

**COMUNE DI SIZIANO**  
**Piazza Giacomo Negri, 1**  
**Settore 4 Urbanistica ed Edilizia**  
**Sportello Unico edilizia**

**Oggetto:**

**INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO VOLTI AL RISPARMIO ENERGETICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO DI PROPRIETA' PUBBLICA ADIBITO A ISTRUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA IN VIA PAVIA N° 56/60 A SIZIANO (PV).**

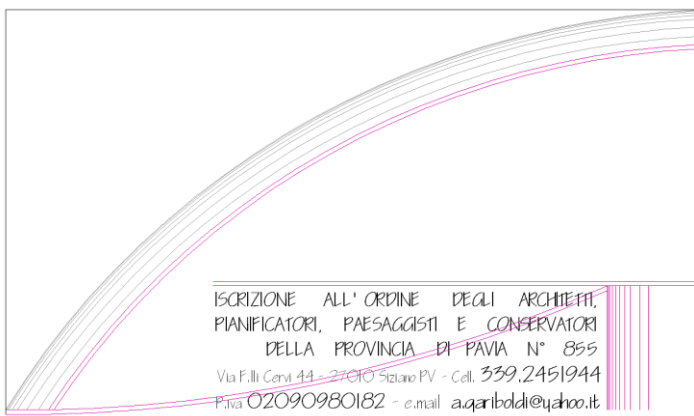
**Intervento:**

**LAVORI DI EFFICIENTAMENTO DELL'INVOLUCRO DISPERDENTE ESTERNO CON L'INSTALLAZIONE DI NUOVO ISOLAMENTO A CAPPOTTO, SOSTITUZIONE DI SERRAMENTI VETUSTI CON NUOVI INFISSI CHE RISPETTANO I PARAMETRI DI LEGGE, RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI ILLUMINANTI DELLO STABILE.**

## **RELAZIONE**

LUGLIO 2020

IL PROGETTISTA



### **RELAZIONE TECNICA D'INTERVENTO**

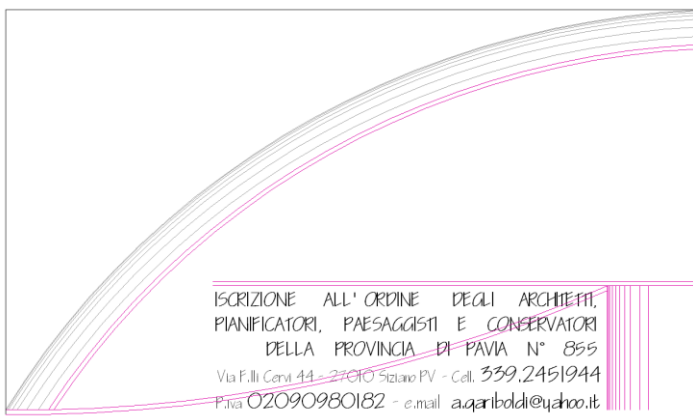
Il progetto prevede un insieme coordinato di interventi volti all'efficientamento energetico complessivo dell'edificio scolastico di proprietà comunale situato in via Pavia 56/60 a Sizzano; lotto formato da più corpi di fabbrica divisi funzionalmente tra scuola primaria e scuola secondaria di primo grado ma collegati tra loro fisicamente.

Le epoche di costruzione sono diverse: il primo corpo realizzato risale negli anni "70 e ospita l'istruzione primaria e la palestra, successivamente negli anni a cavallo tra "80/"90 è sorto il corpo centrale che ospita l'istruzione secondaria di primo grado e per ultimo nell'anno 2005 viene costruito l'ultimo edificio con aule e uffici di segreteria che si affaccia su via Carducci; il tutto è collegato da camminamenti interni.

