

Piscina di Cattolica

Via Francesca da Rimini, 51

Cattolica (RN)

Studio di fattibilità

Interventi di riqualificazione energetica

0	20/02/2017	Prima emissione	CA	RdF	RdF
Rev.	Data	Causale	Redatto	Verificato	Approvato
PROGETTISTA: Per. Ind. Mauro Bettini			Commessa: PRO005-2017		
			Nome file : PRO005-2017 – Studio di fattibilità.docx		

Sommario

1	Introduzione	4
2	Analisi dei consumi	5
3	Coibentazione a cappotto su pareti esterne	7
4	Coibentazione solaio vasca.....	9
5	Sostituzione serramenti.....	11
6	Coibentazione interna copertura locale vasche	13
7	Microcogenerazione.....	15
8	Solare fotovoltaico	16
9	Illuminazione LED	17
10	Sostituzione generatori di calore con caldaie a condensazione.....	19
11	Progetto di riqualificazione globale (EPC)	21

Allegato A – Simulazione impianto di microcogenerazione

Allegato B – Simulazione impianto fotovoltaico

Allegato A – Simulazione bilancio energetico progetto globale

1 Introduzione

Nello studio seguente è stato preso in esame il caso della Piscina Comunale di Cattolica al fine di individuare le principali linee di efficientamento energetico soddisfacendo i requisiti necessari alla partecipazione del bando regionale POR-FESR. Partendo quindi da un'analisi dello stato di fatto del sistema edificio-impianto attuale sono stati ipotizzati alcuni scenari di intervento per il contenimento dei consumi energetici ed inclusi in un progetto di riqualificazione globale.

Di seguito una descrizione sintetica degli interventi presi in esame ed inclusi nel progetto, in particolare:

- Coibentazione a cappotto delle pareti esterne;
- Coibentazione vasche;
- Sostituzione serramenti;
- Controsoffitto;
- Cogenerazione;
- Solare fotovoltaico;
- Illuminazione LED;
- Sostituzione generatori con caldaie a condensazione;

Per ognuno degli interventi viene presentata una prima stima della fattibilità tecnico-economica con una valorizzazione dell'investimento iniziale e la valutazione dei risparmi in termini energetici ed economici nonché un'analisi dei tempi di rientro associati ai singoli interventi presi in esame. I risultati si basano su una simulazione dei singoli interventi su un modello di calcolo semplificato (orario per i casi più complessi) che è stato modificato di volta in volta per valutare l'effetto delle singole opere singolarmente.

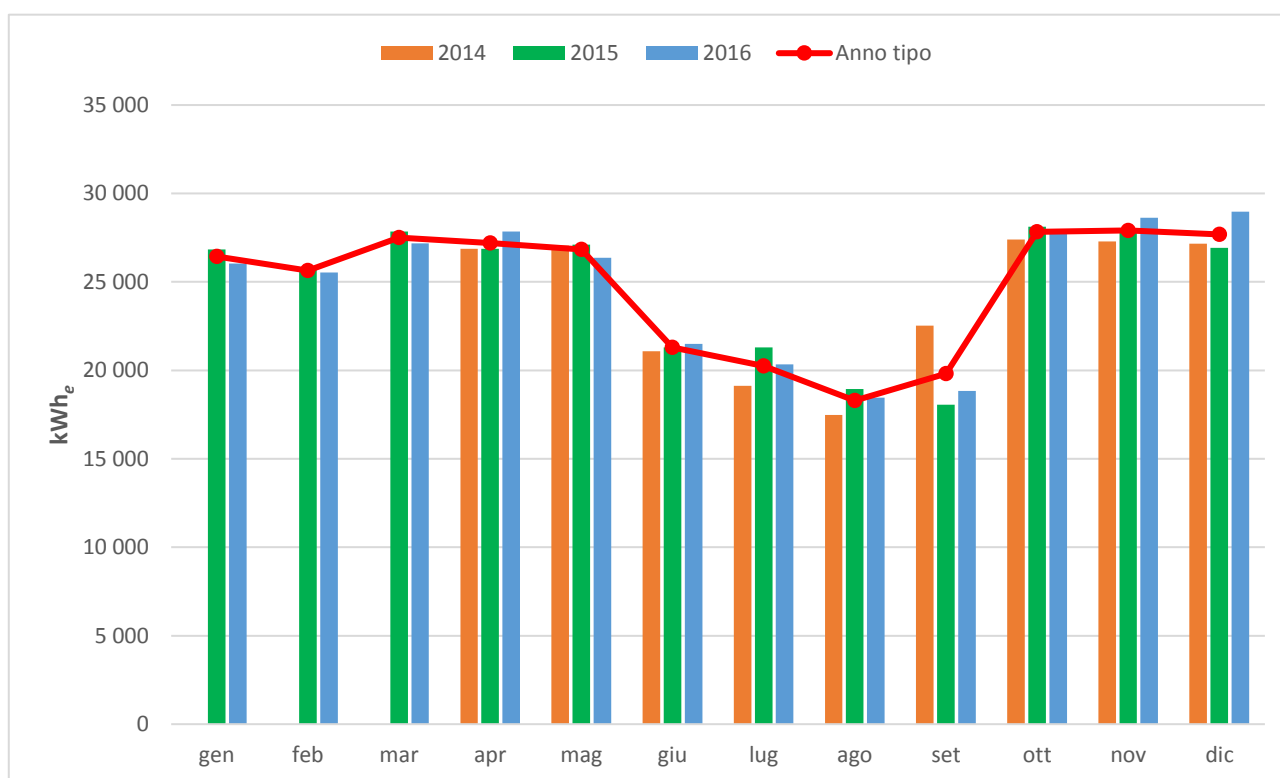
Viene infine proposta una soluzione Energy Performance Contract (EPC) per il finanziamento del progetto nella sua globalità tramite il coinvolgimento di una ESCo.

2 Analisi dei consumi

Di seguito vengono riportati i consumi storici di energia elettrica e gas naturale i con i relativi costi di fornitura (da fattura e valori medi annui) al netto dell'iva.

