



*"Nel futuro che conviene: di più con meno energia, conviene!"*



**Contratto di rendimento energetico per la gestione di servizi energetici integrati e di interventi finalizzati all'efficientamento energetico degli impianti di illuminazione, di climatizzazione e realizzazione di impianto fotovoltaico sugli edifici della società Centro Agro-Alimentare Piceno S.p.A., nel Centro Agro-Alimentare di San Benedetto del Tronto (AP), in via Valle Piana, 80.**

**CIG: 83831309B7 - CUP: G82C19000260005**

**RISPARMIO ENERGETICO ANNO 2022**

## 1 SCOPO

Scopo del documento è riportare i benefici energetici degli interventi di efficientamento e riqualificazione energetica del CAAP. L'anno preso a riferimento è il 2022.

Vi sono due componenti di riduzione dei consumi di energia primaria:

- 1) **l'Efficienza Energetica**, ridurre i consumi a parità di ciclo produttivo, cioè fare le stesse cose consumando meno energia, mediante installazione delle pompe di calore, gestione intelligente del sistema di climatizzazione e sistema di illuminazione a LED;
- 2) **Le FER**, Fonti Energie Rinnovabili, **cioè produrre energia gratuita**, mediante i due impianti fotovoltaici, che:
  - a. In parte è auto-consumata direttamente dagli impianti utente riducendo i consumi in bolletta;
  - b. La parte eccedente viene ceduta al GSE SpA mediante la convenzione di ritiro dedicato.

## 2 RENDICONTAZIONE DEI RISPARMI

### 2.1 RENDICONTAZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE

#### 2.1.1 RISPARMI GARANTITI DA CONTRATTO

Il Contratto di Rendimento Energetico per la gestione del servizio di illuminazione, stipulato in data 27 gennaio 2021, registrava i seguenti consumi di baseline (stato Ante-Intervento), orari di accensione dei corpi illuminanti e conseguenti risparmi dell'impianto di illuminazione a LED:

Dato	Illuminazione Stradale	Illum. Int./Pertinenze	Totale impianti
Potenza Baseline	32,67 kW	37,11 kW	
Potenza impianto LED	9,85 kW	16,18 kW	
Ore di accensione	4.200 h	3.139 h (media)	
Consumo Post	36.210 kWh	50.800 kWh	<b>166.692 kWh</b>
Risparmio garantito			<b>154.000 kWh</b>
Risparmio	101.004 kWh	65.688 kWh	

E' riportato che il Concedente si impegna a garantire gli orari di accensione per almeno 3.000 h per le zone interne agli edifici e loro pertinenze.

Di seguito la quantità di lampade oggetto di intervento nel bando di gara:

Contatore	Tipologia	Potenza [W]	Quantità	Quantità rotte/spente	Ore Accensione	Potenza Ante Incl. Perdite 20%	Consumo totale (inc. perdite reattore 20%)	Consumo esclusi apparecchi rotti	Note
K1	Armature Stradali	150	16	8	4.200	2,88	12,096 kWh	6,048 kWh	
K1	Proiettori Ortofrutta	150	25	7	4.200	4,50	18,900 kWh	13,608 kWh	
K1	Proiettori	250	1		4.200	0,30	1,260 kWh	1,260 kWh	
K1	Stagno 2x38W	116	4	3	4.200	0,56	2,339 kWh	585 kWh	
K1					4.200	0,00	0 kWh	0 kWh	
K2	Armature Stradali	150	9	13	4.200	1,62	6,804 kWh	3,034 kWh	
K2	Proiettore	250	6	4	4.200	1,80	7,560 kWh	2,520 kWh	
K2					4.200	0,00	0 kWh	0 kWh	
K2					4.200	0,00	0 kWh	0 kWh	
K2	Stagno 2x38W	116	11		4.200	1,53	6,431 kWh	6,431 kWh	
K3	Armature Stradali	150	16	14	4.200	2,88	12,096 kWh	1,512 kWh	L'interruttore Differenziale entrava in funzione rendendo la linea elettrica di illuminazione non funzionante
K3	Proiettore	150	23	23	4.200	4,14	17,388 kWh	0 kWh	L'interruttore Differenziale entrava in funzione rendendo la linea elettrica di illuminazione non funzionante
K3	Proiettore	250	12	3	4.200	3,60	15,120 kWh	11,340 kWh	
K3	Proiettore LED	0	5	5	4.200	0,00	0 kWh	0 kWh	L'interruttore Differenziale entrava in funzione rendendo la linea elettrica di illuminazione non funzionante
K3	Stagno 2x38W	116	34		4.200	0,00	0 kWh	19,878 kWh	L'interruttore Differenziale entrava in funzione rendendo la linea elettrica di illuminazione non funzionante
K4	Armature Stradali	150	4	3	4.200	0,72	3,024 kWh	756 kWh	
K4	Proiettore	150	13	5	4.200	2,34	9,828 kWh	6,048 kWh	
K4	Proiettore	250	3	3	4.200	0,90	3,780 kWh	0 kWh	
K4	Proiettore LED	0	1		4.200	0,00	0 kWh	0 kWh	
K5	Armature Stradali	150	24	10	4.200	4,32	18,144 kWh	30,584 kWh	L'interruttore Differenziale entrava in funzione rendendo la linea elettrica di illuminazione non funzionante
K5	Proiettore	150	4		4.200	0,72	3,024 kWh	3,024 kWh	
K5	Proiettore	250	1		4.200	0,30	1,260 kWh	1,260 kWh	
K5					4.200	0,00	0 kWh	0 kWh	
K5					4.200	0,00	0 kWh	0 kWh	
K6	Stagno 2x38W	116	24	9	3.000	3,34	10,022 kWh	6,264 kWh	
K7	Stagno 2x38W	116	44	18	3.000	6,12	18,374 kWh	30,858 kWh	12 Apparecchi erano funzionanti a metà della giornata, 12 Apparecchi non erano funzionanti.
K8					3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
K9					3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
K9					3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	

