

**COMUNE DI MARSALA**



**DIAGNOSI ENERGETICA  
AI SENSI DELLA NORMA UNI 16247-1**

**PORZIONE DI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI MARSALA**



## Sommario

1. Premesse e normativa di riferimento .....	3
2. Inquadramento territoriale per l'individuazione di indici di prestazione .....	4
3. Obiettivi e perimetro della Diagnosi Energetica .....	4
4. Anagrafica ente – livello A della diagnosi .....	11
5. Unità di misura e coefficienti di conversione.....	18
6. Dati in ingresso ed ipotesi iniziali .....	18
7. Definizione di potenziali indicatori di prestazione energetica .....	20
8. Inventario energetico, consumi energetici, Livello B della diagnosi .....	21
8.1. Sistemi di gestione e di controllo degli apparecchi consumatori del vettore energia elettrica..	21
8.2. Fonti rinnovabili in sostituzione/integrazione di fonti non rinnovabili.....	21
9. Modelli energetici e calcolo degli indicatori di prestazione – Livello C della diagnosi .....	21
9.1. Modello energetico per la stima dei consumi e dei costi.....	21
9.2. Calcolo degli indicatori di prestazione.....	22
10. Interventi effettuati in passato .....	24
11. Ipotesi generali per gli interventi di efficientamento.....	24
12. Passaggio a LED dell'illuminazione .....	25
13. Calcolo dei parametri richiesti nel bando 4.1.3 .....	28

# COMUNE DI MARSALA



## 1. Premesse e normativa di riferimento

Il presente documento, in conformità all'incarico conferito, fornirà una diagnosi energetica di una porzione dell'impianto di pubblica illuminazione del comune di Marsala (TP), con un intervento meglio specificato di seguito nell'individuazione del perimetro dell'oggetto della diagnosi. La diagnosi energetica sarà emessa in conformità alla norma generale per le diagnosi energetiche, la UNI CEI EN 16247-1, non essendoci norma specifica per l'oggetto della diagnosi. A seguito di nomina da parte del comune di Marsala l'estensore del documento è l'Ing. Cesare Caramazza, libero professionista con sede in Palermo Via Libertà 34, P.I. 05264150821, EGE accreditato da SECEM con n. 0065-SC-EGE-2016.

Come meglio verrà approfondito in seguito la diagnosi energetica farà riferimento a stime di consumi annui, in coerenza con il bando 4.1.3 della Regione Siciliana *"Adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica, promuovendo installazioni di sistemi automatici di regolazione"* per la partecipazione al quale è stato emesso il presente documento. Tale bando infatti richiede una analisi espressamente basata sull'effettiva consistenza dell'impianto di illuminazione pubblica, a prescindere dal numero di apparecchi illuminanti effettivamente in funzione, pertanto i dati di consumo reali, provenienti dalle fatturazioni, non permetterebbero di ottemperare a tale assunto e dovrà necessariamente utilizzarsi il dato di consumo stimato.

Il documento è emesso in conformità alle seguenti norme e decreti:

UNI CEI EN 16247 – 1 – Diagnosi energetica – Requisiti generali

UNI CEI TR 11428 – Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica

D.Lgs 102/2014 - Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

Circolare MISE Maggio 2015 - Chiarimenti in materia di diagnosi energetica nelle imprese ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo n. 102 del 2014

CTI Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente - Tabella di correlazione tra l'Allegato 2 del D.Lgs 102/2014, la serie UNI CEI EN 16247 (1:2012, 2-3-4:2014) e la UNI CEI EN ISO 50001:2011. Requisiti dell'audit energetico, della diagnosi energetica, dell'analisi energetica

UNI ISO 50006 Misurazione della prestazione energetica utilizzando il consumo di riferimento (Baseline - EnB) e gli indicatori di prestazione energetica (EnPi) Principi generali e linee guida

UNI EN 13201-5 - Indicatori delle prestazioni energetiche

UNI 11431 – Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso

Documento PREPAC Enea Giugno 2017 - LINEE GUIDA alla presentazione dei progetti per il Programma per la Riqualficazione Energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale PREPAC (D.M. 16 Settembre 2016) per quanto di pertinenza

Regolamento UE 1303/2013

Regolamento 1290/2013

Regolamento UE 480/2014

# COMUNE DI MARSALA



## 2. Inquadramento territoriale per l'individuazione di indici di prestazione

Il comune di Marsala è caratterizzato da una vastissima estensione territoriale ed una popolazione che supera gli 82.000 abitanti, suddivisa in innumerevoli contrade, per una superficie complessiva di oltre 240 kmq. Tale situazione territoriale rende estremamente costoso l'esercizio degli impianti di illuminazione pubblica, che inevitabilmente hanno una elevatissima incidenza sui conti comunali.

Inoltre la vicinanza con il mare e l'aria fortemente salina di alcune contrade rende gli impianti di illuminazione pubblica fortemente soggetti a guasti di natura elettrica. Infatti la salinità dell'aria comporta l'inevitabile crisi dei punti deboli degli apparecchi illuminanti, gli alimentatori di lampada. Tale aspetto è tutt'altro che trascurabile e porterà cautelativamente a considerare una mortalità del 10% l'anno degli apparecchi illuminanti, al termine del periodo di garanzia previsto, in coerenza con le statistiche attuali del comune per gli impianti esistenti.

## 3. Obiettivi e perimetro della Diagnosi Energetica

Obiettivi principali della diagnosi energetica sono l'acquisizione di una consapevolezza maggiore in merito all'origine dei consumi generali ed una individuazione della porzione di consumi evitabili, oltre alla necessità di calcolare i parametri di risparmio energetico richiesti nel bando 4.1.3.

Inoltre si approfondiranno le valutazioni sulla convenienza economica relativa

- all'aumento di efficienza delle fonti luminose;
- al miglior utilizzo del flusso luminoso, con minori dispersioni e minor inquinamento luminoso;
- al possibile utilizzo di sistemi di telegestione e telecontrollo.

L'intervento riguarderà una porzione dell'impianto di illuminazione del comune di Marsala, che è di consistenza ben maggiore.

Il perimetro della diagnosi può riassumersi nelle tabelle che seguono, che riportano un numero progressivo per un totale di 181 quadri elettrici e 5.543 punti luce su un totale di circa 16.000 dell'intero territorio comunale.

Il numero identificativo univoco del quadro da cui dipendono gli apparecchi illuminanti oggetto di intervento, il suo indirizzo, la tipologia di apparecchi esistenti che il quadro elettrico alimenta, nonché di quale tipologia di quadro elettrico si tratti, tra quelle individuate nella progettazione, sono chiaramente esposti nel progetto redatto.

# COMUNE DI MARSALA



P R O G R E S S I V O	UBICAZIONE	c o d . q u a d r o	P u n t i  l u c e	Tipo quadro					Apparecchi esistenti								
				Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	S A P	S A P	S A P	S A P	I M	V M	V M		
				1	2	3	4	5	7 0 W	1 0 0 W	1 5 0 W	2 5 0 W	1 0 0 W	1 2 5 W	1 5 0 W		
1	C/da San Teodoro	001	14	1								14					
2	C/da Birgi Novi	002	19	1						8		11					
3	C/da Birgi Novi	003	12	1						12							
4	Strada Provinciale SP. 1 C/da Birgi Novi	004	13	1								13					
5	Strada Provinciale SP. 1	005	37	1						15		22					
6	Strada Provinciale SP. 1	006	42	1						8		34					
7	C/da Birgi Vecchi	007	25	1						25							
8	C/da Birgi Vecchi	008	12	1						12							
9	C/da Birgi Nivaloro	009	15	1						15							
10	Strada Provinciale SP. 1 C/da Birgi Nivaloro	010	26	1						10		16					
11	Strada Provinciale SP. 1	011	27	1								27					
12	C/da San Leonardo	014	25	1									25				
13	Via Lungomare Nord C/da Ettore Infersa	016	49	1								49					
14	Via Lungomare Nord C/da Spagnola	018	61		1							61					
15	C/da Spagnola	019	26	1								26					
16	Via Lungomare Nord C/da Spagnola	021	34	1								34					
17	C/da Spagnola	023	29	1									29				
18	Via Lungomare Nord C/da Spagnola	024	47	1								47					
19	Via Lungomare Nord C/da Spagnola	025	43	1						16		27					
20	C/da Dammusello	029	25	1						25							
21	Via Pupo C/da Dammusello	034	67		1							67					
22	C/da Addolorata	035	6	1								6					
23	C/da Pispisia	041	29	1								29					
24	C/da Ranna	042	7	1								7					
25	Via Pupo C/da San Michele Rifugio	043	37	1								37					
26	C/da Pispisia	044	9	1								9					
27	C/da Pispisia	047	15	1								15					
28	C/da Catenazzi	048	17	1								17					
29	C/da Pispisia	049	12	1								12					
30	Via Pupo C/da Pispisia	050	68		1					10		58					

