

**PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO**

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville

Provincia di Vicenza

Settembre 2019

**PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA OPERE EDILI E SICUREZZA -**

**OPERE EDILI E SICUREZZA  
PRESSO IPAB " Centro Servizi Anziani " via IV Novembre – Dueville – VI -  
RELAZIONE TECNICA**

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimplanti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA OPERE EDILI E SICUREZZA -</b>		

### 1. PREMESSA

L' IPAB, "Centro Servizi Anziani-Dueville", Via IV Novembre, 11 - 36031 Dueville (VI) si propone di realizzare un campo fotovoltaico per una potenza indicativa di 52 kW in parte posizionato sul coperto della Casa di Riposo ed in parte su una tettoia a protezione di un camminamento esterno all'ultimo piano dell'edificio.

La struttura è soggetta alla normativa di Prevenzione Incendi

### 2. STATO DI FATTO

La falda di insediamento del campo interessa una zona con manto di copertura in coppo tipo portoghese e struttura sottostante in legno.

La tettoia del camminamento esterno è attualmente costituita da portali in acciaio zincato con copertura telonata sostenuta da struttura in legno.

### 3. PROGETTO DI INTERVENTO

La normativa vigente in tema di Prevenzioni Incendi, in caso di posa di pannelli fotovoltaici su strutture soggette al controllo dei VVF, prevede l'assunzione di una serie di misure, in presenza di una struttura di copertura combustibile, l'attuazione di misure di protezione dalla possibile propagazione di un incendio che parta dai pannelli fotovoltaici.

In questa porzione di tetto, utilizzando pannelli certificati in classe 1, alla interposizione di un layer di separazione Broof (T2, T3, T4) tra fotovoltaico e struttura di copertura.

Bisogna pertanto procedere alla rimozione del manto di copertura ed alla successiva nuova posa, una volta stesa la guaina Broof T2, del manto prima rimosso.

Contestualmente a questa operazione si procederà alla posa di specifiche staffe per l'ancoraggio delle strutture di supporto dei pannelli; verranno utilizzati ganci universali sotto coppo, ancorati al piano sottostante con apposite ferramenta e sigillatura impermeabile dei fori.

Agli ancoraggi verranno collegate barre estruse in alluminio con sagomatura apposita per pannelli fotovoltaici a cui questi ultimi verranno ancorati con apposite graffe: il sistema ancoraggi sottocoppo, barre estruse, graffe ed elementi speciali dovranno essere di un unico produttore al fine di garantire la piena compatibilità ed ottenere le idonee certificazioni del produttore.

Per quanto attiene la tettoia del camminamento esterno, pur se non direttamente a contatto con la copertura è stata richiesta dai VVF una protezione allo sviluppo del fuoco verso il basso pari ad EI30.

Questo richiede che superiormente agli elementi di supporto dei pannelli, strutture triangolari in acciaio zincato con inclinazione di circa 24° rispetto al piano orizzontale, venga interposto un doppio pannello in cemento alleggerito, dotato di idonea certificazione, che sarà appoggiato ed avvitato su una lamiera grecata con funzione di supporto. Sopra questo tavolato verranno poi posati gli elementi di aggancio dei pannelli fotovoltaici.

Per permettere di operare in sicurezza per la manutenzione dei pannelli fotovoltaici ed anche per permettere un accesso alla copertura in sicurezza in caso di incendio, si procederà alla installazione di presidi di sicurezza permanenti.

**PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO**

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA OPERE EDILI E SICUREZZA -</b>		

Nello specifico sul colmo della falda interessata dal campo fotovoltaico verrà installata una linea vita, mentre, partendo dal coperto piano dell'ala nord della casa di riposo.

Per l'esecuzione dei lavori si procederà alla realizzazione di un unico ponteggio di facciata per tutto lo sviluppo della tettoia esterna, ed di un ponteggio in quota in affiancamento alla zona di passaggio della passerella di sicurezza.

Le apparecchiature di supporto all'impianto fotovoltaico verranno posizionate su un lastrico solare presente nell'ala nord della Casa di Riposo, facilmente raggiungibile da una scala di servizio esistente di idonea ampiezza.

A terra verrà individuata una zona delimitata da utilizzarsi sia per lo stoccaggio di materiali che per il posizionamento delle baracche di cantiere.

Tale area verrà individuata dal Coordinatore per la Sicurezza in accordo con la Committenza e l'RSPP della Casa di Riposo al fine di creare il minor disagio e garantire la massima sicurezza per tutta la durata dei lavori.

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	settembre 2019
PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA IMPIANTO SOLARE TERMICO -		

**IMPIANTO SOLARE TERMICO**  
**PRESSO IPAB "Centro Servizi Anziani" via IV Novembre - Dueville - VI -**  
**RELAZIONE TECNICA**

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA IMPIANTO SOLARE TERMICO -</b>		

### Premessa

Di seguito la relazione tecnica relativa alla realizzazione di un nuovo sistema solare termico per la produzione acqua calda presso la residenza per anziani IPAB "Centro servizi Anziani -- Dueville", sito nel comune di Dueville, via IV Novembre, 11.

