

Studio Andrea Chiozzotto

Safety Engineering



Energy Solutions
Rischio ed Ingegneria

Commessa n° 22029-2022

File Copertine
Stampa

- | | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Progetto | <input type="checkbox"/> Perizia | <input type="radio"/> Architettonico | <input type="radio"/> Di massima |
| <input type="checkbox"/> Collaudo | <input checked="" type="checkbox"/> Relazione | <input type="radio"/> Cementi armati | <input checked="" type="radio"/> Esecutivo |
| | | <input checked="" type="radio"/> Impianti | <input type="radio"/> Variante |
| | | <input type="radio"/> Antincendio | <input type="radio"/> Aggiornamento |

Data
giugno 22

Scala
1:100

Tavola

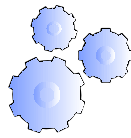
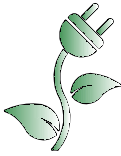
R4

Committente: Comune di Martellago

Città Metropolitana di Venezia

Oggetto: Efficiamento energetico della scuola
"N. Sauro" a Maerne e del plesso scolastico di Olmo

Relazione Generale



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

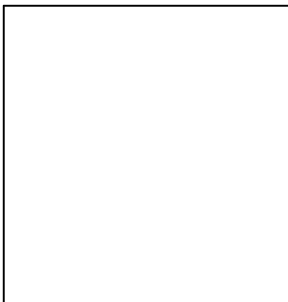
Il Professionista



Rev	Data	Sost.
1	19/07/2022	0
0	05/07/2022	x

È VIETATA LA RIPRODUZIONE E LA DIVULGAZIONE DEL PRESENTE ELABORATO GRAFICO. PROPRIETÀ RISERVATA.

Per Validazione





1	INTRODUZIONE	3
1.1	PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2	DESCRIZIONE OPERE	5
2.1	PLESSO SCOLASTICO DI OLMO VIA CHIESA	5
2.1.1	AULE SCUOLA	5
2.2	SCUOLA N. SAURO DI MAERNE VIA TASSO	9
2.2.1	AULE SCUOLA	10
3	ANALISI SUL RISPARMIO ENERGETICO	15
3.1	DIAGNOSI ENERGETICA	15
3.1.1	SCUOLA VIA CHIESA	15
3.1.2	SCUOLA VIA TASSO	18
3.1.3	CONCLUSIONI	20

Studio Dott. Ing. Andrea Chiozzotto - Safety Engineering & Energy
Solutions

Tecnico esperto CasaClima 





1 Introduzione

Il Comune di Martellago sta realizzando un piano di efficientamento dell'illuminazione in tutte le strutture del suo territorio. Questo appalto riguarda l'efficientamento dell'illuminazione della scuola primaria "N. Sauro" a Maerne e del plesso scolastico di Olmo.

La presente relazione riguarda la descrizione dell'intervento

1.1 Principali normative di riferimento

Si riporta di seguito un elenco non esaustivo delle principali normative tecniche di riferimento.

In generale saranno rispettate le seguenti norme di carattere generale:

- Decreto 11.10.2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".
- D.M. 37 del 22.01.2008 sulle Norme per la sicurezza degli impianti.
- EN 29001 sui Sistemi di qualità e Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.
- Norme UNI per il dimensionamento, la costruzione ed il montaggio degli impianti.
- Norme e prescrizione INAIL/I.S.P.E.S.L. (ex ANCC).
- Norme C.E.I. riconosciute con Legge 1/3/1968 n° 186 per quanto riguarda gli impianti elettrici:
- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 – "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- Normativa specifica sulle apparecchiature utilizzate negli impianti in oggetto.

Ed in particolare:

Illuminazione

- Norma UNI EN 10840 "Luce e illuminazione. Locali Scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale"
- Norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei luoghi di lavoro"
- Norma UNI EN 1838 "Applicazioni illuminotecniche – illuminazione d'emergenza"
- Guida CEI 64-52 – "Edilizia scolastica"
- Norma UNI 7543 parte 2 e UNI 7546 parte 5 – "Segnalazioni per illuminazione di emergenza"

Studio Dott. Ing. Andrea Chiozzotto - Safety Engineering & Energy
Solutions

Tecnico esperto CasaClima 





2 Descrizione opere

2.1 Plesso Scolastico di Olmo Via Chiesa

Si tratta di un complesso scolastico molto esteso che ospita le scuole primarie.

