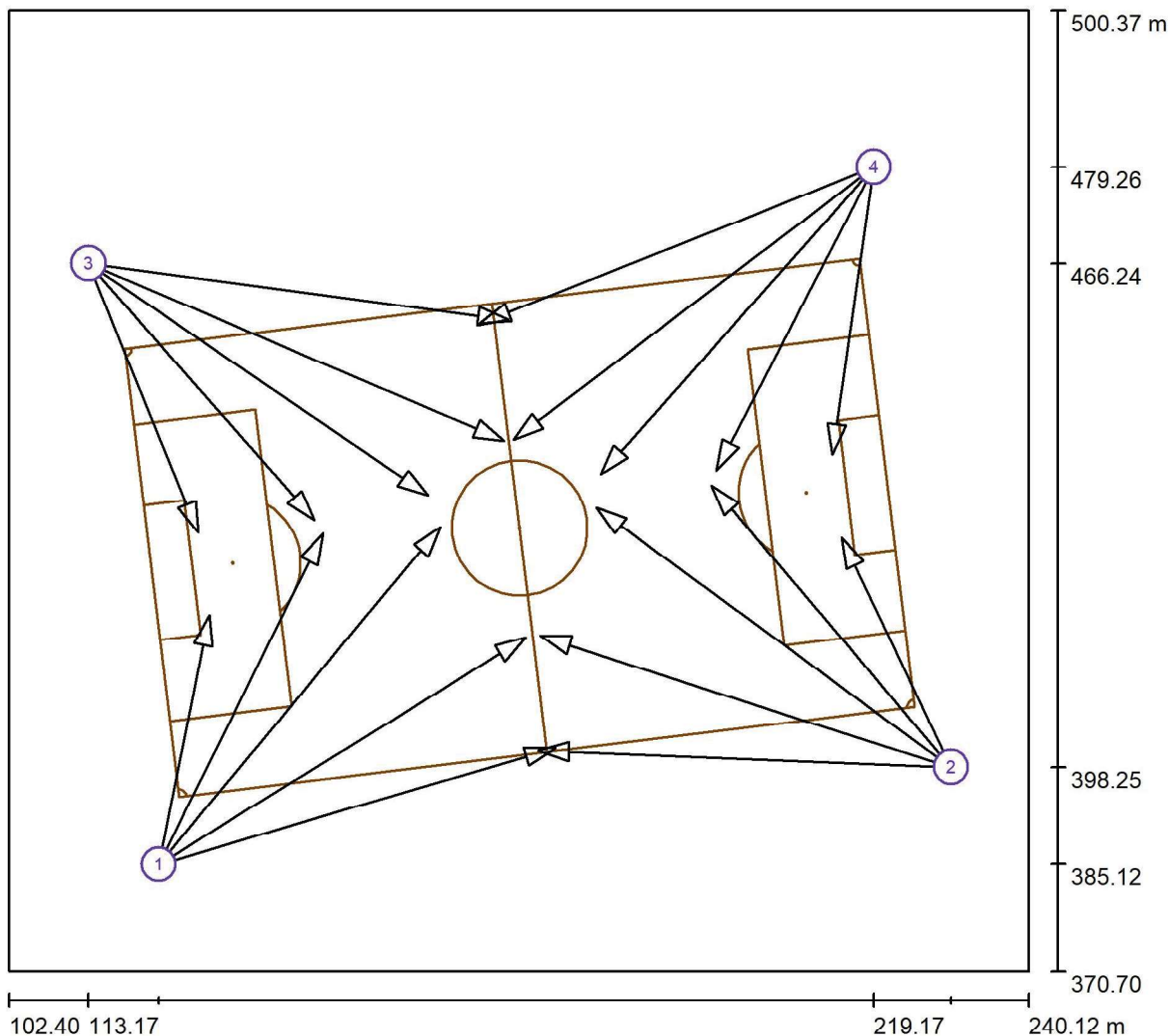
#### Lista dei pezzi impianti sportivi

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Campo da calcio



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

Scena esterna 1 / Lampade per lo sport (lista coordinate)