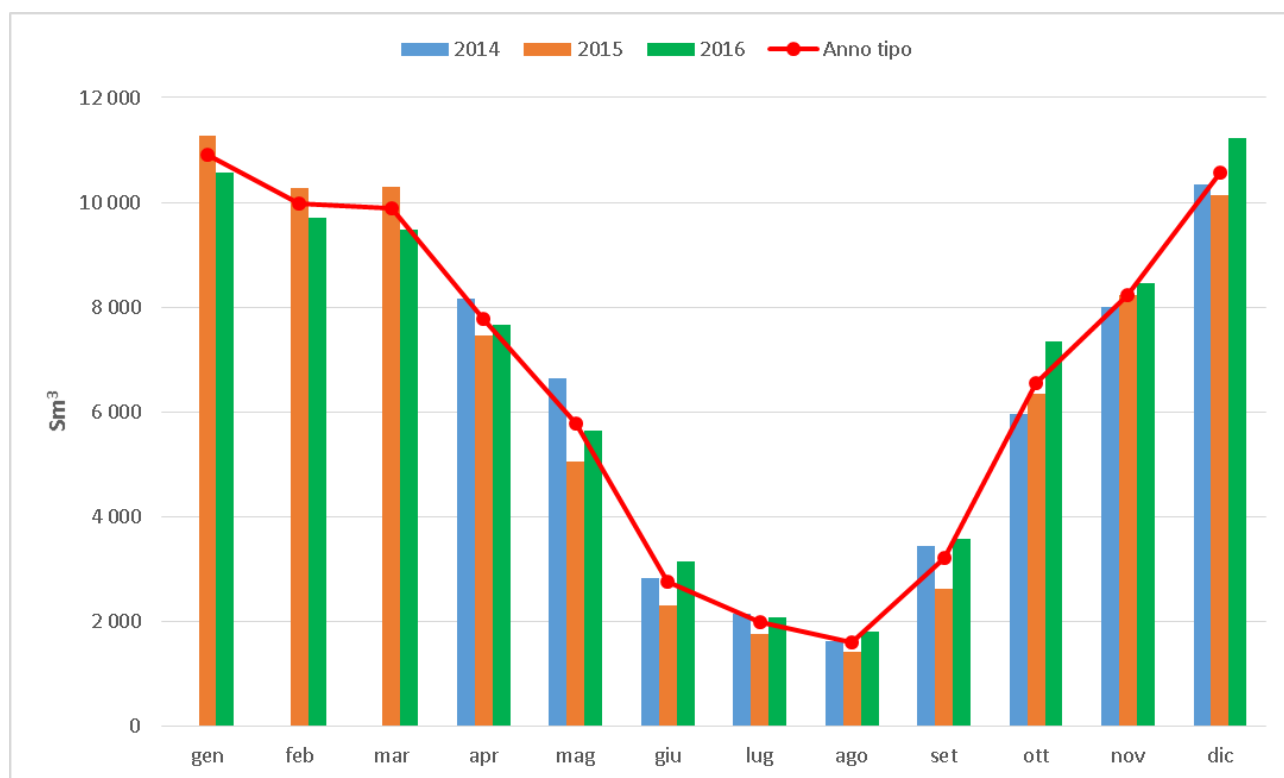
kWh _e	2014	2015	2016	Anno tipo
gen 1	-	26 840	26 038	26 439
feb 2	-	25 746	25 529	25 638
mar 3	-	27 850	27 178	27 514
apr 4	26 868	26 873	27 847	27 196
mag 5	27 051	27 099	26 374	26 841
giu 6	21 083	21 304	21 489	21 292
lug 7	19 123	21 304	20 333	20 253
ago 8	17 477	18 950	18 450	18 292
set 9	22 536	18 066	18 838	19 813
ott 10	27 398	28 130	27 960	27 829
nov 11	27 286	27 829	28 622	27 912
dic 12	27 168	26 933	28 977	27 693
	215 990	296 924	297 635	296 713

€	2014	2015	2016
gen 1	€ -	€ 4 820	€ 4 542
feb 2	€ -	€ 4 720	€ 4 167
mar 3	€ -	€ 4 945	€ 4 358
apr 4	€ 4 780	€ 4 731	€ 4 411
mag 5	€ 4 814	€ 4 742	€ 4 263
giu 6	€ 3 797	€ 3 758	€ 3 514
lug 7	€ 3 405	€ 4 195	€ 3 647
ago 8	€ 3 112	€ 3 410	€ 3 192
set 9	€ 4 322	€ 3 271	€ 3 468
ott 10	€ 5 399	€ 5 015	€ 5 188
nov 11	€ 5 156	€ 5 241	€ 5 471
dic 12	€ 5 275	€ 5 078	€ 5 457
	€ 40 062	€ 53 925	€ 51 678
	€ 0,1855	€ 0,1816	€ 0,1736



Sm ³		2014	2015	2016	Anno tipo
gen	1	-	11 262	10 576	10 919
feb	2	-	10 263	9 697	9 980
mar	3	-	10 295	9 470	9 883
apr	4	8 173	7 461	7 667	7 767
mag	5	6 632	5 050	5 645	5 776
giu	6	2 817	2 299	3 143	2 753
lug	7	2 145	1 764	2 089	1 999
ago	8	1 623	1 411	1 799	1 611
set	9	3 431	2 625	3 584	3 213
ott	10	5 955	6 352	7 356	6 554
nov	11	8 010	8 235	8 468	8 238
dic	12	10 332	10 149	11 235	10 572
		49 118	77 166	80 729	79 265

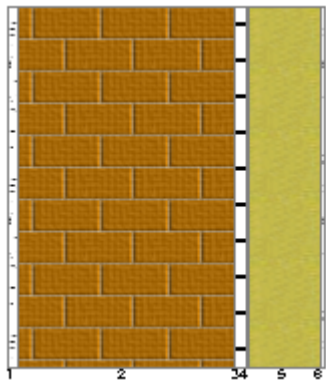
€		2014	2015	2016
gen	1	€ -	€ 5 832	€ 5 217
feb	2	€ -	€ 5 228	€ 4 701
mar	3	€ -	€ 5 244	€ 4 593
apr	4	€ 4 087	€ 3 791	€ 3 251
mag	5	€ 3 318	€ 2 592	€ 2 417
giu	6	€ 1 415	€ 1 226	€ 1 386
lug	7	€ 1 080	€ 940	€ 974
ago	8	€ 819	€ 769	€ 851
set	9	€ 1 722	€ 1 357	€ 1 607
ott	10	€ 2 970	€ 3 259	€ 3 276
nov	11	€ 3 991	€ 4 200	€ 3 758
dic	12	€ 5 087	€ 5 156	€ 4 935
		€ 24 489	€ 39 594	€ 36 965
		€ 0,4986	€ 0,5131	€ 0,4579



3 Coibentazione a cappotto su pareti esterne

Descrizione della struttura: Muro Poroton verso 30 + rivestimento in cotto + cappotto

Trasmittanza termica	0.25	W/m ² K
Spessore	440	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2.0	°C
Permeanza	0.001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	305	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	268	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.024	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.094	-
Sfasamento onda termica	-12.5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15.00	0.800	0.019	1600	1.00	10
2	Blocco semipieno	300.00	0.353	0.850	773	0.84	7
3	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15.00	1.300	0.012	2300	0.84	9999999
4	Intonaco plastico per cappotto	5.00	0.300	0.017	1300	0.84	30
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	100.00	0.035	2.857	15	1.45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	5.00	0.300	0.017	1300	0.84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.074	-	-	-

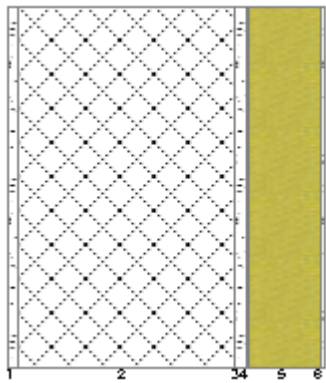
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