Un impianto solare termico consente di ridurre i consumi di combustibile per la produzione di acqua calda sanitaria, garantendo un risparmio in termini di consumo di combustibile fossile. Ne consegue che le bollette del gas metano e dell'energia elettrica saranno più "leggere". Inoltre un minore consumo di combustibile fossile consente di limitare le emissioni di CO2 e quindi di rispettare maggiormente l'ambiente.

La durata media dei componenti è stimata in oltre 30 anni, consentendo di potere ammortizzare i costi di realizzazione dell'impianto e di garantire un buon risparmio nell'arco degli anni successivi al punto di ammortamento.

### Oggetto

L'impianto solare termico, ovvero l'impianto per la produzione di acqua calda ad uso sanitario con energia solare, sarà realizzato per la sola ala ovest (area della casa di riposo servita dalle caldaie poste in copertura). L'impianto verrà dimensionato in modo tale da garantire un tempo di rientro dell'investimento vantaggioso per l'utente.

La zona est, ovvero la parte di edificio che si affaccia su via 4 novembre, non viene considerata economicamente vantaggiosa, in quanto il consumo di acqua è molto basso, e con consumi variabili nelle varie giornate. Un impianto realizzato a servizio di questa area non consentirebbe tempi di rientro dell'investimento vantaggiosi.

### Valutazione tipologia impianto

Per la zona ovest-centro è stata valutata un'ipotesi di un impianto solare termico che possa consentire un rapido ammortamento del sistema. Nella valutazione della tipologia dell'impianto si sono valutati i seguenti punti:

- possibilità di accesso a contributi o detrazioni fiscali, in modo da contenere l'investimento o quantomeno recuperare parte del costo iniziale;
- un risparmio energetico nel corso degli anni, ovvero diminuzione dei consumi di gas metano e in parte più ridotta di energia elettrica;
- durata del sistema solare nel tempo, in modo da avere un impianto con una vita tale da consentire in primis il completo rientro dell'investimento e in secundis un abbattimento dei costi per la produzione di acqua calda sanitaria;
- resistenza agli agenti atmosferici, con tipologia di prodotto tale da garantire una minima resistenza a grandinate;
- sicurezza di installazione, con impianto che garantisca la massima sicurezza anche in caso di eventi atmosferici con raffiche di vento elevate.

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:Info@energyimplantl.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA IMPIANTO SOLARE TERMICO -</b>		

In considerazione di quanto sopra esposto si è valutato di procedere con impianto solare termico a circolazione forzata, con una serie di pannelli piani posti in copertura e un bollitor di accumulo posto nel locale tecnico. A corredo di quanto precedentemente indicato sarà posto un sistema di circolazione con pompa e regolazione del tipo monoblocco, idoneo per impianti solari.

### **Dimensione impianto**

Particolare attenzione è stata data alla dimensione del sistema solare in modo da coniugare quanto sopra indicato, ovvero un rapido ammortamento del sistema coniugato a un costante risparmio energetico nel corso degli anni.

Una superficie ritenuta idonea è valutata attorno ai 30 mq, costituita da una serie di 15 collettori solari da circa 2,3 mq di superficie lorda.

L'eventuale installazione di impianti con superficie maggiore garantirebbero una produzione di una quantità maggiore di acqua calda sanitaria, ma nei casi in cui la produzione sia superiore alla richiesta, i tempi di rientro andrebbero ad allungarsi.

L'ipotesi di una serie di 15 collettori solari del tipo, è quella che stata ritenuta in grado di assicurare un recupero dell'investimento in tempi brevi, assicurando nel tempo una costante riduzione dei consumi di acqua calda sanitaria.

### **Orientamento collettori solari**

La posa dei collettori solari sarà in aderenza con la falda del locale tecnico in copertura, che risulta essere rivolto verso sud/est. Tale scelta consente di adattare al meglio la produzione di acqua calda sanitaria alle effettive richieste di consumo di acqua calda sanitaria. Il consumo maggiore avviene prevalentemente nella fascia compresa tra il mattino e il primo pomeriggio della giornata, mentre in fase serale il consumo è minore. In fase notturna il consumo è pressochè nullo.

La posa dei pannelli in aderenza alla falda del tetto consente di garantire una minore criticità ad eventuali raffiche di vento, in quanto la resistenza offerta dai collettori solari è pressochè nulla. L'installazione di collettori sul tetto piano con telai a 45° avrebbe creato degli effetti vela, con forti esposizioni e sollecitazioni alle raffiche di vento. La scelta di porre i collettori in aderenza al tetto consente una maggiore sicurezza.

### **Contributi**

L'impianto solare, alla data odierna, consente di accedere al contributo del conto termico o in alternativa di accedere alle detrazioni fiscali. Vi sono in previsione ulteriori possibilità di incentivo, che potranno essere di prossima entrata in vigore, ma alla data odierna non vi sono certezze e comunque dati certi.