Scala 1 : 985

Lista delle lampade per lo sport

Lampada	Indice	Posizione [m]			Punto di proiezione [m]			Angolo di proiezione [°]	Orientamento	Palo
		X	Y	Z	X	Y	Z			
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	1	122.649	385.118	18.000	129.474	418.769	0.000	27.7	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	1	122.649	385.118	18.000	160.676	430.686	0.000	16.9	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	1	122.649	385.118	18.000	176.200	400.800	0.000	17.9	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	1	122.649	385.118	18.000	172.200	415.718	0.000	17.2	(C 0, G IMax)	/

Tutte le apparecchiature indicate, sono state utilizzate solamente per soddisfare i requisiti illuminotecnici, le apparecchiature installate dovranno avere eguali caratteristiche, indipendentemente da marca e modello



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / Lampade per lo sport (lista coordinate)

### Lista delle lampade per lo sport

Lampada	Indice	Posizione [m]			Punto di proiezione [m]			Angolo di proiezione [°]	Orientamento	Palo
		X	Y	Z	X	Y	Z			
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	1	122.649	385.118	18.000	144.820	429.800	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	2	229.598	398.249	18.000	214.835	429.250	0.000	27.7	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	2	229.598	398.249	18.000	181.677	433.265	0.000	16.9	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	2	229.598	398.249	18.000	173.844	400.511	0.000	17.9	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	2	229.598	398.249	18.000	174.116	415.953	0.000	17.2	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	2	229.598	398.249	18.000	197.276	436.241	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	3	113.167	466.243	18.000	169.300	442.300	0.000	16.4	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	3	113.167	466.243	18.000	159.000	434.900	0.000	18.0	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	3	113.167	466.243	18.000	127.987	429.900	0.000	24.6	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	3	113.167	466.243	18.000	143.700	431.600	0.000	21.3	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	3	113.167	466.243	18.000	169.900	458.600	0.000	17.5	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	4	219.173	479.259	18.000	170.499	442.447	0.000	16.4	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	4	219.173	479.259	18.000	182.284	437.759	0.000	18.0	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	4	219.173	479.259	18.000	213.585	440.410	0.000	24.6	(C 0, G IMax)	/