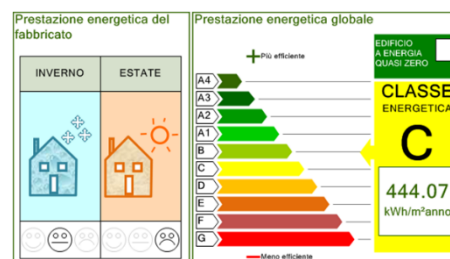
Descrizione della struttura: *Struttura cls sp.30 cm + cappotto*

Codice: M2

Trasmittanza termica	0.30	W/m ² K
Spessore	440	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2.0	°C
Permeanza	4.386	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	789	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	722	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.023	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.075	-
Sfasamento onda termica	-10.8	h

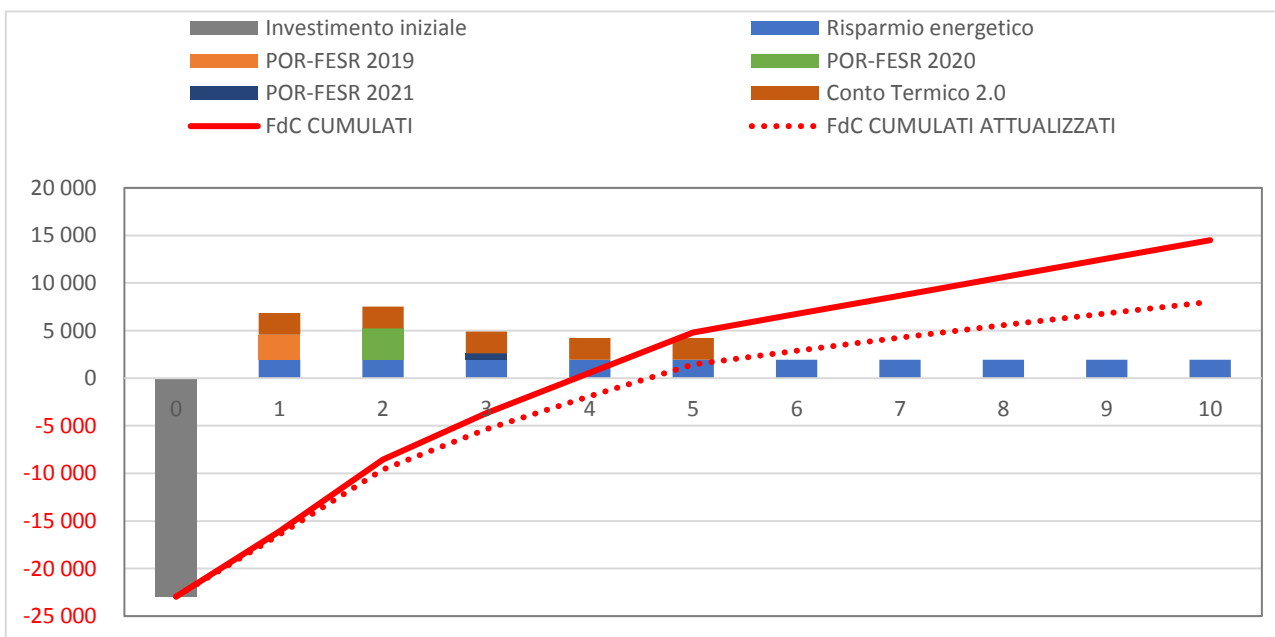


Costo gas naturale	€ 0,458	/Smc
Superficie da coibentare	459	m ²
Investimento	€ 22 950	
Quota POR-FESR	28,65%	
Incentivo POR-FESR	€ 6 575	
Conto termico 2.0	€ 2 295	per 5 anni



	Stato di fatto	Post-intervento	Risparmio
Consumo gas (Smc)	59 200	54 963	4 237
Costo gas naturale	€ 27 108	€ 25 168	€ 1 940

PBT	3,87
PBT(5 %)	4,57
VAN (5% ; 20 anni)	17 219
TIR (20 anni)	17,47%



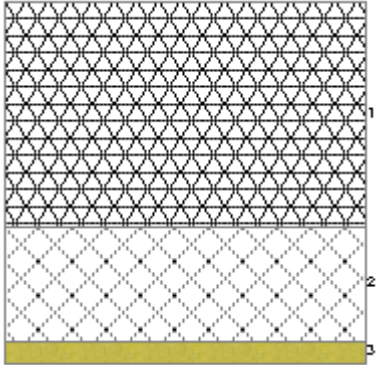
4 Coibentazione solaio vasca

La valutazione della coibentazione della vasca tramite l'installazione di un pannello isolante in XPS all'intradosso del solaio di fondo delle piscine viene considerata, in conformità alle norme UNI TS 11300, in relazione ai benefici sul fabbisogno di climatizzazione dell'aria ambientale, mentre si hanno altissimi benefici anche lato-acqua piscina, in quanto vengono drasticamente ridotte le perdite per trasmissione.

Descrizione della struttura: Solaio piscina vs ZNR

Codice: P2

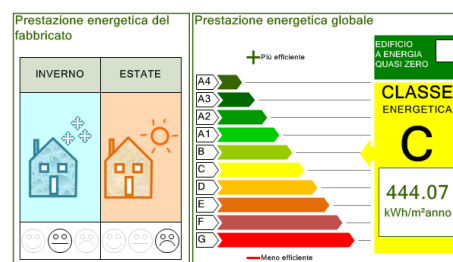
Trasmittanza termica	0.196	W/m ² K
Spessore	1600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9.0	°C
Permeanza	2.469	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2204	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2204	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.000	-
Sfasamento onda termica	-4.4	h



Stratigrafia:

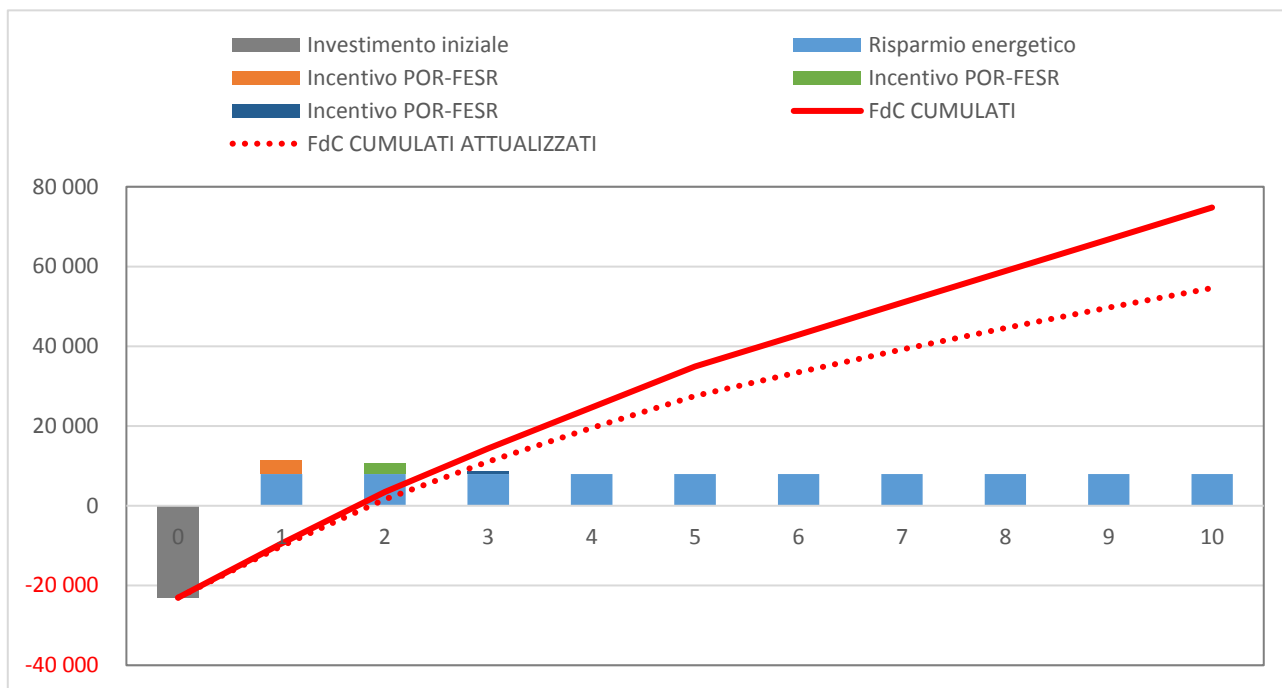
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Acqua liquida in quiete a 10°C	1000.00	0.600	1.667	1000	4.19	1
2	C.I.s. con massa volumica alta	500.00	2.000	0.250	2400	1.00	130
3	Polistirene espanso estruso senza pelle	100.00	0.035	2.857	40	1.45	150
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.170	-	-	-

Costo gas naturale	0,4579	Smc
Superficie da coibentare	576	m ²
Investimento	€ 23 048	
Quota POR-FESR	28,65%	
Incentivo POR-FESR	€ 6 603	
Conto termico 2.0	€ 2 305	per 5 anni



	Stato di fatto	Post-intervento	
Spessore (m)	0,500	0,600	
Conducibilità (W/mK)	1,400	0,290	Risparmio
Consumo gas (Smc)	39 332	21 923	17 409
Costo gas naturale	€ 18 010	€ 10 038	€ 7 972

PBT	1,73
PBT(5 %)	1,86
VAN (5% ; 20 anni)	92 385
TIR (20 anni)	51,15%



5 Sostituzione serramenti

Viene ipotizzata la sostituzione di tutte le chiusure trasparenti degli ambienti climatizzati, installando elementi tecnici aventi forfettariamente queste caratteristiche:

Valore di trasmittanza del solo vetro	1,2 W/m ² K
Valore di trasmittanza di telaio + vetro	1,6 W/m ² K

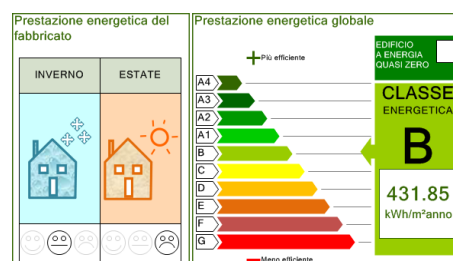
Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Q _{p,nren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,tot} [kWh]	EP _{nren} [kWh/m ²]	EP _{ren} [kWh/m ²]	EP _{tot} [kWh/m ²]
Riscaldamento	550995	1621	552616	262.90	0.77	263.67
Acqua calda sanitaria	44316	524	44841	21.14	0.25	21.39
Illuminazione	187363	45159	232523	89.40	21.55	110.94
Ventilazione	122420	29506	151926	58.41	14.08	72.49
TOTALE	905095	76811	981906	431.85	36.65	468.50

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

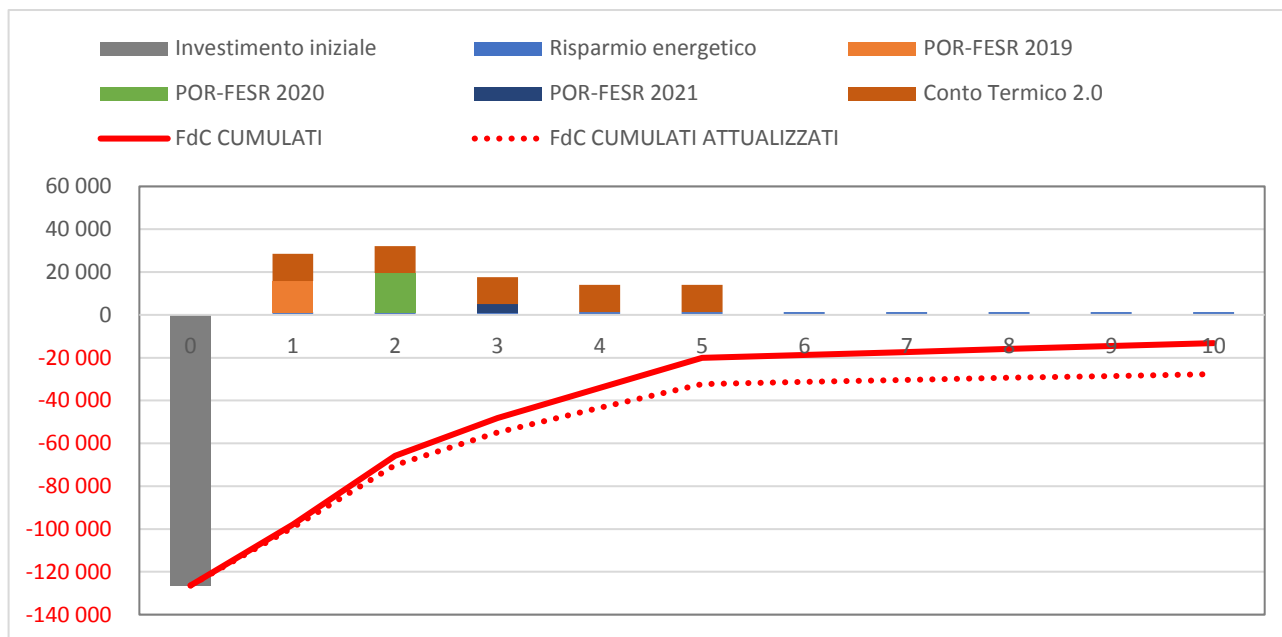
Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	56186	Nm ³ /anno	111586	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	163427	kWh/yr	72479	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Costo gas naturale	0,4579	Smc
Superficie da coibentare	316	m ²
Investimento	€ 126 400	
Quota POR-FESR	28,65%	
Incentivo POR-FESR	€ 36 214	
Conto termico 2.0	€ 12 640	per 5 anni



	Stato di fatto	Post-intervento	Risparmio
Consumo gas (Smc)	59 200	56 186	3 014
Costo gas naturale	€ 27 108	€ 25 728	€ 1 380

PBT	19,55
PBT(5 %)	>20
VAN (5% ; 20 anni)	-21 129
TIR (20 anni)	0,11%



6 Coibentazione interna copertura locale vasche

Si prevede di coibentare internamente il solaio di copertura, installando un controsoffitto accoppiato ad uno strato coibente appena al di sotto della trave reticolare, in modo da aver un duplice vantaggio: una riduzione delle perdite per trasmissione ed una diminuzione del volume netto da riscaldare e su cui effettuare i ricambi orari d'aria tramite UTA.