Il conto termico, alla data odierna, è costituito dall'erogazione di un contributo in funzione delle caratteristiche dell'impianto realizzato. (il valore del effettivo recupero economico deve essere

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA IMPIANTO SOLARE TERMICO -</b>		

verificato nel momento in cui verrà fatta la richiesta, quindi un eventuale calcolo in questa fase potrebbe essere soggetto a variazioni anche importanti).

La detrazione fiscale consente di avere un recupero maggiore del capitale investito, anche se diluito su 10 anni (alla data odierna), e consente inoltre di recuperare anche una quota parte delle spese professionali.

### Tipologia impianto

L'impianto solare nel dettaglio sarà costituito:

- Campo solare termico, ovvero da i collettori solare posti in copertura in grado di captare l'irradiazione del sole e trasformarla in calore. I collettori saranno del tipo piano in grado di assicurare un buon rendimento nel corso della stagione. Il vetro sarà del tipo ad alta resistenza in modo da garantire una protezione ad eventuali fenomeni di grandine. I collettori saranno posti in due file in modo da consentire di avere un impianto bilanciato.
- Stazione solare. Particolare attenzione verrà data alla stazione solare e alla regolazione che risulta essere il vero fulcro della gestione dell'impianto. La regolazione provvederà a gestire il funzionamento della pompa in funzione delle temperature rilevate. In questo modo la circolazione avverrà solo nei momenti in cui vi sarà a disposizione calore, mentre nei periodi in cui non vi è recupero di calore (la notte, giornate nuvolose) la pompa resterà ferma.
- Bollitore di pre accumulo e scambio termico. Tale bollitore sarà del tipo a serpentino maggiorato e servirà per lo scambio di calore tra solare termico e acqua calda sanitaria. Il serpentino di scambio sarà ad elevata superficie di scambio in modo da massimizzare il rendimento. L'energia accumulata verrà stoccata nel bollitore in attesa che venga prelevata dall'acqua che sarà utilizzata dalle utenze.
- Linee solare termico. Le linee saranno in rame con isolamento ad elevato spessore e resistenza al calore. Le dimensioni saranno tali da garantire un corretto circolo del fluido. Saranno riempite con fluido solare, ovvero un composto con antigelo in grado di assicurare una protezione contro il gelo.
- Sistema di trasferimento acqua calda sanitaria ai bollitori esistenti. Il sistema provvederà a trasferire il calore dal bollitore di preaccumulo agli altri bollitori nei periodi in cui vi sono un elevata produzione calore. In questo modo si andrà a trasferire acqua calda nei bollitori alimentati dalle caldaie che rimarranno ferme consentendo un notevole risparmio. La gestione sarà affidata a una regolazione dedicata che garantirà un funzionamento finalizzato al massimo recupero di calore.
- Impianto elettrico a completamento del solare termico, con le linee di alimentazione delle pompe, delle centraline di regolazione e di collegamento delle varie sonde.

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville

Provincia di Vicenza

Settembre 2019

**PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA IMPIANTO SOLARE TERMICO -**

### **Certificazioni**

Particolare attenzione verrà data alla selezione di prodotti certificati che consentono di garantire nel corso degli anni le prestazioni indicati. Altra particolare attenzione sarà data a prodotti che offrano dei periodi di garanzia superiori al minimo di norma. Si vuole evitare che vengano utilizzati prodotti che a prima vista possono sembrare degli ottimi prodotti ma con il tempo abbiamo una notevole decadenza della resa termica.

### **Posizione di posa dei collettori solari**

Particolare attenzione è stata data al posizionamento dei collettori solari, posizionati sopra il solaio di copertura del vano tecnico del piano copertura.

Tale posizionamento consente di:

- avere un impianto in aderenza con la copertura con un impatto visivo meno impattante rispetto a un impianto con collettori posti sopra il tetto piano;
- avere un orientamento verso sud/est prediligendo la fase di riscaldamento mattutina e del primo pomeriggio. Il principale vantaggio di tale orientamento è quello di adattarsi al meglio alla richiesta di acqua calda, andando a produrla nel periodo di maggiore consumo.
- limitare la lunghezza delle linee solari e quindi le dispersioni di calore. Minore sarà la lunghezza minore sarà la dispersione di calore e minore la potenza elettrica richiesta dalla pompa di circolazione;
- una maggiore sicurezza in quanto gli impianti sono meno soggetti a fenomeni di vento, essendo installati in aderenza alla copertura. L'installazione sul tetto piano avrebbe comportato la realizzazione di un telaio di sostegno da fissare alla struttura in modo importante in quanto i pannelli avrebbero opposto una forte resistenza al vento;
- un maggiore spazio a disposizione. L'obiettivo è lasciare libero lo spazio del tetto piano con la possibilità di utilizzarlo per altri impianti di futura realizzazione

### **Energia recuperata**

Per il calcolo dell'energia recuperata si rimanda alla relazione di calcolo, al capitolo impianto solare termico

**PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO**

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>- RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO -</b>		

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO**  
**PRESSO IPAB " Centro Servizi Anziani " via IV Novembre – Dueville – VI -**

