

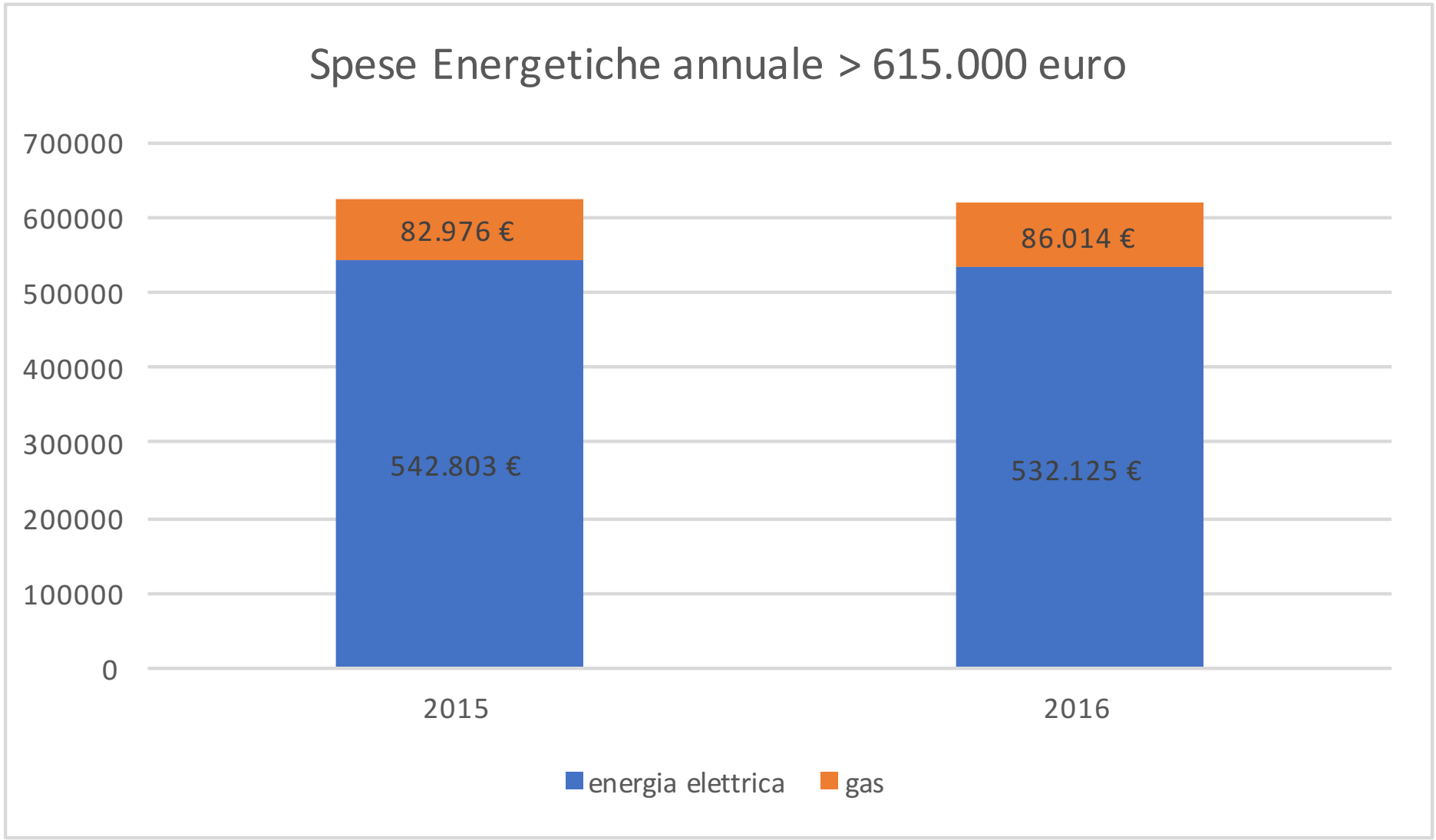
Audit Energetico e Interventi di Efficientamento Energetico