Descrizione della struttura: Copertura in pannelli coibentati + controsoffitto isolato

Trasmittanza termica	0.182	W/m ² K
Spessore	1542	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2.0	°C
Permeanza	27.624	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	14	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	6	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.175	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.962	-
Sfasamento onda termica	-1.9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.074	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	50.00	0.024	2.083	30	1.30	140
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	380.00	2.375	0.160	-	-	-
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000.00	6.250	0.160	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	100.00	0.035	2.857	40	1.03	1
5	Cartongesso in lastre	12.00	0.210	0.057	700	1.00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

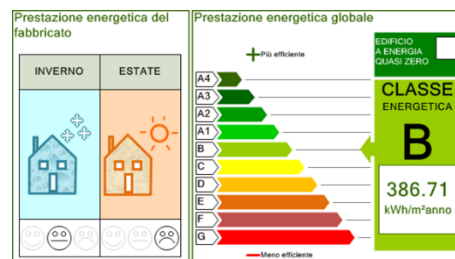
Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	456395	1225	457620	217.76	0.58	218.34
Acqua calda sanitaria	44316	524	44841	21.14	0.25	21.39
Illuminazione	187363	45159	232523	89.40	21.55	110.94
Ventilazione	122420	29506	151926	58.41	14.08	72.49
TOTALE	810495	76415	886910	386.71	36.46	423.17

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

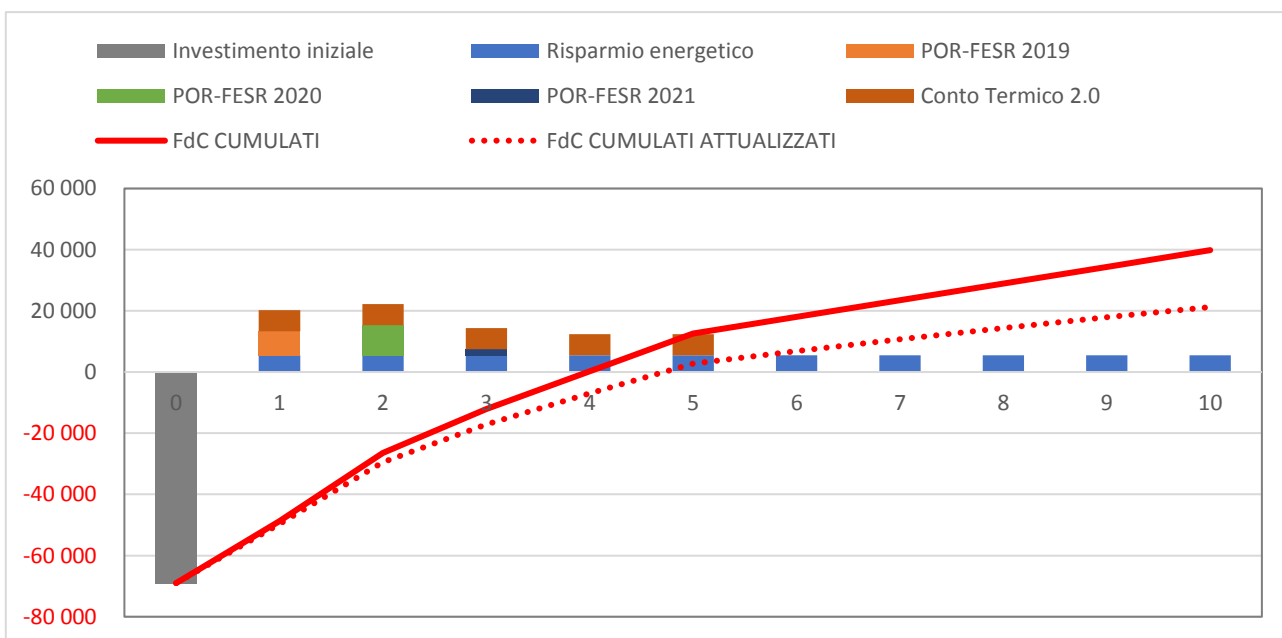
Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	47279	Nm ³ /anno	93897	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	162585	kWhel/anno	72114	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Costo gas naturale	0,4579	Smc
Superficie da coibentare	920	m ²
Investimento	€ 69 000	
Quota POR-FESR	28,65%	
Incentivo POR-FESR	€ 19 769	
Conto termico 2.0	€ 6 900	per 5 anni



	Stato di fatto	Post-intervento	Risparmio
Consumo gas (Smc)	59 200	47 279	11 921
Costo gas naturale	€ 27 108	€ 21 649	€ 5 459

PBT	3,98
PBT(5 %)	4,72
VAN (5% ; 20 anni)	47 104
TIR (20 anni)	16,57%



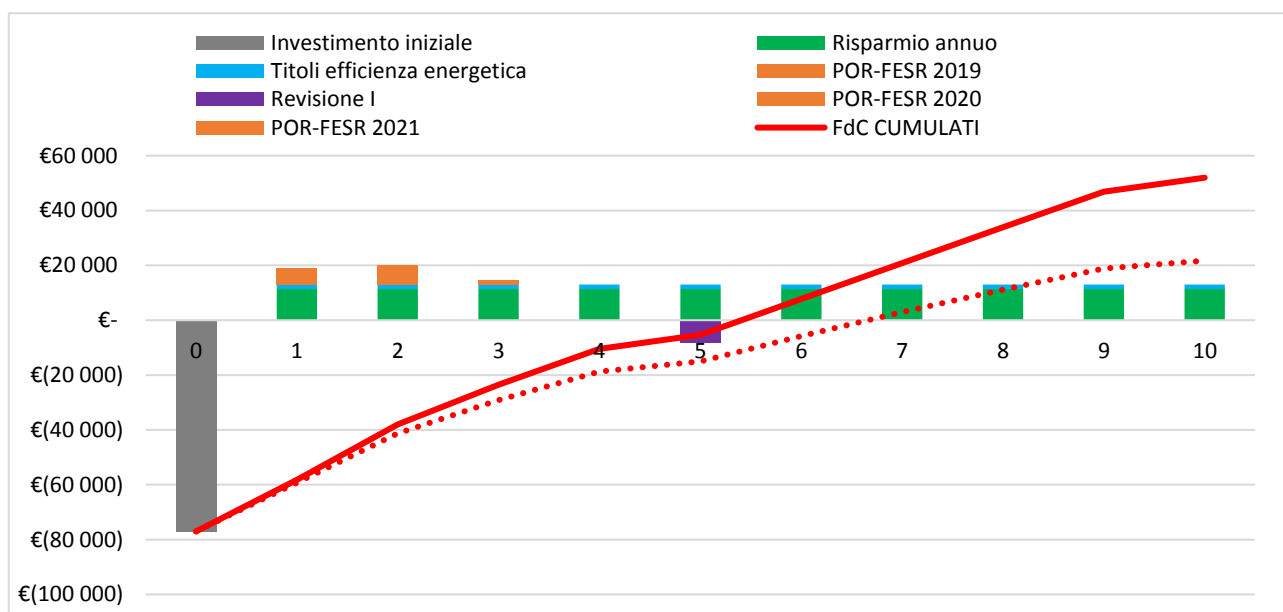
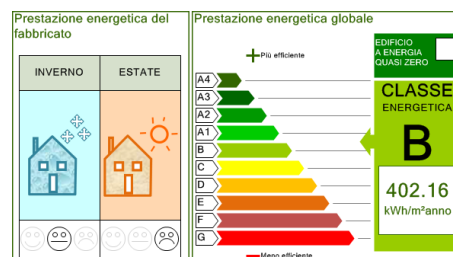
7 Microcogenerazione