**RELAZIONE TECNICA**

# PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/S - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

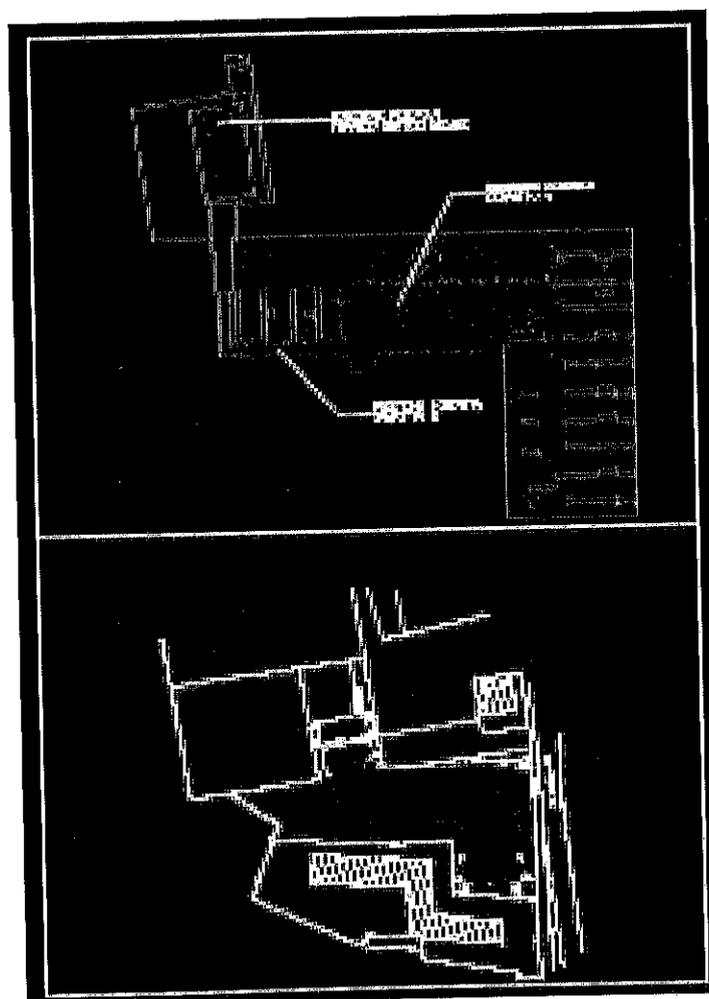
Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>- RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO -</b>		

## 1. Premessa

Per l'impianto oggetto del presente capitolo è stato svolto uno studio preliminare in modo da identificare la massima potenza installabile in funzione degli spazi a disposizione sulla copertura del fabbricato.

La descrizione riportata di seguito si è resa necessaria per identificare la tipologia del futuro impianto e il dimensionamento delle apparecchiature da installare nella rete elettrica del fabbricato.

## 2. Identificazione in pianta dei campi fotovoltaici



Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>- RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO -</b>		

### 3. Dimensionamento dell'impianto

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni (da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento):

in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,8, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

Presuntivamente, il generatore fotovoltaico, avrà le seguenti caratteristiche:

- Generatore 1 fotovoltaico composto da n° 106 moduli fotovoltaici da 330 Wp.;
- Generatore 2 fotovoltaico composto da n° 52 moduli fotovoltaici da 330 Wp.;
- n° 1 inverter da 36 kW a due ingressi;
- n° 1 inverter da 19 kW a due ingressi;
- tipo di realizzazione Su edificio;
- potenza nominale complessiva è di 52,14 kWp;
- modalità di connessione alla rete Trifase in B.T. con tensione di fornitura 400 V.

Il generatore 1 fotovoltaico sarà esposto con un orientamento di 36° (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione complanare rispetto all'inclinazione del tetto (21,00° tilt).

Il generatore 2 fotovoltaico sarà esposto con un orientamento di 36° (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione complanare rispetto all'inclinazione del tetto (21,00° tilt).

La produzione di energia dell'esposizione è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 0,2 %.

I moduli verranno montati su supporti in acciaio zincato con inclinazione di 21°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimplantl.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>- RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO -</b>		

### 4. GENERATORE 1

Il generatore è composto da n° 106 moduli del tipo Silicio policristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo.

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

### 5. GENERATORE 2

Il generatore è composto da n° 52 moduli del tipo Silicio policristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo.

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>- RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO -</b>		

### 6. GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza).

Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.

Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.

Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Conformità marchio CE.

Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).

Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.

Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.

Efficienza massima 90 % al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione è composto da N°1 inverter da 36 Kw per il generatore 1 fotovoltaico, e da N°1 inverter da 19 Kw per il generatore 2 fotovoltaico.

### 7. CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC

Tipo FG21 se in esterno o FG16 se in cavidotti su percorsi interrati

Tipo FG17 se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)

Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>- RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO -</b>		

Conduttore di fase: grigio / marrone  
Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco. Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

### 8. QUADRI ELETTRICI

Quadro di campo lato corrente continua

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

Quadro di parallelo lato corrente alternata

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di in una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della Società distributrice dell'energia elettrica ENEL spa.