# COMUNE DI MARSALA



P R O G R E S S I V O	UBICAZIONE	c o d . q u a d r o	P u n t i  l u c e	Tipo quadro					Apparecchi esistenti							
				Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	S A P	S A P	S A P	S A P	I M	V M	V M	
				1	2	3	4	5	7 0 W	1 0 0 W	1 5 0 W	2 5 0 W	1 0 0 W	1 2 5 W	1 5 0 W	
31	C/da Pecorume	056	9	1							9					
32	C/da Pecorume	057	11	1							11					
33	C/da Bosco	058	26	1					9		17					
34	C/da Pecorume	059	17	1							17					
35	C/da Bosco	061	21	1							21					
36	C/da Cutusio	062	27	1							27					
37	C/da Cutusio	063	18	1							18					
38	C/da Cutusio	064	18	1							18					
39	C/da Cutusio	065	20	1							20					
40	C/da Cutusio	066	36	1							36					
41	C/da Cutusio	067	13	1					13							
42	C/da Cutusio	068	9	1							9					
43	C/da Cutusio	069	26	1							26					
44	C/da Dara	071	7	1							7					
45	C/da Dara	072	11	1					11							
46	C/da Dara	073	7	1							7					
47	C/da Dara	077	20	1							20					
48	C/da Dara	078	16	1							16					
49	C/da Dara	079	7	1							7					
50	C/da Bosco	080	12	1					12							
51	C/da Bosco	082	11	1					11							
52	C/da Bosco	083	19	1					19							
53	C/da Conca	084	35	1							35					
54	C/da Conca	085	19	1					19							
55	C/da Conca	086	13	1					13							
56	C/da Baronazzo Amafi	087	6	1					6							
57	C/da Baronazzo Amafi	088	13	1							13					
58	C/da Baronazzo Amafi	089	12	1							12					
59	C/da Rakalia	090	44	1					6		38					
60	C/da San Filippo e Giacomo	091	56		1						56					

# COMUNE DI MARSALA



P R O G R E S S I V O	UBICAZIONE	c o d . q u a d r o	P u n t i  l u c e	Tipo quadro					Apparecchi esistenti							
				Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	S A P	S A P	S A P	S A P	I M	V M	V M	
				1	2	3	4	5	7 0 W	1 0 0 W	1 5 0 W	2 5 0 W	1 0 0 W	1 2 5 W	1 5 0 W	
61	C/da Rakalia	092	12	1						12						
62	C/da Fontana di Leo	093	49	1							49					
63	C/da Rakalia	094	15	1						15						
64	C/da Rakalia	095	38	1						5					33	
65	C/da Fontana di Leo	096	27	1						8	19					
66	C/da Rakalia	097	14	1						14						
67	C/da Rakalia	098	20	1						20						
68	C/da Sturiano	099	15	1						15						
69	C/da Rakalia	100	30	1							30					
70	C/da Tabbaccaro	101	6	1											6	
71	C/da Tabbaccaro	103	10	1						10						
72	C/da Giardinello	104	54		1					22	32					
73	C/da Giardinello	105	13	1						13						
74	C/da Giardinello	106	14	1						14						
75	C/da Addolorata	107	7	1						7						
76	C/da Addolorata	108	14	1						14						
77	C/da Colombaio Lasagna	109	25	1							25					
78	C/da Addolorata	110	18	1						18						
79	C/da Colombaio Lasagna	112	21	1						21						
80	C/da Colombaio Lasagna	113	35	1						35						
81	C/da Colombaio Lasagna	115	53		1					53						
82	C/da Amabilina	117	129			1				53	76					
83	C/da Amabilina	118	77		1					12	65					
84	C/da Amabilina	119	27	1											27	
85	C/da Amabilina	120	14	1							14					
86	C/da Amabilina	121	13	1						13						
87	C/da Addolorata	123	20	1							20					
88	C/da Fontanelle	125	21	1						21						
89	C/da Casazze	130	25	1						25						
90	C/da Bufalata	131	99		1						99					

# COMUNE DI MARSALA



P R O G R E S S I V O	UBICAZIONE	c o d . q u a d r o	P u n t i  l u c e	Tipo quadro					Apparecchi esistenti							
				Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	S A P	S A P	S A P	S A P	I M	V M	V M	
				1	2	3	4	5	7 0 W	1 0 0 W	1 5 0 W	2 5 0 W	1 0 0 W	1 2 5 W	1 5 0 W	
91	C/da Bufalata	132	55	1							55					
92	C/da Madonna Cava Bufalata	133	73	1							73					
93	C/da Perino	134	18	1										18		
94	C/da Perino	135	47	1					30		17					
95	C/da Gurgo	136	18	1					18							
96	C/da Gurgo	137	38	1							38					
97	C/da Paolini	138	8	1							8					
98	C/da Matarocco	140	13	1										13		
99	C/da Stazzone	141	31	1							31					
100	C/da Torrelunga Puleo	143	30	1						30						
101	C/da Matarocco	144	26	1						5	21					
102	C/da Torrelunga Puleo	146	17	1					17							
103	C/da Torrelunga Puleo	148	61		1						61					
104	C/da Torrelunga Puleo	149	25	1											25	
105	C/da Torrelunga Puleo	150	7	1							7					
106	C/da Cardilla	151	43	1					15		28					
107	C/da Cardilla	152	24	1					24							
108	C/da Cardilla	155	19	1					19							
109	C/da Cardilla	156	25	1					25							
110	C/da Madonna Alto Oliva	157	44	1							44					
111	C/da Amabilina	161	13	1					13							
112	C/da Amabilina	162	12	1					12							
113	C/da Amabilina	163	54		1						54					
114	C/da Amabilina	164	239					1			217	22				
115	C/da Amabilina	165	37	1							37					
116	C/da Amabilina	166	31	1							31					
117	C/da San Silvestro	168	44	1							44					
118	C/da San Silvestro	170	19	1					19							
119	C/da Ciancio	172	38	1							38					
120	C/da Ciancio	173	10	1										10		

# COMUNE DI MARSALA



P R O G R E S S I V O	UBICAZIONE	c o d . q u a d r o	P u n t i  l u c e	Tipo quadro					Apparecchi esistenti							
				Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	S A P	S A P	S A P	S A P	I M	V M	V M	
				1	2	3	4	5	7 0 W	1 0 0 W	1 5 0 W	2 5 0 W	1 0 0 W	1 2 5 W	1 5 0 W	
121	C/da Ciancio	174	9	1						9						
122	C/da San Silvestro	175	81		1					35	46					
123	C/da Ciancio	176	19	1							13	6				
124	C/da Ciancio	177	14	1											14	
125	C/da Cozzaro	178	60		1					11	28	21				
126	C/da Cozzaro	179	111			1			12	18	57	24				
127	C/da Cozzaro	181	29	1							29					
128	Via Vecchia Marsala-Mazara Via M.Gandolfo	185	46	1							46					
129	Via Vecchia Marsala-Mazara C/da Casabianca	186	51		1				2		49					
130	Via Vecchia Marsala-Mazara C/da Casabianca	188	41	1					2		39					
131	Via Vecchia Marsala-Mazara C/da Berbaro	191	128			1					87			41		
132	Via Vecchia Marsala-Mazara C/da Berbaro	195	32	1							32					
133	C/da Fossarunza	201	23	1							23					
134	C/da Fossarunza	203	48	1							48					
135	C/da Fossarunza	204	44	1						26	18					
136	C/da Terrenove	208	33	1					7		26					
137	C/da bambina	212	4	1					1	3						
138	C/da Terrenove	213	5	1						5						
139	C/da bambina	214	6	1											6	
140	C/da bambina	215	4	1						2	1				1	
141	C/da bambina	216	4	1							4					
142	C/da Berbarello	217	6	1						3	3					
143	C/da Ponte Fiumarella	219	26	1							26					
144	C/da Ponte Fiumarella	220	12	1							2				10	
145	C/da Pastorella	245	21	1							21					
146	C/da Sant'Anna	246	30	1							30					
147	C/da Sant'Anna	247	15	1						8	7					
148	C/da Sant'Anna	248	38	1							38					
149	C/da Santo Padre delle Perriere	250	7	1					7							
150	C/da Santo Padre delle Perriere	251	6	1					6							

# COMUNE DI MARSALA



P R O G R E S S I V O	UBICAZIONE	c o d . q u a d r o	P u n t i  l u c e	Tipo quadro					Apparecchi esistenti							
				Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	Q U A D R O	S A P	S A P	S A P	S A P	I M	V M	V M	
				1	2	3	4	5	7 0 W	1 0 0 W	1 5 0 W	2 5 0 W	1 0 0 W	1 2 5 W	1 5 0 W	
151	C/da Santo Padre delle Perriere	252	7	1						7						
152	C/da Santo Padre delle Perriere	253	10	1							6			4		
153	C/da Fornara	254	4	1							4					
154	C/da Fornara	255	12	1							12					
155	C/da Fornara	256	49	1					9		40					
156	C/da Fornara	257	9	1						9						
157	C/da Fornara	258	26	1					26							
158	C/da Fornara	259	10	1					10							
159	C/da Fornara	260	15	1						15						
160	C/da Strasatti	264	55		1				55							
161	Via Baronello C/da Strasatti	269	46	1							46					
162	C/da Pastorella	272	42	1							42					
163	C/da Cuore di Gesù	275	31	1							31					
164	C/da Pastorella	282	29	1							29					
165	C/da Pastorella	283	22	1					11				11			
166	C/da Pastorella	285	71		1						71					
167	Via Istria	288	71		1						40	31				
168	Via Santa Rita	302	28	1							28					
169	Corso Calatafimi	303	88		1							88				
170	Via Andrea Spanò	304	78		1							78				
171	Via Giulio Anca Amodei	305	20	1							20					
172	Via Camillo Finocchiaro Aprile	306	48	1								48				
173	Rione Sappusi	330	46	1							46					
174	Via Salvatore Amodei	332	12	1					12							
175	Via Pola	335	14	1						8	6					
176	Via Napoleone Colajanni	336	50	1										50		
177	Via Dante Alighieri	337	69		1						69					
178	C/da Granatello	341	90		1							90				
179	C/da Conca	342	81		1							81				
180	C/da Dara	343	10	1							10					