L'edificio si sviluppa su due piani.

Attualmente sono installate lampade con tubi fluorescenti di diverse tipologie.



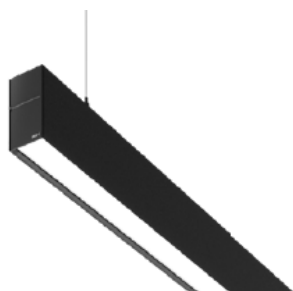
Se ne prevede la sostituzione con altre a LED ad elevata efficienza. La sostituzione sarà fatta utilizzando i medesimi punti luce esistenti. È prevista una ridipintura della zona circoscritta per eliminare eventuali segni lasciati dal vecchio corpo illuminante. Nella zona elementari la dipintura potrebbe assumere forme di fantasia quali nuvolette, nella parte medie, invece, manterrà una forma geometrica regolare.

2.1.1 Aule Scuola

Attualmente sono presenti una tipologia di lampade riportata in foto



Sono previste lampade ARKEON con scheda di controllo DALI per la gestione intelligente ma, saranno di tipo Dimmerabile con controllo DALI in funzione della presenza delle persone e dell'effettivo illuminamento (Alule) e con comando manuale tramite i comandi luce esistenti o eventuali pulsanti o da integrare. Sono previsti dei sistemi fila continua LED come da progetti allegati. Il corpo illuminante è stato scelto per permetterne un montaggio rapido e veloce con premontaggio a terra.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR <16; <19; <22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >125 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A++
- 5 anni di garanzia

Corridoi Scuola:

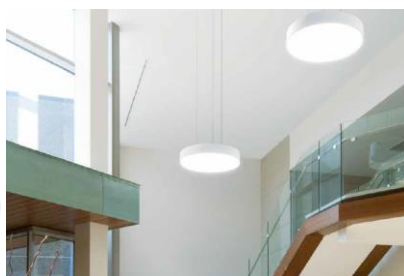
Attualmente sono presenti le tipologie di lampade riportate in foto



Tecnico esperto CasaClima



Sono previste lampade a plafone ON-OFF a LED di vari diametri. Si sfrutteranno i punti luce esistenti. Le lampade sono di diversa tipologia in funziona della geometria del locale come da progetto allegato.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR <19; <22
- IP 40

LED

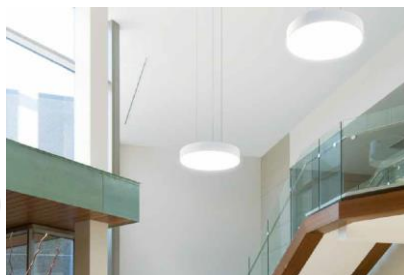
- 3000K/4000K
- >124 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia
-

Sala Mensa:

Sono previste lampade a plafone ON-OFF a LED di vari diametri. Si sfrutteranno i punti luce esistenti. Le lampade sono di diversa tipologia in funziona della geometria del locale come da progetto allegato.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR <19; <22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >124 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

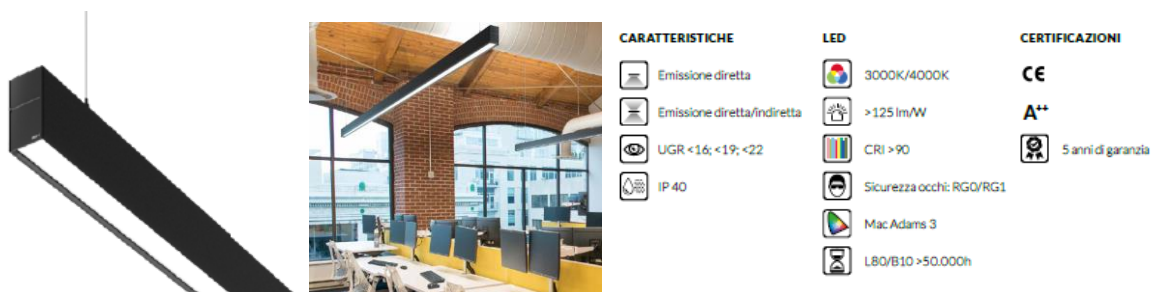
- CE
- A+
- 5 anni di garanzia
-



Aula Magna Scuola:

Sono presente le medesime tipologie di lampade delle aule.