### 9. SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua se la potenza complessiva di produzione non supera i 20 kW.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

**PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO**

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville

Provincia di Vicenza

Settembre 2019

**PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -**

**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE A LED  
PRESSO IPAB “ Centro Servizi Anziani “ via IV Novembre – Dueville – VI -**

**RELAZIONE TECNICA**

## PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -</b>		

### Oggetto

Oggetto della presente relazione è l'efficientamento energetico con la sostituzione tubi fluorescenti con lampade a led.

I tubi a led luminosi rappresentano una validissima alternativa alle lampade fluorescenti in quanto consentono un risparmio energetico notevole. I tubi a led illuminano di più e durano all'incirca 50.000 ore. Emettono meno calore rispetto alle lampade fluorescenti, sono ecocompatibili in quanto privi di metalli pericolosi per l'ambiente, non emettono radiazioni pericolose per la salute degli studenti.

Le lampade non hanno bisogno di preriscaldarsi e quindi si accendono all'istante senza sfarfallio iniziale. Un tubo a led da 20W è in grado di sostituire come flusso luminoso il tubo fluorescente da 58W ed è possibile installarlo in corpi illuminanti esistenti. Il decadimento del flusso luminoso nel tempo è nettamente inferiore a quello di un tubo fluorescente tradizionale.

Nei nuovi corpi illuminanti, non essendo necessario il reattore e lo starter, il suo cablaggio è più semplice e rapido e la sua durata è fino a 20 volte superiore a quella di un tubo fluorescente. I tubi a led sostituiscono, senza bisogno di acquistare dei nuovi corpi illuminanti, quelli presenti nelle attuali plafoniere.

### Intervento

L'intervento prevede due tipologie di opere:

- la sostituzione di gran parte dei tubi fluorescenti nei corpi illuminanti esistenti;
- la sostituzione completa dei corpi illuminanti tipo 4x18W fluorescenti con corpi illuminanti 60x60cm a LED, e la sostituzione di corpi illuminati tipo faretto a fluorescente con analogo faretto a LED;

Le lampade/corpi illuminanti fluorescenti saranno sostituite con la seguente tipologia:

LAMPADA FLUORESCENTE 1x18W	→	LAMPADA A LED 8W
LAMPADA FLUORESCENTE 1x36W	→	LAMPADA A LED 16W
LAMPADA FLUORESCENTE 1x58W	→	LAMPADA A LED 20W
LAMPADA FLUORESCENTE 55W	→	LAMPADA A LED 20W

PLAFONIERA DA INCASSO 4x18W	→	PLAFONIERA DA INCASSO A LED 29W
PLAFONIERA DA ESTERNO 4x18W	→	PLAFONIERA DA ESTERNO A LED 29W
FARETTO DIRCOICO/FLUOR.	→	FARETTO DA INCASSO A LED 8/16W

Di seguito sono riportati per ogni zona, l'ipotesi di risparmio energetico in funzione della sostituzione delle lampade fluorescenti con lampade a Led.

I risparmi indicati sono da considerare stimati sulla base delle ore di funzionamento ipotizzate. Una stima più attendibile, potrà essere ottenuta con i tempi di utilizzo dell'impianto luce forniti dalla Committenza.

PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

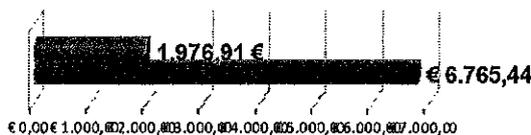
Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -</b>		

### Calcolatore di consumo per illuminazione a LED CAMERE

Lampade tradizionali								
(Vostro consumo) - (con lampade tradizionali)								
Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Tradizionale 65W		Altoparlante 10W		Risparmio 9W		Tubo neon 18W		
Tradizionale 25W		Altoparlante 15W		Risparmio 11W		Tubo neon 33W	118	
Tradizionale 40W		Altoparlante 20W		Risparmio 15W		Tubo neon 55W	118	
Tradizionale 60W	118	Altoparlante 25W		Risparmio 20W		Altre		
Tradizionale 75W		Altoparlante 30W		Risparmio 30W		Consumo altre		
							<b>attuale costo, €/kWh</b>	<b>0,17</b>
							<b>Consumo totale, kWh</b>	<b>18,172</b>
							<b>Accensione giornaliera ore</b>	<b>6</b>
							<b>Consumo delle lampade tradizionali, kWh/anno</b>	<b>39787</b>
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>€ 6.765,44</b>

Lampade LED								
(Lampade LED) - (con lampade tradizionali) - (vostro consumo) - (con lampade tradizionali)								
Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Lampada LED 2W	0	Faretto LED 1W	0	Lampada LED 3W	0	Tubo a LED 8W	0	
Lampada LED 5W	0	Faretto LED 1,5W	0	Lampada LED 5W	0	Tubo a LED 18W	118	
Lampada LED 4W	0	Faretto LED 2W	0	Lampada LED 6W	0	Tubo a LED 9W	118	
Lampada LED 8W	118	Faretto LED 3W	0	Lampada LED 8W	0	Altre	0	
Lampada LED 10W	0	Faretto LED 4,5W	0	Lampada LED 10W	0	Consumo altre		
							<b>attuale costo, €/kWh</b>	<b>0,17</b>
							<b>Consumo totale, kWh</b>	<b>5,31</b>
							<b>Accensione giornaliera ore</b>	<b>6</b>
							<b>Consumo, kWh/anno</b>	<b>11828,9</b>
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>1.976,91 €</b>