# COMUNE DI MARSALA



P R O G R E S S I V O	UBICAZIONE	c o d . q u a d r o	P u n t i  l u c e	Tipo quadro					Apparecchi esistenti							
				Q U A D R O  1	Q U A D R O  2	Q U A D R O  3	Q U A D R O  4	Q U A D R O  5	S A P  7 0 W	S A P  1 0 0 W	S A P  1 5 0 W	S A P  2 5 0 W	I M  1 0 0 W	V M  1 2 5 W	V M  1 5 0 W	
181	C/da Bosco	359	6	1						6						

#### 4. Anagrafica ente – livello A della diagnosi

Nella tabella seguente si riepilogano i dati dell'Ente

Riepilogo dei dati	
Denominazione della proprietà del bene oggetto di diagnosi	Comune di Marsala (TP)
Codice fiscale/Partita IVA	00139550818
Indirizzo della sede legale	Via Garibaldi 5
Nome del legale rappresentante	Alberto
Cognome del legale rappresentante	Di Girolamo
Telefono del legale rappresentante	0923993111
Indirizzo di posta elettronica del legale rappresentante	protocollo@pec.comune.marsala.tp.it

Di seguito si riporta una anagrafica quadri di intervento con indirizzo dei punti di consegna e POD identificativi laddove disponibili, nonché tensione di alimentazione, potenza contrattuale e tipologia di misuratore.

# COMUNE DI MARSALA



numero progressivo	QUADRO	UBICAZIONE QUADRO COMANDO	UBICAZIONE IMPIANTO P. ILLUMINAZIONE	Tensione potenziale nominale [V]	potenza impegnata [kW]	POD	
1	1	Via San Teodoro	C/da San Teodoro	elettronico	380	2	IT001E90220704
2	2	Via delle Serre	C/da Birgi Novi	elettronico	380	1,3	IT001E92959004
3	3	Via Dei Cipressi n° 103	C/da Birgi Novi	elettronico	380	3	IT001E90222958
4	4	Via San Teodoro	Strada Provinciale SP. 1 C/da Birgi Novi	elettronico	380	2,7	IT001E93489357
5	5	C/da Birgi Vecchi n° 470	Strada Provinciale SP. 1	elettronico	380	5	IT001E99348935
6	6	Via Santa Maria	Strada Provinciale SP. 1	elettronico	380	3	IT001E93489321
7	7	Via Sances	C/da Birgi Vecchi	elettronico	380	3,4	IT001E93426914
8	8	Via Moziesi n° 126	C/da Birgi Vecchi	elettronico	380	4,5	IT001E93463273
9	9	Via Deodoro Siculo	C/da Birgi Nivaloro	elettronico	380	3	IT001E92958966
10	10	Via Padre Pio di Pietralcina	Strada Provinciale SP. 1 C/da Birgi Nivaloro	elettronico	380	3,3	IT001E90110256
11	11	Via San Teodoro n° 146	Strada Provinciale SP. 1	elettronico	380	5	IT001E93489600
12	14	Via Annibale vic. n° 142	C/da San Leonardo	elettronico	380	6	IT001E90187843
13	16	C/da Ettore Inversa	Via Lungomare Nord C/da Ettore Inversa	elettronico	380	7,6	IT001E95740432
14	18	C/da Ettore Inversa	Via Lungomare Nord C/da Spagnola	elettronico	380	5,9	IT001E95740433
15	19	C/da Pispisia n° 45/B	C/da Spagnola	elettronico	380	7,5	IT001E93489934
16	21	C/da Spagnola n° 381	Via Lungomare Nord C/da Spagnola	elettronico	380	10,8	IT001E93487837
17	23	C/da Spagnola n° 132	C/da Spagnola	elettronico	380	6	IT001E93426910
18	24	C/da Spagnola n° 66/G	Via Lungomare Nord C/da Spagnola	elettronico	380	7,2	IT001E93487839
19	25	C/da Spagnola n° 66	Via Lungomare Nord C/da Spagnola	elettronico	380	6,9	IT001E93487838
20	29	C/da dammusello n° 588	C/da Dammusello	elettronico	380	5	IT001E93501006
21	34	C/da Dammusello n° 4/A	Via Pupo C/da Dammusello	elettronico	380	9,8	IT001E93501457
22	35	C/da Addolorata n° 411	C/da Addolorata	elettronico	380	1,5	IT001E90012560
23	41	C/da Giunchi n° 110	C/da Pispisia	elettronico	380	6,3	IT001E93451548
24	42	C/da Pispisia n° 788	C/da Ranna	elettronico	380	1,5	IT001E90214196
25	43	C/da Ranna n° 295	Via Pupo C/da San Michele Rifugio	elettronico	380	5,7	IT001E93481232
26	44	C/da Pispisia n° 557	C/da Pispisia	elettronico	380	3	IT001E90704941
27	47	C/da Pispisia	C/da Pispisia	elettronico	380	3	IT001E90652043
28	48	C/da Catenazzi n° 150/F	C/da Catenazzi	elettronico	380	5	IT001E93490440
29	49	C/da Pispisia n° 751	C/da Pispisia	elettronico	380	2,5	IT001E90214137
30	50	C/da San Michele Rifugio n° 33	Via Pupo C/da Pispisia	elettronico	380	20,5	IT001E92959022

# COMUNE DI MARSALA



numero progres	Q U A D R O	UBICAZIONE QUADRO COMANDO	UBICAZIONE IMPIANTO P. ILLUMINAZIONE	T c o n p o t l a t o t g o r i a e	tens. Alim. [V]	potenza impegn [kW]	POD
31	56	C/da Pecorume n° 7/B	C/da Pecorume	elettronico	380	3	IT001E90088857
32	57	C/da Bosco n° 280	C/da Pecorume	elettronico	380	2,2	IT001E93416814
33	58	C/da Pecorume	C/da Bosco	elettronico	380	5	IT001E97924552
34	59	C/da Catenazzi n° 118	C/da Pecorume	elettronico	380	6	IT001E90087211
35	61	C/da Catenazzi n° 22	C/da Bosco	elettronico	380	5,7	IT001E90183580
36	62	C/da Cutusio n° 20/A	C/da Cutusio	elettronico	380	6	IT001E90087210
37	63	C/da Cutusio n° 515	C/da Cutusio	elettronico	380	3,7	IT001E93426912
38	64	C/da Cutusio n° 88	C/da Cutusio	elettronico	380	3,7	IT001E93490190
39	65	C/da Cutusio n° 53/A	C/da Cutusio	elettronico	380	5	IT001E91810458
40	66	C/da Cutusio n° 13	C/da Cutusio	elettronico	380	6	IT001E93490399
41	67	C/da Cutusio n° 205	C/da Cutusio	elettronico	380	3,2	IT001E91810456
42	68	C/da Cutusio n° 246	C/da Cutusio	elettronico	380	2,5	IT001E91810453
43	69	C/da Cutusio (svincolo)	C/da Cutusio	elettronico	380	5,5	IT001E93426913
44	71	C/da Dara n° 473	C/da Dara	elettronico	380	1,9	IT001E90227026
45	72	C/da dara	C/da Dara	elettronico	380	3	IT001E97924058
46	73	C/da Bara n° 498	C/da Dara	elettronico	380	1,3	IT001E90187841
47	77	C/da dara n° 719	C/da Dara	elettronico	380	3,2	IT001E93499180
48	78	C/da Dara n° 596	C/da Dara	elettronico	380	3,8	IT001E90269299
49	79	C/da Bosco n° 601	C/da Dara	elettronico	380	3	IT001E90704934
50	80	C/da Bosco n° 537	C/da Bosco	elettronico	380	2,5	IT001E90220709
51	82	C/da Bosco n° 425/A	C/da Bosco	elettronico	380	20	IT001E90012569
52	83	C/da Bosco n° 34	C/da Bosco	elettronico	380	4,4	IT001E94467308
53	84	C/da Conca n° 17	C/da Conca	elettronico	380	6,3	IT001E93498685
54	85	C/da Conca n° 165	C/da Conca	elettronico	380	4	IT001E97924155
55	86	C/da Conca n° 254	C/da Conca	elettronico	380	6	IT001E93426918
56	87	C/da Conca n° 287	C/da Baronazzo Amafi	elettronico	380	1,5	IT001E90009519
57	88	C/da Baronazzo Amafi	C/da Baronazzo Amafi	elettronico	380	2,5	IT001E93408158
58	89	C/da Baronazzo Amafi n° 42/A	C/da Baronazzo Amafi	elettronico	380	2,4	IT001E93416816
59	90	C/da Ragalia n° 166	C/da Rakalia	elettronico	380	7	IT001E90284349
60	91	C/da ragalia n° 92	C/da San Filippo e Giacomo	elettronico	380	27,2	IT001E93499957