Sono previste lampade ARKEON con scheda di controllo DALI per la gestione intelligente ma, saranno di tipo Dimmerabile con controllo DALI in funzione della presenza delle persone e dell'effettivo illuminamento (Alule) e con comando manuale tramite i comandi luce esistenti o eventuali pulsanti o da integrare. Sono previsti dei sistemi fila continua LED come da progetti allegati. Il corpo illuminante è stato scelto per permetterne un montaggio rapido e veloce con premontaggio a terra.



Bagni, Spogliatoi e Ripostigli:

Sono previste lampade a LED a plafone rettangolari e tonde come da progetto ON-OFF comandate da sensore di presenza.



Sale professori e uffici scuola:

Sono previste lampade a LED a plafone con diffusore opale ON-OFF.



Tecnico esperto CasaClima



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR < 16; < 22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >97 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A⁺⁺ - A⁺
- 5 anni di garanzia

2.2 Scuola N. Sauro di Maerne Via Tasso

Si tratta di un complesso scolastico molto esteso che ospita le scuole primarie.

L'edificio si sviluppa su due piani.

Attualmente sono installate lampade con tubi fluorescenti di diverse tipologie.



Se ne prevede la sostituzione con altre a LED ad elevata efficienza. La sostituzione sarà fatta utilizzando i medesimi punti luce esistenti. È prevista una ridipintura della zona circoscritta per eliminare eventuali segni lasciati dal vecchio corpo illuminante.



2.2.1 Aule Scuola

Sono previste lampade ARKEON con scheda di controllo DALI per la gestione intelligente ma, saranno di tipo Dimmerabile con controllo DALI in funzione della presenza delle persone e dell'effettivo illuminamento (Alule) e con comando manuale tramite i comandi luce esistenti o eventuali pulsanti o da integrare. Sono previsti dei sistemi fila continua LED come da progetti allegati. Il corpo illuminante è stato scelto per permetterne un montaggio rapido e veloce con premontaggio a terra.



Corridoi Scuola:



Attualmente sono presenti le tipologie di lampade riportate in foto



Sono previste lampade a plafone ON-OFF a LED di vari diametri. Si sfrutteranno i punti luce esistenti. Le lampade sono di diversa tipologia in funziona della geometria del locale come da progetto allegato.