**Risparmio annuo utilizzando le lampade LED 4.789 €**

Comune di Dueville Provincia di Vicenza Settembre 2019

**PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -**

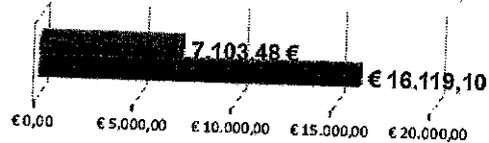
## Calcolatore di consumo per illuminazione a LED CORRIDOI E ZONE COMUNI

**Lampade tradizionali**  
(vestiti così fatti con lampade tradizionali)

Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Tradizionale 15 W		Argento 10 W		Risparmio 9 W		Tubo neon 13 W	596	
Tradizionale 25 W		Argento 15 W		Risparmio 11 W		Tubo neon 24 W	61	
Tradizionale 40 W		Argento 20 W		Risparmio 15 W		Tubo neon 34 W	26	
Tradizionale 60 W		Argento 35 W		Risparmio 20 W		Altre		
Tradizionale 75 W		Argento 50 W		Risparmio 30 W		Consumo altre		
							Consumo totale, €/kWh	0,17
							Consumo totale, kWh	13,432
							Accensione giornaliera (ore)	18
							Consumo dalla lampada tradizionale, kWh/anno	0,4819
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>€ 16.119,10</b>

**Lampade LED**  
(Lampade LED in sostituzione delle vostre lampade tradizionali)

Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Lampada LED 3W	0	Farete LED 1W	0	Lampada LED 2W	0	Tubo LED 6 W	596	
Lampada LED 3W	0	Farete LED 1,5 W	0	Lampada LED 3W	0	Tubo LED 13 W	61	
Lampada LED 4W	0	Farete LED 2 W	0	Lampada LED 4W	0	Tubo LED 19 W	26	
Lampada LED 6W	0	Farete LED 3 W	0	Lampada LED 6W	0	Altre	0	
Lampada LED 10W	0	Farete LED 4,3 W	0	Lampada LED 10W	0	Consumo altre		
							<b>l'attuale costo, €/kWh</b>	<b>0,17</b>
							<b>Consumo totale, kWh</b>	<b>6,36</b>
							<b>Accensione giornaliera (ore)</b>	<b>18</b>
							<b>Consumo kWh/anno</b>	<b>41785,2</b>
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>7.103,48 €</b>



**Risparmio annuo utilizzando le lampade LED** **9.016 €**

PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -</b>		

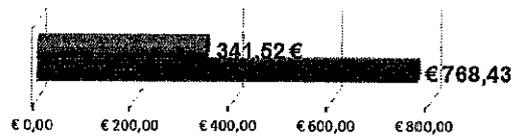
**Calcolatore di consumo per illuminazione a LED LOCALI DI SERVIZIO**

**Lampade tradizionali/tonali**  
I costi comparati con lampade tradizionali

tipo	Quantità	tipo	Quantità	tipo	Quantità	tipo	Quantità	
Tradizionale 15 W		Altoparlante 10 W		Risparmio 8 W		Tubo neon 18 W	172	
Tradizionale 25 W		Altoparlante 15 W		Risparmio 11 W		Tubo neon 36 W		
Tradizionale 40 W		Altoparlante 20 W		Risparmio 15 W		Tubo neon 54 W		
Tradizionale 60 W		Altoparlante 30 W		Risparmio 20 W		Altre		
Tradizionale 75 W		Altoparlante 50 W		Risparmio 30 W		Circuito a filo		
							Consumo medio, kWh/ore	0,17
							Consumo totale, kWh	3,096
							Accensione giornaliera /ore	4
							Consumo della lampade tradizionali, kWh/anno	4520
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>€ 768,43</b>

**Lampade LED**  
Lampade LED in sostituzione delle vecchie lampade tradizionali

tipo	Quantità	tipo	Quantità	tipo	Quantità	tipo	Quantità	
Lampada LED 2W	0	Faretto LED 1W	0	Lampada LED 2W	0	Tubo a LED 9 W	172	
Lampada LED 3W	0	Faretto LED 1,5 W	0	Lampada LED 3W	0	Tubo a LED 18 W	0	
Lampada LED 4W	0	Faretto LED 2 W	0	Lampada LED 4W	0	Tubo a LED 36 W	0	
Lampada LED 6W	0	Faretto LED 3 W	0	Lampada LED 6W	0	Altre	0	
Lampada LED 10W	0	Faretto LED 4,5 W	0	Lampada LED 10W	0	Circuito a filo		
							<b>fattuale costo, kWh</b>	<b>0,17</b>
							<b>Consumo totale, kWh</b>	<b>1,376</b>
							<b>Accensione giornaliera /ore</b>	<b>4</b>
							<b>Consumo, kWh/anno</b>	<b>2008,96</b>
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>341,52 €</b>



