

SETTEMBRE 2019

Progetto Impianto Fotovoltaico
SCUOLA PRIMARIA COMUNE DI FLERO

Via Aldo Moro 111 – Flero (BS)

Progetto per la Riqualficazione Energetica Fari
CAMPO DA CALCIO “Andrea Pirlo”

Via Giuseppe Mazzini 20 – Flero (BS)

Progetto di riqualficazione energetica Scuola Primaria A. Moro (FTV) e Campo Sportivo A. Pirlo (LED)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

Fotovoltaico da 19,53 kWp

Corpi illuminanti con fari a LED

dott. ing. Tebaldini Matteo

C.R.ESCo soc. coop. soc.



REGIONE LOMBARDIA
Provincia di Brescia
Comune di Flero

COMMITTENTE:
COMUNE DI FLERO
Piazza Quattro Novembre n. 4
25020 Flero (BS)

CIG ZF72956BEA



Rev.	Data	Redatto da	Controllato da	Approvato da
01	Set. 2019	Tebaldini M.	Gerardini M.	Montanari. S.
COMMESSA: 317_EN COMUNE DI FLERO FARI CAMPO DA CALCIO E FTV SCUOLA				

Elaborazione: C.R.ESCo soc. coop. soc.



INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	IMPIANTO FTV	5
2.1.	INTRODUZIONE	5
2.2.	SITO INSTALLAZIONE	5
2.3.	DATI TECNICI	7
3.	SOSTITUZIONE FARI CAMPO SPORTIVO	8
3.1.	INTRODUZIONE	8
3.2.	SITO INSTALLAZIONE	8
3.3.	DATI TECNICI	9

ALLEGATI

Estratto progetto FTV

Estratto progetto LED

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la sintesi dei progetti (si faccia riferimento ai Documenti 317_R TEC_FTV ed 317_R TEC_LED per una descrizione più esplicita dei Progetti in essere) di cui di seguito:

1. Installazione di un **Impianto Fotovoltaico** di potenza pari a 19,53 kWp collegato in parallelo alla rete di distribuzione presso la copertura della SCUOLA PRIMARIA del COMUNE DI FLERO in Via Aldo Moro 111 a Flero (BS).
2. Intervento di riqualificazione dell'**Impianto di Illuminazione** del campo da gioco principale del Centro Sportivo "Andrea Pirlo", sito in via Mazzini 20 nel Comune di Flero (BS).

Committente e Proprietario degli Immobili è il **COMUNE DI FLERO, Piazza IV novembre, 4 - 25020 Flero (BS)**, C.F. **00869010173** e P. IVA **00869010173**.

2. IMPIANTO FTV

2.1. Introduzione

Come già anticipato in premessa, il presente capitolo tratta l'installazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a **19,53 kWp** collegato in parallelo alla rete di distribuzione presso la copertura della SCUOLA PRIMARIA del COMUNE DI FLERO in Via Aldo Moro 111 a Flero (BS).

L'impianto fotovoltaico, oggetto del presente progetto, si propone di realizzare un significativo risparmio di energia prodotta con sistemi tradizionali.

Presso l'Edificio in oggetto, la fornitura di energia elettrica avviene in Bassa Tensione BT, con le caratteristiche di seguito indicate:

Tensione di fornitura:	400 V
Potenza impegnata:	variabile
Potenza disponibile:	44,00 kW
Codice POD:	IT001E00084365
Indirizzo punto di connessione:	Via Aldo Moro 111 FLERO (BS)
Sistema di distribuzione:	TT per l'impianto elettrico e per il sistema fotovoltaico
Tensioni di distribuzione:	230/400 V

2.2. Sito installazione

L'impianto fotovoltaico, come anticipato, verrà realizzato presso la sede della SCUOLA PRIMARIA del COMUNE DI FLERO in Via Aldo Moro 111 a Flero (BS).