Contatore	Tipologia	Potenza [W]	Quantità	Quantità rotte/spente	Ore Accensione	Potenza Ante Incl. Perdite 20%	Consumo totale (inc. perdite reattore 20%)	Consumo esclusi apparecchi rotti	Note
K9	-				3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
K11	Plafone 4x18W	72	48		3.000	4,15	12,442 kWh	12,442 kWh	
K11	-				3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
K12	-				3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
K13	Plafone 4x18W	72	18	1	3.000	1,56	4,665 kWh	4,406 kWh	
K13	CFL 2x26	52	6		3.000	0,37	1,123 kWh	1,123 kWh	
K14	Plafone 2x36W	72	10	1	3.000	0,86	2,592 kWh	2,333 kWh	
K14	-				3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
K15	Plafone 4x18W	72	29	4	3.000	2,51	7,517 kWh	6,480 kWh	
K16	Plafone 2x36W	72	48		3.000	4,15	12,442 kWh	12,442 kWh	
K16	Plafone 4x18W	72	28		3.000	2,42	7,258 kWh	7,258 kWh	
K16	-				3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
K17	-				3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
Non Monitorate - Direzionale Piano Terra	Plafone 2x36W	72			3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	Plafone 2x58W	116	8		3.000	1,11	3,341 kWh	3,341 kWh	
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	Plafone 2x36W	72	44		3.000	3,80	11,405 kWh	11,405 kWh	
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	-				3.000	0,00	0 kWh	0 kWh	
Q. Mercato Ittico	Stagno 2x58W	116		63	3.000	0,00	0 kWh	-26,309 kWh	L'interruttore Differenziale entrava in funzione rendendo la linea elettrica di illuminazione non funzionante
Non Monitorate - Ortofrutta	Stagno 2x58W	116	14	2	3.000	1,95	5,846 kWh	5,011 kWh	
	Proiettore 250W	25	6	2	3.000	0,18	540	360	
<b>Totale</b>			<b>505</b>	<b>235</b>		<b>65,63 kW</b>	<b>236,620,80 kWh</b>	<b>99,486,72 kWh</b>	

### **2.1.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – SITUAZIONE BASELINE**

I corpi illuminanti in situazione di Baseline erano i seguenti:

La quantità di 505 corpi illuminanti era il totale dei corpi illuminati installati in condizione di Baseline, di questi, 235 erano non funzionanti per motivi impiantistici e/o manutentivi.

Nel loro complesso è stata rilevata una potenza pari a 65,63 kW che, secondo gli orari di accensione concordati in fase contrattuale, comportava un Consumo pari a 236.620,80 kWh.

Per completezza, questo consumo è stato epurato dalle quantità di corpi illuminati non funzionanti evidenziando così i consumi reali dell'impianto di illuminazione a 99.486,72 kWh in fase ante intervento. Si fa presente che tale consumo non risulta affidabile in quanto è stato ottenuto unicamente per mancata manutenzione dell'impianto di illuminazione e non per un fattore di efficienza o risparmio energetico. Per tale motivo viene considerato come Consumo di Baseline un impianto di illuminazione completamente funzionante.

### **2.1.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE LED – PROGETTO ESECUTIVO**

Nel progetto esecutivo sono stati previsti 511 corpi illuminanti per una potenza complessiva di 21,07 kW che, secondo gli orari di accensione concordati in fase contrattuale, avrebbe portato ad un consumo annuale di 72.654,90 kWh.

Tramite il Progetto Esecutivo si sarebbero pertanto ottenuti dei risparmi pari a 163.965,90 kWh, superiore al risparmio garantito di 154.000,00 kWh.

Il progetto esecutivo approvato prevedeva i seguenti corpi illuminanti a tecnologia LED:

Contatore	Ore Accensione	Progetto Esecutivo Zona Installazione	Progetto Esecutivo Tipologia	Progetto Esecutivo Potenza	Progetto Esecutivo Quantità	Progetto Esecutivo Totale [kW]	Progetto Esecutivo Consumi [kWh]
K1	4.200	Stradale	Armature Stradali	94	1	0,09	394,80
K1	4.200	Stradale	Armature Stradali	58	26	1,51	6333,60
K1	4.200	Stradale	Armature Stradali	45	16	0,72	3024,00
K1	4.200	-	-				
K1	4.200	-	-				
K2	4.200	Stradale	Armature Stradali	94	6	0,56	2368,80
K2	4.200	Stradale	Armature Stradali	58	4	0,23	974,40
K2	4.200	Stradale	Armature Stradali	45	1	0,05	189,00
K2	4.200	Stradale	Armature Stradali	26	3	0,08	327,60
K2	4.200	Stradale	Stagna LED	46	11	0,51	2125,20
K3	4.200	Stradale	Armature Stradali	58	15	0,87	3654,00
K3	4.200	Stradale	Armature Stradali	45	12	0,54	2268,00
K3	4.200	Stradale	Armature Stradali	37	6	0,22	932,40
K3	4.200	Stradale	Armature Stradali	26	19	0,49	2074,80
K3	4.200	-	-				
K4	4.200	Stradale	Armature Stradali	94	3	0,28	1184,40
K4	4.200	Stradale	Armature Stradali	58	4	0,23	974,40
K4	4.200	Stradale	Armature Stradali	45	2	0,09	378,00
K4	4.200	Stradale	Armature Stradali	26	11	0,29	1201,20
K5	4.200	Stradale	Armature Stradali	94	1	0,09	394,80
K5	4.200	Stradale	Armature Stradali	58	7	0,41	1705,20
K5	4.200	Stradale	Armature Stradali	45	6	0,27	1134,00
K5	4.200	Stradale	Armature Stradali	26	7	0,18	764,40
K5	4.200	Stradale	Proiettore	40	4	0,16	672,00
K6	3.000	Ortofrutta	Stagna LED	64	24	1,54	4608,00
K7	3.000	Ortofrutta	Stagna LED	64	22	1,41	4224,00
K8	3.000	Ortofrutta	Stagna LED	64	22	1,41	4224,00
K9	3.000	Ittico	Stagna LED	46	13	0,60	1794,00
K9	3.000	Ittico	Stagna LED -25°C	37	8	0,30	888,00
K9	3.000	Ittico	Stagna LED -25°C	54	4	0,22	648,00
K11	3.000	Portico PT	Stagna LED	7,2	14	0,10	302,40
K11	3.000	-	-				
K12	3.000	Uffici PT	Incasso LED 60x60	26,5	13	0,34	1033,50
K13	3.000	Portico PT	Stagna LED	7,2	20	0,14	432,00
K13	3.000	-	-				
K14	3.000	Uffici P1	Plafoniera Uffici	42,5	54	2,30	6885,00
K14	3.000	Uffici P1	Incasso LED 60x60	26,5	36	0,95	2862,00
K15	3.000	Uffici P1	Incasso LED 60x60	26,5	41	1,09	3259,50
K16	3.000	Ufficio P2	Plafoniera Uffici	42,5	38	1,62	4845,00
K16	3.000	Ufficio P2	Plafoniera Uffici	42	6	0,25	756,00
K16	3.000	Ufficio P2	Plafoniera Uffici	56	4	0,22	672,00
K17	3.000	Ufficio P2	Incasso LED 60x60	26,5	27	0,72	2146,50
Non Monitorate - Direzionale Piano Terra	3.000						
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	3.000						
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	3.000						
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	3.000						
Q. Mercato Ittico	3.000						
Non Monitorate - Ortofrutta	3.000						
	3.000						
<b>Totale</b>					<b>511</b>	<b>21,07 kW</b>	<b>72.654,90 kWh</b>

## 2.1.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE LED – DEFINITIVA CONSISTENZA

Il Progetto Esecutivo dell'impianto di illuminazione a LED è stato aggiornato, durante il corso delle lavorazioni, tramite le Varianti Progettuali richieste ed approvate, aggiornando le quantità, le potenze ed i consumi degli apparecchi illuminanti come segue:

Contatore	Ore Accensione	Definitiva Consistenza Zona Installazione	Definitiva Consistenza Tipologia	Definitiva Consistenza Potenza	Definitiva Consistenza Quantità	Definitiva Consistenza Totale [kW]	Consumo
K1	4.200	Stradale	Armature Stradali	106	1	0,11	445 kWh
K1	4.200	Stradale	Armature Stradali	54	17	0,92	3.856 kWh
K1	4.200	Stradale	Proiettori 45W	45	25	1,13	4.725 kWh
K1	4.200	Stradale	Proiettori 79W	79	5	0,40	1.659 kWh
K1	4.200	Stradale	Stagna LED	46	3	0,14	580 kWh
K2	4.200	Stradale	Armature Stradali	106	10	1,06	4.452 kWh
K2	4.200	Stradale	Armature Stradali	54	13	0,70	2.948 kWh
K2	4.200	Stradale	Stagna LED	46	11	0,51	2.125 kWh
K2	4.200	-	-				0 kWh
K2	4.200	-	-				0 kWh
K3	4.200	Stradale	Armature Stradali	54	28	1,51	6.350 kWh
K3	4.200	Stradale	Proiettori 45W	45	28	1,26	5.292 kWh
K3	4.200	Stradale	Stagna LED	46	63	2,90	12.172 kWh

K3	4.200	-	-				0 kWh
K3	4.200	-	-				0 kWh
K4	4.200	Stradale	Armature Stradali	106	4	0,42	1.781 kWh
K4	4.200	Stradale	Armature Stradali	54	19	1,03	4.309 kWh
K4	4.200	Stradale	Proiettori 45W	45	8	0,36	1.512 kWh
K4	4.200	-	-				0 kWh
K5	4.200	Stradale	Armature Stradali	106	1	0,11	445 kWh
K5	4.200	Stradale	Armature Stradali	54	23	1,24	5.216 kWh
K5	4.200	Stradale	Proiettori 40W	40	4	0,16	672 kWh
K5	4.200	-	-				0 kWh
K5	4.200	-	-				0 kWh
K6	3.000	Ortofrutta	Stagna LED	64	24	1,54	4.608 kWh
K7	3.000	Ortofrutta	Stagna LED	64	54	3,46	10.368 kWh
K8	3.000	-	-				0 kWh
K9	3.000	Ittico - Non Monitorate	Stagna LED	46	13	0,60	1.794 kWh
K9	3.000	Ittico - Non Monitorate	Stagna LED -25°C	37	8	0,30	888 kWh
K9	3.000	Ittico - Non Monitorate	Stagna LED -25°C	54	4	0,22	648 kWh
K11	3.000	Portico PT	Plafoniera Stagna LED	24	36	0,86	2.592 kWh
K11	3.000	Uffici PT	Incasso LED 60x60	26,5	12	0,32	954 kWh
K12	3.000	-	-				0 kWh