**Risparmio annuo utilizzando le lampade LED 427 €**

PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -</b>		

**Calcolatore di consumo per illuminazione a LED LOCALI TECNICI**

Lampade tradizionali							
I costi gestionali con lampade tradizionali							
Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità
Tradizionale 15 W		Alogeno 15 W		Risparmio 6 W		Tubo neon 18 W	
Tradizionale 25 W		Alogeno 15 W		Risparmio 11 W		Tubo neon 36 W	61
Tradizionale 40 W		Alogeno 20 W		Risparmio 16 W		Tubo neon 36 W	7
Tradizionale 60 W		Alogeno 25 W		Risparmio 21 W		Altre	
Tradizionale 75 W		Alogeno 30 W		Risparmio 26 W		Consumo altre	
Fattuale costo, €/kWh							0,17
Consumo totale, kWh							2602
Accensione giornaliera /ore							2
Consumo delle lampade tradizionali, kWh/anno							1009
<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>							<b>€322,91</b>

Lampade LED							
Lampade LED in sostituzione delle vecchie lampade tradizionali							
Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità
Lampada LED 30w	0	Fascia LED 1W	0	Lampada LED 22w	0	Tubo a LED 8 W	0
Lampada LED 36w	0	Fascia LED 1,5 W	0	Lampada LED 33w	0	Tubo a LED 18 W	61
Lampada LED 40w	0	Fascia LED 2 w	0	Lampada LED 36w	0	Tubo a LED 18 w	7
Lampada LED 60w	0	Fascia LED 3 W	0	Lampada LED 60w	0	Altre	0
Lampada LED 100w	0	Fascia LED 4,5 W	0	Lampada LED 100w	0	Consumo altre	
Fattuale costo, €/kWh							0,17
Consumo totale, kWh							1231
Accensione giornaliera /ore							2
Consumo, kWh/anno							898,63
<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>							<b>152,77 €</b>



**Risparmio annuo utilizzando le lampade LED 170 €**

PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -</b>		

**Calcolatore di consumo per illuminazione a LED LUCI ESTERNE**

**Lampade tradizionali**

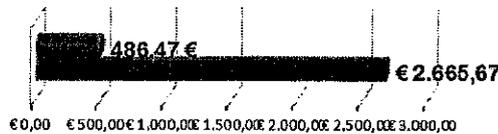
Il costo di esercizio con lampade tradizionali

Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Tradizionale 16 W	0	Altoparlante 10 W	0	Risparmio 6 W	0	Tronconi 18 W	0	
Tradizionale 25 W	0	Altoparlante 15 W	0	Risparmio 11 W	0	Tronconi 25 W	16	
Tradizionale 40 W	0	Altoparlante 20 W	0	Risparmio 16 W	0	Tronconi 30 W	0	
Tradizionale 60 W	62	Altoparlante 30 W	0	Risparmio 20 W	0	Altre	0	
Tradizionale 75 W	0	Altoparlante 30 W	0	Risparmio 30 W	0	Consumo altre	0	
							Fattuale costo, €/kWh	0,17
							Consumo totale, kWh	4296
							Accensione giornaliera /ora	10
							Consumo delle lampade tradizionali, €/Anno	1880
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>€2.665,67</b>

**Lampade LED**

Lampade LED in sostituzione delle vostre lampade tradizionali

Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Lampada LED 6W	0	Fascia LED 1W	0	Lampada LED 2W	0	Tubo a LED 6 W	0	
Lampada LED 9W	10	Fascia LED 1,5 W	0	Lampada LED 3W	0	Tubo a LED 18 W	16	
Lampada LED 12W	0	Fascia LED 2 W	0	Lampada LED 4W	0	Tubo a LED 30 W	0	
Lampada LED 18W	62	Fascia LED 3 W	0	Lampada LED 6W	0	Altre	0	
Lampada LED 10W	0	Fascia LED 4,5 W	0	Lampada LED 10W	0	Consumo altre	0	
							Fattuale costo, €/kWh	0,17
							Consumo totale, kWh	0,784
							Accensione giornaliera /ora	10
							Consumo, kWh/anno	2861,6
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>486,47 €</b>



**Risparmio annuo utilizzando le lampade LED**

**2.179 €**

PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimpianti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -</b>		

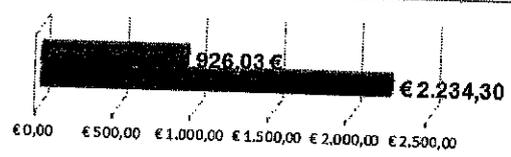
**Calcolatore di consumo per illuminazione a LED MENSA**

