



Città dell'energia
european energy award

[S · A · F · E]

Illuminazione di campi sportivi: progettazione corretta ed errori più frequenti

Fabio Trotta, Prologica, Locarno

«Illuminazione pubblica – applicazioni speciali»
Lugano, 13 febbraio 2020

Illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

1

Norme

SNEN 12193:2019

Norme

- 301 Generale
- 302 Calcio
- ...
- 314 Baseball

Benützungszweck	Befeuchtungsstärke E _h horizontal (Lux)	Gleichmässigkeit E _{min} / E _{av}	Gleichmässigkeit E _{min} / E _{max}	Farbwiedergabe- index Ra	Blendungs- bewertung GR
Trainings-Felder	≥80	≥0.4	≥0.2	≥60	<55
Wettkampf-Felder					
Amateur-Ligen	≥120	≥0.5	≥0.3	≥60	<50
1.Liga	≥200	≥0.6	≥0.4	≥60	<50

- Zona porte almeno 75% del valore medio
- Posizione dei pali e loro altezza
- Angolazione massima intensità luminosa max ≤70°
- Emissioni luminose



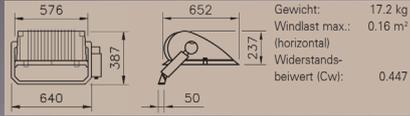
Illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

2



Precedente: HIT

- Fari ai vapori metallici alogeni (HIT)
1'000+2'000 W / fino a 240'000 Lumen



Nuovo: LED

- Al momento fino a ca. 200'000 Lumen
- Sostituzione 1:1 possibile



illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

3



	LED 	HIT 
Emissione luminosa	Fino a 300 lm/W (5000 K)	fino a 120 lm/W
Potenza massima di una sorgente luminosa	Fino a 30 W	1'000+2'000 W
Durata di vita	35'000-100'000 h	2'000-6'000 h
Colore della luce	bianco (ww/nw/tw)	bianco (ww/nw/tw)
Grado di resa cromatica	Fino a 1 / molto buono	fino a 1 / molto buono
Dimmerabilità	Fino a pochi % rimane efficiente	fino al 50%
Flusso luminoso all'accensione	subito al ca. 100%	100% dopo alcuni minuti
Possibilità di riaccensione immediata	Si	misure speciali
Dimensioni/Peso	molto piccoli/leggeri	grandi/pesanti

- Dati indicativi, quali esempio, poiché in realtà molto dipendenti dal fabbricante, dal modello e dalla potenza
- Per il LED considerare sempre il corpo illuminante nel suo insieme

illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

4



Grandi differenze di qualità

- Checklist: aspetti importanti da considerare, distinzione dei prodotti di qualità
- In caso di risanamento con LED di impianti esistenti: controllo preliminare dei parametri illuminotecnici del progetto

Schweizerische Fussballkonföderation
Associazione Svizzera del Football
Association of Swiss Football Clubs
Suisse Football Association

Checkliste für LED-Scheinwerfer für Fussballplätze

Die bisher eingesetzten Scheinwerfer werden mit Halogen-Metaldampflampen (HfL) betrieben, welche standardisierte Lampensockel besitzen. Dadurch ist ein einfacher Lampenwechsel möglich und es können Lampen verschiedener Produzenten eingesetzt werden.

Bei LED-Scheinwerfern existiert bisher noch kein Standard, so dass ein LED-Ersatz schwierig werden kann. Ausserdem sind LED bei Scheinwerfern mit grosser Leistung (>1000 W) noch nicht lange auf dem Markt und noch wenig Praxis- und Langzeiterfahrungen vorhanden.