La differente costruzione temporale permette di separare sia fisicamente che ideologicamente la scuola in tre corpi distinti che ci permettono di poter intervenire in più "step" progettuali con interventi specifici, mirati ma coordinati tra loro, separando in maniera precisa la progettualità nel tempo, ma rendendo l'edificio funzionale e armonico.

Considerando che la maggior parte del patrimonio edilizio italiano è antecedente alle recenti leggi nazionali, che obbligano a prestare una particolare attenzione al risparmio energetico nell'edilizia e nell'impiantistica sin dalle fasi progettuali e realizzative iniziali, nei nostri edifici si riscontrano dispersioni termiche assai elevate (con consumi di CO2 elevatissimi rispetto ad altri stati Europei) che si traducono in bollette estremamente salate ed un alto livello di inquinamento ambientale.

L'adeguamento legislativo nell'ultimo periodo impone alle Amministrazioni Comunali ad attivare studi di fattibilità per far fronte al risparmio energetico degli edifici pubblici al fine di contenere i costi e migliorare l'ambiente in cui si vive. Risulta quindi indispensabile promuovere interventi di efficientamento energetico per un'edilizia più sostenibile.



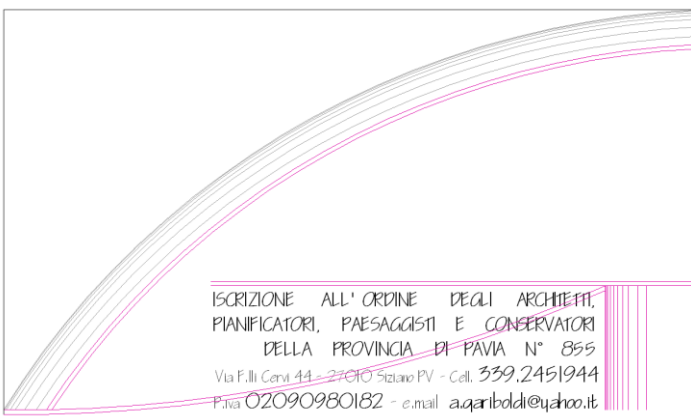
Dalla **relazione di diagnosi energetica**, che l'Amministrazione Comunale di Sizzano ha fatto produrre nel 2020 come documento propedeutico alla progettazione, diluita nel tempo, sull'efficientamento energetico dell'edificio scolastico, al fine di limitare i consumi dell'edificio pubblico, si evince che le spese maggiori di tale edificio derivano principalmente dalla forte dispersione termica dell'involucro esterno, dall'impianto termico collegato e dall'illuminazione dei locali che avviene con un sistema ormai vetusto.

Gli obiettivi prefissati da questa diagnostica sono:

- **Trovare criticità e punti di debolezza relativi agli aspetti energetici dell'edificio;**
- **Proporre interessanti interventi di efficienza energetica con l'obiettivo di ridurre i consumi specifici di energia primaria (in secondo luogo di conseguire benefici non energetici quali minore manutenzione, minore produzione di rifiuti, riduzione delle emissioni di CO2);**

I dati annui di consumo che sono stati analizzati per l'Energia elettrica e per l'Energia termica da metano portano alla conclusione che per poter far fronte ad un risparmio economico nel tempo, bisogna intervenire con un insieme coordinato di lavori volti a raggiungere l'obiettivo di performance energetica delle scuole al fine di un risparmio economico e ambientale che l'Amministrazione comunale si è prefissata nell'arco di tempo di qualche anno. Un altro obiettivo, ma non meno importante del primo, è creare un ambiente sempre più confortevole e sano a chi lo vive giornalmente, che in questo specifico caso sono i giovani studenti e il personale che è loro affidato quotidianamente.

Le caratteristiche dell'involucro edilizio del blocco della scuola elementare sono piuttosto scadenti e datati e non possiedono alcun tipo di isolamento, mentre il blocco della scuola media è di più recente costruzione e migliore in termini prestazionali in quanto presenta un cappotto interno.