**Lampade tradizionali**  
(Includi costi per le lampade tradizionali)

Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Tradizionale 15 W		Allegato 10 W		Risparmio 8 W		Tubo neon 14 W		
Tradizionale 25 W		Allegato 18 W		Risparmio 11 W		Tubo neon 28 W	36	
Tradizionale 40 W		Allegato 30 W		Risparmio 15 W		Tubo neon 38 W	22	
Tradizionale 60 W		Allegato 50 W		Risparmio 20 W		Altre		
Tradizionale 75 W						Consumo altre		
							<b>Fattuale costo, €/kWh</b>	<b>0,17</b>
							<b>Consumo totale, kWh</b>	<b>1.066</b>
							<b>Accensione giornaliera ore</b>	<b>14</b>
							<b>Consumo delle lampade tradizionali, kWh/anno</b>	<b>5447,26</b>
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>€ 2.234,30</b>

**Lampade LED**  
(Lampade LED in sostituzione delle vecchie lampade tradizionali)

Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Lampada LED 8 W	0	Fascio LED 1 W	0	Lampada LED 2 W	0	Tubo a LED 8 W	0	
Lampada LED 9 W	0	Fascio LED 1,5 W	0	Lampada LED 3 W	0	Tubo a LED 14 W	36	
Lampada LED 10 W	0	Fascio LED 2 W	0	Lampada LED 4 W	0	Tubo a LED 28 W	22	
Lampada LED 15 W	0	Fascio LED 3 W	0	Lampada LED 6 W	0	Altre	0	
Lampada LED 18 W	0	Fascio LED 4,5 W	0	Lampada LED 8 W	0	Consumo altre		
							<b>Fattuale costo, €/kWh</b>	<b>0,17</b>
							<b>Consumo totale, kWh</b>	<b>1.066</b>
							<b>Accensione giornaliera ore</b>	<b>14</b>
							<b>Consumo, kWh/anno</b>	<b>5447,26</b>
							<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>	<b>€ 926,03 €</b>



**Risparmio annuo utilizzando le lampade LED 1.308 €**

PER. IND. BENEDETTI PIERANGELO

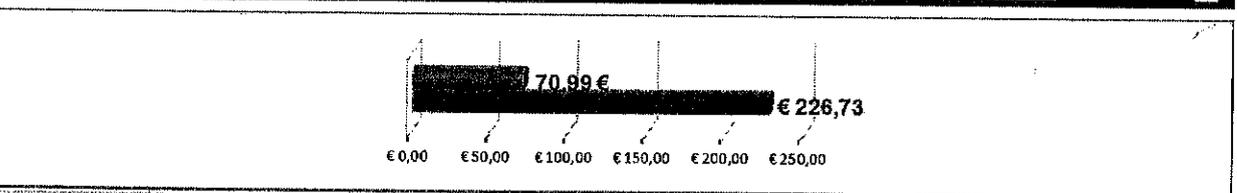
Viale Scienza, 3/5 - 36031 Dueville (VI) - P.IVA 02451150243 - Tel.0424/593218- Fax.0424/360209 - e-mail:info@energyimplanti.com

Comune di Dueville	Provincia di Vicenza	Settembre 2019
<b>PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE A LED -</b>		

**Calcolatore di consumo per illuminazione a LED SPOGLIATOI**

Lampade tradizionali								
Investimenti e consumi lampade tradizionali								
Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Tradizionale 15 W		Allegato 10 W		Risparmio 6 W		Tubo neon 30 W		
Tradizionale 25 W		Allegato 15 W		Risparmio 11 W		Tubo neon 35 W		
Tradizionale 40 W		Allegato 20 W		Risparmio 16 W	20	Tubo neon 38 W	24	
Tradizionale 60 W		Allegato 30 W		Risparmio 20 W		Altro		
Tradizionale 75 W		Allegato 50 W		Risparmio 30 W		Consumo altre		
							Fattuale costo, €/kWh	0,17
							Consumo totale, kWh	1827
							Accensione giornaliera / ore	2
							Consumo delle lampade tradizionali, kWh/anno	1834
<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>							<b>€ 226,73</b>	

Lampade LED								
Lampade LED di sostituzione delle vecchie lampade tradizionali								
Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	Tipo	Quantità	
Lampada LED 3W	0	Faretto LED 1W	0	Lampada LED 2W	0	Tubo a LED 8 W	0	
Lampada LED 3W	0	Faretto LED 1,5 W	0	Lampada LED 3W	0	Tubo a LED 15 W	0	
Lampada LED 4W	0	Faretto LED 2 W	0	Lampada LED 4W	29	Tubo a LED 18 W	24	
Lampada LED 6W	0	Faretto LED 3 W	0	Lampada LED 6W	0	Altro	0	
Lampada LED 10W	0	Faretto LED 4,5 W	0	Lampada LED 10W	0	Consumo altre		
							Fattuale costo, €/kWh	0,17
							Consumo totale, kWh	0,572
							Accensione giornaliera / ore	2
							Consumo, kWh/anno	417,56
<b>Totale costo per la corrente all'anno</b>							<b>70,99 €</b>	



**Risparmio annuo utilizzando le lampade LED** **156 €**