La scuola di cui in oggetto, nel suo complesso, è composta da (si veda anche schema seguente):

- Blocco PRINCIPALE (connesso al secondario con tunnel sospeso);
- Blocco SECONDARIO;
- PALESTRA e mensa (collegate direttamente al blocco secondario)



Figura 1 – Immagine satellitare con la posizione della scuola oggetto d'intervento

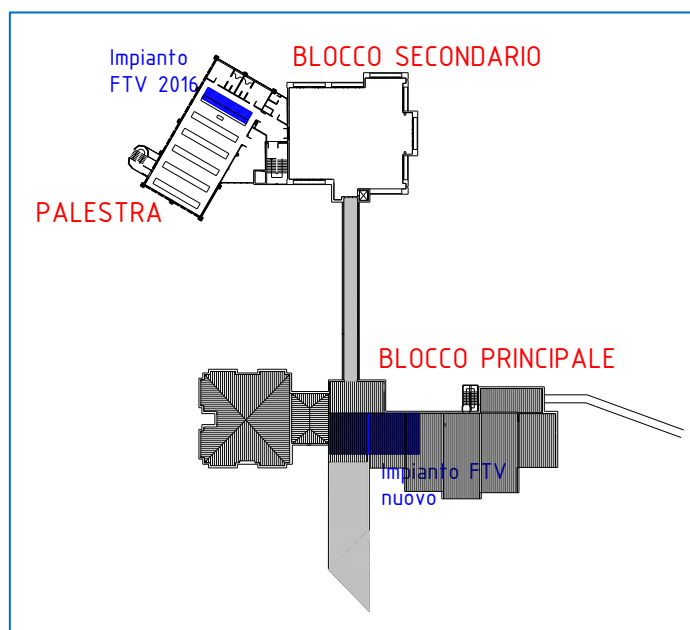


Figura 2 – Schema distribuzione edifici Scuola Primaria Flero

Nell'anno 2016 sull'edificio Palestra è stato posato una **quota parte di un ulteriore impianto FTV** connesso a contatore (POD IT001E18318850) differente rispetto a quello in oggetto (POD IT001E00084365).

L'edificio Principale, oggetto del presente progetto, si sviluppa su un numero di piani fuori terra pari a **2**. L'impianto verrà posto sulle falde con esposizione SUD-OVEST (si faccia riferimento alla TAV FTV 02).

Per i luoghi frequentati da estranei o ai quali questi ultimi possono avere libero accesso, si farà riferimento a quanto contenuto nella norma CEI 64-8/752 – Impianti elettrici in luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento. Nell'eventualità, questi ultimi saranno interessati unicamente da passaggi cavi.

2.3. Dati tecnici

Considerando gli elementi individuati per il sistema fotovoltaico (moduli e inverter) e l'irraggiamento caratteristico del sito d'installazione, è possibile procedere con il dimensionamento del sistema stesso.

Il sistema fotovoltaico viene strutturato in diverse stringhe costituite da moduli collegati in serie. Le stringhe poi vengono collegate in parallelo all'inverter. Nella seguente sono illustrate le caratteristiche delle stringhe fotovoltaiche relative all'impianto suddivise, come già anticipato, sui 2 MPPT dell'Inverter.

STRINGA	NUMERO MODULI	ORIENT.	INCLINAZIONE TILT	POTENZA	INVERTER
1	22	SUD 14° OVEST	15°	6.93 kWp	Fronius Symo 20.0-3-M
2	22	SUD 14° OVEST	15°	6.93 kWp	
3	18	SUD 14° OVEST	15°	5.67 kWp	

Tabella 1– Configurazione delle stringhe dell'impianto FTV

Come già anticipato, per il calcolo dell'energia prodotta si è fatto riferimento al software JRC-PVGIS adeguato mediante il calcolo delle ombre così come indicato al Par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..** di seguito la sintesi dei calcoli di progetto.

Scuola Primaria FLERO (BS)		
PARAMETRI	VALORE	U. M.
Modulo fotovoltaico	JA SOLAR JAM60S01-315/PR	
Potenza modulo	315	Wp
Superficie modulo	1.65 X 0.99	m ²
Numero moduli	62	
Potenza di picco totale	19.53	kWp
Superficie totale campo fotovoltaico	101.30 ¹	m ²
Energia annua producibile	20 962	kWh/anno

Tabella 2 – Dati dimensionamento sistema fotovoltaico.

Si osserva che, come specificato nel PSC annesso al progetto in esame, va a completare l'opera di installazione dell'impianto la **LINEA VITA** sulla copertura dell'Edificio Scolastico. Tale opera consentirà sia una sicura posa dell'impianto che una sicura ed agevole manutenzione dello stesso.

¹ Al netto dello spazio tra i singoli moduli.

3. SOSTITUZIONE FARI CAMPO SPORTIVO

3.1. Introduzione

Il presente Capitolo descrive ed illustra l'intervento di riqualificazione dell'impianto di illuminazione del campo da gioco principale del Centro Sportivo "Andrea Pirlo", sito in via Mazzini 20 nel Comune di Flero (BS).