K13	3.000	Piano Primo - Sala Convegni	Incasso LED 60x60	26,5	30	0,80	2.385 kWh
K13	3.000	-	-				0 kWh
K14	3.000	Uffici P1	Plafoniera Uffici	42,5	10	0,43	1.275 kWh
K14	3.000	-	-				0 kWh
K15	3.000	Uffici P1	Incasso LED 60x60	26,5	35	0,93	2.783 kWh
K16	3.000	Uffici P2	Incasso LED 60x60	26,5	29	0,77	2.306 kWh
K16	3.000	Uffici P2	Plafoniera Uffici	42,5	24	1,02	3.060 kWh
K16	3.000	Uffici P2	Plafoniera Uffici	30,5	28	0,85	2.562 kWh
K17	3.000	-	-				0 kWh
Non Monitorate - Direzionale Piano Terra	3.000	Uffici PT	Plafoniera Uffici	42,5	15	0,64	1.913 kWh
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	3.000	Uffici P1	Plafoniera Uffici	42,5	12	0,51	1.530 kWh
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	3.000	Uffici P1	Plafoniera Uffici	30,5	61	1,86	5.582 kWh
Non Monitorate - Direzionale Primo Piano	3.000	Uffici P1	Incasso LED 60x60	26,5	5	0,13	398 kWh
Q. Mercato Ittico	3.000	Pensilina Ittico	Stagna LED	34	46	1,56	4.692 kWh
Non Monitorate - Ortofrutta	3.000	Ortofrutta - Pensilina + Loc.Quadro	Stagna LED	46	10	0,46	1.380 kWh
	3.000						0 kWh
<b>Totale</b>					<b>719</b>	<b>31,18 kW</b>	<b>110.255,10 kWh</b>

Si nota che il numero di corpi illuminanti installati in situazione di Definitiva Consistenza risulta essere di 719 unità per una potenza complessiva di 31,18 kW.

Sempre utilizzando le ore di accensione contrattuali l'intero impianto di illuminazione LED risulta consumare un totale di 110.225,10 kWh.

Si fa presente che alcuni dei corpi illuminanti installati in fase di Definitiva Consistenza non sono monitorati direttamente da uno strumento di misura. Al fine di contabilizzare i consumi di tali porzioni di impianto saranno utilizzate le ore di accensione contrattuali (come riportato all'interno del contratto stesso).

### 2.1.5 DIFFERENZE TRA PROGETTO ESECUTIVO E DEFINITIVA CONSISTENZA

Si riporta una tabella di confronto tra lo stato di Progetto Esecutivo e quello di Definitiva Consistenza:

	Progetto Esecutivo	Definitiva Consistenza	Differenze
<b>Corpi Illuminanti LED</b>	511	719	<b>+ 208</b>
<b>Potenza Totale LED</b>	21,07 kW	31,18 kW	<b>+ 10,11 kW</b>
<b>Consumi Totali LED</b>	72.654,90 kWh	110.255,10 kWh	<b>+ 37.600,20 kWh</b>

Proprio per l'aumento delle quantità, potenze e rispettivi consumi dell'impianto di illuminazione a LED installato risulta necessario considerare una situazione di Baseline simile all'impianto LED in Definitiva Consistenza.

L'aggiornamento dell'impianto di Baseline risulta necessario per comparare i consumi

dell'impianto LED con una pari quantità di lampade a tecnologia tradizionale, atte a fornire illuminazione agli stessi locali serviti dalla Definitiva Consistenza, alcuni dei quali non individuati in fase di Progetto Esecutivo e richiesti tramite le Varianti Progettuali.

### **2.1.6 AGGIORNAMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE BASELINE**

La nuova baseline è ora costituita da 719 corpi illuminanti a tecnologia tradizionale necessari per allineare l'impianto di Baseline all'impianto di illuminazione a LED in situazione Definitiva Consistenza.

Si registra pertanto una potenza totale pari a 90,95 kW ed un consumo, secondo gli orari contrattuali, di 320.859,36 kWh.

### **2.1.7 AGGIORNAMENTO RISPARMI GARANTITI – DEFINITIVA CONSISTENZA**

In fase Contrattuale erano stati individuati i seguenti consumi e risparmi:

- Consumo Impianto Baseline: 248.544 kWh
- Risparmi Garantiti: 154.000 kWh
- % risparmio garantito:  $154.000 / 248.544 = 62\%$

Aggiornando questi valori con i consumi relativi all'impianto di Baseline in Definitiva Consistenza di cui al paragrafo precedente si ottiene il seguente aggiornamento dei Risparmi Garantiti:

- Consumo Impianto Baseline – Def. Consistenza: 320.859,36 kWh
- % risparmio: 62%
- **Aggiornamento Risparmio Garantito:  $320.859 \times 0,62 = 199.900,00$  kWh**

Per quanto riguarda i Consumi dell'impianto di Illuminazione a LED, secondo gli orari contrattuali, si stimano i seguenti dati:

- Consumo Impianto LED: 110.255,10 kWh
- Risparmi:  $320.859,36 - 110.255,10 = 210.604,26$  kWh

### **2.1.8 RISPARMI GENERATI EFFETTIVI – ANNO 2022**

Si riportano di seguito i consumi rilevati tramite gli strumenti di misura installati per il periodo compreso tra il 01/07/2022 e 31/12/2022:



Mese	Luglio 2022	Agosto 2022	Settembre 2022	Ottobre 2022	Novembre 2022	Dicembre 2022	Totale	Potenza Monitorata LED	Ore di Funzionamento
<b>Impianto Stradale [kWh]</b>	3.474	3.543	4.034	4.701	4.861	5.846	<b>26.458 kWh</b>	13,94 kW	1898 h
<b>Interni e Pertinenze [kWh]</b>	3.757	3.224	3.106	2.836	2.690	2.902	<b>18.515 kWh</b>	10,96 kW	1689 h

Tali consumi sono stati ricavati dalle letture mensili effettuate su ognuno degli Strumenti di Misura installati e sommate per tipologia di impianto.