# COMUNE DI MARSALA



numero progres	QUADRO	UBICAZIONE QUADRO COMANDO	UBICAZIONE IMPIANTO P. ILLUMINAZIONE	T c i o n t e l a t o r i a e	tens. Alim. [V]	potenza impegn [kW]	POD
61	92	C/da Ragalia	C/da Rakalia	elettronico	380	3,8	IT001E90180207
62	93	C/da Ragalia n° 71	C/da Fontana di Leo	elettronico	380	11	IT001E93426919
63	94	C/da Ragalia	C/da Rakalia	elettronico	380	6	IT001E90087213
64	95	C/da Ragalia n° 261	C/da Rakalia	elettronico	380	6	IT001E93482286
65	96	C/da Ragalia n° 268	C/da Fontana di Leo	elettronico	380	6	IT001E90115511
66	97	C/da Ragalia n° 314	C/da Rakalia	elettronico	380	6	IT001E90087212
67	98	C/da Sturiano n° 71	C/da Rakalia	elettronico	380	4	IT001E93426906
68	99	C/da Sturiano	C/da Sturiano	elettronico	380	1,6	IT001E90115511
69	100	C/da Fontana di Leo	C/da Rakalia	elettronico	380	10	IT001E90284331
70	101	C/da Tabbaccaro n° 101	C/da Tabbaccaro	elettronico	380	1,5	IT001E90012563
71	103	C/da Tabbaccaro n° 281/E	C/da Tabbaccaro	elettronico	380	2,5	IT001E90187839
72	104	C/da Tabaccaro n° 67	C/da Giardinello	elettronico	380	3,3	IT001E92959273
73	105	C/da Giardinello n° 67	C/da Giardinello	non elettronico	380	20,5	Cod. 980 2M5 V23
74	106	C/da Giardinello n° 93	C/da Giardinello	elettronico	380	3	IT001E90220713
75	107	C/da San Giuseppe Tafalia n° 31	C/da Addolorata	elettronico	380	3	IT001E90105730
76	108	C/da San Giuseppe Tafalia n° 34	C/da Addolorata	elettronico	380	3	IT001E90105729
77	109	C/da San Giuseppe Tafalia n° 36	C/da Colombaio Lasagna	elettronico	380	3	IT001E93481875
78	110	C/da San Giuseppe Tafalia	C/da Addolorata	elettronico	380	3,3	IT001E90012559
79	112	C/da Colombaio Lasagna n° 239	C/da Colombaio Lasagna	elettronico	380	3,8	IT001E93421754
80	113	C/da Colombaio Lasagna n° 136	C/da Colombaio Lasagna	elettronico	380	6	IT001E93414597
81	115	C/da Santa Venera n° 104	C/da Colombaio Lasagna	elettronico	380	6,3	IT001E93516796
82	117	Via Zara n° 1 (Chiano Marino)	C/da Amabilina	elettronico	380	20	IT001E93508479
83	118	C/da Amabilina n° 44	C/da Amabilina	elettronico	380	18,8	IT001E93481791
84	119	C/da Amabilina n° 141	C/da Amabilina	elettronico	380	3,3	IT001E92959262
85	120	C/da Amabilina n° 208	C/da Amabilina	elettronico	380	3,8	IT001E92959140
86	121	C/da Amabilina n° 177	C/da Amabilina	elettronico	380	5	IT001E90174974
87	123	C/da Madonna Alto Oliva n° 30/	C/da Addolorata	elettronico	380	6	IT001E90089406
88	125	C/da Madonna Alto Oliva	C/da Fontanelle	elettronico	380	3	IT001E90110254
89	130	C/da Casazze n° 252	C/da Casazze	elettronico	380	7	IT001E90226698
90	131	C/da Casazze n° 104	C/da Bufalata	elettronico	380	18,5	IT001E93495433

# COMUNE DI MARSALA



numero progressivo	QUADRO	UBICAZIONE QUADRO COMANDO	UBICAZIONE IMPIANTO P. ILLUMINAZIONE	T c i o n p o t e n z i a l o t t o r i a e	tens. Alim. [V]	potenza impegn [kW]	POD
91	132	C/da Bufalata n° 193	C/da Bufalata	elettronico	380	9,4	IT001E93416810
92	133	C/da Madonna Cava Bufalata n	C/da Madonna Cava Bufalata	elettronico	380	9,8	IT001E93500707
93	134	C/da Perino n° 144	C/da Perino	elettronico	380	3,8	IT001E93495026
94	135	C/da Perino n° 115	C/da Perino	elettronico	380	10	IT001E93451303
95	136	C/da Paolini n° 125/V	C/da Gurgo	elettronico	380	4,4	IT001E93467360
96	137	C/da Paolini n° 153	C/da Gurgo	elettronico	380	4,4	IT001E93410913
97	138	C/da Paolini vic. n° 136	C/da Paolini	elettronico	380	1,3	IT001E93404692
98	140	C/da Matarocco n° 426	C/da Matarocco	elettronico	380	2,2	IT001E93420064
99	141	C/da Matarocco n° 487	C/da Stazzone	elettronico	380	3,7	IT001E93494419
100	143	C/da Torrelunga Puleo n° 434	C/da Torrelunga Puleo	elettronico	380	5	IT001E93495946
101	144	C/da Torrelunga Puleo n° 424	C/da Matarocco	elettronico	380	3,3	IT001E93419799
102	146	C/da Torrelunga Puleo n° 297	C/da Torrelunga Puleo	elettronico	380	5	IT001E90226729
103	148	C/da Torrelunga Puleo n° 512/A	C/da Torrelunga Puleo	elettronico	380	15	IT001E95751382
104	149	C/da Torrelunga Puleo n° 512/A	C/da Torrelunga Puleo	elettronico	380	11	IT001E95751349
105	150	C/da Torrelunga Puleo Vic. n° 74	C/da Torrelunga Puleo	elettronico	380	1,7	IT001E90226737
106	151	C/da Torrelunga Puleo n° 71	C/da Cardilla	elettronico	380	10	IT001E93495847
107	152	C/da Misilla n° 222	C/da Cardilla	elettronico	380	6,6	IT001E90284926
108	155	C/da Cardilla n° 407	C/da Cardilla	elettronico	380	3,3	IT001E93467367
109	156	C/da Cardilla n° 140	C/da Cardilla	elettronico	380	5	IT001E90226722
110	157	C/da cardilla n° 41	C/da Madonna Alto Oliva	elettronico	380	11	IT001E93496808
111	161	C/da Amabilina n° 698	C/da Amabilina	elettronico	380	3,8	IT001E93516773
112	162	C/da Amabilina	C/da Amabilina	elettronico	380	3	IT001E90704935
113	163	C/da Amabilina n° 706	C/da Amabilina	elettronico	380	11	IT001E93508480
114	164	C/da Amabilina	C/da Amabilina	elettronico	20000	28,1	Cabina n° 33916110
115	165	C/da Amabilina n° 18	C/da Amabilina	elettronico	380	11	IT001E93429986
116	166	C/da Amabilina	C/da Amabilina	elettronico	380	7,1	IT001E93429985
117	168	C/da San Silvestro	C/da San Silvestro	elettronico	380	11	IT001E93449523
118	170	C/da San Silvestro n° 161	C/da San Silvestro	elettronico	380	5	IT001E91823407
119	172	C/da Ciancio n° 361	C/da Ciancio	elettronico	380	9	IT001E93504794
120	173	C/da Ciancio Vic. n° 459	C/da Ciancio	elettronico	380	3	IT001E90023250

# COMUNE DI MARSALA



numero progres	Q U A D R O	UBICAZIONE QUADRO COMANDO	UBICAZIONE IMPIANTO P. ILLUMINAZIONE	T c i o n p o t a l i t a t o g i r i e	tens. Alim. [V]	potenza impegn .[kW]	POD
121	174	C/da Ciancio n° 149	C/da Ciancio	elettronico	380	2,5	IT001E91823444
122	175	C/da Ciancio n° 102/B	C/da San Silvestro	elettronico	380	15	IT001E93505116
123	176	C/da Ciancio n° 704	C/da Ciancio	elettronico	380	5	IT001E90284915
124	177	C/da Ciancio n° 630	C/da Ciancio	elettronico	380	3	IT001E90246320
125	178	C/da Ciancio n° 585	C/da Cozzaro	elettronico	380	8,3	IT001E93504499
126	179	C/da Ciancio Vic. n° 20	C/da Cozzaro	elettronico	380	21	IT001E93507277
127	181	Via Tommaso Pipitone	C/da Cozzaro	elettronico	380	2,5	IT001E90284911
128	185	Via Mario Gandolfo	Via Vecchia Marsala-Mazara Via M.Gand	elettronico	380	11	IT001E93506384
129	186	Via Mario Gandolfo	Via Vecchia Marsala-Mazara C/da Casab	elettronico	380	12	IT001E90283076
130	188	C/da Casabianca	Via Vecchia Marsala-Mazara C/da Casab	elettronico	380	8,8	IT001E92412172
131	191	C/da Berbarello	Via Vecchia Marsala-Mazara C/da Berbar	elettronico	380	20	IT001E93506195
132	195	C/da Berbaro n° 253	Via Vecchia Marsala-Mazara C/da Berbar	elettronico	380	5	IT001E93479670
133	201	C/da Berbaro Rina n° 694/A	C/da Fossarunza	elettronico	380	4	IT001E93417819
134	203	C/da Terrenove n° 357	C/da Fossarunza	elettronico	380	4	IT001E93480795
135	204	C/da Fossarunza n° 125	C/da Fossarunza	elettronico	380	6,7	IT001E93415370
136	208	C/da Terrenove	C/da Terrenove	elettronico	380	5	IT001E92680895
137	212	C/da bambina n° 302	C/da Bambina	elettronico	380	5	IT001E90100758
138	213	C/da Terrenobe Bambina n° 193	C/da Terrenove	elettronico	380	5	IT001E90174980
139	214	C/da Terrenobe Bambina	C/da Bambina	elettronico	380	5	IT001E90652040
140	215	C/da Bambina n° 268	C/da Bambina	elettronico	380	5	IT001E90100760
141	216	C/da Berbarello Vin. n° 260	C/da Bambina	elettronico	380	1,5	IT001E90023247
142	217	C/da Berbarello Vic. n° 311	C/da Berbarello	elettronico	380	1,5	IT001E90652042
143	219	C/da Ponte Fiumarella	C/da Ponte Fiumarella	elettronico	380	6,7	IT001E91477818
144	220	C/da Berbarello n° 104	C/da Ponte Fiumarella	elettronico	380	1,5	IT001E91823422
145	245	C/da Sant'Anna n° 385/B	C/da Pastorella	elettronico	380	1,5	IT001E93488476
146	246	C/da Sant'Anna n° 27	C/da Sant'Anna	elettronico	380	1,5	IT001E93488466
147	247	C/da Sant'Anna	C/da Sant'Anna	elettronico	380	3,2	IT001E90174977
148	248	C/da Sant'Anna n° 102/A	C/da Sant'Anna	elettronico	380	3,2	IT001E93488307
149	250	C/da Santo Padre delle Perriere	C/da Santo Padre delle Perriere	elettronico	380	3,2	IT001E90023231
150	251	C/da Santo Padre delle Perriere	C/da Santo Padre delle Perriere	elettronico	380	3,2	IT001E90231975