I serramenti sono complessivamente in buono stato, anche perchè la maggior parte sono stati oggetto di recente intervento di riqualificazione energetica. I serramenti ancora a singolo vetro e con scarse caratteristiche prestazionali sono quelli presenti nella parte posteriore della scuola elementare e delle alette.

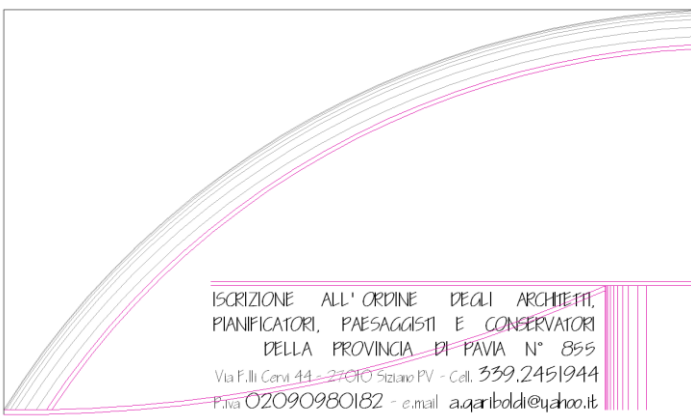
L'illuminazione avviene prevalentemente attraverso delle lampade tubolari a fluorescenza.

I consumi principali sono quindi riconducibili ad apparati illuminanti, ad apparecchi elettronici vari, all'impianto di climatizzazione e alle utenze della cucina.

### A fronte di ciò,

**L'intervento progettuale sarà un insieme coordinato di interventi tale da prevedere la sostituzione delle componenti trasparenti dell'involucro del fabbricato, congiuntamente ad altre tipologie d'intervento sull'involucro e sugli impianti;** punterà a risolvere principalmente il problema della dispersione di energia da parte dell'involucro opaco e trasparente e agli impianti in esso contenuti, e secondariamente il problema della manutenzione dell'edificio nel tempo e quindi al mantenimento costante della struttura comunale.

**Nello specifico l'intervento prevede** l'isolamento delle pareti esistenti della facciata posteriore della scuola elementare, della palestra, del refettorio e delle alette mediante l'inserimento di isolamento a cappotto esterno per risolvere il riscaldamento invernale ; **prevede** l'isolamento delle pareti esistenti mediante l'inserimento di un cappotto dello spessore max di 8 cm costituito da un componente isolante in schiuma polyso, espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito su entrambe le facce con GT power insulation facer, il materiale utilizzato soddisfa i **Criteri Ambientali Minimi** richiesti in interventi edilizi nella pubblica amministrazione per risolvere la dispersione invernale; **prevede** la sostituzione dei soli serramenti vetusti con nuovi con trasmittanza termica di legge per chiudere il pacchetto involucro pareti verticali esterne.



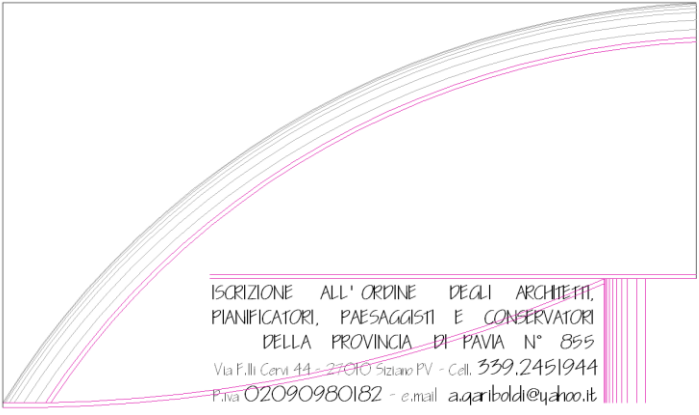
Se si considera l'enorme quantità di facciate esistenti classificabili come "energivore" e la loro incidenza sul totale dei consumi energetici del settore edilizio, ci si può facilmente rendere conto di come l'impiego con isolamento a cappotto possa costituire una fondamentale modalità di intervento nella riqualificazione energetica dell'edilizia esistente.