Maarten van Cleef - Solar Lighting
Novembre 2017

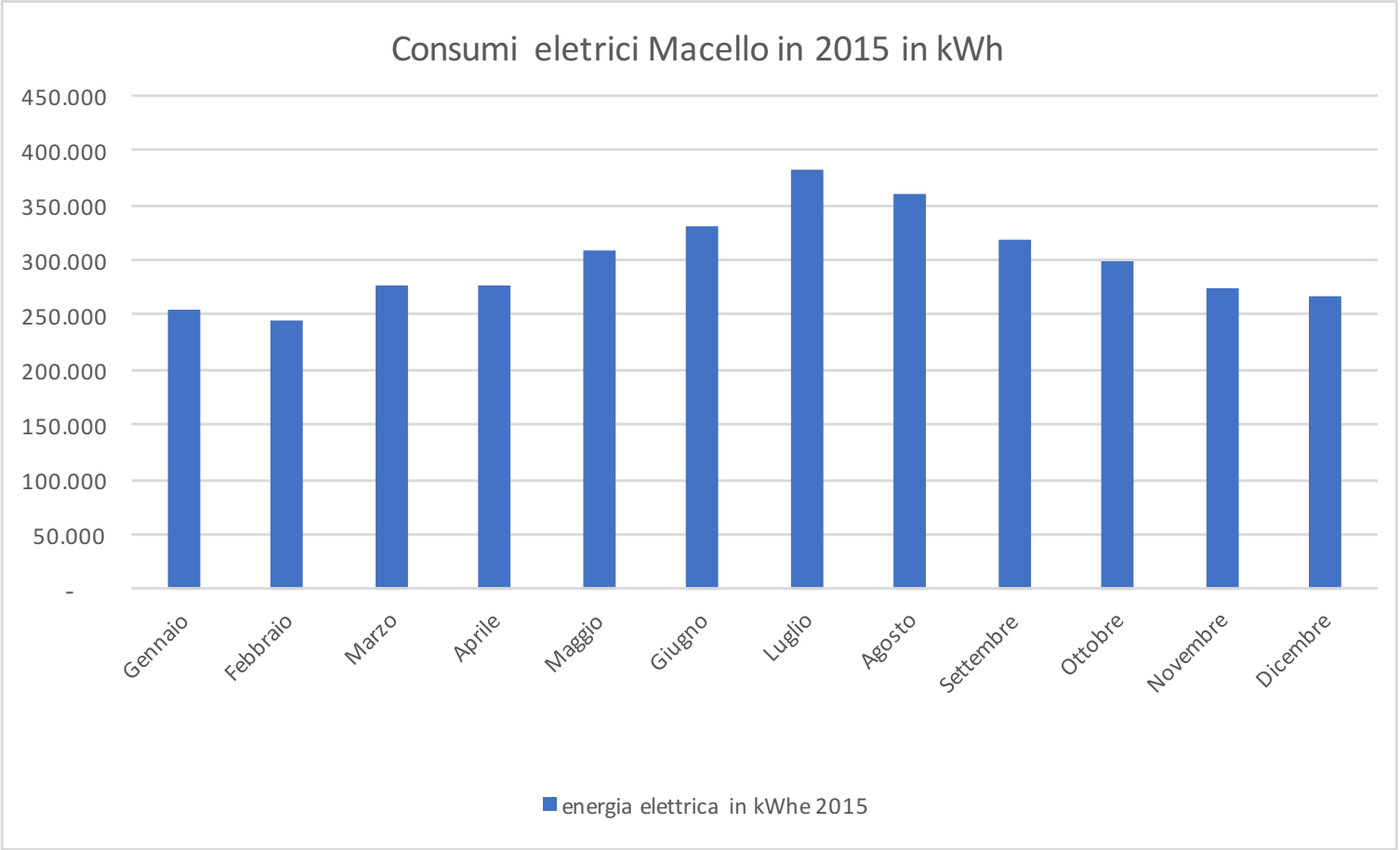


PARTE 1: Audit Energetico

Situazione attuale

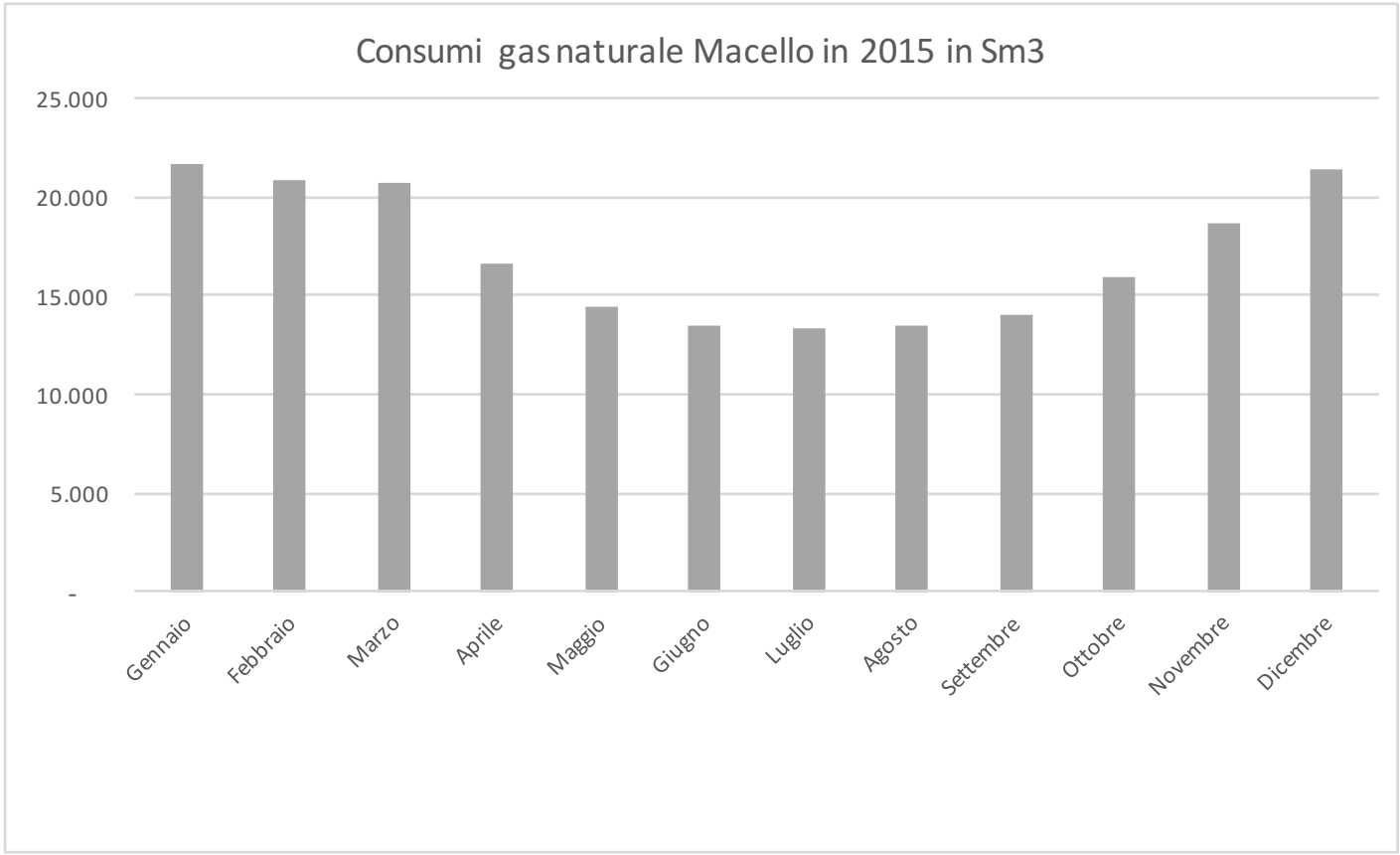


Consumi di Energia Elettrica stagionali



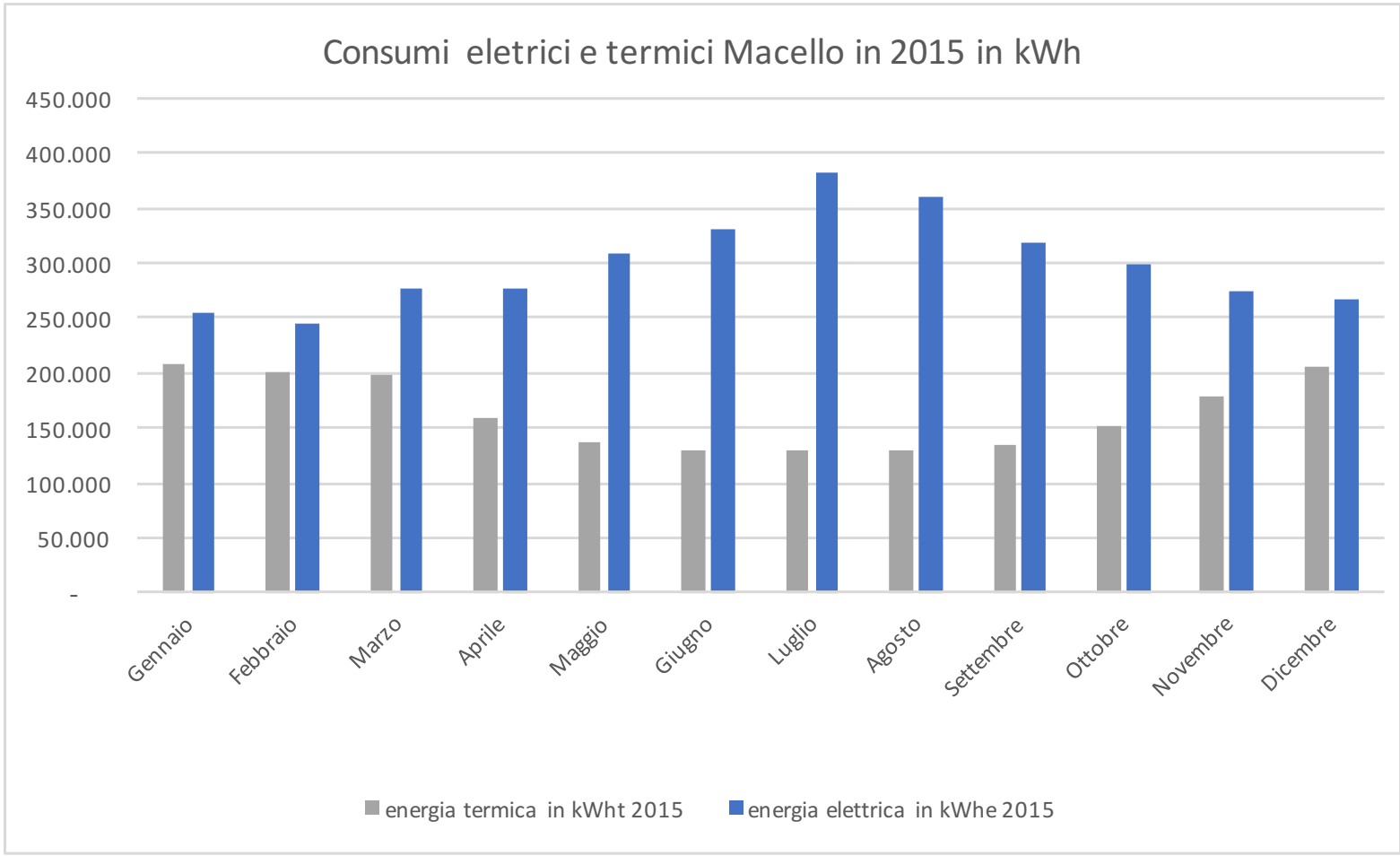
aumento in estate x refrigerazione

Consumi di gas naturale stagionali



aumento in inverno x riscaldamento
non scende sotto i 12.000 Sm3 al mese

Consumi di energia termica e elettrica



Potenza elettrica di ingresso

1 POD con contratto HERA di 830 kW

Edificio vecchio (1998)

lato ingresso		
Trafo		
corrente	1250	A
voltaggio	400	V
kVA	576	kW

Edificio nuovo (2008)

lato ingresso		
Trafo		
corrente	909	A
voltaggio	400	V
kVA	500	kW

Distribuzione potenza elettrica di ingresso

Edificio vecchio (1998)

			misura 10/11/17 ore			
lato consumi primari	kW	**tipo**	kW	kVA	kVAr	cos phi
Centrale termica	20	forza motrice	15			
Raffreddamento	200	raffreddamento	130	169	109	0.77
spaccio	100	raffreddamento/ illuminazione	24	27	6	0.91
illuminazione esterna	10	illuminazione esterna	0			
Depuratore (aspiratore + mixer)	70	forza motrice	45	55		0.80
Piano interrato (pompe lavaggio)	70	forza motrice/illuminazione	50	59		0.83
Piano semi interrato (illuminazione interna)	30	forza motrice/illuminazione	15			
Piano terra (illuminazione interna + celle)	100	forza motrice/illuminazione	68	78	36	0.80
Sala macello (catena e illuminazione)	30	forza motrice/illuminazione	13	20		
uffici	30	illuminazione/prese	25			
max potenza instantanea stimata	400	**totale edificio vecchio**	385	408	151	