# COMUNE DI MARSALA



numero progres	Q U A D R O	UBICAZIONE QUADRO COMANDO	UBICAZIONE IMPIANTO P. ILLUMINAZIONE	T c o n t o l o t t o r i a e	tens. Alim. [V]	potenza impegn [kW]	POD
151	252	C/da Santo Padre delle Perriere	C/da Santo Padre delle Perriere	elettronico	380	3,2	IT001E90231974
152	253	C/da Santo Padre delle Perriere	C/da Santo Padre delle Perriere	elettronico	380	3,2	IT001E90231977
153	254	C/da Santo Padre delle Perriere	C/da Fornara	elettronico	380	1,9	IT001E90231976
154	255	C/da Fornara	C/da Fornara	elettronico	380	1,9	IT001E94467265
155	256	C/da Fornara	C/da Fornara	elettronico	380	1,9	IT001E93486145
156	257	C/da Fornara	C/da Fornara	elettronico	380	1,9	IT001E93486222
157	258	C/da Fornara n° 388	C/da Fornara	elettronico	380	4,5	IT001E92680903
158	259	C/da Fornara n° 465	C/da Fornara	elettronico	380	2	IT001E90246312
159	260	C/da Fornara n° 494/A	C/da Fornara	elettronico	380	2	IT001E90174978
160	264	C/da Pastorella n° 479	C/da Strasatti	elettronico	380	1,5	it001e90704933
161	269	C/da Strasatti Vic. n° 262	Via Baronello C/da Strasatti	elettronico	380	1,5	IT001E96587119
162	272	C/da Cuore di Gesù n° 295	C/da Pastorella	elettronico	380	1,5	IT001E93488531
163	275	C/da Cuore di Gesù n° 288	C/da Cuore di Gesù	elettronico	380	1,5	IT001E93483985
164	282	C/da Pastorella	C/da Pastorella	elettronico	380	1,5	IT001E93488532
165	283	C/da Pastorella n° 17	C/da Pastorella	elettronico	380	1,5	IT001E90284956
166	285	C/da Pastorella n° 1200	C/da Pastorella	elettronico	380	11,2	IT001E93488702
167	288	Via Istria	Via Istria	elettronico	380	20,5	IT001E93507644
168	302	Via Santa Rita Vic. n° 13	Via Santa Rita	elettronico	380	20,5	IT001E90266084
169	303	Via Sirtori n° 2	Corso Calatafimi	elettronico	380	20,5	IT001E93511998
170	304	Via Aspromonte n° 1	Via Andrea Spanò	elettronico	380	20,5	IT001E93513556
171	305	Vicolo Scilla	Via Giulio Anca Amodei	elettronico	380	20,5	IT001E93513255
172	306	Via Mario Nuccio n° 4	Via Camillo Finocchiaro Aprile	elettronico	380	20,5	IT001E93515897
173	330	Via Grotta del Toro	Rione Sappusi	elettronico	380	20,5	IT001E93515897
174	332	Via Favorita	Via Salvatore Amodei	elettronico	380	20,5	IT001E90100761
175	335	Via Pola n° 47	Via Pola	elettronico	380	20,5	IT001E93508675
176	336	Via Nino Fici Li Bassi	Via Napoleone Colajanni	elettronico	380	20,5	IT001E93508331
177	337	Via Dante Alighieri	Via Dante Alighieri	elettronico	380	27,5	IT001E93512619
178	341	C/da Granatello (svincolo)	C/da Granatello	elettronico	380	27,5	IT001E97972898
179	342	C/da Dara (CABINA)	C/da Conca	elettronico	20000	28,1	Cabina n° 3413382
180	343	C/da Bosco	C/da Dara	elettronico	380	1,9	IT001E95768292

## COMUNE DI MARSALA



numero progres	Q U A D R O	UBICAZIONE QUADRO COMANDO	UBICAZIONE IMPIANTO P. ILLUMINAZIONE	T c i o n p o t l a o t g o i r a e	tens. Alim. [V]	potenza impegn .[kW]	POD
181	359	C/da Bosco Vic. n° 433/B	C/da Bosco	elettronico	380	1,9	IT001E90012567

### 5. Unità di misura e coefficienti di conversione

I valori di consumo saranno forniti sia con le unità di misura tipiche dei vettori energetici attivi (kWh per l'energia elettrica), sia in tonnellate equivalenti di petrolio (tep), kWh di energia primaria e kg di CO<sub>2</sub>, con i seguenti fattori di conversione:

- tep: 1 kWh el = 0,187 x 10<sup>-3</sup> tep
- Energia primaria: 1 kWh el = 2,42 kWh en. Primaria
- CO<sub>2</sub>: 1 kWh el = 0,46 kg CO<sub>2</sub>

Dove i valori per la conversione in tep sono indicati nelle tabelle dell'Enea emesse per le diagnosi relative ai soggetti obbligati di cui al D.Lgs 102/14, mentre i valori di conversione dell'energia elettrica in energia primaria e kg di CO<sub>2</sub> sono indicati nel documento PREPAC Enea già citato nelle premesse normative.

### 6. Dati in ingresso ed ipotesi iniziali

Richiamando le tabelle relative all'individuazione del perimetro della diagnosi, si potrà calcolare la potenza installata ex ante

	SAP 70W	SAP 100W	SAP 150W	SAP 250W	IM 100 W	VM 125W	VM 150W
Quantità	1031	241	3459	543	11	233	25
P unitaria [W]	70	100	150	250	100	125	150
P totale [kW]	72,17	24,1	518,85	135,75	1,1	29,125	3,75
<b>P totale ex ante [kW]</b>	<b>784,8</b>						
<b>P totale al lordo aux [kW]</b>	<b>879,0</b>						

Dove si considera il fattore 1,12 per il calcolo degli assorbimenti degli ausiliari in coerenza con le indicazioni del bando per il calcolo dei punteggi. Come previsto dal citato bando 4.1.3 per le valutazioni della presente diagnosi si ipotizza che tutti gli apparecchi siano funzionanti. Per tale ragione i dati utilizzati in diagnosi (all'infuori del costo medio del kWh) saranno frutto di stime. Per la stima delle ore di accensione si rimanda al livello C della diagnosi.

## COMUNE DI MARSALA



In merito al costo medio del kWh si è considerato il costo desumibile da uno dei POD di fornitura, analizzando il costo medio dell'ultimo triennio, nelle tabelle seguenti il relativo calcolo

<b>2015 ANALISI COSTI POD IT001E93482264</b>			
	costi	consumi	costo al kWh mensile
gennaio	1148,43	4888	0,23
febbraio	1006,5	4376	0,23
marzo	882,87	3890	0,23
aprile	908,63	8923	0,10
maggio	972,07	4376	0,22
giugno	962,74	4376	0,22
luglio	620,14	2892	0,21
agosto	458,45	2233	0,21
settembre	586,45	2824	0,21
ottobre	861,1248	4530	0,19
novembre	899,1156	4758	0,19
dicembre	958,92	5086	0,19
<b>TOTALE</b>	<b>10265,44</b>	<b>53152</b>	<b>0,19</b>

<b>2016 ANALISI COSTI POD IT001E93482264</b>			
	costi	consumi	costo al kWh mensile
gennaio	802,91	4377	0,18
febbraio	954,59	5333	0,18
marzo	790,39	4533	0,17
aprile	660,30	4403	0,15
maggio	633,07	3649	0,17
giugno	892,50	4576	0,20
luglio	540,25	2901	0,19
agosto	694,53	3068	0,23
settembre	728,89	3541	0,21
ottobre	1008,04	4724	0,21
novembre	1096,88	4969	0,22
dicembre	1169,05	5315	0,22
<b>TOTALE</b>	<b>9971,40</b>	<b>51389</b>	<b>0,19</b>

## COMUNE DI MARSALA



2017 ANALISI COSTI POD IT001E93482264			
	costi	consumi	costo al kWh mensile
gennaio	1037,66	4536	0,23
febbraio	910,16	4538	0,20
marzo	862,06	4375	0,20
aprile	731,48	3832	0,19
maggio	672,94	3549	0,19
giugno	621,86	3184	0,20
luglio	668,72	3381	0,20
agosto	756,22	3705	0,20
settembre	801,59	4054	0,20
ottobre	927,7	4637	0,20
novembre	1051,66	4899	0,21
dicembre	1044,48	4844	0,22
<b>TOTALE</b>	<b>10086,53</b>	<b>49534</b>	<b>0,20</b>

Dalla media tra le medie dei valori annui si ottiene un costo medio del kWh pari a 0,193 €/kWh, che verrà adottato per tutte le valutazioni seguenti.