Viene ipotizzata, sulla base dei profili di consumo orario ed annuale dell'edificio, l'installazione di un impianto di micro-cogenerazione da 20 kW_e e 43,5 kW_t, da installarsi in centrale termica ad integrazione del sottosistema di generazione esistente.

Per un'analisi più approfondita di tale scenario si faccia riferimento all'*allegato A*.

Investimento iniziale	€ 77 000
Contributo POR-FESR	€ 14 325
Titoli Efficienza Energetica (totale)	€ 17 284

PBT	5,41
PBT(5 %)	6,41
VAN (5% ; 20 anni)	79 638
TIR (20 anni)	17,17%



8 Solare fotovoltaico

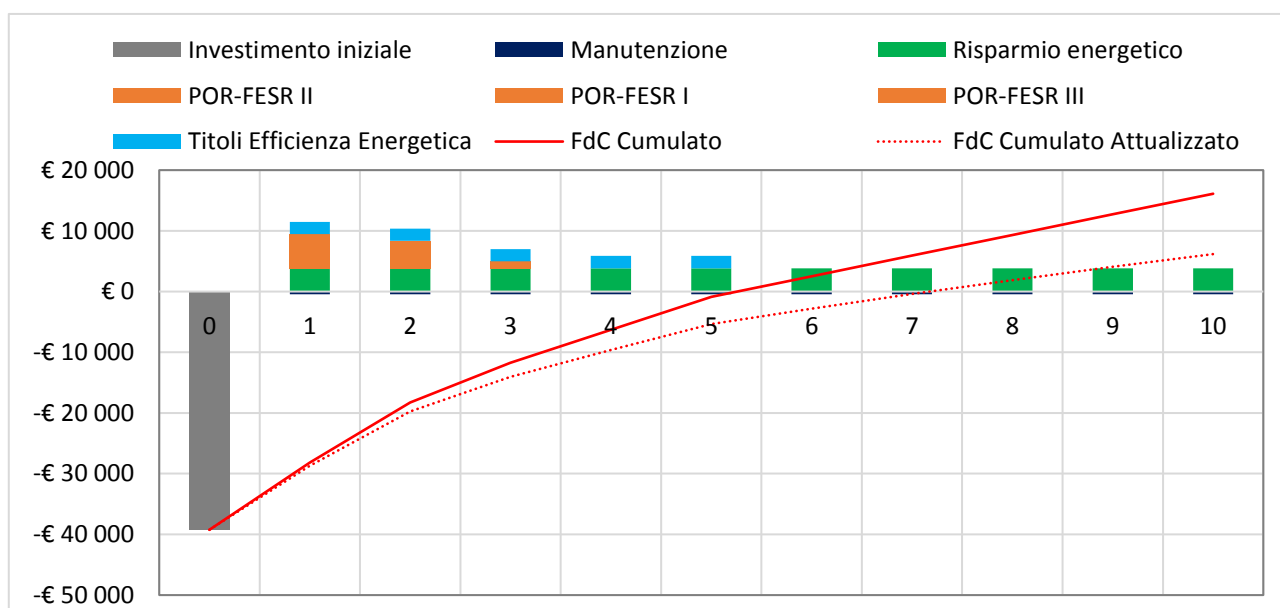
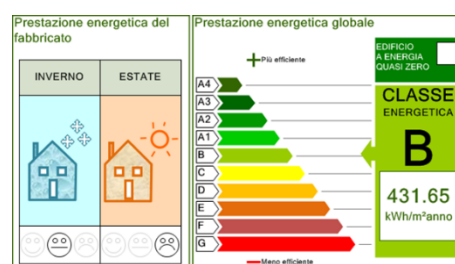
Viene previsto un impianto complanare alla falda aventi le seguenti caratteristiche:

Tipologia pannelli fotovoltaici	Si policristallino
Numero di pannelli	60
Area complessiva campo solare (m ²)	99,0
Potenza nominale impianto	19,6 kW
Inclinazione pannelli	5 °
Azimut	0 °

Per un'analisi dettagliata dei bilanci energetici e dei risultati del calcolo si faccia riferimento all'allegato B.

Costo energia elettrica	€ 0,1736 /kWh
Potenza di picco	20 kW
Investimento	€ 39 240
Quota POR-FESR	28,65%
Incentivo POR-FESR	€ 11 242

Tempo di rientro semplice	5,3 anni
Tasso Interno di Redditività (10 anni)	13,6%
VAN (5% ; 20° anno)	€ 22 293
Rendimento VAN/Investimento	0,57