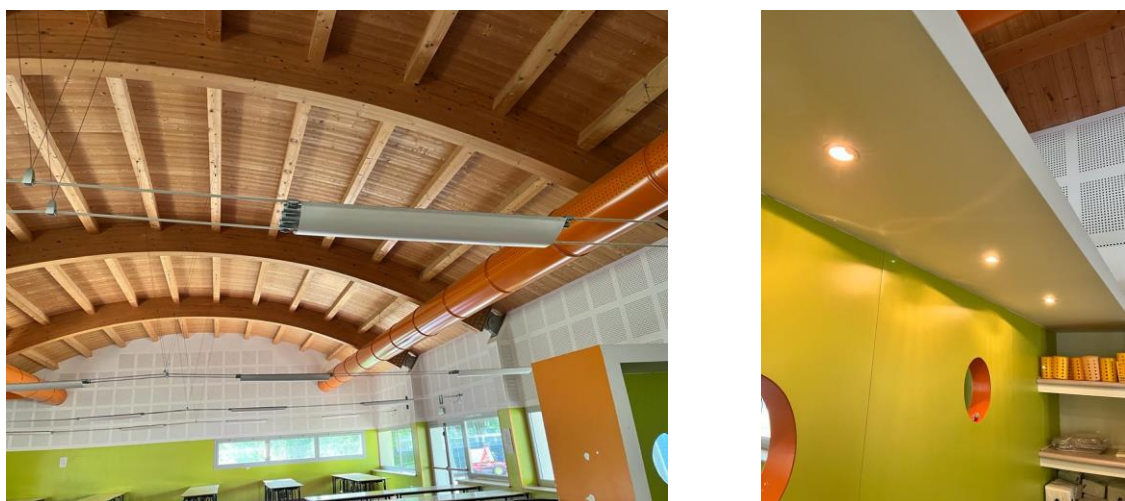
Tecnico esperto CasaClima


CARATTERISTICHE	LED	CERTIFICAZIONI
Emissione diretta	3000K/4000K	CE
Emissione diretta/indiretta	>124 lm/W	A+
UGR <19; <22	CRI >90	5 anni di garanzia
IP 40	Sicurezza occhi: RGO/RG1	
	Mac Adams 3	
	L80/B10 >50.000h	

Sala Mensa:

Attualmente sono presenti le tipologie di lampade riportate in foto



Sono previste lampade ARKEON con scheda di controllo DALI per la gestione intelligente, con comando manuale tramite i comandi luce esistenti o eventuali pulsanti o da integrare. Sono previsti dei sistemi fila continua LED come da progetti allegati. Il corpo illuminante è stato scelto per permetterne un montaggio rapido e veloce con premontaggio a terra. Verranno installati inoltre tre faretto HALL ESSENTIAL per l'illuminazione dell'area d'accesso alla sala refezione.




CARATTERISTICHE	LED	CERTIFICAZIONI
Emissione diretta	3000K/4000K	CE
Emissione diretta/indiretta	>125 lm/W	A++
UGR <16; <19; <22	CRI >90	5 anni di garanzia
IP 40	Sicurezza occhi: RGO/RG1	
	Mac Adams 3	
	L80/B10 >50.000h	



Tecnico esperto CasaClima



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <19
- IP 54 (frontalmente)

LED

- 3000K/4000K
- >105 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A
- 5 anni di garanzia

Sala distribuzione pasti:

Sono previste lampade lineari a plafone ON/OFF facilmente lavabili e pulibili dotate di certificazione IP54.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <22
- IP 54
- IK 10
- 25° / +35°

LED

- 3000K/4000K
- >98 lm/W; >103 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia

Scale:

Attualmente sono presenti le tipologie di lampade riportate in foto



Sono previste lampade a LED a parete ON-OFF.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <22
- IP 65
- IK 10
- 25°-> +40/45°
- 75°

LED

- 3000K/4000K
- >100 lm/W
- CRI >80
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia



illuminazione Esterna Ingresso:

Sono previste lampade a plafone ON-OFF a LED certificate IP54. Si sfrutteranno i punti luce esistenti.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <22
- IP 54

LED

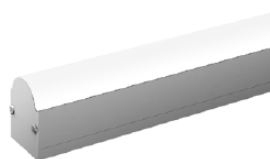
- 3000K/4000K
- >124 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RG0/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia
- EneC

Corridoi Palestra:

Sono previste lampade a LED a plafone rettangolari di due tipologie. Si sfrutteranno i punti luce esistenti.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >95 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RG0/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <19
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >115 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RG0/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia

Stanze Piano Terra e Archivio Materiale Didattico:

Sono previste lampade a LED a plafone rettangolari. Si sfrutteranno i punti luce esistenti.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <19
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >115 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RG0/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia



Bagni, Spogliatoi e Ripostigli:

Sono previste lampade a LED a plafone rettangolari e tonde come da progetto ON-OFF comandate da sensore di presenza.




IP65	U.V.	
CLD	IK07	
HOTEL	RG0	



CARATTERISTICHE	LED	CERTIFICAZIONI
Emissione diretta	3000K/4000K	CE
UGR <22	>95 lm/W	A+
IP 40	CRI >90	5 anni di garanzia
	Sicurezza occhi: RG0/RG1	
	Mac Adams 3	
	L80/B10 >50.000h	

Sale professori e uffici scuola:

Sono previste lampade a LED a plafone con diffusore opale ON-OFF.