Distribuzione potenza elettrica di ingresso

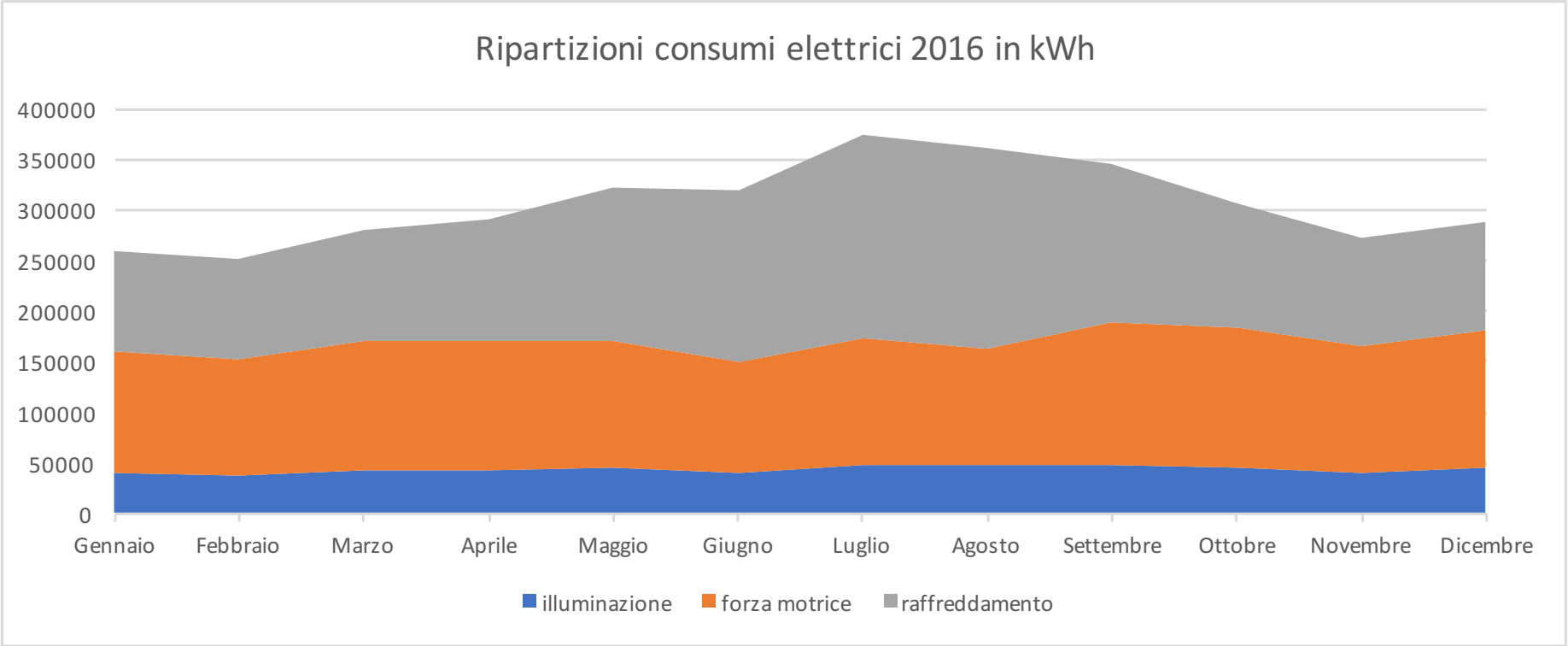
Edificio vecchio (1998)

lato consumi primari	kW	**tipo**
Centrale termica	20	forza motrice
Raffreddamento	200	raffreddamento
spaccio	100	raffreddamento/ illuminazione
illuminazione esterna	10	illuminazione esterna
Depuratore (aspiratore + mixer)	70	forza motrice
Piano interrato (pompe lavaggio)	70	forza motrice/illuminazione
Piano semi interrato (illuminazione interna)	30	forza motrice/illuminazione
Piano terra (illuminazione interna + celle)	100	forza motrice/illuminazione
Sala macello (catena e illuminazione)	30	forza motrice/illuminazione
uffici	30	illuminazione/prese
max potenza instantanea stimata	400	**totale edificio vecchio**

Edificio nuovo (2008)

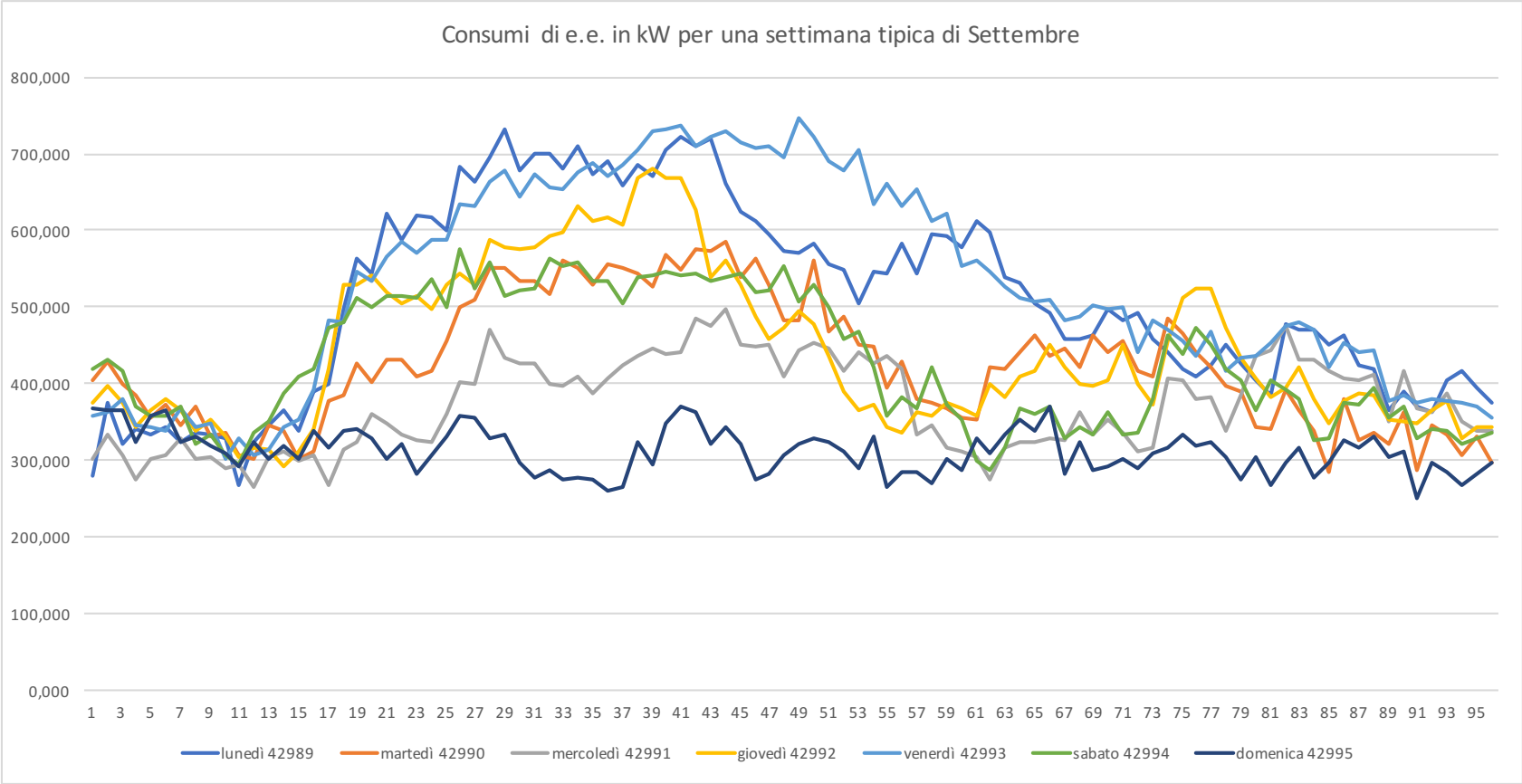
lato consumi primari	kW	**tipo**
centrale termica	67	forza motrice
Raffreddamento	250	raffreddamento
Asccensori (2) + monticarica	100	forza motrice
illuminazione	79	illuminazione
UPS	50	forza motrice
sala muletti	25	forza motrice
Piano interato	100	forza motrice/illuminazione
Piano scantinato	100	forza motrice/illuminazione
Piano Terra	160	forza motrice/illuminazione
Piano Primo	160	forza motrice/illuminazione
max potenza instantanea misurato	420	**totale edificio nuovo**