Deshalb ist es wichtig, im Vorfeld die einzusetzenden LED-Scheinwerfer bezüglich ihrer Qualitätsmerkmale genau zu beurteilen:

LED/Scheinwerfer:

- Gesamtleistung P_{total} (inkl. Betriebsgeräten)
- Gesamtleistung (in Lumen)
- Lichtfarbe/Farbttemperatur (in Kelvin)
- Farbwiedergabeindex Ra
- Lebensdauer LED (bei weichen Ausfallraten, Lichtstromrückgängen und Umgebungstemperaturen!): L70B7
- Lichtverteilungskurve:
 - asymmetrische Lichtverteilung
 - im Eckendiagramm Formel für Lichtbegrenzung
- Abmessungen/Gewicht/ Windangriffsfläche
 - bei bestehenden Anlagen: ist 1:1-Ersatz der bestehenden Scheinwerfer möglich bezüglich Windangriffsfläche/Gewicht?
 - wenn nicht muss abgeklärt werden, ob die Masten/Fundamente statisch ausreichen

Elektronische Betriebsgeräte:

- welche Schützstellen für Anwendungen sind möglich?
- Lebensdauer/Ausfallrate (Umschaltungszyklenbereich)
- Wie gross ist der Einschaltstrom nach einem Netzunterbruch?
- im Scheinwerfer oder separat?
- wenn separat:
 - Abmessungen/Gewicht
 - maximale mögliche Distanz zum Scheinwerfer

Zertifizierung:

- CE-Konformitätsklärung
- ENEC-Zertifizierung

Garantie:

- Welche Garantiezeit gibt es für die LED?
- Welche Garantiezeit gibt es für die Betriebsgeräte?
- Welche Garantieleistung gibt es für den gesamten Scheinwerfer?

Lichtplanung:

- Erfüllt die Lichtplanung die Vorgaben von SFV/SLO?
- Mit welchem Wartungsfaktor wurde gerechnet und wie wird er begründet (Wartungsplan)?
- Wie gross sind die Antriebsleistungen der Scheinwerfer?
- Wurden Aussagen bezüglich Lichtmissionen gemacht (Anwohner, Strassen u.ä.)?

Referenzen:

- Seit wann wird der Scheinwerfer produziert?
- Wie viele Scheinwerfer wurden seit Markteinführung in der Schweiz installiert?
- Wie viele Scheinwerfer wurden seit Markteinführung weltweit installiert?
- Referenzanlagen Fussballplätze in der Schweiz

SPORTPLATZANLAGEN SVH MARI 09.07.2018

PROLOGICA

5



- L'errore più frequente ?
scarsa osservanza delle esigenze riguardanti le emissioni luminose indesiderate
- SNEN12193: 4.5 Luce che arreca disturbo

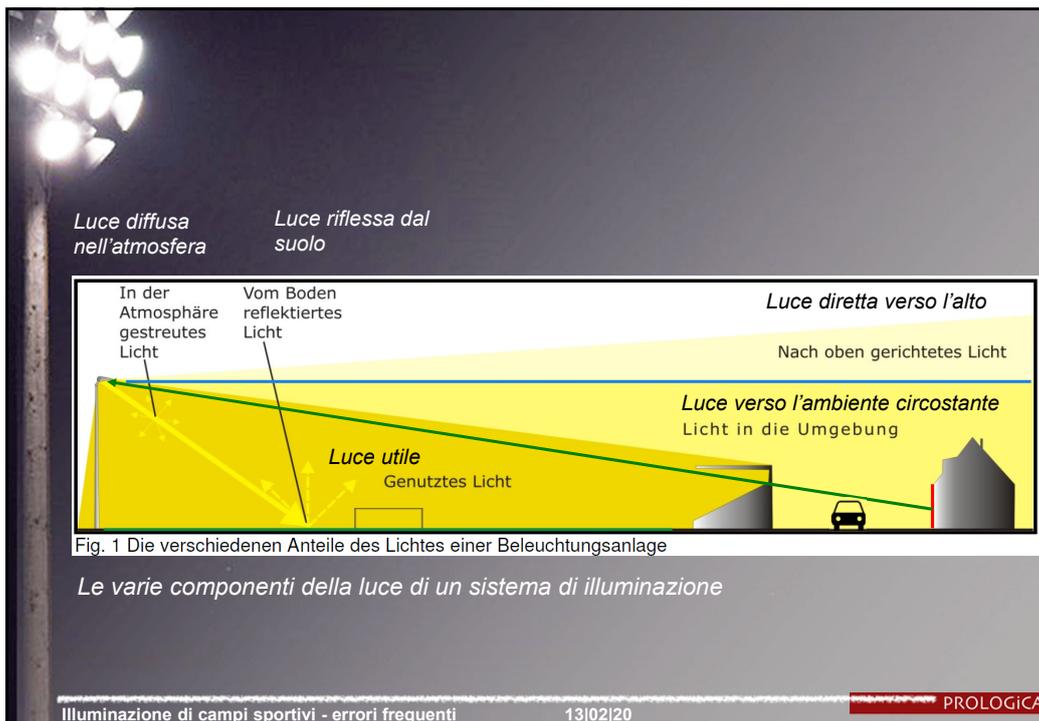
Tabelle 1 — Maximal erlaubte Störwirkung für Außenbeleuchtungsanlagen