Sono pertanto considerati all'interno della sezione "Impianto Stradale" tutti gli strumenti di misura tra K1 e K5, per la sezione "Interni e Pertinenze" sono invece considerati i restanti escludendo i corpi illuminanti non monitorati.

Si può notare che gli orari di funzionamento della sezione di Impianto Stradale sono inferiori al minimo contrattuale, individuato in 4.200 ore. Trattandosi di 6 mensilità ovviamente tali orari devono essere considerati dimezzati.

Si registrano pertanto i seguenti consumi dell'impianto di illuminazione di Baseline e risparmi relativi all'impianto LED di Definitiva Consistenza:

	Ore di Funzionamento	Impianto Baseline	Consumi Baseline	Impianto LED	Consumi LED	Risparmio Reale
<b>Impianto Stradale</b>	2.100 h	40,90 kW	85.891,68 kWh	13,94 kW	29.269,80 kWh	56.621,88 kWh
<b>Interni e Pertinenze</b>	1.689 h	29,21 kW	49.340,42 kWh	10,96 kW	18.518,20 kWh	30.822,22 kWh
<b>Non Monitorate</b>	1.500 h	20,48 kW	30.718,80 kWh	6,27 kW	9.411,75 kWh	21.307,05 kWh
<b>TOTALE</b>		<b>90,59 kW</b>	<b>165.950,90 kWh</b>	<b>31,18 kW</b>	<b>57.199,75 kWh</b>	<b>108.751,15 kWh</b>

Per il periodo di rendicontazione Luglio – Dicembre 2022, secondo gli orari minimi contrattuali, si riporta pertanto il seguente risparmio reale relativo all'impianto LED:

- Risparmio a Consuntivo: 108.751,15 kWh, in cifra tonda: **+ 108.750 kWh**
- Risparmio Garantito aggiornato: 199.900 / 2 (6 mesi): **- 99.950 kWh**
- **Più Risparmio energia Illuminazione: 108.750 – 99.950 + 8.800 kWh**

## **2.2 RENDICONTAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

### **2.2.1 EPC GUARANTEED SAVINGS**

A fine anno 2021 sono entrati in funzione gli impianti fotovoltaici di potenza 496,86 kWp e 99,65 kWp sulle forniture di CAAP SpA.

In ambito di applicazione dell'art. 17.3 "Calcolo risparmi impianto FV", del contratto di convenzione si procederà in questo paragrafo con il calcolo dei "Guaranteed Savings", cioè il alla verifica del raggiungimento delle performance dell'impianto, in particolare sulla produzione garantita. A tal proposito, si ricorda che, a seguito delle modifiche previste dal progetto esecutivo (modifica del layout di impianto), i nuovi valori garantiti da contratto risultano pari a: (vedi documenti 3.2. Verbale di servizio 12.05.2021 R1 e 3.2.1. Relazione produzione FV).

- 700.000 kWh prodotti dagli impianti, di cui:
- 506.000 kWh di autoconsumo;
- 194.000 kWh in immissione.

Il contratto stesso prevede inoltre che la garanzia sulla quota di autoconsumo è ritenuta valida solamente a parità del ciclo produttivo; è proprio la definizione di efficienza energetica: riduzione dei consumi a parità di ciclo produttivo. Infatti, in caso di diminuzione dei consumi, non è possibile per RiESCO garantire il valore di autoconsumo. Tale verifica è effettuata confrontando i consumi relativi alle fasce F1, F2 ed F3 degli anni 2018/2019 con quello dell'anno di riferimento, in questo caso il 2022.

Si riportano alla pagina seguente le tabelle di confronto:

### Consumo per fascia POD 50 kW+ POD 594 kW - Media Anno 2019 e 2018

Fasc	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
F1	18.614	29.359	24.376	25.835	29.132	40.592	51.265	48.899	29.748	22.067	20.549	18.403	358.836
F2	12.793	20.002	17.391	17.870	20.019	27.790	32.120	32.887	21.494	15.480	14.117	13.253	245.214
F3	24.741	34.728	28.510	32.131	34.957	40.187	42.772	45.019	32.885	26.706	25.833	29.098	397.567
<b>Totale</b>	<b>56.148</b>	<b>84.088</b>	<b>70.277</b>	<b>75.836</b>	<b>84.109</b>	<b>108.569</b>	<b>126.157</b>	<b>126.804</b>	<b>84.127</b>	<b>64.252</b>	<b>60.499</b>	<b>60.753</b>	<b>1.001.617</b>

Fig. 1 Media consumi per fascia di entrambi i POD, anni 2019 e 2018

### Consumo per fascia POD 50 kW+ POD 594 kW Anno 2022

Fasc	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
F1	23.777	15.168	11.915	4.318	1.588	1.094	1.104	2.035	2.149	2.658	10.178	12.631	88.615
F2	15.565	15.688	12.116	8.090	7.031	6.972	7.750	7.860	6.956	7.158	10.301	11.963	117.450
F3	26.011	19.794	18.321	16.915	15.348	15.708	16.833	15.990	13.696	13.564	16.682	18.990	207.852
<b>Totale</b>	<b>65.353</b>	<b>50.650</b>	<b>42.352</b>	<b>29.323</b>	<b>23.967</b>	<b>23.774</b>	<b>25.687</b>	<b>25.885</b>	<b>22.801</b>	<b>23.380</b>	<b>37.161</b>	<b>43.584</b>	<b>413.917</b>