CARATTERISTICHE	LED	CERTIFICAZIONI
Emissione diretta	3000K/4000K	CE
Emissione diretta/indiretta	>97 lm/W	A++ - A+
UGR <16; <22	CRI >90	5 anni di garanzia
IP 40	Sicurezza occhi: RG0/RG1	
	Mac Adams 3	
	L80/B10 >50.000h	

Prove Verifiche e Collaudi

Al termine dei lavori sarà eseguito il collaudo degli impianti comprendente la verifica della funzionalità del sistema e della programmazione effettuata



3 Analisi sul risparmio energetico

I corpi illuminanti sono stati scelti considerando che:

- tutti i tipi di lampada (31) per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90;
- per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Tutti gli apparecchi sono dotati o sono predisposti per essere dotati mediante installazione di DAL PUSH di sistemi domotici che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

3.1 Diagnosi energetica

Si riporta di seguito la valutazione dell'impatto energetico attribuibile all'intervento in oggetto.

La valutazione è stata fatta utilizzando secondo UNI TS11300 utilizzando il software di calcolo Termolog certificato al CTI.

3.1.1 Scuola Via Chiesa

Si riporta l'analisi fatta per tipologia di ambiente e corpo illuminante.

Le aule sono state considerate con un livello di illuminazione da luce naturale alto.

In alcune aule i corpi illuminanti esistenti erano insufficienti a garantire l'illuminamento minimo di norma e si è dovuto aumentare la potenza di illuminamento riducendo il risparmio finale.

Sala	S [m ²]	Lampade	Potenza [W]	Consumo [kWh/a]	Risparmio	
		Stato di fatto Stato di progetto			[kWh/a]	%
Atrio	155	11 lampade 4x18 W	792	9504		
		4 x 25 W	100	1200	8304	87
Aula tipo PT	47,03	4 lampade 2x36 W	288	3456		
		4x 48W	192	2304	1152	33
Corridoio PT	321	8 lampade 4x18W 8 lampade 2x36 W	1152	13824		