L'andamento delle temperature all'interno della parete dipende dalla posizione degli strati. Il salto termico è maggiore in corrispondenza degli strati isolanti.

I nuovi serramenti saranno in alluminio di colore identico a quelli esistenti ma ovviamente con caratteristiche migliorative a livello prestazionale come da riferimenti normativi di adeguamento:

- saranno a taglio termico;
- avranno trasmittanza inferiore a  $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  per rispettare la normativa vigente sulla dispersione termica;
- saranno con vetri antisfondamento per preservare la sicurezza delle persone che svolgono attività nelle aule.

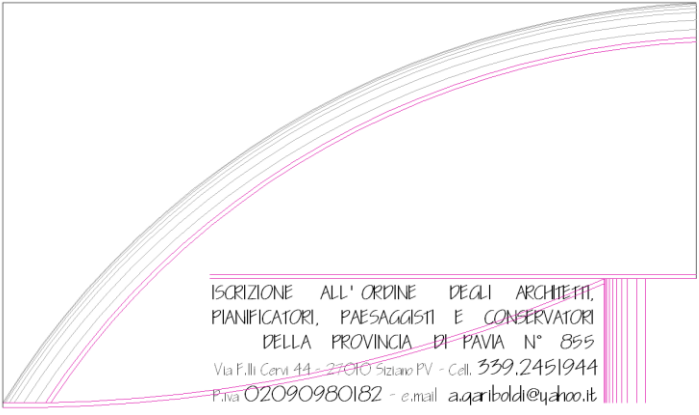
Inoltre per proteggere le pareti oggetto d'intervento verrà inserito ancorandolo all'esistente una gronda in lamiera preverniciata colorata sporgente 50 cm rispetto al muro esistente così da poter dare una protezione alle interperie che con il tempo deteriorerebbero la facciata.





ISCRIZIONE ALL' ORDINE DEGLI ARCHITETTI,  
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA DI PAVIA N° 855  
Via F.lli Cervi 44 - 27010 Sizzano PV - Cell. 339.2451944  
P.va 02090980182 - e.mail a.gariboldi@yahoo.it

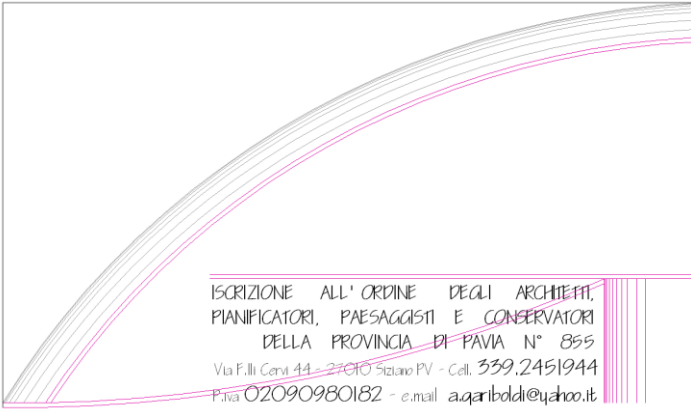






ISCRIZIONE ALL' ORDINE DEGLI ARCHITETTI,  
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA DI PAVIA N° 855  
Via F.lli Cervi 44 - 27010 Sizzano PV - Cell. 339.2451944  
P.va 02090980182 - e.mail a.gariboldi@yahoo.it





ISCRIZIONE ALL' ORDINE DEGLI ARCHITETTI,  
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA DI PAVIA N° 855  
Via F.lli Cervi 44 - 27010 Sizzano PV - Cell. 339.2451944  
P.va 02090980182 - e.mail a.gariboldi@yahoo.it