Fig. 2 Somma consumi per fascia oraria di entrambi i POD 2022

### Consumi 2022 + Autoconsumo

Fasce	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
PRELIEVO TOTALE	65.353	50.650	42.352	29.323	23.967	23.774	25.687	25.885	22.801	23.380	37.161	43.584	413.917
AUTOCONSUMO 99 kWp	4.184	5.840	8.422	6.374	4.356	3.859	3.526	3.218	2.219	1.897	1.613	1.576	47.083
AUTOCONSUMO 496 kWp	13.192	13.235	20.787	16.242	16.970	29.090	35.335	27.613	16.599	12.856	11.911	12.583	226.412
<b>Totale</b>	<b>82.729</b>	<b>69.725</b>	<b>71.561</b>	<b>51.938</b>	<b>45.293</b>	<b>56.723</b>	<b>64.548</b>	<b>56.716</b>	<b>41.619</b>	<b>38.134</b>	<b>50.685</b>	<b>57.743</b>	<b>687.412</b>

Fig. 3 Somma consumi + energia autoconsumata da FV (Consumi totali 2022)

### Confronto 2022-2019

Fasce	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
Consumo 2019/2018	56.148	84.088	70.277	75.836	84.109	108.569	126.157	126.804	84.127	64.252	60.499	60.753	1.001.617
Consumo 2022 (Incl. FV)	82.729	69.725	71.561	51.938	45.293	56.723	64.548	56.716	41.619	38.134	50.685	57.743	687.412
<b>Differenza</b>	<b>-26.582</b>	<b>14.363</b>	<b>-1.284</b>	<b>23.897</b>	<b>38.816</b>	<b>51.846</b>	<b>61.609</b>	<b>70.088</b>	<b>42.508</b>	<b>26.118</b>	<b>9.814</b>	<b>3.010</b>	<b>314.205</b>

Fig. 4 Confronto Consumi 2022-2019, nella riga totale è riportata la differenza di consumo tra 2019/2018 e 2022

Da ciò è evidente che il **ciclo produttivo del CAAP SpA risulti molto penalizzato rispetto a quello di contratto**. In particolare, il consumo totale (somma dell'energia prelevata dalla rete e quella auto-consumata) nel 2022 è inferiore di ben **314.205 kWh** rispetto alla media 2018/2019. Tale riduzione non è imputabile agli interventi di efficientamento energetico in quanto:

- Gli impianti di illuminazione sono stati conclusi a giugno 2022 ed in ogni caso lavorano in orari al di fuori delle ore diurne in cui il fotovoltaico produce;
- La pompa di calore comporta un aggravio di consumo di energia elettrica nel periodo invernale, visto che consuma energia in sostituzione del gas della sostituita caldaia.

Questa **riduzione di consumi** è dovuta alla **cessazione dei consumi delle celle frigo dell'Ittico**,

Riportiamo di seguito la tabella con i risultati ottenuti mediante l'impianto fotovoltaico, i dati esposti sono estratti dal portale di e-distribuzione:

Mese	Prod. da Contratto	Energia Prodotta 99,65 kW [kWh]	Energia Prodotta 496,86 kW [kW]	Energia Prodotta Totale [kWh]	Delta
Gennaio	24.689 kWh	4.298	19.873	24.171	-518
Febbraio	34.635 kWh	5.887	26.476	32.363	-2.272
Marzo	55.370 kWh	10.485	47.687	58.172	2.802
Aprile	71.877 kWh	11.858	49.126	60.984	-10.893
Maggio	84.649 kWh	11.149	50.274	61.423	-23.226
Giugno	91.515 kWh	15.628	70.105	85.733	-5.782
Luglio	96.730 kWh	18.471	92.328	110.799	14.069
Agosto	85.101 kWh	15.439	76.580	92.019	6.918
Settembre	62.174 kWh	10.748	53.020	63.768	1.594
Ottobre	43.405 kWh	8.388	41.830	50.218	6.813
Novembre	27.233 kWh	4.268	20.812	25.080	-2.153
Dicembre	22.623 kWh	3.607	17.306	20.913	-1.710
<b>Totale</b>	<b>700.000 kWh</b>	<b>120.225 kWh</b>	<b>565.417 kWh</b>	<b>685.642 kWh</b>	<b>-14.358 kWh</b>

Mese	Energia Prodotta Totale [kWh]	Energia Immessa 99,65 kW [kWh]	Energia Immessa 496,86 kW [kWh]	Energia immessa Totale [kWh]	Autoconsumo	% Auto-cons.
Gennaio	24.171	114	6.681	6.795	17.376 kWh	72%
Febbraio	32.363	47	13.241	13.288	19.075 kWh	59%
Marzo	58.172	2.063	26.900	28.963	29.209 kWh	50%
Aprile	60.984	5.484	32.884	38.368	22.615 kWh	37%
Maggio	61.423	6.793	33.304	40.097	21.326 kWh	35%
Giugno	85.733	11.769	41.015	52.784	32.949 kWh	38%
Luglio	110.799	14.945	56.993	71.938	38.861 kWh	35%
Agosto	92.019	12.221	48.967	61.188	30.831 kWh	34%
Settembre	63.768	8.529	36.421	44.950	18.818 kWh	30%
Ottobre	50.218	6.491	28.974	35.465	14.754 kWh	29%
Novembre	25.080	2.655	8.901	11.556	13.524 kWh	54%
Dicembre	20.913	2.031	4.723	6.754	14.159 kWh	68%
<b>Totale</b>	<b>685.642 kWh</b>	<b>73.142 kWh</b>	<b>339.006 kWh</b>	<b>412.148 kWh</b>	<b>273.495 kWh</b>	

Gli impianti fotovoltaici nel 2022 hanno prodotto, in totale, **685.642 kWh**, circa **14.000 kWh** meno rispetto alla produzione garantita dal documento 3.2. Verbale di servizio

12.05.2021 R1.

Dalla tabella si ricava che l'autoconsumo totale generato dagli impianti è pari a 273.495 kWh e l'immissione in rete è pari a 412.148 kWh.