Umweltzone	Licht am Immissionsort		Lichtstärke der Leuchte		nach oben gerichtetes Licht
	Ev lx ➔		I cd ➔		ULR ➔
	vor Geltungszeit ^a	nach Geltungszeit	vor Geltungszeit	nach Geltungszeit	%
E1	2	0	2500	0	0
E2	5	1	7500	500	5
E3	10	2	10000	1000	15
E4	25	5	25000	2500	25

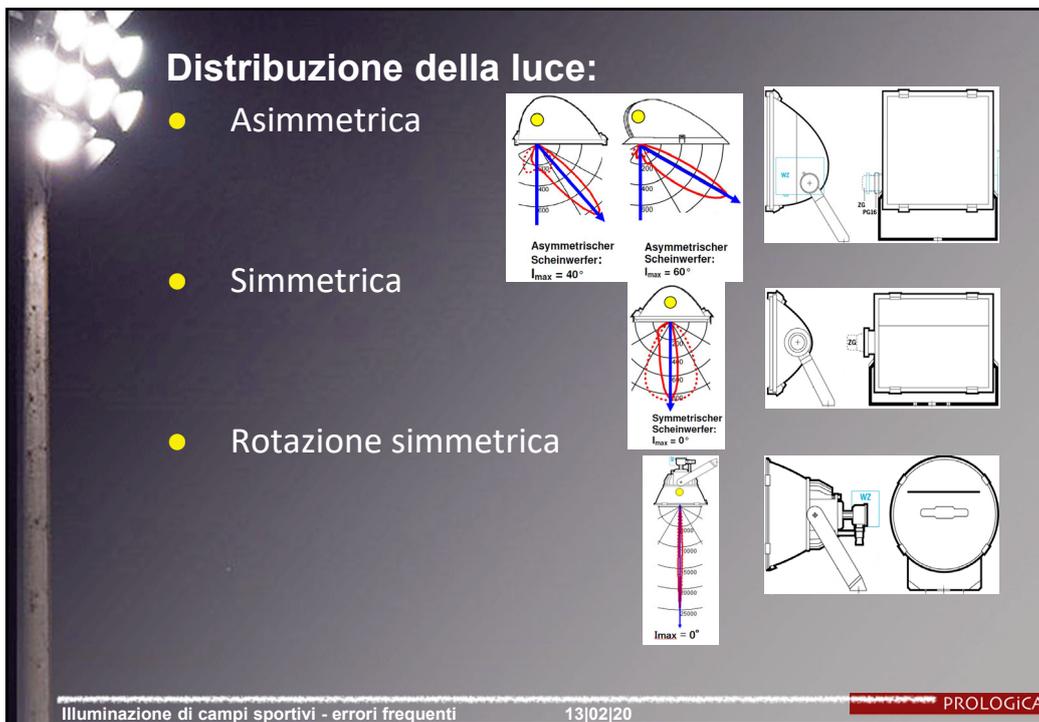
^a Im Fall, dass eine Geltungszeit nicht gegeben ist, dürfen die höheren Werte nicht überschritten werden und die niedrigeren Werte sollten vorzugsweise als Grenzwerte herangezogen werden.