Solutions

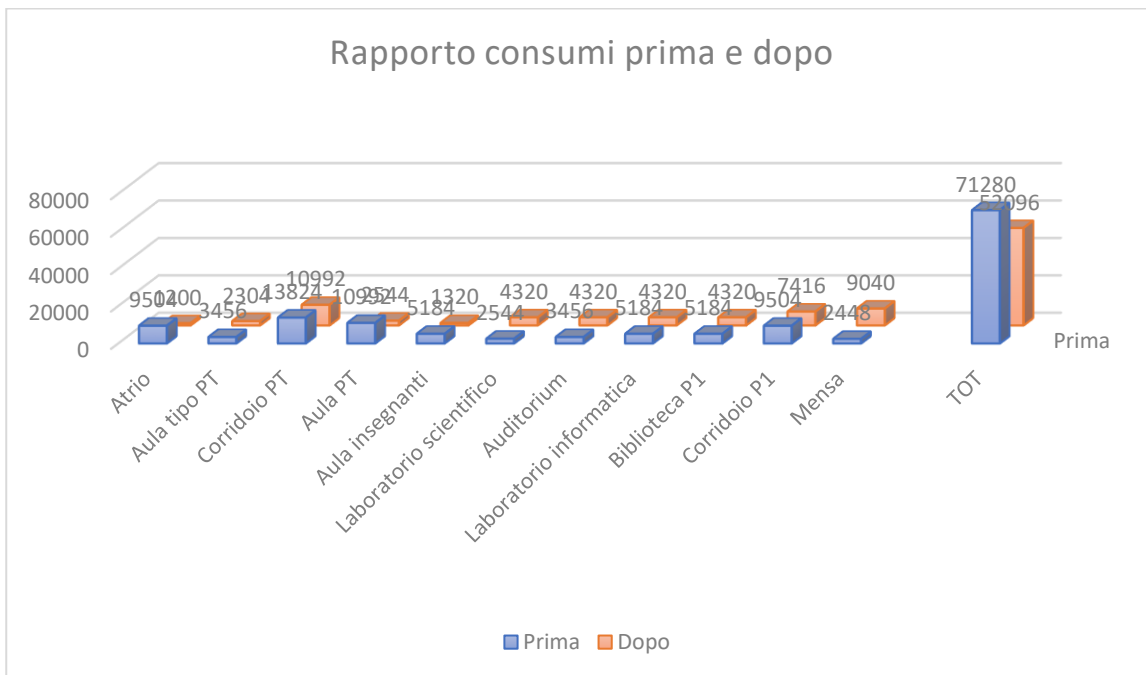
Tecnico esperto CasaClima ■■■

		2 Plafone 18W 4 Plafone 25W 13 Plafone 60 W	916	10992	2832	20
Aula PT	50,51	6 lampade 2x36 W	432	5184		
		4x53 W	212	2544	2640	50
Aula insegnanti	46,54	4 lampade 2x36W	288	3456		
		1x 110 W	110	1320	2136	62
Laboratorio scientifico	47,60	6 lampade 2x36W	432	5184		
		4 x 90 W	360	4320	864	17
Auditorium	95,80	12 lampade 2x36 W	864	10368		
		4x 90 W	360	4320	6040	58
Laboratorio informatica	47,94	6 lampade 2x36W	432	5184		
		4 x 90 W	360	4320	864	17
Biblioteca P1	45,34	6 lampade 2x36W	432	5184		
		4x 90W	360	4320	864	17
Corridoio P1	171	11 lampade 4x18W	792	9504		
		10 x 60W	618	7416	2088	22
		1 x 18 W				
Sala mensa	323	34 lampade 4x18 W	2448	29376		
		13 x 18 W	754	9040	20328	69
		4 x 25 W 7 x 60 W				



Solutions

Tecnico esperto CasaClima

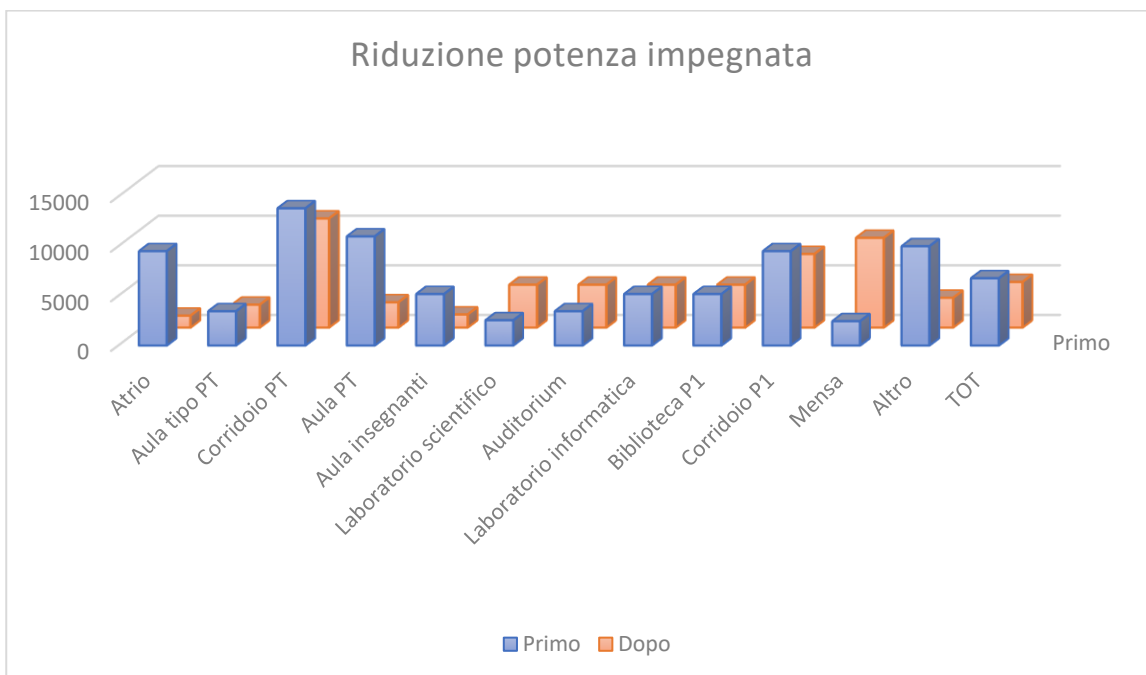


Risparmio totale stimato: 19184 kWh/a pari a un 27 % della riduzione dei consumi.

A questo va aggiunto un ulteriore 10% di riduzione legata alla regolazione automatica dell'intensità luminosa nelle aule e all'accensione delle luci dei bagni con i sensori presenza.