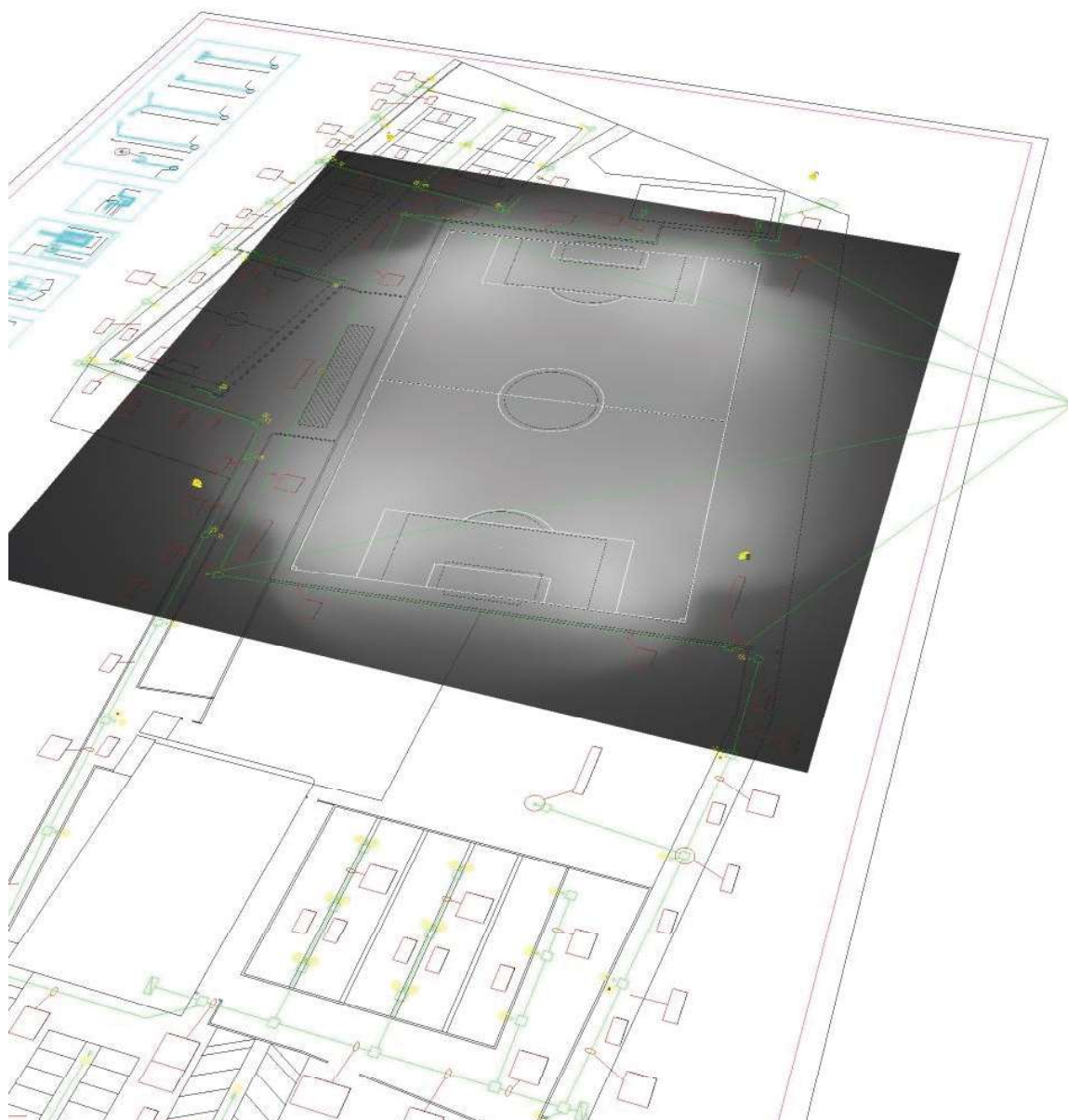
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	4	219.173	479.259	18.000	197.928	438.258	0.000	21.3	(C 0, G IMax)	/
GEWISS GWP2630AM730 SMART[PRO]2.0 - 3x2M - C1 LED 730 CL1	4	219.173	479.259	18.000	165.974	458.118	0.000	17.5	(C 0, G IMax)	/





Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

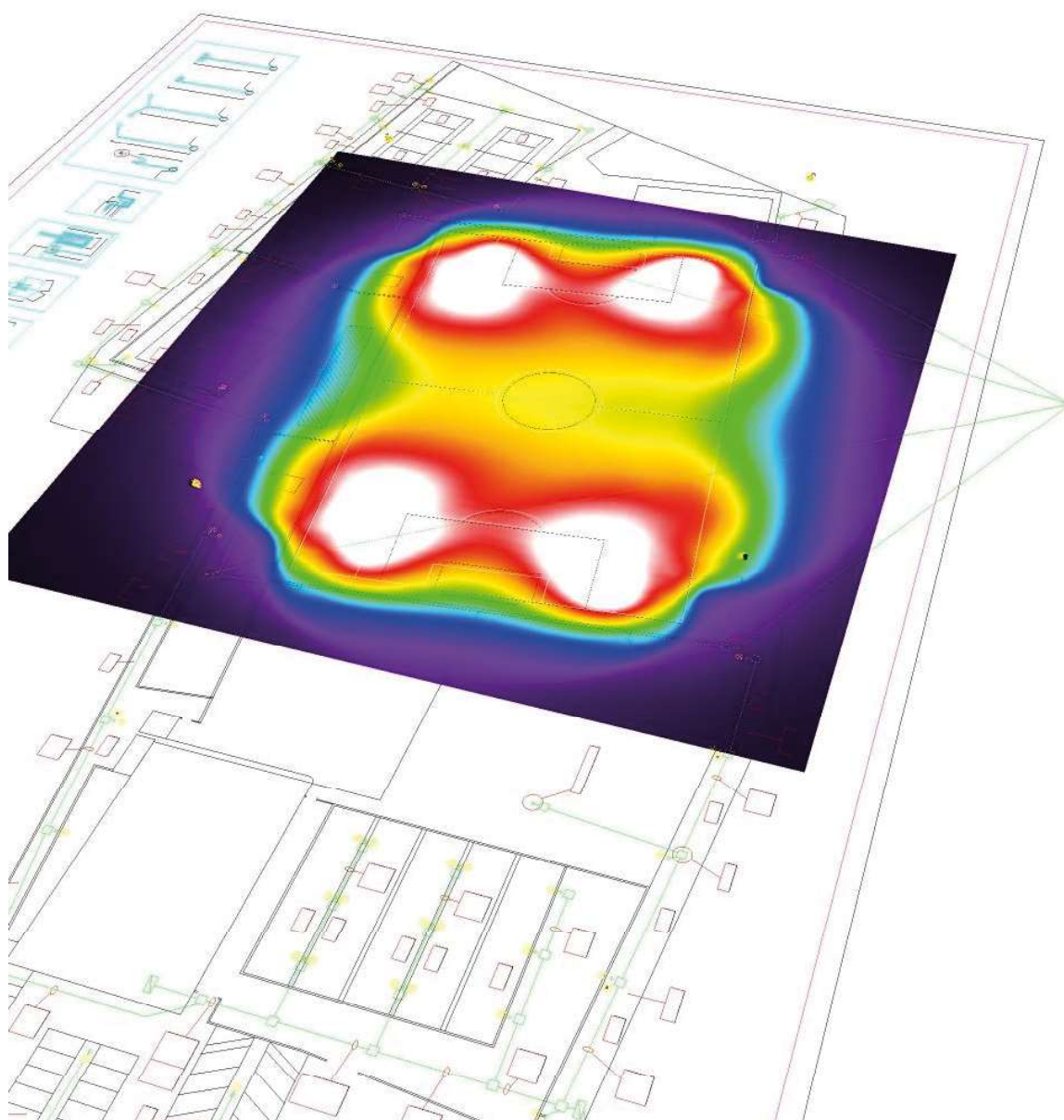
### Scena esterna 1 / Rendering 3D





Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati

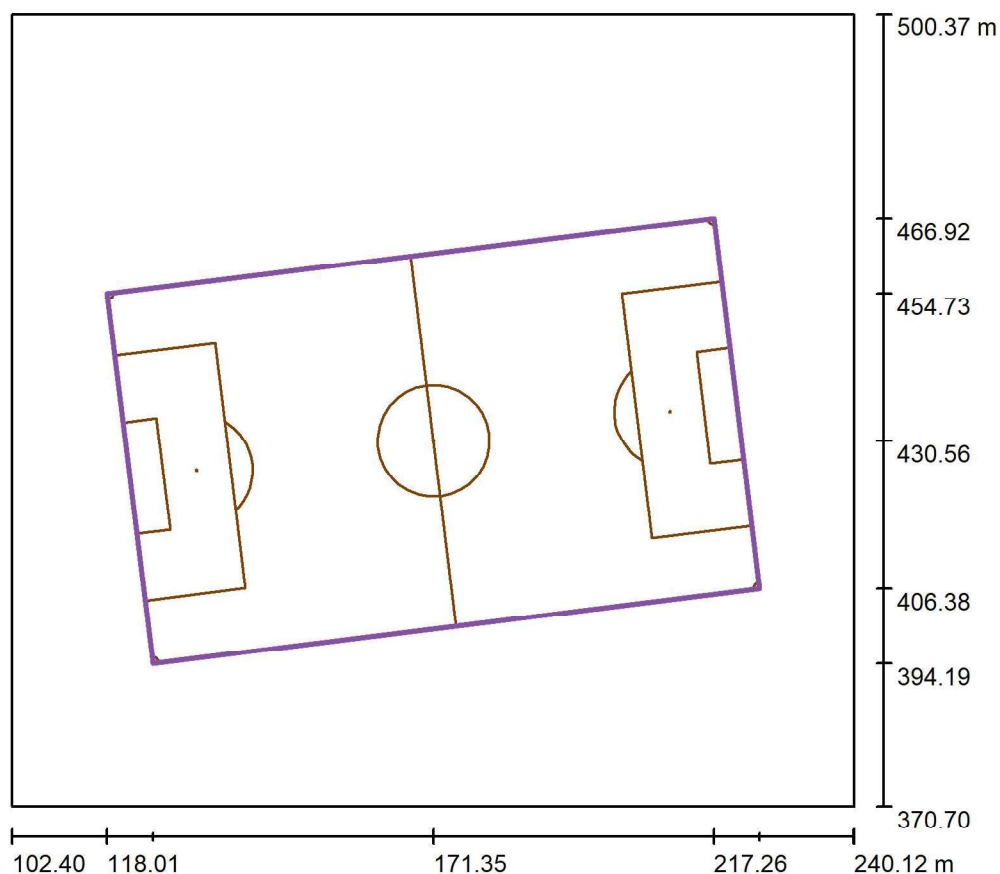


0 25 50 75 100 125 150 175 200

lx

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / Campo da calcio 1 griglia di calcolo (PA) / Riepilogo



Scala 1 : 1237

Posizione: (171.351 m, 430.555 m, 0.000 m)