ISCRIZIONE ALL' ORDINE DEGLI ARCHITETTI,  
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA DI PAVIA N° 855  
Via F.lli Cervi 44 - 27010 Sizzano PV - Cell. 339.2451944  
P.va 02090980182 - e.mail a.gariboldi@yahoo.it

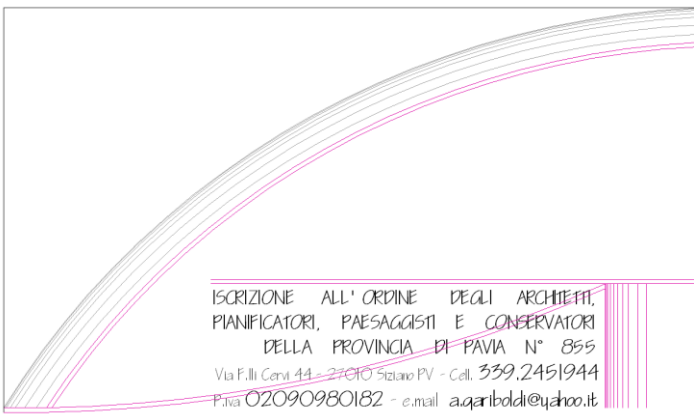


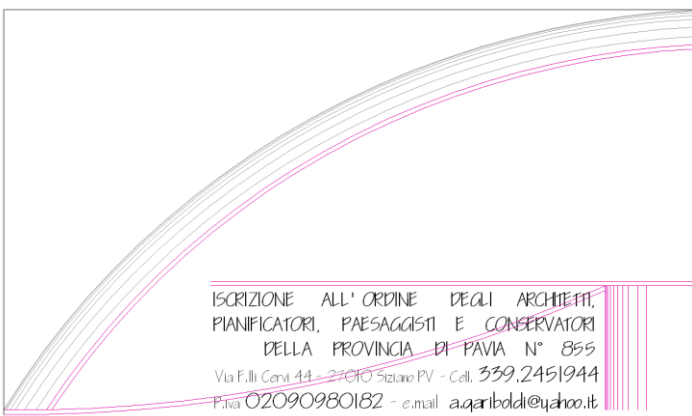


ISCRIZIONE ALL' ORDINE DEGLI ARCHITETTI,  
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA DI PAVIA N° 855  
Via F.lli Cervi 44 - 27010 Siziano PV - Cell. 339.2451944  
P.va 02090980182 - e.mail a.gariboldi@yahoo.it



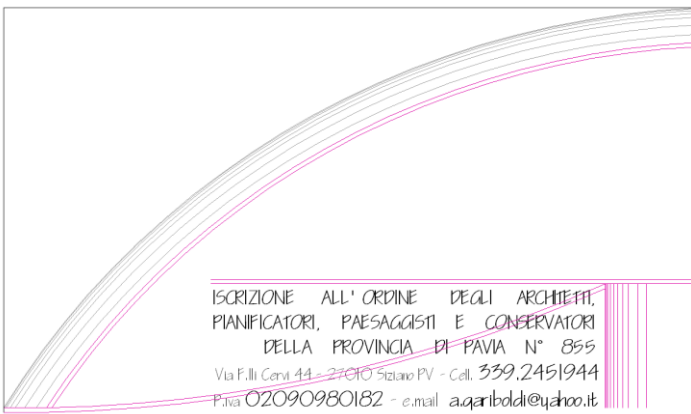






Collegato all'intervento involucro si procede con l'intervento impianti.