L'intervento prevede di aggiungere nuove tecnologie o funzionalità ad un sistema vecchio, prolungandone così la vita utile. Il miglioramento dell'efficienza energetica di un vecchio edificio o di un impianto si ottiene tramite, ad esempio, la conversione di un impianto di illuminazione alogeno o a filamento ad impianto di illuminazione a LED.

Presso l'Edificio in oggetto, la fornitura di energia elettrica avviene in **BASSA TENSIONE**, con le caratteristiche di seguito indicate:

Tensione di fornitura:	400 V
Potenza disponibile:	n.a.
Codice POD:	IT001E26417562
Indirizzo punto di connessione:	Via Mazzini 20, Flero (BS)
Tensioni di distribuzione:	230/400 V

3.2. Sito installazione

L'intervento, come già accennato, riguarda la sostituzione dei fari di illuminazione del campo da gioco principale del CENTRO SPORTIVO "ANDREA PIRLO", SITO IN VIA MAZZINI 20, COMUNE DI FLERO (BS).

Il Centro Sportivo è formato da due campi da calcio per il gioco a 11, affiancati l'uno all'altro. Uno è il campo da gioco principale, dove si svolgono le partite ufficiali, mentre l'altro è un campo principalmente utilizzato per l'allenamento. Presso l'accesso alle zone di gioco si trova uno stabile che ospita gli spogliatoi, il bar, gli uffici ed alcuni locali tecnici.

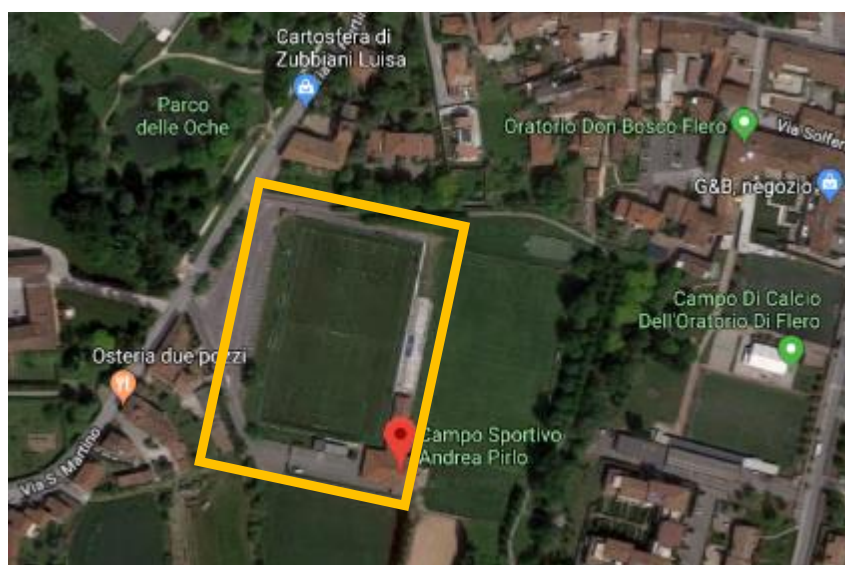


Figura 3 - Immagine satellitare con la posizione del campo da gioco principale

3.3. Dati tecnici

Una volta noto lo status quo, ed identificati i criteri progettuali in funzione degli obiettivi, si è individuata la soluzione ottimale per il caso in esame.

Secondo la norma di riferimento UNI 12913 il livello di illuminamento medio necessario per lo svolgimento di partite di calcio a 11 di livello agonistico² locale è pari a 200 lx, misurato a una quota di 1,5m dal piano di gioco.

Una volta nota la configurazione dell'impianto, la posizione delle luci e la geometria del luogo è stato possibile, con l'uso di un software specifico, simulare l'illuminazione del luogo con luci LED al posto delle preesistenti a scarica.

La configurazione scelta si compone di quattro gruppi luminosi, ognuno formato da cinque fari LED. Di seguito la configurazione proposta per ognuna delle quattro torri di illuminazione.

- N. 3 lampade DISANO - 2190 FORUM 1200 mA 4000K CRI70 SEL. V6 "MS"
- N. 2 lampade DISANO – 2195 FORUM 1200 mA 4000K CRI70 SEL. V6 "AS" P0

Ognuna delle 20 lampade LED (5 lampade x 4 torri) ha una potenza di 852W.

La prima tipologia di lampada produce un fascio luminoso simmetrico mentre la seconda tipologia asimmetrico.

² Come da volontà espressa dalla Committenza.