### 7. Definizione di potenziali indicatori di prestazione energetica

Ove possibile si individua quale indicatore della prestazione energetica dell'impianto quello definito nella norma UNI 11302-5, ovvero l'indicatore di densità di potenza PDI, che avrà la seguente formula generale

$$D_p = P / (\sum E_i \times A_i)$$

Dove

- $D_p$  è la densità di potenza espressa in W/(lux mq)
- $P$  è la somma della potenza totale (inclusi ausiliari) di un tratto rappresentativo
- $E_i$  è l'illuminamento del tratto i-esimo
- $A_i$  è l'area del tratto i-esimo

Eseguendo un calcolo per ogni tratto i-esimo rappresentativo, che potrà coincidere ad esempio con i tratti oggetto di calcoli illuminotecnici di relamping, si avrà la densità di potenza di ciascun tratto significativo.

Un secondo indicatore significativo individuato dalla norma 11302-5 è l'AECl, l'indicatore del consumo energetico annuale  $D_E$ , che avrà la seguente formula generale

$$D_E = \sum (P_j \times t_j) / A$$

Dove

- $D_E$  è l'indicatore del consumo energetico annuale, espresso in Wh/m<sup>2</sup>

## COMUNE DI MARSALA



- $P_j$  è la potenza associata al periodo di accensione j-esimo espressa in watt
- $t_j$  è la durata del periodo di accensione j-esimo espresso in ore/anno
- A è l'area illuminata

### 8. Inventario energetico, consumi energetici, Livello B della diagnosi

#### 8.1. Sistemi di gestione e di controllo degli apparecchi consumatori del vettore energia elettrica

Attualmente sono presenti orologi astronomici per la regolazione dell'accensione e dello spegnimento degli impianti di illuminazione pubblica. Attraverso tali sistemi il comune ha trasmesso all'estensore del presente documento un dato medio di 3.900 ore di accensione degli impianti.

#### 8.2. Fonti rinnovabili in sostituzione/integrazione di fonti non rinnovabili

Non sono presenti fonti rinnovabili che sostituiscano i vettori energetici da fonte fossile utilizzati.

### 9. Modelli energetici e calcolo degli indicatori di prestazione – Livello C della diagnosi

#### 9.1. Modello energetico per la stima dei consumi e dei costi

Applicando il numero di ore di accensione comunicato dal comune, pari a 3.900 ore/anno, alle potenze complessive degli apparecchi di cui al par. 5, si avrà il seguente consumo annuo stimato, che con i coefficienti di conversione già esposti fornirà anche il corrispettivo in tep e CO<sub>2</sub>

	Potenza kW	Ore accensione h	Consumo kWh el	Consumo kWh en primaria	tep	kg CO <sub>2</sub>
n. 5.543 apparecchi illuminanti, alimentati da n. 181 quadri elettrici	784,8	3900	<b>3.060.720</b>	7.406.942	572,4	1.407.931
n. 5.543 apparecchi illuminanti, alimentati da n. 181 quadri elettrici al lordo degli ausiliari	879	3900	<b>3.428.100</b>	8.296.002	641	1.576.926

Richiamando il costo del kWh medio calcolato in 0,193 €/kWh, il costo annuo per il solo funzionamento della porzione di impianto di illuminazione pubblica oggetto di intervento è pari a

$$3.428.100 \times 0,193 = 661.623 \text{ €/anno}$$



## 9.2. Calcolo degli indicatori di prestazione

Ai fini del calcolo degli indicatori di prestazione dell'attuale impianto di illuminazione si considereranno i calcoli illuminotecnici allegati al progetto, rappresentativi dei casi più comuni

- Strada A tipo a, larghezza 3 m ed interdistanza tra apparecchi 32 m,  $E_m$  9,9 lux, lampada ex ante più frequente SAP 70 W;
- Strada A tipo b, larghezza 3 m ed interdistanza tra apparecchi 32 m,  $E_m$  18,8 lux, lampada ex ante più frequente SAP 150 W;
- Strada B tipo a, larghezza 6 m ed interdistanza tra apparecchi 31 m,  $E_m$  12,8 lux, lampada ex ante più frequente SAP 100 W;
- Strada B tipo b-d, larghezza 6 m ed interdistanza tra apparecchi 31 m,  $E_m$  17,4 lux, lampada ex ante più frequente SAP 150 W;
- Strada B tipo c-e, larghezza 6 m ed interdistanza tra apparecchi 30 m,  $E_m$  23 lux, lampada ex ante più frequente SAP 150 W;
- Strada C tipo a, larghezza 4 m ed interdistanza tra apparecchi 31 m,  $E_m$  11,7 lux, lampada ex ante più frequente SAP 100 W;
- Strada C tipo b-d, larghezza 4 m ed interdistanza tra apparecchi 30 m,  $E_m$  18,1 lux, lampada ex ante più frequente SAP 150 W;
- Strada C tipo c-e, larghezza 4 m ed interdistanza tra apparecchi 30 m,  $E_m$  21 lux, lampada ex ante più frequente SAP 150 W;
- Strada D tipo a, larghezza 5 m ed interdistanza tra apparecchi 31 m,  $E_m$  11,4 lux, lampada ex ante più frequente SAP 100 W;
- Strada D tipo b-d, larghezza 5 m ed interdistanza tra apparecchi 31 m,  $E_m$  17 lux, lampada ex ante più frequente SAP 150 W;
- Strada D tipo c-e, larghezza 5 m ed interdistanza tra apparecchi 31 m,  $E_m$  24 lux, lampada ex ante più frequente SAP 250 W;

Richiamando che

INDICATORE DI DENSITA' DI POTENZA  $D_p = P / (\sum E_i \times A_i)$

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO  $D_e = \sum (P_j \times t_j) / A$

si potranno calcolare i seguenti indicatori per le vie caratteristiche individuate nel calcolo illuminotecnico, considerando il parametro E calcolato ex post nel calcolo illuminotecnico come corretto anche per lo stato ex ante

*Strada A tipo a*

$$D_p = (140 \times 1,12) / (9,9 \times 3 \times 32) = 0,165 \text{ W/lx mq}$$

$$D_e = (140 \times 1,12 \times 3900) / (3 \times 32) / 1000 = 6,37 \text{ kWh/mq}$$

## COMUNE DI MARSALA



### *Strada A tipo b*

$$D_P = (300 \times 1,12) / (18,8 \times 3 \times 32) = 0,186 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (300 \times 1,12 \times 3900) / (3 \times 32) / 1000 = 13,65 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada B tipo a*

$$D_P = (200 \times 1,12) / (12,8 \times 6 \times 31) = 0,094 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (200 \times 1,12 \times 3900) / (6 \times 31) / 1000 = 4,7 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada B tipo b-d*

$$D_P = (300 \times 1,12) / (17,4 \times 6 \times 31) = 0,104 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (300 \times 1,12 \times 3900) / (6 \times 31) / 1000 = 7,04 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada B tipo c-e*

$$D_P = (300 \times 1,12) / (23 \times 6 \times 30) = 0,081 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (300 \times 1,12 \times 3900) / (6 \times 30) / 1000 = 7,28 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada C tipo a*

$$D_P = (200 \times 1,12) / (11,7 \times 4 \times 31) = 0,154 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (200 \times 1,12 \times 3900) / (4 \times 31) / 1000 = 7,04 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada C tipo b-d*

$$D_P = (300 \times 1,12) / (18,1 \times 4 \times 30) = 0,155 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (300 \times 1,12 \times 3900) / (4 \times 30) / 1000 = 10,92 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada C tipo c-e*

$$D_P = (300 \times 1,12) / (21 \times 4 \times 30) = 0,133 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (300 \times 1,12 \times 3900) / (4 \times 30) / 1000 = 10,92 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada D tipo a*

$$D_P = (200 \times 1,12) / (11,4 \times 5 \times 31) = 0,127 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (200 \times 1,12 \times 3900) / (5 \times 31) / 1000 = 5,64 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada D tipo b-d*

$$D_P = (300 \times 1,12) / (17 \times 5 \times 31) = 0,127 \text{ W/lx mq}$$

$$D_E = (300 \times 1,12 \times 3900) / (5 \times 31) / 1000 = 8,45 \text{ kWh/mq}$$

### *Strada D tipo c-e*

$$D_P = (500 \times 1,12) / (24 \times 5 \times 31) = 0,151 \text{ W/lx mq}$$

## COMUNE DI MARSALA



$$D_E = (500 \times 1,12 \times 3900) / (5 \times 31) / 1000 = 14,1 \text{ kWh/mq}$$

### 10. Interventi effettuati in passato

Negli anni sugli impianti esistenti il comune di Marsala ha installato orologi astronomici per ridurre il numero di ore di accensione ed ottimizzare il funzionamento dell'impianto alle effettive necessità.