Stima Ripartizione Consumi Elettrici



Illuminazione 14%; Forza motrice 41%; Raffreddamento 46%

Consumi elettrici ciclo settimanale



6 giorni settimanali x ca. 14-15 ore al giorno (merc. 8 ore)
280 kWe < potenza < 750 kWe

Sistema di illuminazione
quasi 1500 corpi con tubi fluorescenti







Sistema di illuminazione
1499 corpi con tubi fluorescenti (T5)

Edificio vecchio (1998)

	1x36W	2x36W	3x36W	1x58W	2x 58W	3x58W	TOTALI nr.	TOTALI kW	310 gg x 8/15 Stima kWh	310 gg x 8/12 Stima kWh	310 gg x 10 ore Stima kWh
Piano interrato	4	10			14		28	2,934	7.276	7.276	9.095
Piano scantinato	3	29			162		221	26,197	121.816	97.453	81.211
Piano terra	63	122		4	77		324	27,477	127.768	102.214	85.179
Piano primo	10	3					13	0,64	1.587	1.587	1.984
uffici	5		2	4		9	21	2,615	6.485	6.485	8.107
Subtotale	85	164	2	8	253	9	607	59,863	264.933	215.016	185.575

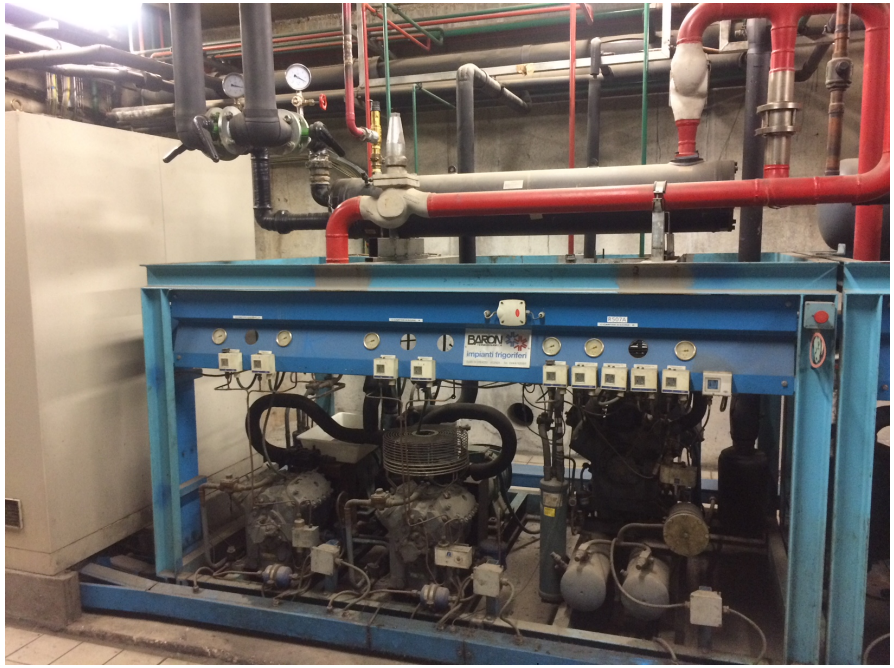
Edificio nuovo (2008)

	1x36W	2x36W	3x36W	1x58W	2x 58W	3x58W	TOTALI nr.	TOTALI kW	310 gg x 8/15 Stima kWh	310 gg x 8/12 Stima kWh	310 gg x 10 ore Stima kWh
Piano interrato		12			51		63	8,151	20.214	20.214	25.268
Piano scantinato		12			102		114	15,342	38.048	38.048	47.560
Piano terra	77	14		80	141		312	29,281	136.157	108.925	90.771
Piano primo	146	237		20			403	26,1	121.365	97.092	80.910
Subtotale	223	275		100	294		892	78,874	315.784	264.280	244.509
Totale stabilimento	308	439	2	108	547	9	1499	**138,737**	**580.717**	**479.296**	**430.085**
% dei consumi globali									**16%**	**13%**	**12%**

Consumi di illuminazione pesano tra il 12-16% sui consumi totali

Impianto di raffreddamento Baron edificio vecchio

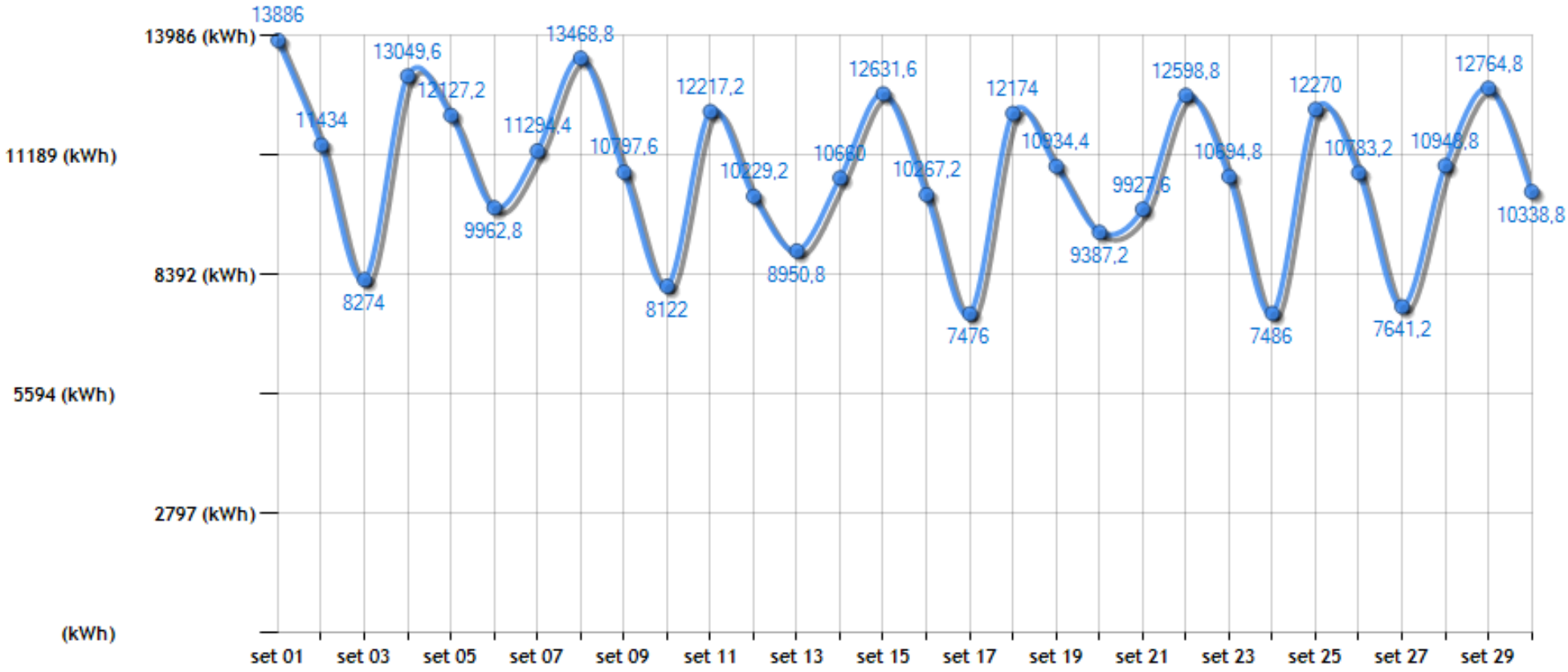
Conta-ore compressori impianto refrigerazione da 1999							da 1999	all'anno	su consumi
comp1	comp2	comp3	kW per comp	comp1	comp2	comp3	totale	totale	totale
ore	ore	ore	kW	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh/anno	in %
49.515	80.025	63.321	37	1.832.055	2.960.925	2.342.877	7.135.857	**396.437**	**11%**





Impianto vecchio di refrigerazione pesa oltre 11% sui consumi totali (escl. torre evap.)