Il contratto EPC prevede la garanzia dei risultati, pertanto, a causa del mancato raggiungimento degli obiettivi di performance di produzione dell'impianto, RiESCO si impegna a rimborsare a CAAP la mancata produzione.

### **2.2.2 EPC SHARED SAVINGS**

In ambito di applicazione dell'art. 17.3 "Calcolo risparmi impianto FV", si procederà in questo paragrafo con il calcolo degli "Shared Savings", cioè i maggiori risparmi conseguiti da CAAP a seguito della realizzazione dell'intervento e che dovranno essere condivisi con RiESCO.

Il contratto prevede infatti:

*"Qualora emergesse un risparmio inferiore a 546.000 kWh (ora 506.000 kWh) sull'Autoconsumo e a 208.000 kWh (ora 194.000 kWh) sullo Scambio sul Posto, la differenza sarà a carico del Concessionario. Qualora emergesse un risparmio superiore a detti valori, la differenza sarà ripartita al 50% tra Concessionario e Concedente.*

*La quota di autoconsumo viene garantita solo a parità di ciclo produttivo dell'immobile. [...]"*

Abbiamo verificato prima il crollo dei consumi di baseline, quindi il ridotto del ciclo produttivo, pertanto la quota di autoconsumo per la potenza di 500+100 kWp, è stata penalizzata.

Al contrario, vista la riduzione il crollo dei consumi vantaggiosi per l'autoconsumo, la quota di energia ceduta è superiore e pertanto i ricavi dell'eccedenza rispetto al garantito dovranno essere condivisi.

La maggiore energia immessa in rete è pari a

$$412.148 - 194.000 = 218.148 \text{ kWh}$$

Pertanto CAAP condividerà con RiESCO il 50% della maggiore immissione pari a 109.074 kWh (valorizzata al prezzo definito contrattualmente)

Si evidenzia inoltre che RiESCO ha investito presso il Centro Agro-Alimentare Piceno per realizzare interventi studiati su misura per il CAAP, in base ai consumi dichiarati.

L'imprevista cessazione dei consumi delle celle frigo, rispetto alla gara ed al contratto, ha comportato un investimento più oneroso del necessario (andando a realizzare un impianto di potenza superiore a quanto attualmente necessario), di cui ne ha beneficiato CAAP e sarebbe a danno di RiESCO se la computazione dei risparmi fosse eseguita sui consumi attuali, anziché quelli di gara. In sede di project viene depositato un PEF asseverato da ente terzo che certifica la sostenibilità per il concessionario a sostenere finanziariamente quel progetto alle condizioni indicate nel PEF stesso; il peggioramento delle condizioni va a peggiorare il PEF del concessionario con possibile non convenienza a procedere con il project.

Bene il maggior beneficio di CAAP grazie al sovradimensionamento dei fotovoltaici, con cessione dell'energia in Scambio Sul Posto, senza però che sia il concessionario a rimmetterci.

Di seguito viene calcolata la quota di maggior risparmio, sulla base dei consumi a base gara e riportati nel contratto.

Visto il peggioramento del ciclo produttivo rispetto al contratto, sono stati generati minori risparmi di quelli previsti dal contratto EPC. Questo minor risparmio è quantificato come segue:

$$mR = (AC_{gar} - AC_{eff}) * (CU_e - CU_{SSP}) \text{ dove:}$$

- **mR** è il mancato risparmio, cioè la quantificazione economica del risparmio che CAAP avrebbe raggiunto in caso di mantenimento del ciclo produttivo previsto dal contratto.
- **AC<sub>gar</sub>** è la quota di energia autoconsumata garantita da contratto in caso medesimo ciclo produttivo, pari a 506.000 kWh
- **AC<sub>eff</sub>** è la quota di energia effettiva autoconsumata, come da tabelle sopra riportate
- **CU<sub>e</sub>** è il costo dell'energia elettrica da contratto
- **CU<sub>SSP</sub>** è il contributo dello scambio sul posto da contratto

$$mR = 506.000 - 273.495 = 232.495 \text{ kWh}$$

Il valore verrà condiviso al 50% tra CAAP e RiESCO

## 2.3 CONSUMI IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE

L'intervento dell'impianto di climatizzazione consiste nella sostituzione del sistema composto da caldaia per la climatizzazione invernale e del chiller per la climatizzazione estiva con due pompe di calore, una da 400 kW ed una da 80 kW in supporto, per soddisfare il fabbisogno di energia termica dell'edificio direzionale del CAAP.

Inoltre, come riportato nel contratto e nella perizia di variante, i vecchi ventilconvettori erano sottodimensionati per soddisfare il servizio di climatizzazione ed alcuni erano in grave stato manutentivo o non funzionanti.

Di seguito si riportano i consumi baseline del sistema nello stato ex-ante.

Mese	Gas Ante (Sm3)	Gas Ante (kWh)	En EI ANTE (kWh)	Termic. Ante (kWh)
Gennaio	6.201	52.222	0	0
Febbraio	4.123	34.722	0	0
Marzo	2.898	24.406	0	0
Aprile	987	8.312	0	0
Maggio	19	160	13.000	26.000
Giugno	0	0	32.500	65.000
Luglio	0	0	39.000	78.000
Agosto	0	0	32.500	65.000
Settembre	0	0	13.000	26.000
Ottobre	242	2.038	0	0
Novembre	2.179	18.351	0	0
Dicembre	3.954	33.299	0	0
<b>Totale</b>	<b>20.603</b>	<b>173.510</b>	<b>130.000</b>	<b>260.000</b>

L'algoritmo di calcolo del risparmio prevede un confronto a parità di ciclo produttivo: le condizioni operative possono variare anno per anno in base al diverso clima esterno, alle diverse ore di funzionamento rispetto all'anno di riferimento e al diverso utilizzo delle varie stanze sulla base di variazione di affittuario o locazione zone sfitte.