### 11. Ipotesi generali per gli interventi di efficientamento

Di seguito si espongono le ipotesi generali di calcolo di convenienza economica degli interventi

- Gli apparecchi illuminanti esistenti sono tutti funzionanti e i consumi annui sono quelli stimati
- Non si modificano i costi di manutenzione attuali, trattandosi comunque di manutenzione insufficiente rispetto alle effettive necessità, e per tale ragione, essendo un costo passante non modificato dall'intervento, non si richiama nelle valutazioni. Il comune attualmente stanziava un importo fisso a punto luce, che non soddisfa le reali esigenze manutentive, da cui l'esistenza di criticità sulla continuità del servizio. L'importo fisso per la manutenzione stanziato negli ultimi anni dal comune è pari a 21 €/punto luce, pertanto, visto che i punti luce oggetto di intervento sono 5.543, il costo annuo per manutenzione ad essi attribuibile è pari a 116.403 €, che come detto non varierà con l'intervento.
- Le ore di accensione annue sono 3.900 come da indicazioni del comune
- L'assorbimento degli ausiliari di lampada è pari a 1,12 in coerenza alle indicazioni del bando 4.1.3
- La particolare posizione del comune di Marsala, molto prossima al mare, e la conseguente corrosione delle armature stradali nonché l'aggressione da parte degli agenti atmosferici degli alimentatori di lampada, suggerisce di prevedere annualmente interventi di sostituzione delle armature stradali, come specificamente richiesto dal comune. Tuttavia in considerazione della garanzia prevista per i prodotti in progetto, tali sostituzioni si prevedono a partire dal sesto anno di vita dell'impianto, per un importo pari al 10% dell'importo complessivo dell'intervento, in conformità alla cautelatività che devono avere i calcoli tecnico-economici secondo le indicazioni dei Regolamenti UE 1303/2013, 1290/2013 e 480/2014. Peraltro si ricorda come molte delle strade oggetto di intervento si trovino addirittura tra le antiche saline di Marsala.
- In considerazione del precedente punto, avviando a partire dall'anno 6 una sostituzione costante di una porzione delle armature stradali, non avrà senso parlare di vita utile dell'impianto, che verrà via via rinnovato per superare le descritte criticità di aggressività ambientale. Al fine di individuare l'orizzonte temporale di calcolo dei benefici ottenibili attraverso la realizzazione dell'impianto, si considera l'allegato I del Regolamento UE 480/2014. In tale allegato si riporta quale possibile riferimento per l'energia un periodo compreso tra 15 e 25 anni. Appare quindi ragionevole adottare un orizzonte temporale medio di 20 anni
- In considerazione del fatto che si prevede, dall'anno 6, una sostituzione del 10% ogni anno delle armature stradali, all'anno 20, in cui è andata a regime la sostituzione ciclica descritta, si avrà il 10%

## COMUNE DI MARSALA



dell'impianto che è stato sostituito all'anno 19, quindi secondo questa turnazione ancora con 9 anni di potenziale funzionamento, il 10% dell'impianto che è stato sostituito all'anno 18, quindi ancora con 8 anni di potenziale funzionamento, e così via. Sotto le ipotesi descritte sarà quindi possibile calcolare il valore residuo dell'impianto all'anno 20 (che non rappresenta l'anno di fine vita), valore che sarà rappresentato dai possibili risparmi ancora producibili negli anni futuri.

- Il tasso di interesse adottato per le seguenti valutazioni sarà il 4%, in coerenza con le indicazioni dei regolamenti europei per il calcolo del deficit di finanziamento
- Il costo del kWh, sotto le premesse del relativo paragrafo, si stima pari a 0,193 €/kWh

### 12. Passaggio a LED dell'illuminazione

Attraverso i calcoli illuminotecnici si sono individuate in progetto le taglie di apparecchi illuminanti più idonee alla sostituzione degli apparecchi esistenti.

Al fine di adottare i prezzi del prezzario regionale della Regione Siciliana, e tenuto conto del fatto che i calcoli sono ottimisticamente eseguiti con coefficiente di decadimento (manutenzione) pari a 0,9, in progetto si sono raggruppati gli apparecchi previsti nei calcoli in 3 macrogruppi con livello di flusso luminoso coerente ai punti 18.3.3.2, 18.3.3.3 e 18.3.3.4 del citato prezzario, approssimando sempre i risultati del calcolo illuminotecnico al livello di illuminamento superiore, con i seguenti risultati

- N. 1.540 apparecchi con flusso luminoso 4000 lumen;
- N. 3.869 apparecchi con flusso luminoso 7000 lumen;
- N. 134 apparecchi con flusso luminoso 10000 lumen.

Per i dettagli di quali siano gli apparecchi sostituiti da ciascuna armatura led si rimanda al progetto, nella presente relazione si analizzano i dati macro.

Poiché il prezzario regionale della Regione Siciliana non indica la potenza ma il flusso luminoso degli apparecchi, indicandone anche l'efficienza, in considerazione del fatto che in progetto e nei calcoli illuminotecnici è chiarito che la temperatura di colore prevista dovrà essere 4.000 K, si potrà conseguentemente attribuire agli apparecchi una efficienza pari a 115 lm/W.

Per tale ragione le tre taglie di potenza degli apparecchi previsti in progetto saranno

APPARECCHIO 4.000 LUMEN:  $4000/115 = 35$  W

APPARECCHIO 7.000 LUMEN:  $7000/115 = 61$  W

APPARECCHIO 10.000 LUMEN:  $10000/115 = 87$  W

Richiamando il numero di apparecchi previsti per ciascuna tipologia e moltiplicando a tale numero la potenza unitaria appena calcolata, si avrà la potenza complessivamente impegnata post intervento al netto degli ausiliari.

$$1.540 \times 35 + 3.869 \times 61 + 134 \times 87 = 300,7 \text{ kW}$$

## COMUNE DI MARSALA



Considerando il valore di 1,12 quale il coefficiente previsto in bando per tener conto dell'assorbimento degli ausiliari di lampada, si avrà

$$300,7 \times 1,12 = 336,8 \text{ kW}$$

A seguito di tale intervento il consumo energetico, già stimato in 3.428.100 kWh, si ridurrà a

$$336,8 \times 3900 = 1.313.553 \text{ kWh/anno}$$

Con un costo annuo pari a

$$1.313.553 \times 0,193 = 253.516 \text{ €/anno}$$

Richiamando l'attuale consumo annuo stimato per i consumi energetici, pari a 3.428.100 kWh/anno, si potrà calcolare il risparmio annuo come

$$3.428.100 - 1.313.553 = 2.114.547 \text{ kWh/anno}$$

Il costo dell'intervento si può stimare in 5.000.000 € al lordo degli oneri di progettazione e gara.

Richiamando l'attuale costo annuo stimato per i consumi energetici, pari a 661.623 €/anno, si potrà calcolare il risparmio annuo come

$$661.623 - 253.516 = 408.108 \text{ €/anno}$$

Poiché si è svincolato il calcolo dalla vita utile dell'impianto, si dovrà valutare il valore residuo dell'opera dopo 20 anni. La scelta di 20 anni quale orizzonte temporale è la banale media tra i valori indicati all'allegato I al regolamento UE 480/2014 per il settore energia.

La particolare posizione del comune di Marsala, molto prossima al mare, e la conseguente corrosione delle armature stradali, nonché l'aggressione da parte degli agenti atmosferici degli alimentatori di lampada, suggerisce (come peraltro chiaramente indicato dal comune in base all'esperienza pregressa) di prevedere annualmente interventi di sostituzione delle armature stradali a partire dal sesto anno di vita dell'impianto, ovvero allo scadere della garanzia, per un importo pari al 10% dell'importo complessivo dell'intervento, in conformità alla cautelatività che devono avere i calcoli tecnico-economici secondo le indicazioni dei Regolamenti UE 1303/2013, 1290/2013 e 480/2014. Peraltro si ricorda come molte delle strade oggetto di intervento si trovino addirittura tra le antiche saline di Marsala.

In considerazione del fatto che si prevede, dall'anno 6, una sostituzione del 10% ogni anno delle armature stradali, all'anno 20, in cui è andata a regime la sostituzione ciclica descritta, si avrà il 10% dell'impianto che è stato sostituito all'anno 19, quindi secondo questa turnazione ancora con 9 anni di potenziale funzionamento, il 10% dell'impianto che è stato sostituito all'anno 18, quindi ancora con 8 anni di potenziale funzionamento, e così via. Sotto le ipotesi descritte sarà quindi possibile calcolare il valore residuo dell'impianto all'anno 20 (che non rappresenta l'anno di fine vita), valore residuo che sarà rappresentato dai possibili risparmi ancora producibili negli anni futuri, in coerenza con le indicazioni dei già citati regolamento UE.