Consumi elettrici ciclo mensile



Alti durante i lunedì e venerdì
Bassi durante le domeniche

Ripartizione Produzione-Consumi Termici

Edificio vecchio (1998)

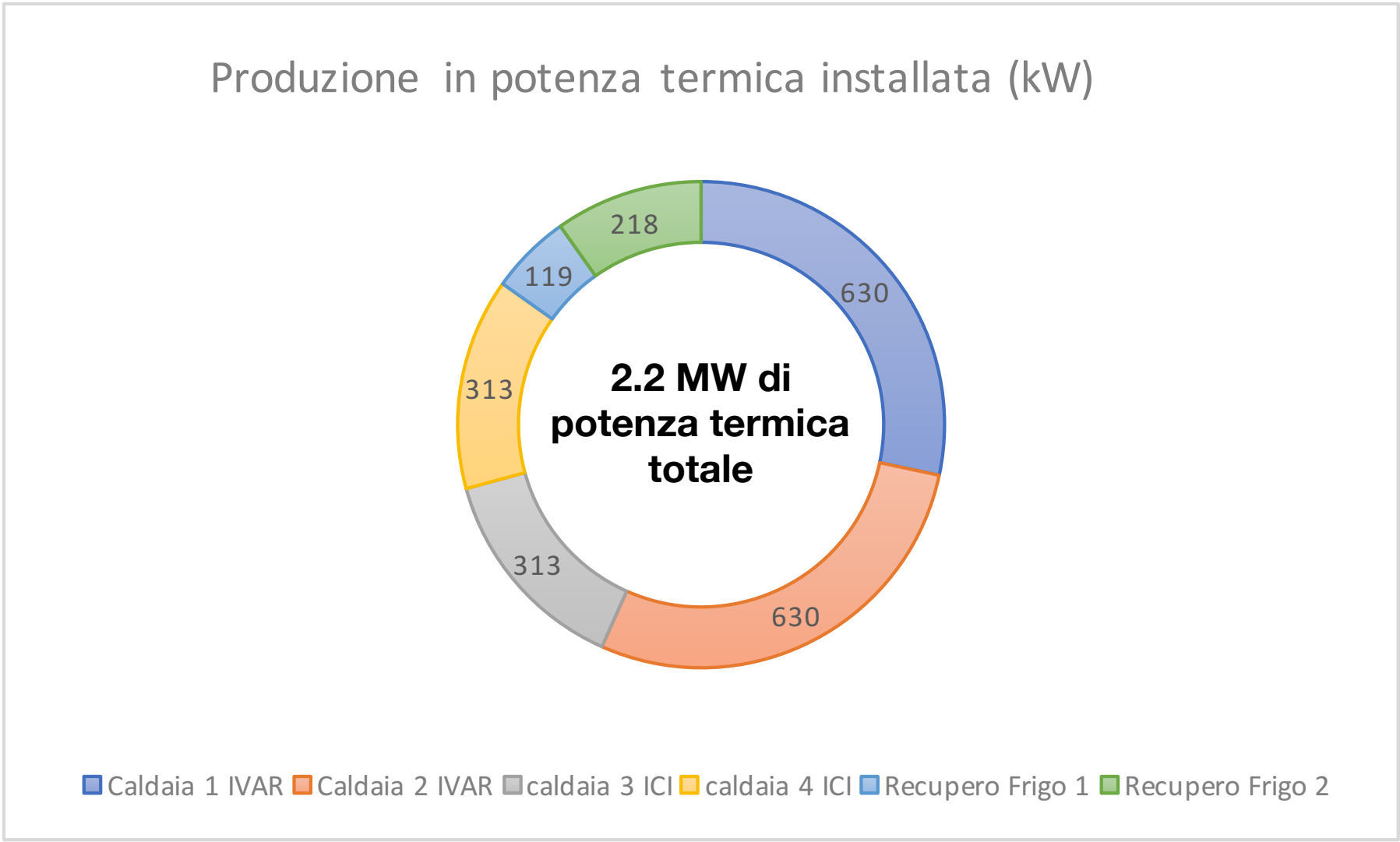
lato produzione			**lato consumi primari**		scambiatore	% totale KW	pompa	consumo secondario		scambiatore	pompa
	Potenza	Pompa	Vettore	Temp	kW		(mc/h)		Temp	kW	(mc/h)
Caldaia 1:	kW	(mc/h)	Acqua calda sanitaria x processo	85	480	22%	9				
IVAR ASA600	630		Acqua calda sanitaria	65	480	22%	9				
Caldaia 2:		30	Acqua calda sanitaria	40	480	22%	9	serbatoio 5000L	40		15
IVAR ASA600	630		riscaldamento	65	175	8%	3	UTA lavorazione	45	58	10.5
TOTALE	**1260**				**1615**	73%					
recupero calore frigo	218										

Edificio nuovo (2008)

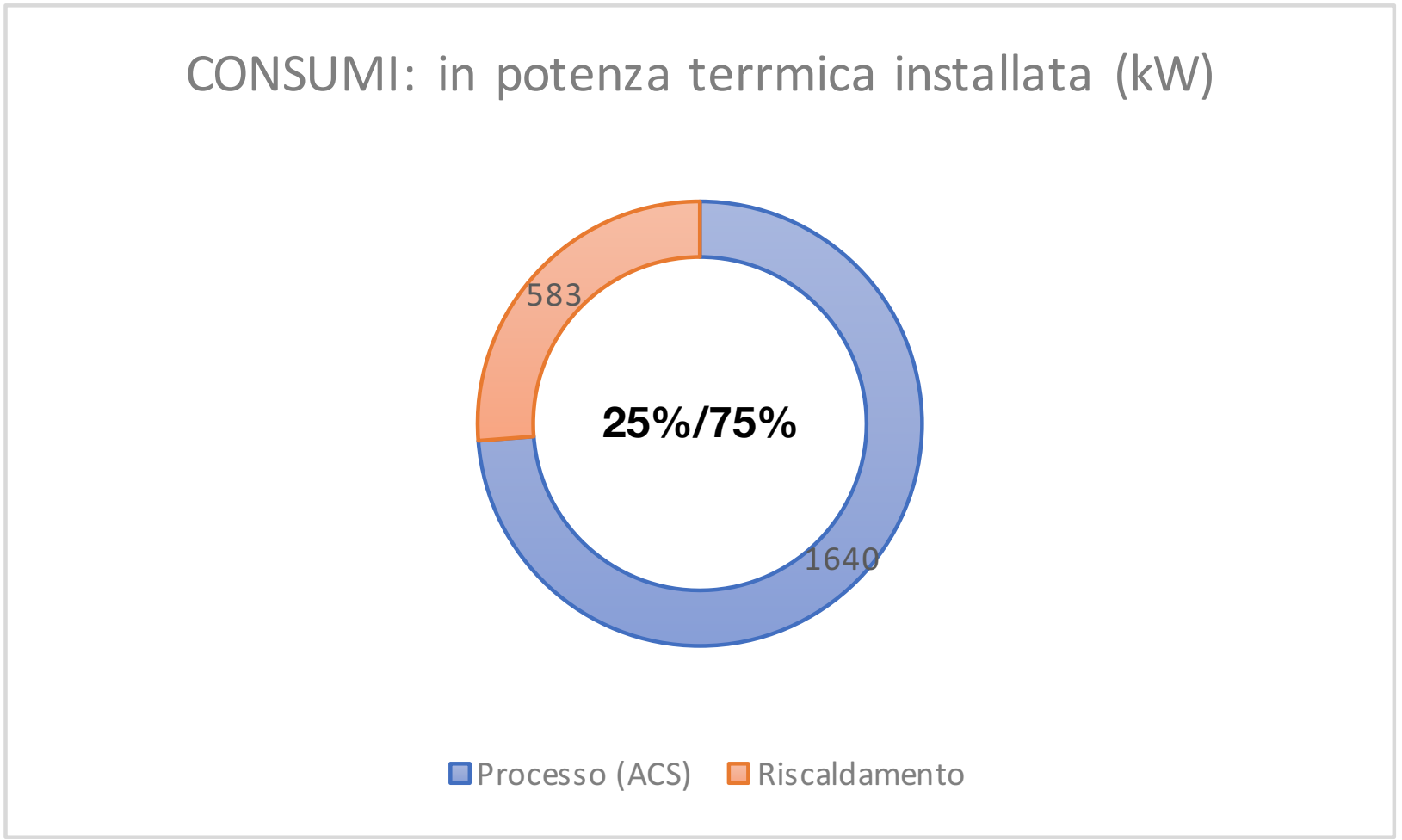
lato produzione			**lato consumi primari**		scambiatore		pompa	consumo secondario		scambiatore	pompa
	Potenza	Pompa	Vettore	Temp	kW		(mc/h)		Temp	kW	(mc/h)
Caldaia 1:	kW	(mc/h)	Acqua calda sanitaria x processo	85	150	7%	27	serbatoio 1000L			
ICI Monolite 270 GT	313		Acqua calda sanitaria	40	50	2%	3	serbatoio 1500L			
Caldaia 2:		40	riscaldamento	65	350	16%	25	serbatoio 2000L			
ICI Monolite 270 GT	313										
recupero calore frigo	119										
TOTALE	**745**				**550**						