PROLOGICA

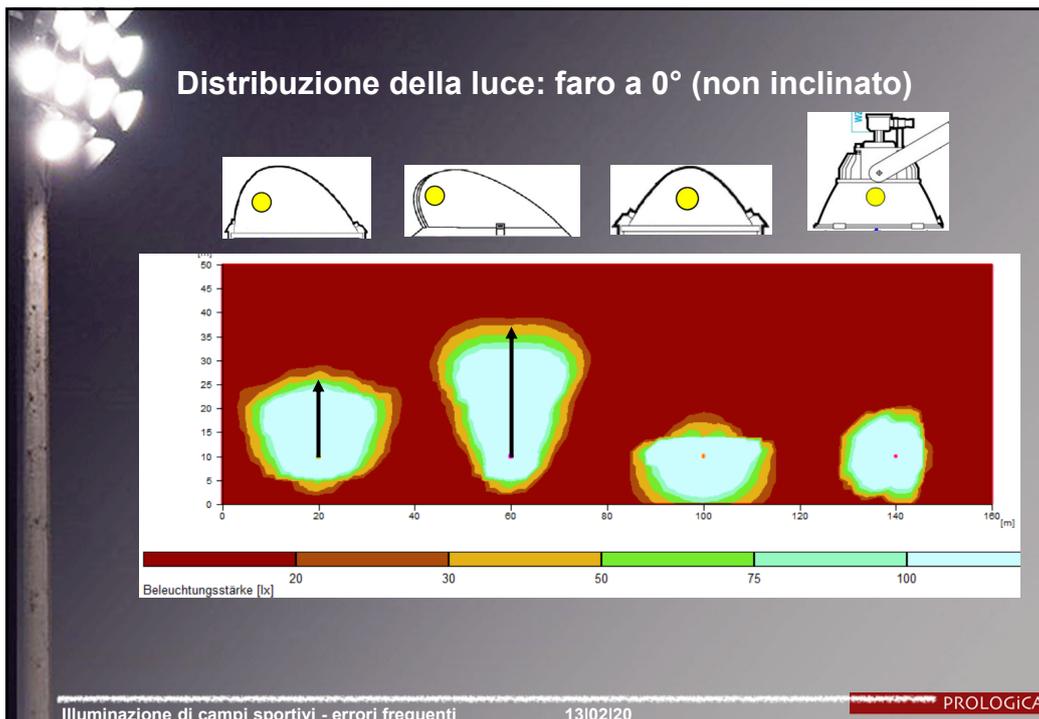
6



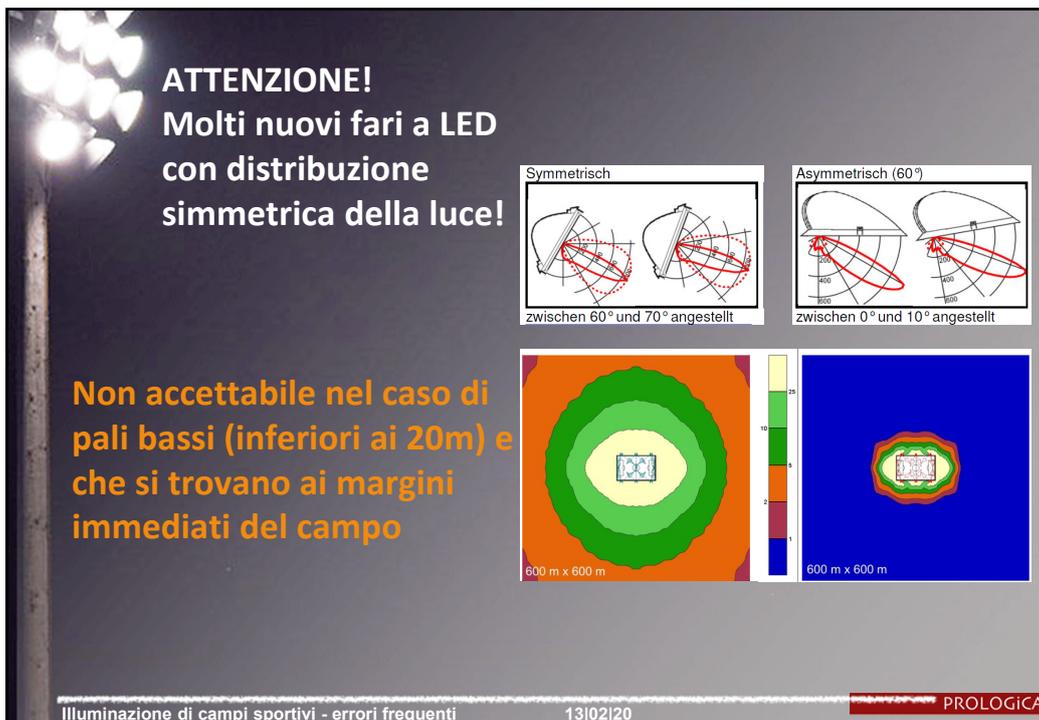
7



8



9



10

Esempio: 1 fero LED per palo, con distribuzione simmetrica della luce:

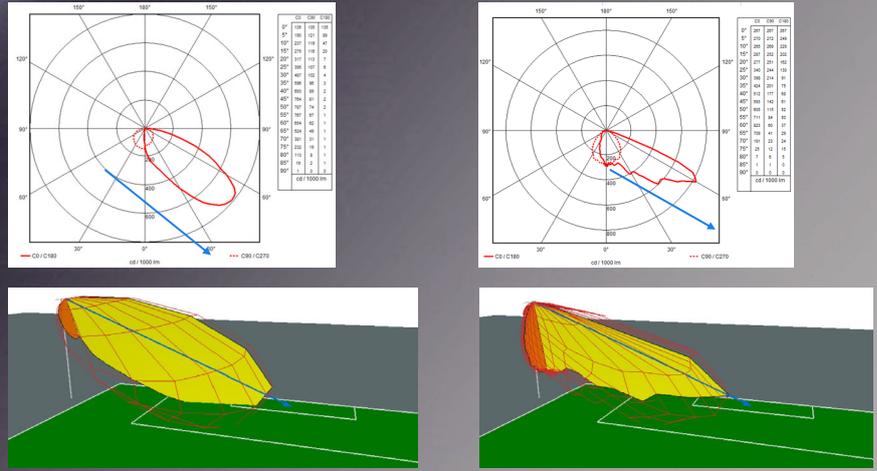
- Angolo di inclinazione elevato
- Visibile da lontano abbagliamento
- **Emissioni indesiderate: reclamazioni dei vicini**



11

illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

Faro LED asimmetrico: non è automaticamente una buona soluzione:
schermatura verso l'alto insufficiente Buona schermatura verso l'alto



12

illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

Possibile riduzione delle emissioni luminose indesiderate: migliore e/o ulteriore schermatura, prima dell'ottica

- Illuminazione campo ed effetti:

senza schermatura **con schermatura**
- Svantaggio: riduzione rilevante dell'efficienza

Conflitto di interesse:
risparmio energetico vs. riduzione di emissioni luminose indesiderate

Illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

13

corretto: **errato: irraggiamento verso l'alto:**

a ca. 60°

Illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

14



Vantaggi del LED

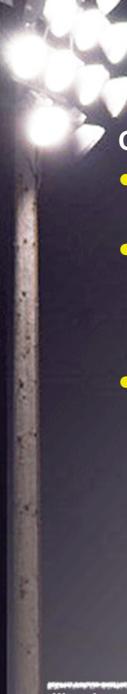
- Risparmio energetico (ca. 25-50%)
- Regolazione luminosa efficiente – flessibilità. Luce in base alle esigenze: esempio livelli di accensione per campo di calcio:
 - 1a Lega: 200 Lux
 - Leghe inferiori: 120 Lux
 - Allenamento: 80 Lux
- Durata di vita molto lunga (anche per il momento solo teorica)

Svantaggi LED:

- Durata di vita ancora da dimostrare nella pratica
- Sorgenti luminose non standardizzate
- Grandi differenze di qualità tra i fabbricanti
- Prezzo

illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

15



Consigli per evitare “brutte sorprese”:

- Utilizzare unicamente fari con distribuzione asimmetrica della luce. Eccezioni: pali più alti di 20m o distanti dalla superficie da illuminare
- Nuova tecnologia → grandi differenze a livello di qualità quindi:
 - eseguire delle prove di illuminazione in zone circoscritte e/o
 - visitare installazioni corrette.
- I valori sul campo sono spesso rispettati, ma con presenza di emissioni di disturbo elevate quindi:
 - Progetti illuminotecnici confrontabili:
 - Per prodotti e/o fabbricanti e/o tipologia
 - verifica e/o confronto delle immissioni luminose indesiderate

illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

16



[S · A · F · E]

Grazie per la vostra attenzione!

Illuminazione di campi sportivi - errori frequenti 13|02|20 PROLOGICA

17