Dimensioni: (100.000 m, 61.000 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 7.0°)

Tipo: Normale, Reticolo: 19 x 11 Punti

Fa parte dei seguenti impianti sportivi: Campo da calcio 1

### Panoramica risultati

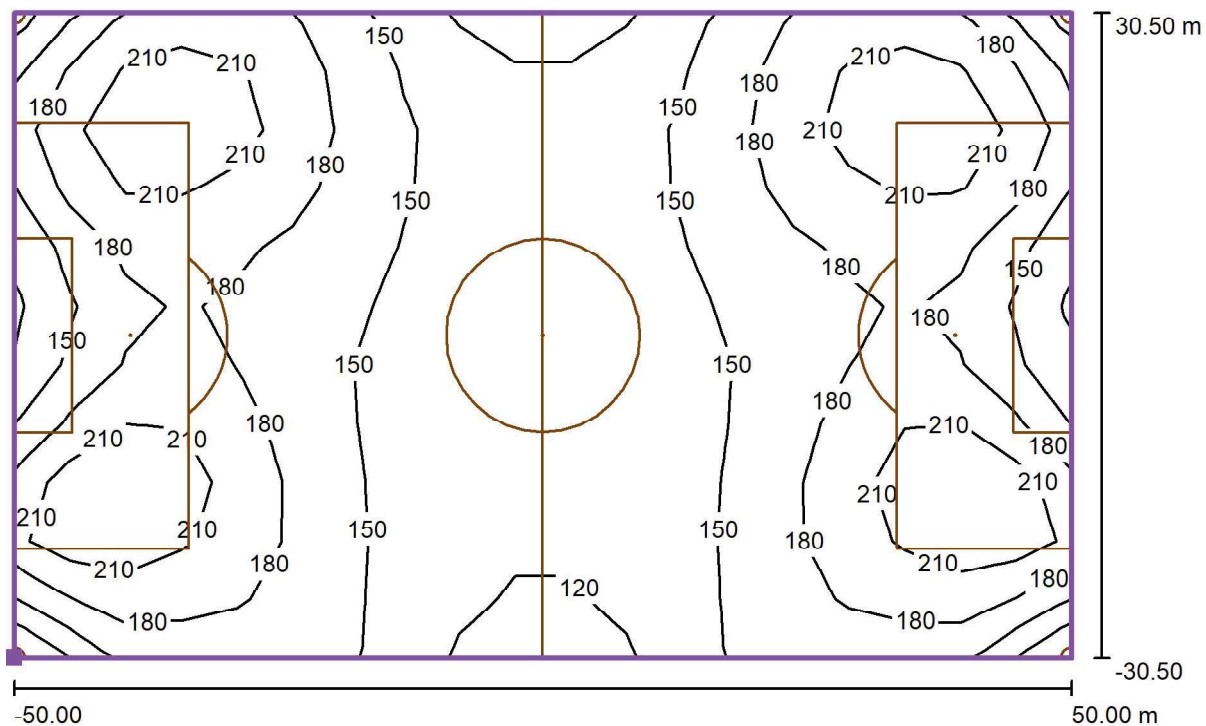
No.	Tipo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$	$E_h$ m/ $E_m$	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	169	111	258	0.66	0.43	/	0.000	/