Totale stabilimento	**2223**				**2223**						

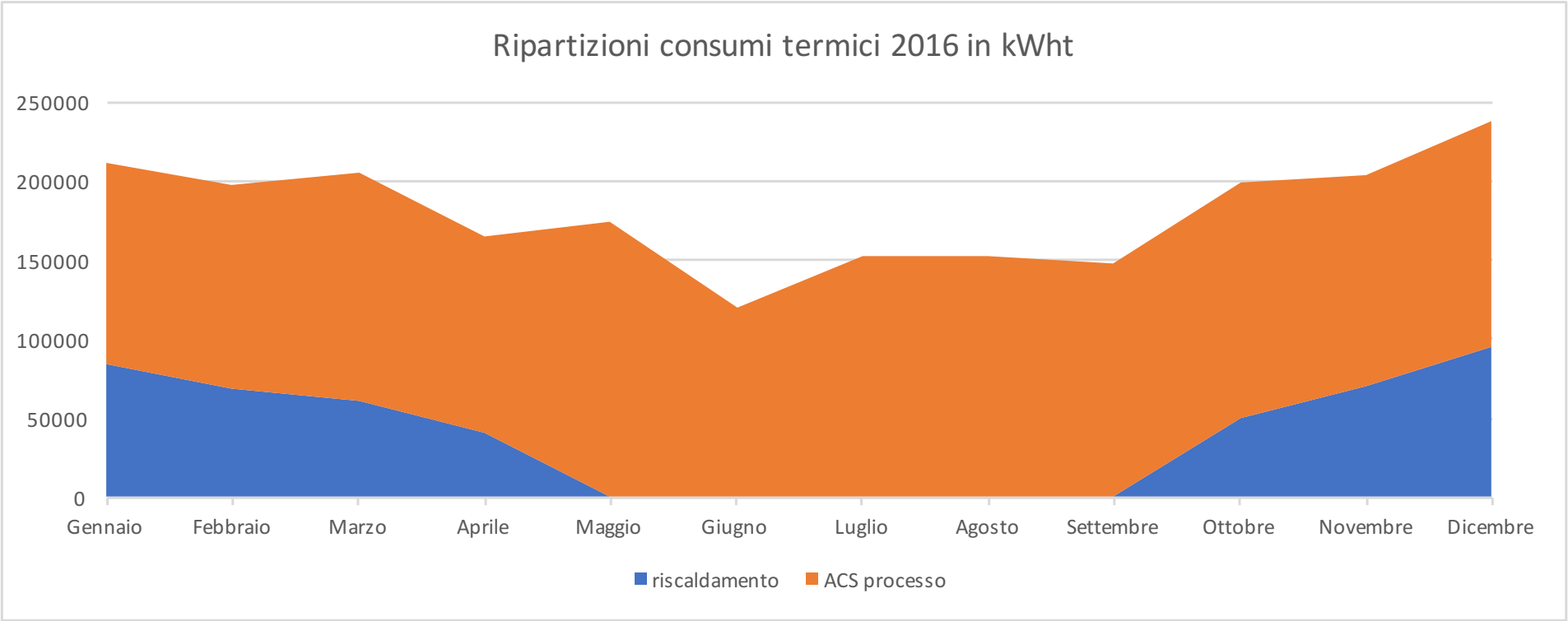
Autoproduzione di calore



Ripartizione Consumi Termici in potenza termica

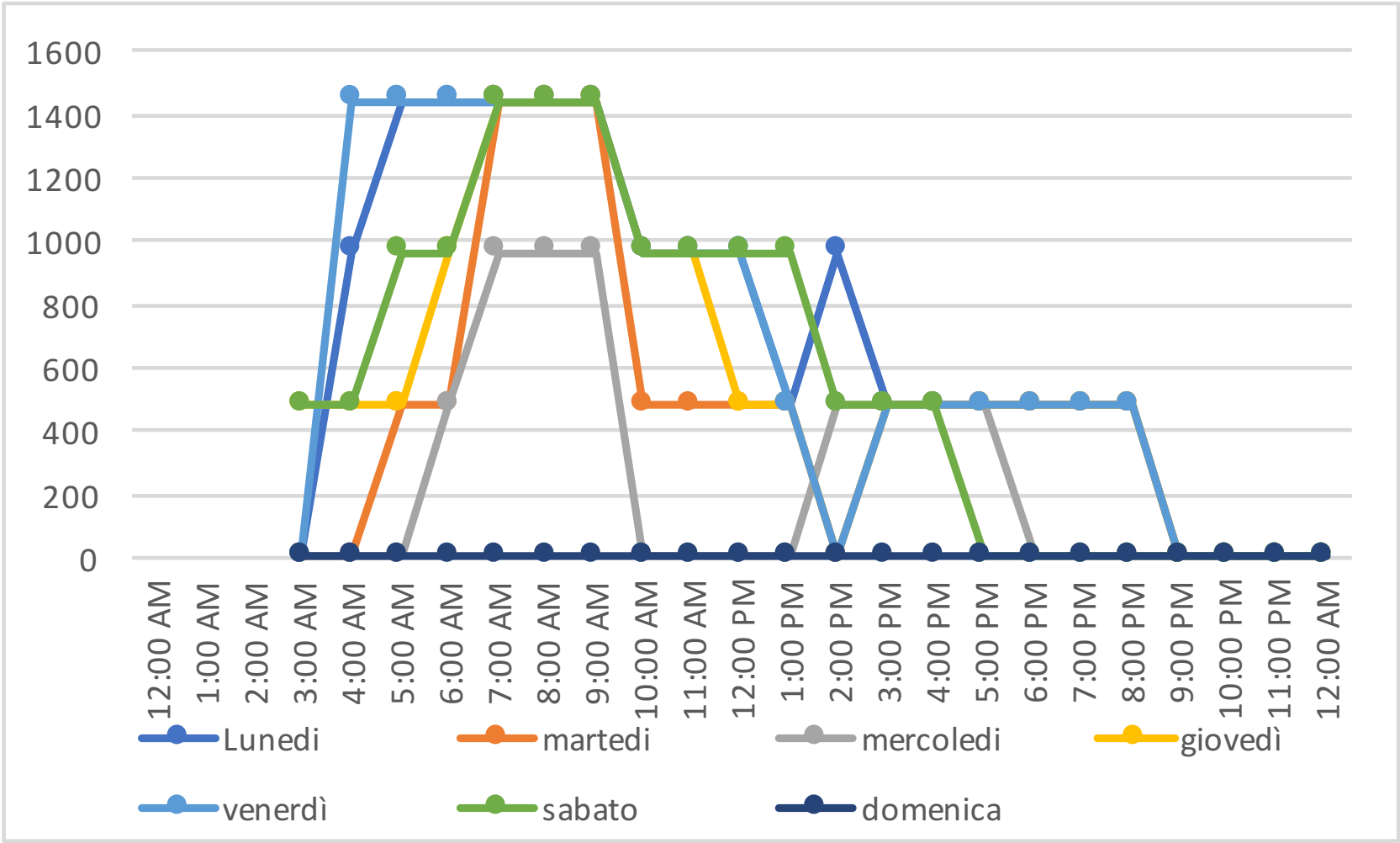


Stima Ripartizione Produzione-Consumi Termici



Riscaldamento 22%; ACS processo 78%

Consumi Termici ciclo settimanale
3 processi paralelle x 310 gg annui
(macellazione/disosso/lavaggio)



6 giorni settimanali x ca. 14-15 ore al giorno (merc. 8 ore)

PARTE 2: Interventi di Efficientamento Energetico

Proposte di Efficientamento Energetico

Autoproduzione di energia elettrica e/o termica:

- **Fotovoltaico**
- **Solare Termico**
- **Cogenerazione**

Efficientamento energetico impianti esistenti:

- **Sostituzione corpi illuminanti fluorescenti con LED**
- **Sostituzione caldaia**
- **Sostituzione impianto frigorifero**

Controllo qualità all’energia elettrica

- **Economizzatore**

Intervento 1: Fotovoltaico

Taglio	360	kWp
Categoria	autoproduzione energia elettrica	
risparmio in kWh	**-344520**	kWh
risparmio in % del totale	**-9%**	
risparmio in euro	**-€49.955**	
costi d'investimento	€370.000	
costi di manutenzione all/anno	€2.000	
Tempo di ammortamento	7,4	anni
Durata	25	anni
Vantaggio nella durata	-€1.248.885	
Bandi/TEE/Superammortamento	Bando + superammortament	
Consumi elettrici annuale dopo intervento	3.325.311	kWh
Consumi termici annuale dopo intervento	1.948.526	kWht
bollette annuale totale residua	€568.184	