9 Illuminazione LED

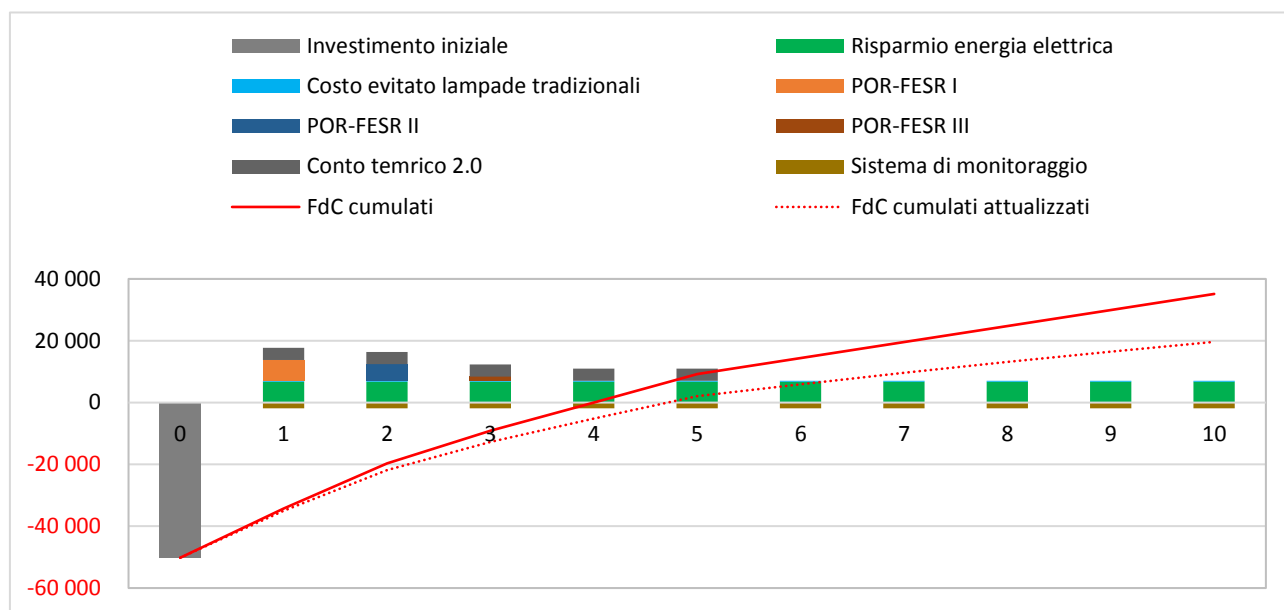
Viene valutata un'azione di cosiddetto "Relamping" con apparecchi a LED in luogo degli attuali elementi, principalmente al neon. L'analisi è stata condotta, in prima fase, considerando una riduzione della potenza elettrica installata a parità di prestazione illuminotecnica. Si è inoltre ipotizzato di installare degli strumenti per il monitoraggio del consumo ai principali quadri elettrici dell'impianto.

Costo energia elettrica	€ 0,174	/kWh
Superficie illuminata	2095	m ²
Investimento	€ 50 198	
Quota POR-FESR	28,65%	
Incentivo POR-FESR	€ 14 382	
Conto termico 2.0	€ 4 016	per 5 anni

CICLO DI LAVORO						
Descrizione	Neon 2x58	Neon 1x36	Lampade 2x18	Neon 2x36	Neon 1x55	Faretti 1x400
Numero apparecchi	48	29	19	10	21	30
Ore / anno	3 990	3 990	3 990	3 990	3 990	3 990
Fattore contemporaneità	90%	90%	90%	90%	90%	90%
TADIZIONALE						
Modello	2X58	1X36	2x18	2X36	1X55	1x400
Numero sorgenti	2	1	2	2	1	1
Perdite plafoniera	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Flusso luminoso TOTALE (lm)	6 750	3 015	2 160	6 030	4 500	32 400
Potenza punto (W)	133	41	41	83	63	460
Potenza totale installata (W)	6 403	1 201	787	828	1 328	13 800
Durata (h)	12 000	15 000	10 000	15 000	2 000	15 000
Energia (kWh/y)	22 994	4 311	2 825	2 973	4 770	49 556
Costo energia totale	€ 3 992	€ 749	€ 490	€ 516	€ 828	€ 8 604
Numero sostituzioni in 12 anni	4	3	4	3	12	3
Prezzo netto	€ 8	€ 7	€ 8	€ 7	€ 8	€ 50
Costo sostituzione	€ 768	€ 203	€ 304	€ 140	€ 168	€ 1 500
LED						
Efficienza (lm/W)	100	100	86	100	101	123
Potenza (W)	60	40	13	60	41	205
Potenza totale prevista (W)	2 880	1 160	253	600	851	7 790
Energia (kWh/y)	10 342	4 166	907	2 155	3 054	27 974
Costo energia	€ 1 796	€ 723	€ 158	€ 374	€ 530	€ 4 857
Prezzo montato	€ 112	€ 97	€ 100	€ 112	€ 165	€ 856
Costo sostituzione totale	€ 5 392	€ 2 817	€ 1 904	€ 1 123	€ 3 475	€ 32 534

Scenario temporale (anni)	12 anni
Investimento iniziale	€ 50 198
Risparmio energetico	38831 kWh/anno
Risparmio energia primaria	7,26 tep
Emissioni evitate (tCO₂/anno)	23,96
Risparmio economico annuo	6742 €/anno
Costo medio sostituzione lampade tradizionali	257 €/anno

Tempo di rientro	4 anni
Tasso Interno Rendimento	16,3%
VAN (5 % ; 12° anno)	€ 25 550
VAN / Investimento	0,51



10 Sostituzione generatori di calore con caldaie a condensazione

Viene ipotizzata la sostituzione dei due generatori di calore esistenti con altrettante nuove caldaie a condensazione da 450 kW installandone una terza da 115 kW dedicata alla produzione di acqua calda sanitaria (circuito alta temperatura).

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Q _{p,nren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,tot} [kWh]	EP _{nren} [kWh/m²]	EP _{ren} [kWh/m²]	EP _{tot} [kWh/m²]
Riscaldamento	524355	3523	527878	250.18	1.68	251.87
Acqua calda sanitaria	44451	557	45008	21.21	0.27	21.47
Illuminazione	187363	45159	232523	89.40	21.55	110.94
Ventilazione	122420	29506	151926	58.41	14.08	72.49
TOTALE	878589	78746	957335	419.20	37.57	456.77