Il risparmio totale, pertanto sarà del 37%.

La potenza complessiva installata passa da 15,12 kW a 12,98 kW con una riduzione 7,55 kW pari a 58%.





3.1.2 Scuola Via Tasso

Si riporta l'analisi fatta per tipologia di ambiente e corpo illuminante.

Le aule sono state considerate con un livello di illuminazione da luce naturale medio-basso.

In alcune aule i corpi illuminanti esistenti erano insufficienti a garantire l'illuminamento minimo di norma e si è dovuto aumentare la potenza di illuminamento riducendo il risparmio finale.

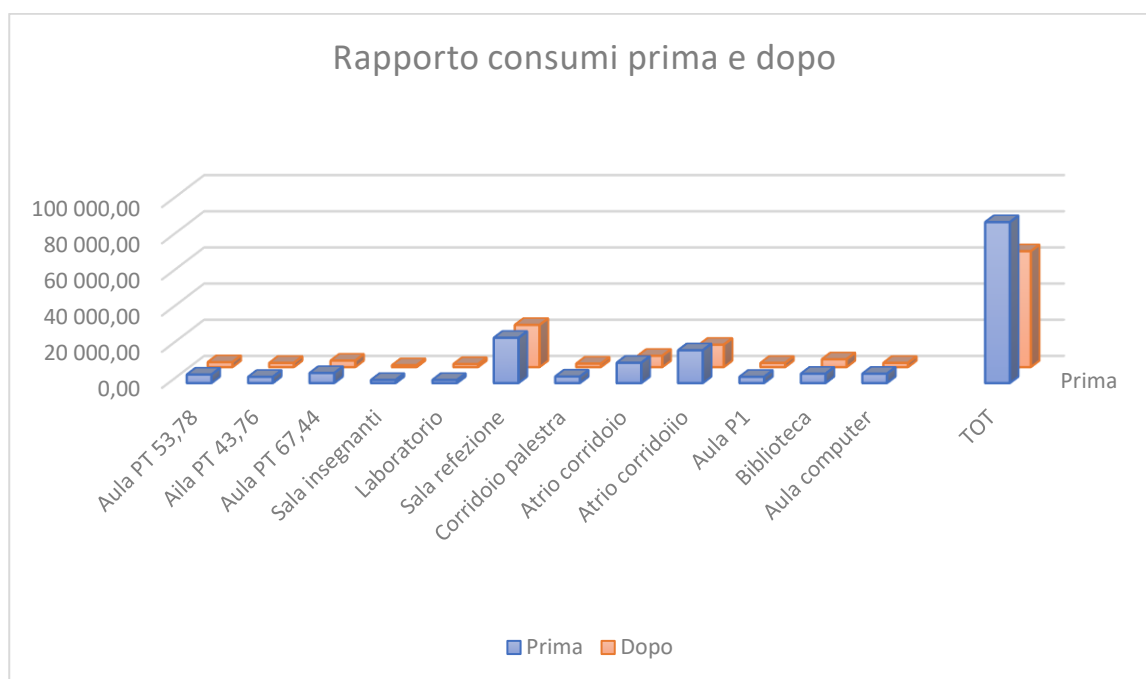
Sala	S [m ²]	Lampade	Potenza [W]	Consumo [kWh/a]	Risparmio	
		Stato di fatto Stato di progetto			[kWh/a]	%
Aula PT	53,78	4 lampade 2x36 W 2 lampade 51 W	390	4688		
		6 lampade 38 W	220	2736	1944	41
Aula PT	43,76	4 lampade 2x36 W	288	3456		
		4 lampade 48 W	192	2304	1152	33
Aula PT	67,44	4 lampade 2x58 W	464	5568		
		2 lampade x 43 W 4 lampade x 53 W	298	3576	1992	36
Sala Insegnanti	14,74	2 lampade 2x36 W	144	1728		
		2 Lampade 44 W	88	1056	672	39
Laboratorio	13,77	2 lampade 2x36 W	144	1728		
		2 lampade 70 W	140	1680	48	3
Sala refezione	281	18 lampade 2x58 W	2088	25056		
		18 lampade 108 W	1944	23328	1728	7
Corridoio Palestra	40,59	4 lampade a incandescenza 75 W	300	3600		
		4 lampade 25 W 1 lampada 60 W	160	1920	1680	47
Atrio corridoio	147	9 lampade 4x18 W 4 lampade 2x36 W	936	11232		
		1 lampada 18 W 8 lampade 25 W	518	6216	5016	45