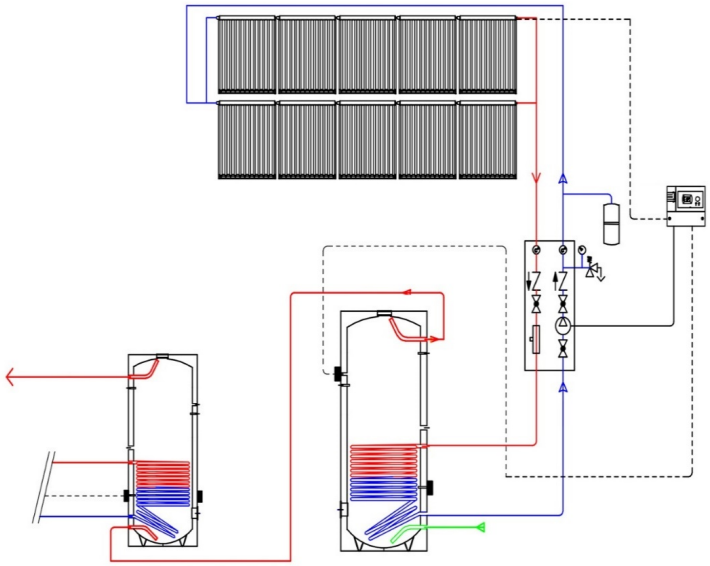


+: alto risparmio e utile finale, bassa manutenzione, lunga durata FV
-: tempo di ammortamento, costo

Intervento 2: Solare Termico

Taglio	50	mq
Categoria	autoproduzione di acqua calda 40/50'C	
risparmio in kWh	**32000**	kWh
risparmio in % del totale	**1,6%**	
risparmio in euro	**-€1.524**	
costi d'investimento	€27.000	
costi d'investimento con Conto termico 2.0	€9.450	
costi di manutenzione	€100	
Tempo di ammortamento	5,8	anni
Durata	15	anni
Vantaggio nella durata	€22.860	
Bandi/TEE/Superammortamento	Conto Termico 2 e superammortamento	
Consumi elettrici annuale dopo intervento	3.669.831	kWh
Consumi termici annuale dopo intervento	1.916.526	kWht
bollette annuale totale residua	€619.664	





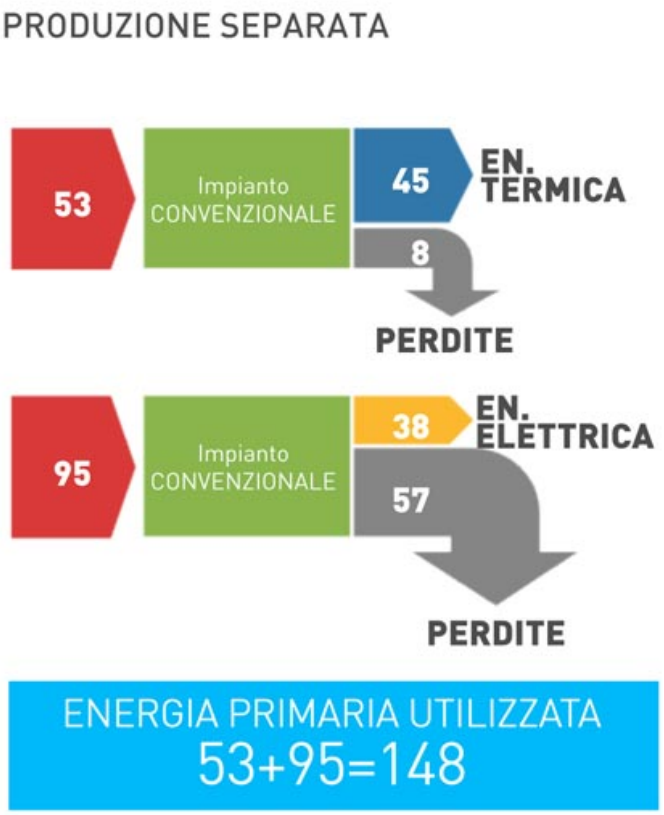
+: realizzazione veloce; non invasivo; costo basso
-: risparmio negligente; solo ACS a 40-50'C

Intervento 3: Cogenerazione









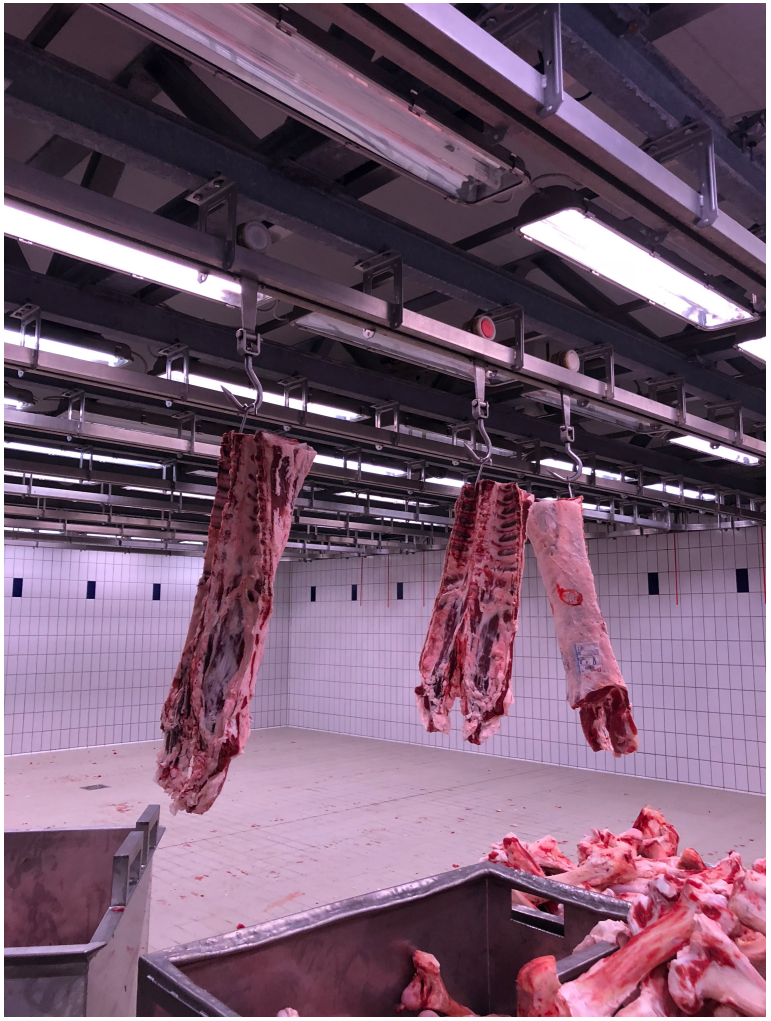
Intervento 3: Cogenerazione

	COGENERAZIONE 1	COGENERAZIONE 2	
Taglio	**75**	**200**	kW
categoria	autoproduzione di energia elettrica ed acqua calda 80'C		
risparmio in kWhe	**370.800**	**895.500**	kWhe
risparmio in kWht	**744.567**	**1.489.500**	kWht
risparmio elettrico in % del totale	**10%**	**24%**	
risparmio termico in % del totale	**38%**	**76%**	
risparmio in euro	-€43.824	-€97.366	
costi d'investimento	€150.000	€327.000	
costi di manutenzione	€11.711	€17.015	
Tempo di ammortamento	4,7	4,1	anni
Durata	15	15	anni
Vantaggio nella durata	-€481.695	-€1.205.273	
Bandi/TEE/Superammortamento	TEE e superammortamento	TEE e superammortamento	
Consumi elettrici annuale dopo intervento	3.299.031	2.774.331	kWh
Consumi termici annuale dopo intervento	1.203.959	459.026	kWht
bollette annuale totale residua	€586.027	€537.788	

+: risparmi e guadagni importanti; costi contenuti; rientro breve
-: manutenzione importante; invasivo (200 kW); durata

Intervento 4: LED

Taglio	circa. 1400 corpi	
Categoria	risparmio di energia elettrica	
risparmio in kWh	**-354.923**	kWh
risparmio in % del totale	**-10%**	
risparmio in euro	**-€51.464**	
costi d'investimento	€180.000	
costi di manutenzione		
Tempo di ammortamento	3,5	anni
Durata	13	anni
Vantaggio nella durata	-€669.029	
Bandi/TEE/Superammortamento	superammortamento	
Consumi elettrici annuale dopo intervento	3.314.908	kWh
Consumi termici annuale dopo intervento	1.948.526	kWht
bollette annuale totale residua	€566.676	