**Il consumo elettrico** imputabile all'illuminazione della scuola costituisce circa il 70% dei consumi elettrici complessivi. Questa quota di consumi può essere ridotta, in modo relativamente semplice, con l'adozione di corpi illuminanti a LED, tecnologia che consente rilevanti risparmi di energia elettrica garantendo buoni livelli di illuminazione (**RELAMPING LED**)

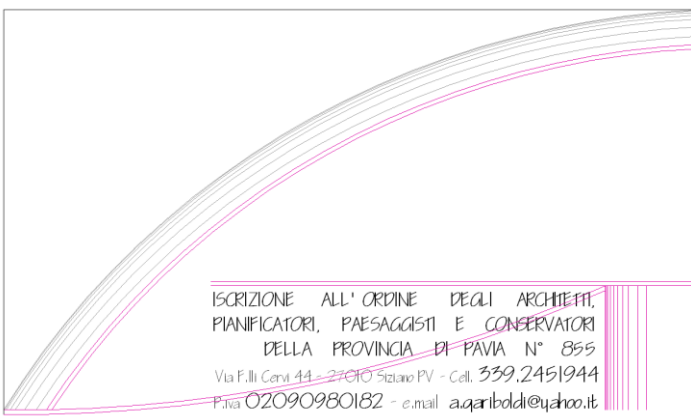


Rispetto a sistemi di illuminazione tradizionali (fluorescenza, lampade alogene ecc.) a parità di livello di illuminazione un sistema LED può garantire un risparmio di energia elettrica che si attesta tra il 50% e il 60%.

Il relamping led che prevede la riqualificazione dell'impianto illuminotecnico del complesso scolastico a Sizzano (PV) tramite corpi illuminanti con tecnologia LED è comprensivo dello smontaggio e smaltimento delle lampade esistenti, la fornitura, posa in opera e collaudo dei nuovi corpi illuminanti.

Di seguito gli apparecchi oggetto d'intervento e con la specifica progettuale da seguire:

N.	Destinazione uso	Tipologia	Installazione	Specifiche	Quantità
1	Aule	LED panel 60x60 UGR19	Plafone	4000lm 120lm <sub>out</sub> /W 4000K IP44 UGR<19	258
2	Ingresso, atrio, mensa ed altri locali	LED panel 60x60	Plafone	4000lm 120lm <sub>out</sub> /W 4000K IK05 IP44	104
3	Corridoi	LED panel 60x60	Plafone	4000lm 120lm <sub>out</sub> /W 4000K IK05 IP44	102
4	Cucine	Plafoniera stagna LED	Plafone	8400lm 4000K 110lm <sub>out</sub> /W IK09 IP67	6

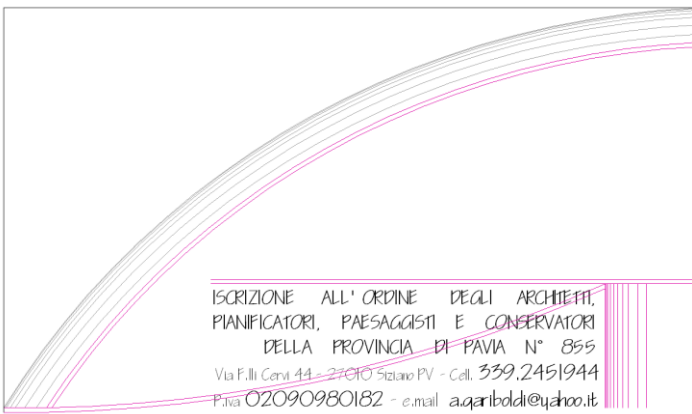


5	Bagni	LED panel 30x120	Plafone	2000lm 4000K 110lm <sub>out</sub> /W IK09 IP67	35
6		LED panel 30x60	Plafone	2000lm 4000K 110lm <sub>out</sub> /W IK09 IP67	59
7	Palestra	High bay LED	Sospensione	27.700lm 4000K 140lm <sub>out</sub> /W IK10 IP65	12
8	Altri locali	Faretti LED	Binario/parete	2.700lm 4000K IK07 IP20	8
9	Esterno	Applique outdoor LED	Parete	1.900lm 4000K IK08 IP66	8
10		Applique outdoor doppia emissione LED (up-down)	Parete	3.800lm 4000K IK08 IP66	5
11		Lampione LED arredo urbano	Palo	1.800lm 4000K IK08 IP65	6