Grazie all'installazione del sistema di gestione e controllo si è avuto la **riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio di ca. il 20%**, in accordo con la normativa UNI EN 15232-1 passando da un sistema BACS classe C ad un sistema BACS classe B.

Di conseguenza, i consumi di energia termica ante vanno normalizzati riducendo i kWh forniti all'edificio della percentuale di efficienza ottenuta grazie al sistema BACS:

$$En. Termica ante_{normalizzata} = En. Termica ante * (1 - 20\%)$$

Successivamente, grazie ai dati di energia termica ed elettrica misurati dai contatori in

campo ed **acquisiti sul server del controllo di gestione remoto**, si calcolano i coefficienti di prestazione (COP ed EER) della pompa di calore.

$$COP/EER = \frac{En. Termica Post_{misurata}}{En. Elettrica post_{misurata}}$$

Il parametro *En. Termica ante<sub>normalizzata</sub>* è l'energia baseline su cui calcolare il risparmio energetico indipendentemente dalla variabilità di utilizzo (Es. Ore di funzionamento) e delle condizioni esterne (Es. clima diverso).

Con i parametri di cui sopra, si calcola la quantità di energia elettrica consumata a parità di energia fornita all'edificio:

$$En. Elettrica post_{normalizzata} = \frac{En. Termica ante_{normalizzata}}{COP/EER}$$

Di seguito, si riporta una tabella riepilogativa dei consumi

Mese	Energia termica ANTE (kWh)	En. Norm. ANTE (kWh)	En. Termica POST (kWh)	En El clima POST (kWh)	COP/EER	En El post normalizzata (kWh)
Gennaio	52.222	41.778	42.100	16.790	2,51	16.662
Febbraio	34.722	27.778	32.800	10.603	3,09	8.980
Marzo	24.406	19.525	39.000	13.042	2,99	6.529
Aprile	8.312	6.650	19.500	5.842	3,34	1.992
Maggio	26.160	20.928	16.000	3.721	4,30	4.867
Giugno	65.008	52.007	43.200	11.629	3,71	14.000
Luglio	78.008	62.407	56.100	15.281	3,67	16.999
Agosto	65.000	52.000	39.800	10.641	3,74	13.903
Settembre	26.000	20.800	18.700	4.967	3,76	5.525
Ottobre	2.038	1.630	13.100	3.470	3,78	432
Novembre	18.351	14.681	37.200	10.569	3,52	4.171
Dicembre	33.299	26.639	35.200	10.484	3,36	7.934
<b>Totale</b>	<b>433.527</b>	<b>346.822</b>	<b>392.700</b>	<b>117.039</b>	<b>3,48</b>	<b>101.993</b>

Il sistema ha funzionato con dei rendimenti medi stagionali pari a:

- 1) Coefficiente di prestazione medio invernale **SCOP=3,13**
- 2) Coefficiente di prestazione medio estivo **SEER=3,83**

È immediato vedere come i valori di COP/EER **effettivamente ottenuti** con le misurazioni in campo sono nettamente superiori a quelli garantiti contrattualmente, pari rispettivamente a COP=2,75 e EER=2,5.

Nella tabella seguente si riportano:

1. I valori degli Sm3 consumati per il servizio di riscaldamento



2. I kWh elettrici consumati per il servizio di raffrescamento nello stato ante
3. I kWh elettrici consumati per i servizi di riscaldamento e di raffrescamento nello stato post

Tutti i valori sono riportati in tonnellate di petrolio equivalenti<sup>1</sup> in modo da avere un confronto diretto sull'energia risparmiata a prescindere dal vettore energetico utilizzato (specialmente nel caso invernale).

Mese	Gas Ante (Sm3)	En. El. Ante (kWh)	En. El. Post (kWh)	Energia primaria Ante (tep)	Energia primaria Post (tep)	Risparmio (tep)
Gennaio	6.201	0	16.662	5,33	3,12	<b>2,22</b>
Febbraio	4.123	0	8.980	3,55	1,68	<b>1,87</b>
Marzo	2.898	0	6.529	2,49	1,22	<b>1,27</b>
Aprile	987	0	1.992	0,85	0,37	<b>0,48</b>
Maggio	19	13.000	4.867	2,45	0,91	<b>1,54</b>
Giugno	1	32.500	14.000	6,08	2,62	<b>3,46</b>
Luglio	1	39.000	16.999	7,29	3,18	<b>4,12</b>
Agosto	0	32.500	13.903	6,08	2,60	<b>3,48</b>
Settembre	0	13.000	5.525	2,43	1,03	<b>1,40</b>
Ottobre	242	0	432	0,21	0,08	<b>0,13</b>
Novembre	2.179	0	4.171	1,87	0,78	<b>1,09</b>
Dicembre	3.954	0	7.934	3,40	1,48	<b>1,92</b>
<b>Totale</b>	<b>20.605</b>	<b>130.000</b>	<b>101.993</b>	<b>42,03</b>	<b>19,07</b>	<b>22,96</b>

Si osserva che:

1. Si è ottenuto un risparmio complessivo di ca. **23 tep**;
2. Nella stagione invernale (periodo novembre-aprile):
  - a. Il risparmio è stato di ca. **9 tep**;
  - b. Si è passati da un consumo di **20.605 Sm3 di gas ad un consumo di 46.268 kWh di energia elettrica** a parità di energia termica.
3. Nella stagione estiva:
  - a. Il risparmio è stato di ca. **14 tep**;
  - b. Il risparmio di energia in kWh ed è pari a **74.275 kWh** a parità di energia termica.

<sup>1</sup> 1 tep= 5.347 kWh di energia elettrica

1 tep= 1.163 Sm3 di gas metano