+: risparmi importanti; rientro veloce; meno dissipazione calore
-: costi elevati di successiva sostituzione

Intervento 5: Sostituzione Caldaia

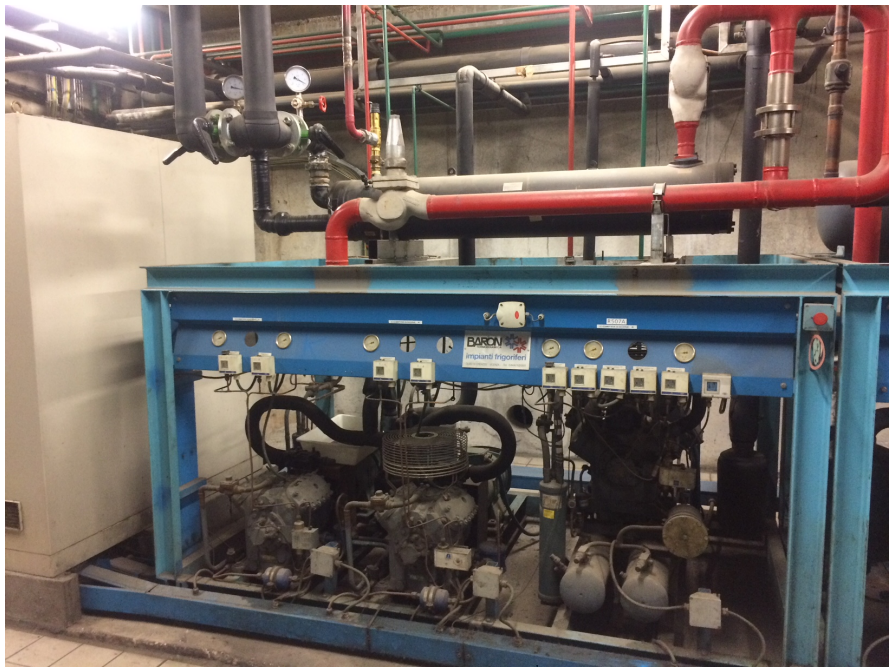
Taglio	630	kWt
Categoria	risparmio di gas per produzione di acqua calda	
risparmio in kWht	**58.456**	kWh
risparmio in % del totale	**3%**	
risparmio in euro	**€2.580**	
costi d'investimento	€34.000	
costi di manutenzione		
Tempo di ammortamento	13	anni
Durata	20	anni
Vantaggio nella durata	€51.609	



+: costo basso; messa a norma
-: risparmio negligente; rientro lunghissimo

Intervento 6: Sostituzione Frigo

Taglio	354	kWf
Categoria	risparmio di energia elettrica per produrre freddo 0'C	
risparmio in kWh	-130.824	kWh
risparmio in % del totale	-4%	
risparmio in euro	-€18.969	
costi d'investimento	€155.000	
costi di manutenzione	€1.000	
Tempo di ammortamento	7,8	anni
Durata	20	anni
Vantaggio nella durata	-€379.390	
Bandi/TEE/Superammortamento	iperammortamento	
Consumi elettrici annuale dopo intervento	3.539.007	kWh
Consumi termici annuale dopo intervento	1.948.526	kWht
bollette annuale totale residua	€599.170	



+: costo contenuto; conforme nuove norme UE
-: risparmio modesto; rientro lungho

Intervento 7: Economizzatore

Taglio	585+500	kW
Categoria	risparmio di energia elettrica	
risparmio in kWh	**-220.190**	kWh
risparmio in % del totale	**6%**	
risparmio in euro	**-€31.928**	
costi d'investimento	€204.305	
costi di manutenzione	€600	
Tempo di ammortamento	6,5	anni
Durata	20	anni
Vantaggio nella durata	-€638.551	
Bandi/TEE/ Superammortamento	Iperammortamento	





+: risparmi interessanti; costi contenuti; iperammortamento
-: tecnologia nuova; risparmio da verificare con misurazione (€300)

Confronto Economico Interventi Singoli

	Investimento	risparmio bolleta in %	risparmio in bolleta euro	tempo di ammortamento (anni)	Utile nella durata in euro
Baseline	-	-	-	-	
Fotovoltaico	€370.000	-8,1%	-€49.955	7,4	-€1.248.885
Solare Termico	€27.000	-0,3%	-€1.942	4,9	-€29.135
Cogenerazione 75 kW	€150.000	-5,2%	-€43.824	4,7	-€481.695
Cogenerazione 200 kW	€327.000	-13,0%	-€97.366	4,1	-€1.205.273
LED	€180.000	-8,3%	-€51.464	3,5	-€669.029
Caldaia	€34.000	0,4%	-€2.580	13,2	-€51.609
Frigo	€155.000	-3,1%	-€18.969	7,8	-€379.390
Economizzatore	€204.305	-5,2%	-€31.928	6,5	-€638.551

Confronto Ambientale Interventi Singoli

	risparmio in tep totali	risparmio tep totali in %	risparmio in tep per keuro investito
Baseline			
Fotovoltaico	-64	-7,3%	-0,17
Solare Termico	-4	-0,5%	-0,15
Cogenerazione 75 kW	-39	-4,5%	-0,26
Cogenerazione 200 kW	-110	-12,6%	-0,34
LED	-66	-7,6%	-0,37
Caldaia	-5	-0,6%	-0,15
Frigo	-24	-2,8%	-0,15
Economizzatore	-41	-4,7%	-0,20

Confronto Economico Interventi Combi

	Investimento	risparmio bolleta in %	risparmio in bolleta euro	tempo di ammortamento (anni)	Utile nella durata in euro
Fotovoltaico + Cogenerazione 75 kW	€520.000	-15,2%	-€93.779	6,3	-€1.730.580
Fotovoltaico + Cogenerazione 200 kW	€697.000	-23,8%	-€147.321	5,3	-€2.454.158
Fotovoltaico + LED	€550.000	-16,4%	-€101.419	5,4	-€1.917.914
Fotovoltaico + Frigo					-€1.628.275
Fotovoltaico + Economizzatore	€574.305	-13,2%	-€81.883	7,0	-€1.887.436
Cogenerazione 75 KW + LED + economizzatore	€534.305	-20,6%	-€127.215	4,6	-€1.789.275
Cogenerazione 200 KW + LED	€507.000	-24,1%	-€148.830	3,8	-€1.874.302
Cogenerazione 200 KW + LED + economizzatore	€711.305	-29,2%	-€180.757	4,3	-€2.512.852
Per il bando POR					
(A) Frigo + (B) Econom. 500KW+ (C) LED	€437.153	-14,0%	-€86.397	5,1	-€1.367.694
(A) Frigo + (B) Econom. 500 KW + (C) Cogen. 75 kW	€407.153	-12,7%	-€78.757	6,2	-€1.180.360
(A) Frigo + (B) Econom. 500 KW + (C) Cogen. 200 kW	€584.153	-21,4%	-€132.299	5,1	-€1.903.938

Confronto Ambientale Interventi Combi

	risparmio in tep totali	risparmio tep totali in %	risparmio in tep per keuro investito
Fotovoltaico + Cogenerazione 75 kW	-103	-11,8%	-0,20
Fotovoltaico + Cogenerazione 200 kW	-174	-19,9%	-0,25
Fotovoltaico + LED	-130	-14,9%	-0,24
Fotovoltaico + Frigo			
Fotovoltaico + Economizzatore	-105	-12,0%	-0,18
Cogenerazione 75 KW + LED + economizzatore	-144	-16,5%	-0,27
Cogenerazione 200 KW + LED	-176	-20,2%	-0,35
Cogenerazione 200 KW + LED + economizzatore	-217	-24,9%	-0,31
Per Il Bando POR Veneto			
(A) Frigo + (B) Econom. 500KW+ (C) LED	-111	-12,7%	-0,25
(A) Frigo + (B) Econom. 500 KW + (C) Cogen. 75 kW	-84	-9,6%	-0,21
(A) Frigo + (B) Econom. 500 KW + (C) Cogen. 200 kW	-155	-17,7%	-0,26

Top 3 - Interventi

- PER LANZA:

1.Fotovoltaico (3 offerte)

2.Cogenerazione XX kW (4 offerte)

3.LED (2 offerte)

- PER BANDO POR/VENETO:

1.Frigo (1 offerta)

2.Economizzatore 500 kW (1 offerta)

3. LED (2 offerte) o Cogenerazione XX kW (4 offerte)