In tabella se ne calcola il valore, considerando il tasso di attualizzazione del 4%

## COMUNE DI MARSALA



calcolo valore residuo	
	potenziale risparmio futuro attualizzato al 2038
2039	353.169,52
2040	301.854,29
2041	253.963,95
2042	209.310,94
2043	167.717,10
2044	129.013,16
2045	93.038,33
2046	59.639,96
2047	28.673,06
VALORE RESIDUO AL 2038	1.596.380,31
<b>VALORE RESIDUO ATTUALIZZATO AL 2019</b>	<b>757.709,82</b>

Il valore residuo dell'impianto, inteso come potenziale risparmio ancora producibile successivamente all'anno 20, attualizzato all'anno 0 (l'anno 2019) di avvio dell'iniziativa, sarà pari a 757.722,81 €.

Tuttavia anche successivamente all'anno 20 si dovrà procedere alla sostituzione del 10% degli apparecchi per la possibile mortalità prevista per armature e alimentatori, si avrà quindi la seguente tabella

	costo sostituzione periodica 10%
2039	480.769,23
2040	462.278,11
2041	444.498,18
2042	427.402,10
2043	410.963,55
2044	395.157,26
2045	379.958,91
2046	365.345,10
2047	351.293,37
VALORE RESIDUO AL 2038	3.717.665,81
VR ATTUALIZZATO AL 2019	<b>1.764.561,91</b>

I costi di sostituzione, manutenzione e riparazione periodici descritti rientrano tra i costi di cui all'art. 17 del Regolamento UE 1290/2013.

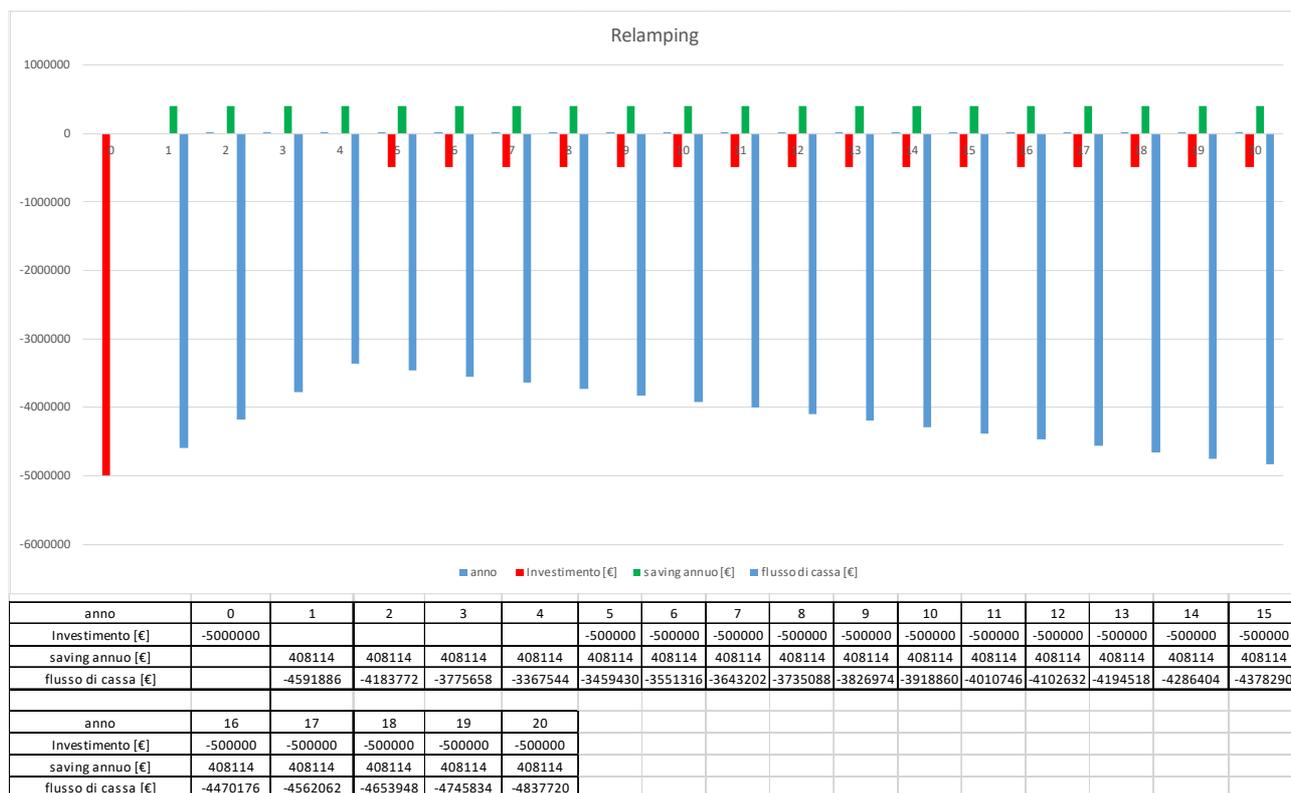
Poiché il costo attualizzato di cui all'art. 17, calcolato in 1.764.561,91 €, supera il valore residuo attualizzato, calcolato in 757.709,82 €, ai sensi dell'art. 18 comma 2 del Regolamento UE 1290/2013 che

# COMUNE DI MARSALA



prevede che “il valore residuo dell’investimento è incluso nel calcolo delle entrate nette attualizzate dell’operazione solo se le entrate sono superiori ai costi di cui all’art. 17”, il valore residuo dell’investimento non si include nei calcoli di convenienza economica.

Di seguito si rappresentano i flussi di cassa dell’investimento e si riporta una tabella riassuntiva dei parametri economici



Si ritiene che i potenziali ribassi di gara, ma anche l’evoluzione tecnologica degli alimentatori accoppiati alle sorgenti luminose a LED, entrambi aspetti sicuramente non ipotizzabili attualmente, possano migliorare il quadro economico prospettato.

### 13. Calcolo dei parametri richiesti nel bando 4.1.3

Al fine di semplificare la partecipazione al bando da parte del comune si calcolano di seguito i parametri individuati nel bando 4.1.3 al fine di eseguire una autovalutazione del progetto, si espongono anche alcuni dei dati richiesti negli allegati al bando

DATI ALLEGATO 5:

- Dati di consumo stimato ex ante 3.428.100 kWh elettrici;
- Potenza ex ante sorgenti luminose al netto degli ausiliari 784,8 kW;
- Potenza ex post sorgenti luminose al netto degli ausiliari 300,7 kW;
- Potenza nominale totale delle **nuove** sorgenti illuminanti al netto degli ausiliari 300,7 kW;

## COMUNE DI MARSALA



- Potenza nominale totale delle nuove sorgenti illuminanti con potenza inferiore a 65 W (4.000 e 7.000 lumen) al netto degli ausiliari 289,1 kW;
- Potenza nominale totale delle nuove sorgenti illuminanti con potenza pari a 87 W (10.000 lumen) al netto degli ausiliari 11,6 kW;
- Ai soli fini dell'autovalutazione dei punteggi ore annue di funzionamento alla potenza nominale apparecchi illuminanti dell'ambito omogeneo considerato 4.200 ore/anno al fine di rendere il calcolo dei punteggi omogeneo con i calcoli degli altri comuni richiedenti;
- Potenza ridotta apparecchi illuminanti dell'ambito omogeneo considerato 0 kW;
- Ore annuali di funzionamento alla potenza ridotta 0 ore/anno;
- IPEAa1 (apparecchi 4.000 e 7.000 lumen, con efficienza come da indicazione di voce di prezzario regionale per temperatura di colore di 4.000 K pari a 115 lm/W)  $115/73 = 1,575$  dove 73 è l'efficienza di riferimento per apparecchi di potenza inferiore a 65 W di cui all'art. 4.2.3.8 dei Criteri Ambientali Minimi in vigore (GURI Serie Generale n. 244 supplemento ordinario n. 333 del 18/10/2017) per gli impianti di illuminazione pubblica;
- IPEAa2 (apparecchi 10.000 lumen, con efficienza come da indicazione di voce di prezzario regionale per temperatura di colore di 4.000 K pari a 115 lm/W)  $115/83 = 1,386$  dove 83 è l'efficienza di riferimento per apparecchi di potenza compresa tra 85 W e 115 W di cui all'art. 4.2.3.8 dei Criteri Ambientali Minimo in vigore (GURI Serie Generale n. 244 supplemento ordinario n. 333 del 18/10/2017) per gli impianti di illuminazione pubblica;
- Criterio di valutazione C1 **5 punti** (presenza colonnine di ricarica mezzi elettrici)
- Criterio di valutazione C2 **4 punti** (IPEA superiore a 1,3 e quindi in classe pari o superiore ad A++);;
- $CP_{ex\ ante} = 784,8 \times 1,12 \times 4200/0,85 = 4.343.176$ ;
- $CP_{ex\ post\ a1} = 289,1 \times 1,12 \times 4200/1,575 = 863.445$ ;
- $CP_{ex\ post\ a2} = 11,6 \times 1,12 \times 4200 /1,386 = 39.370$ ;
- $CP_{ex\ post} = 863.445 + 39.370 = 902.815$ ;
- Criterio di valutazione C3 =  $(CP_{ex\ ante} - CP_{ex\ post})/CP_{ex\ ante} \times 100 = 79,21\%$  **8 punti**;
- Criterio di valutazione C4 =  $40/0,65 \times (0,7 - 5.000.000/((4.032.949-838.328)\times 14)) = 36,69$  **punti**;
- Criterio di valutazione C5 livello di progettazione esecutivo **7 punti**;
- Punteggio premiale nomina di EGE ed energy manager **1 punto**;
- **Autovalutazione complessiva dei punteggi 61,69 punti.**

Palermo 11/07/2018