$E_{h m} / E_m$  = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione



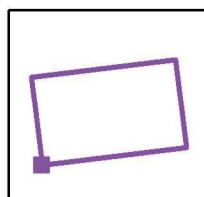
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Scena esterna 1 / Campo da calcio 1 griglia di calcolo (PA) / Isolinee (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 715

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato: (125.440 m,  
394.189 m, 0.000 m)



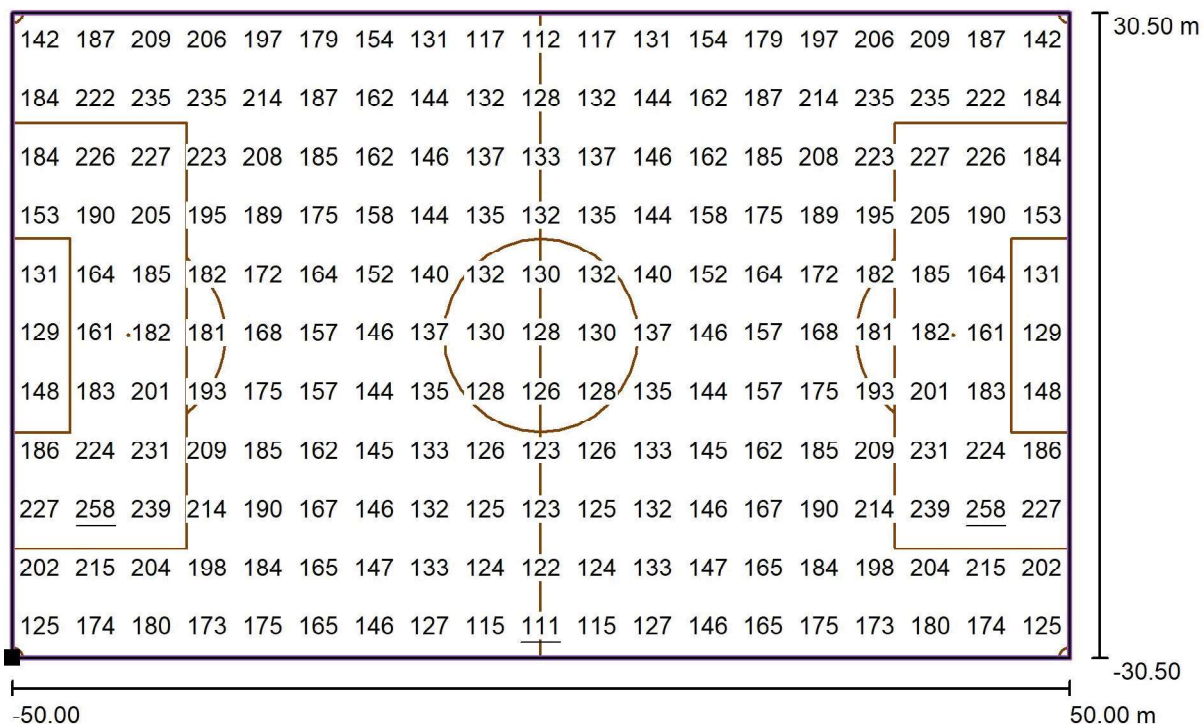
Reticolo: 19 x 11 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
169	111	258	0.66	0.43



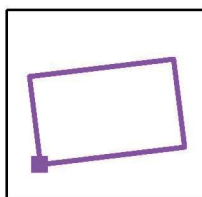
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Scena esterna 1 / Campo da calcio 1 griglia di calcolo (PA) / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 715

Posizione della superficie nella scena esterna:  
Punto contrassegnato: (125.440 m, 394.189 m, 0.000 m)



Reticolo: 19 x 11 Punti

$E_m$  [lx]  
169

$E_{min}$  [lx]  
111

$E_{max}$  [lx]  
258

$E_{min} / E_m$   
0.66

$E_{min} / E_{max}$   
0.43