Solutions

Tecnico esperto CasaClima

		5 lampade 60 W				
Atrio corridoio	297	21 lampade 4x18 W	1512	18144		
		10 lampade 25 W 13 lampade 60 W	1030	12360	5784	32
Aula P1	42,68	4 lampade 2x36 W	288	3456		
		4 lampade 48 W	192	2304	1152	33
Biblioteca	38,84	6 lampade 2x36 W	432	5184		
		4 lampade 90 W	360	4320	864	17
Aula computer	48,39	6 lampade 2x36 W	432	5184		
		4 lampade 48 W	192	2304	2880	56



Risparmio totale stimato: 24920 kWh/a pari a un 28 % della riduzione dei consumi.

A questo va aggiunto un ulteriore 10% di riduzione legata alla regolazione automatica dell'intensità luminosa nelle aule e all'accensione delle luci dei bagni con i sensori presenza.

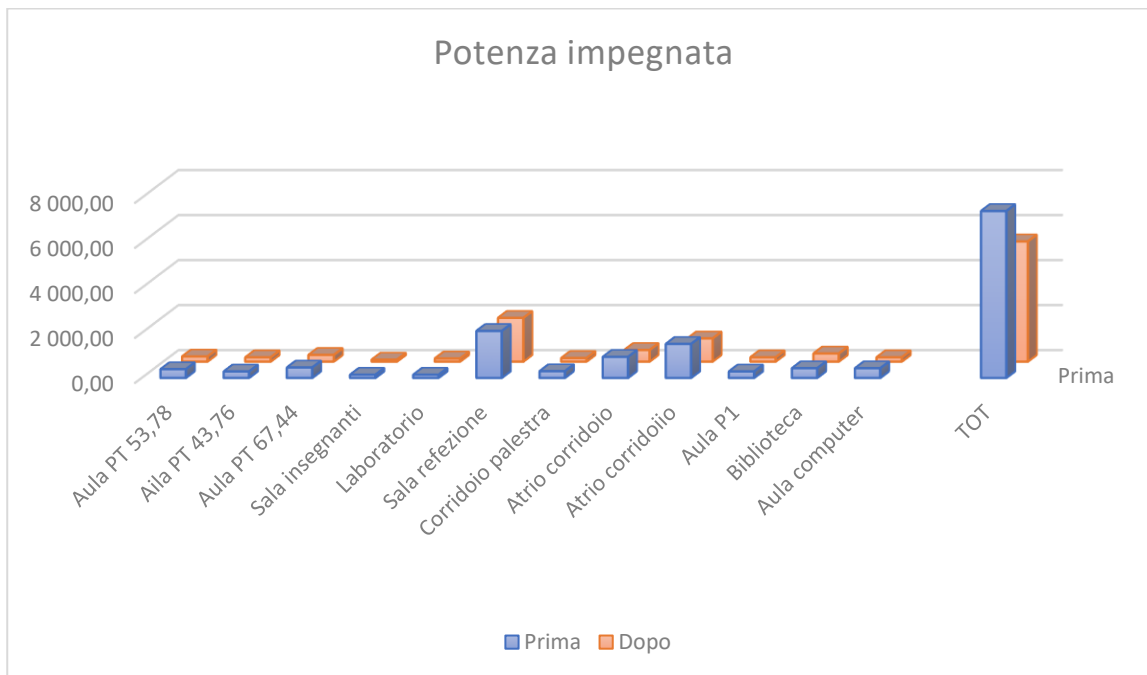
Il risparmio totale, pertanto sarà del 38%.

La potenza complessiva installata passa da 11,6 kW a 7,2 kW con una riduzione 4,4 kW pari a 38%.



Solutions

Tecnico esperto CasaClima



,7

3.1.3 Conclusioni

Nel complesso la riduzione dei consumi stimato sarà di 44.104 kwh/a pari 28,7 t/anno di CO₂ immessa in atmosfera in meno.