Una volta nota la nuova configurazione di impianto e la tipologia delle lampade possiamo, adottando il medesimo profilo di utilizzo, stimare i consumi dell'impianto a seguito dell'intervento.

DESTINAZIONE	TIPO	TORRE	POTENZA	N.	POTENZA TOT	ORE ANNO	CONSUMO POST	ENERGIA RISPARMIATA
			[W]		[W]	[h]	[kWh]	[kWh]
CAMPO DA CALCIO A 11	LED	1	852	5	4.260	800	3.408	7.792
CAMPO DA CALCIO A 11	LED	2	852	5	4.260	800	3.408	7.792
CAMPO DA CALCIO A 11	LED	3	852	5	4.260	800	3.408	7.792
CAMPO DA CALCIO A 11	LED	4	852	5	4.260	800	3.408	7.792
TOTALE				20	17.040	3.200	13.632	31.168

Tabella 3 - Stima consumi ex post

Ipotizzando di mantenere inalterato il costo dell'energia elettrica possiamo calcolare il risparmio atteso.

CONSUMO ANNUO PRE	CONSUMO ANNUO POST	EN. RISPARMIATA PER ANNO	PREZZO kWh IVA INCLUSA	RISPARMIO ANNUO
[kWh]	[kWh]	[kWh]	€	€
44.800	13.632	31.168	0,2	6.234 €

Tabella 4 - Calcolo energia risparmiata

Lo studio illuminotecnico condotto ci ha consentito di verificare che la maggior parte della zona di gioco sarà illuminata in modo che siano soddisfatti i criteri della normativa di riferimento (casistica di attività agonistica a livello locale).

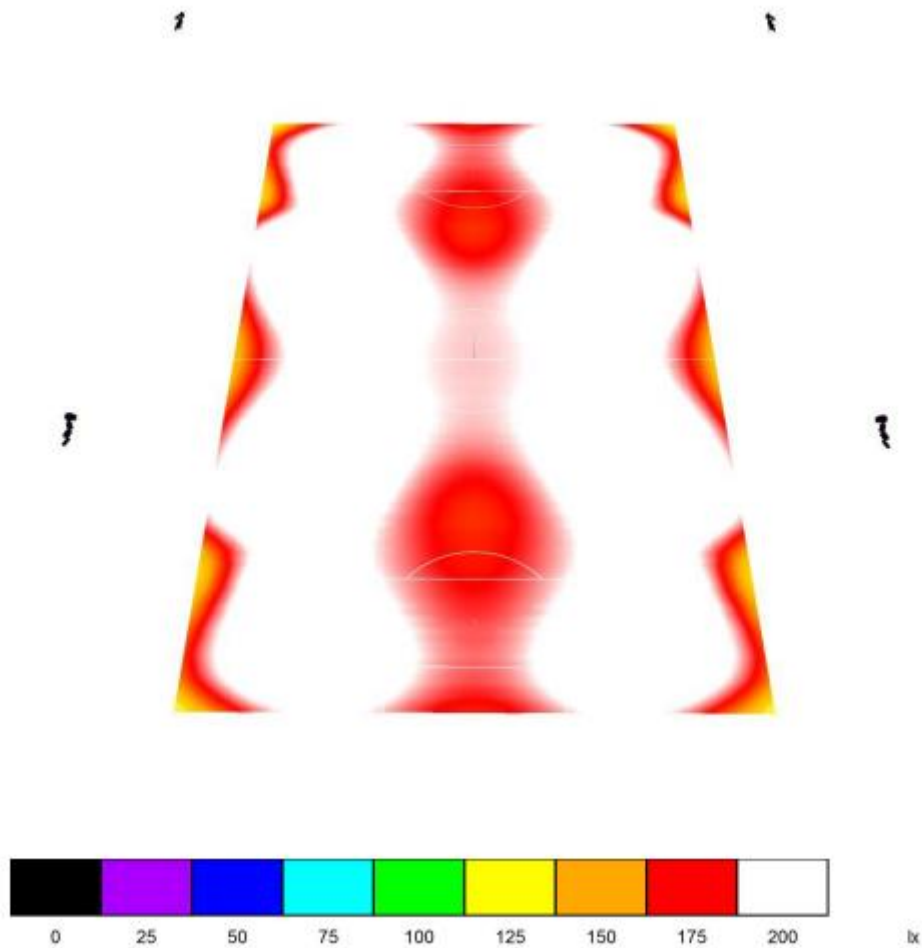


Figura 4 - Risultati della simulazione in forma grafica