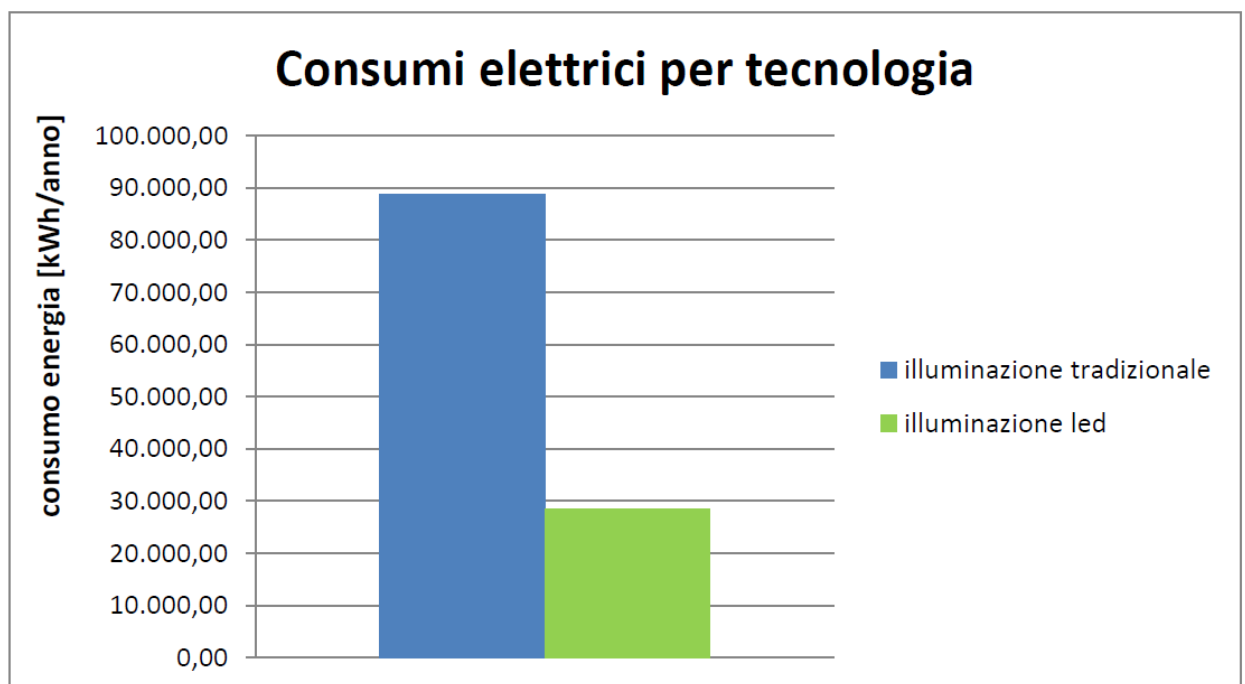
Da questo intervento si ha un risparmio atteso che è stato verificato mettendo a confronto, a parità di prestazioni illuminotecniche presunte, i consumi di energia potenzialmente generati dalla soluzione tecnologica tradizionale con quelli che si avrebbero installando apparati led con prestazioni equivalenti.

Ipotizzando una tariffa media annua di fornitura dell'energia elettrica, il costo che la struttura sosterrrebbe annualmente per l'esercizio di un impianto di illuminazione con tecnologia LED sarebbe pari ad 1/3 rispetto alle spese per l'illuminazione che la struttura sostiene attualmente ogni anno con un sistema illuminotecnico tradizionale, per cui rappresenterebbe un risparmio pari a circa il **60 %** rispetto alla tecnologia tradizionale.





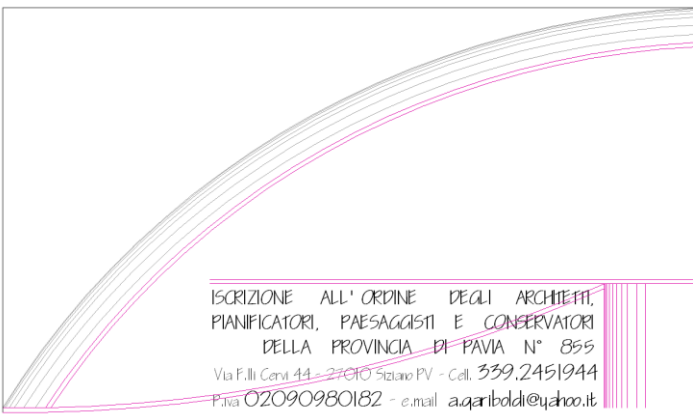
L'intervento, inoltre, consentirebbe una riduzione dell'impronta ecologica dei consumi per l'illuminazione (*Carbon Footprint*) generata dalle attività dello stabilimento con emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub> evitate. Il diagramma seguente riassume graficamente i vantaggi in termini di risparmio di energia elettrica attesi dalla soluzione tecnica proposta.

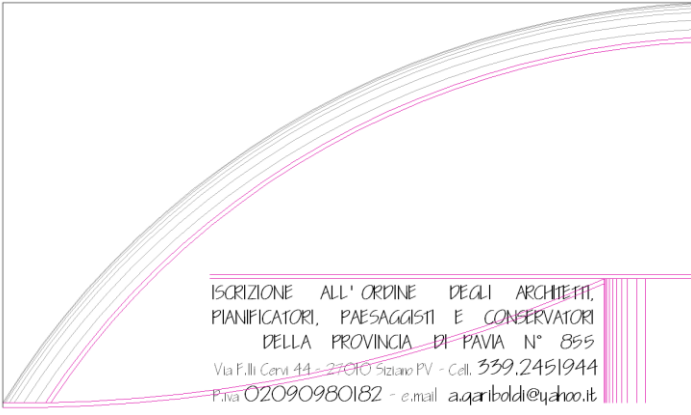


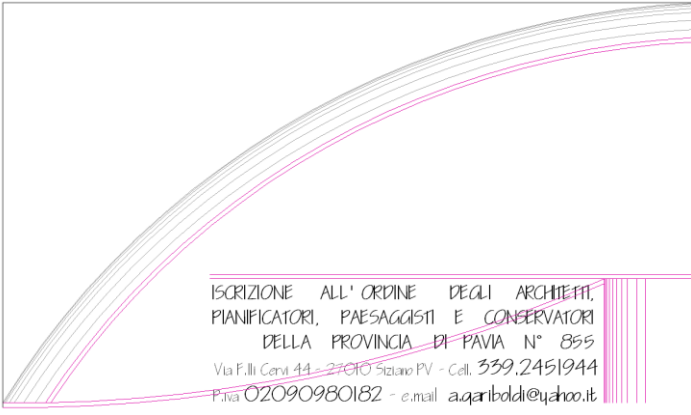
Sulla copertura della scuola elementare è presente anche un fotovoltaico da 10 kWp che garantisce una producibilità di circa 13.800,00 kWh/anno. Il consumo elettrico della scuola risulta quindi pari a circa 40.700,00 kWh/anno. Il nuovo intervento andrebbe a migliorare ancora di più la situazione .

La realizzazione simultanea di vari interventi proposti implica la loro influenza reciproca sui risparmi finali conseguibili: il risparmio complessivo non equivale alla somma dei singoli risparmi ottenibili realizzando singolarmente i vari interventi.

Il progettista







ISCRIZIONE ALL' ORDINE DEGLI ARCHITETTI,  
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA DI PAVIA N° 855  
Via F.lli Cervi 44 - 27010 Sizzano PV - Cell. 339.2451944  
P.va 02090980182 - e.mail a.gariboldi@yahoo.it