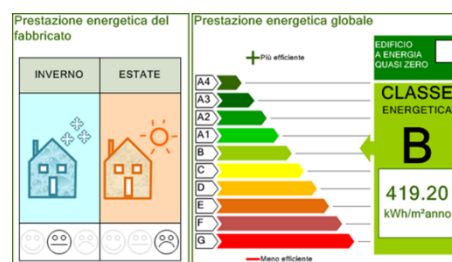
Vettori energetici ed emissioni di CO₂

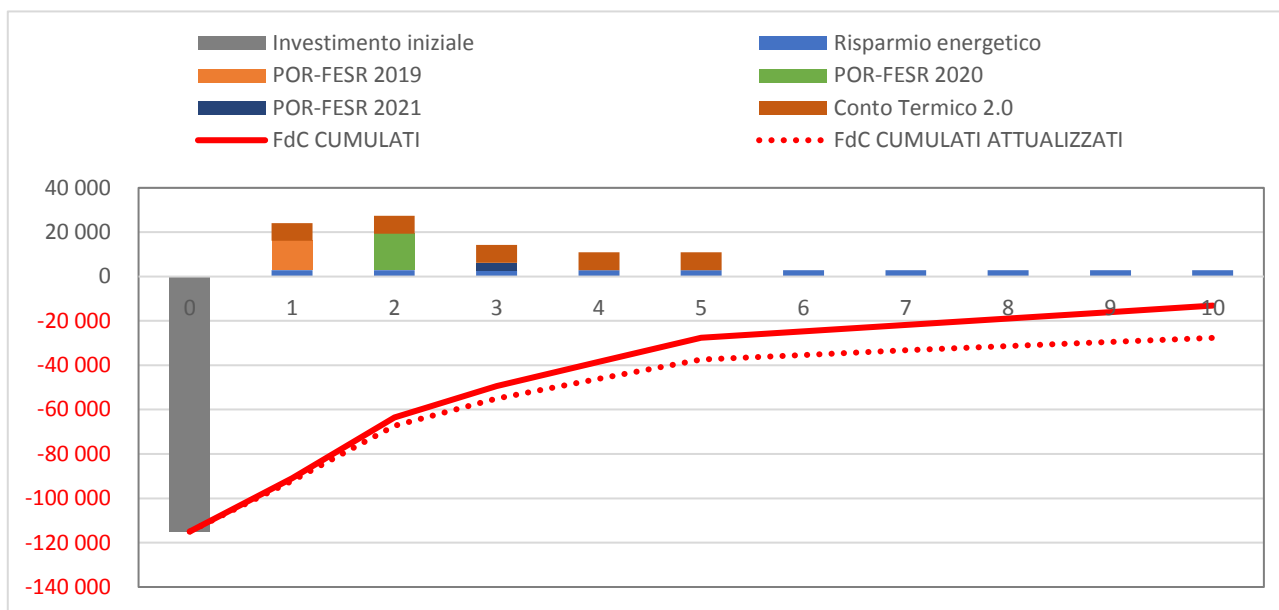
Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	52877	Nm³/anno	110376	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	167544	kWhel/anno	74263	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Costo gas naturale	€ 0,458	/Smc
Potenza al focolare tot	1015	kW
Investimento	€ 115 000	
Quota POR-FESR	28,65%	
Incentivo POR-FESR	€ 32 948	
Conto termico 2.0	€ 8 000	per 5 anni

	Stato di fatto	Post-intervento	Risparmio
Consumo gas (Smc)	59 200	52 877	6 323
Costo gas naturale	€ 27 108	€ 24 212	€ 2 895

PBT	14,52
PBT(5 %)	>20
VAN (5% ; 20 anni)	-13 943
TIR (20 anni)	2,31%





11 Progetto di riqualificazione globale (EPC)

È stato quindi ipotizzato uno scenario globale in cui vengono attuati tutti gli interventi visti precedentemente. In particolare sono stati simulati i nuovi fabbisogni termici ed elettrici del sistema ridotti a seguito degli interventi di efficientamento e si è supposto di soddisfarli attraverso i nuovi impianti. Di seguito i principali valori calcolati. Per l'analisi dettagliata del bilancio energetico si faccia riferimento all'*allegato C*.

Durata contratto		15 anni		
		Baseline	Progetto	
Consumo ET		684 350	438 710	kWh_t
Consumo GAS		79 265	57 901	Smc
- caldaie		79 265	26 549	Smc
- cogenerazione		0	31 352	Smc
tariffa GAS		€ 0,4579		
Costo GAS		€ 36 294	€ 23 267	€ 13 028
Consumo EE		296 713	257 991	kWh_e
- rete		296 713	139 940	kWh _e
- cogenerazione		0	96 022	kWh _e
- fotovoltaico		0	22 043	kWh _e
tariffa EE		€ 0,1736		
Costo EE		€ 51 509	€ 24 294	€ 27 216
		€ 87 804	€ 47 561	€ 40 243

Investimento iniziale	€ 522 828
-----------------------	------------------

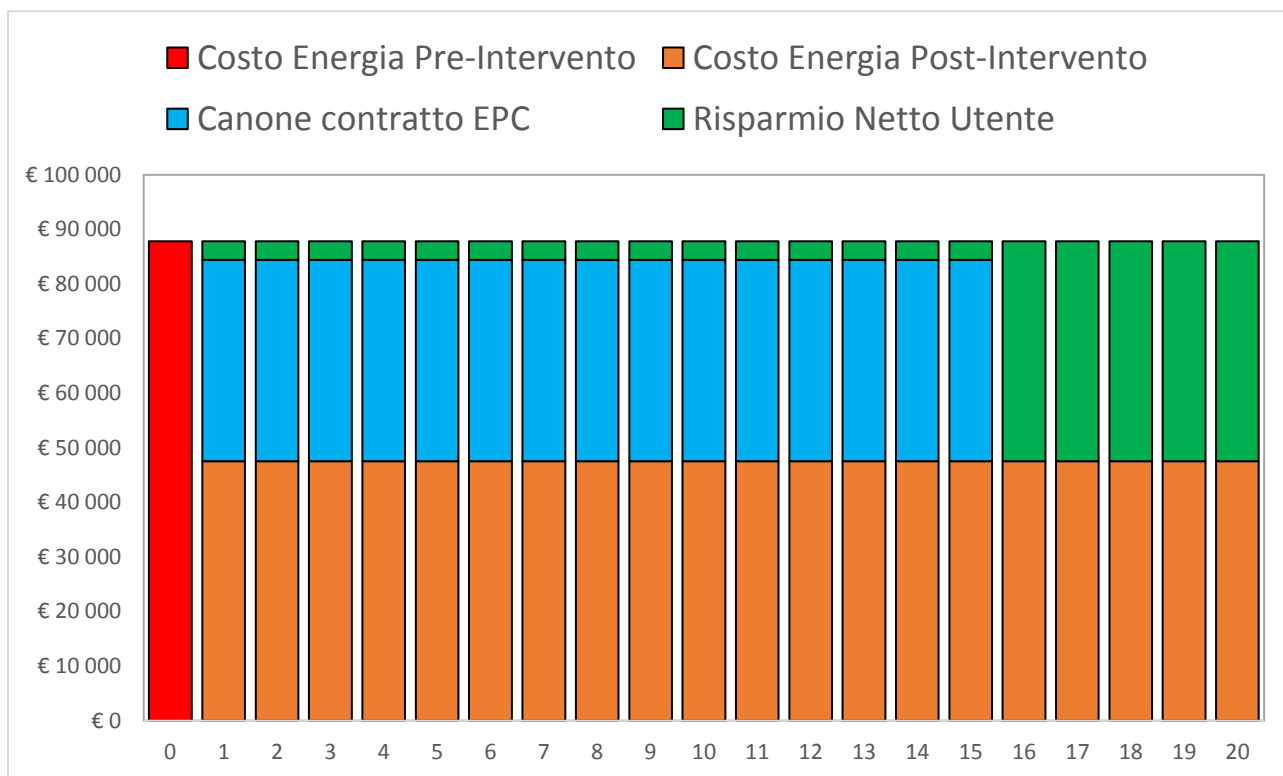
Conto termico	€ 192 844	unica soluzione
Incentivo POR-FESR	€ 139 244	
- rata I	€ 55 698	
- rata II	€ 69 622	
- rata III	€ 13 924	

Titoli Efficienza Energetica	€ 2 019	per 5 anni
	€ 1 728	per 10 anni

L'analisi economica è stata quindi condotta ipotizzando una soluzione del tipo Energy Performance Contract (EPC) in cui una EScO effettua l'investimento iniziale e stipula un contratto di 15 anni con l'ente coinvolto che prevede un corrispettivo annuo fisso il quale viene coperto integralmente dal risparmio annuo derivante dalle opere di riqualificazione energetica.

Il risparmio energetico conseguibile, infatti, stimato in oltre 40 000 €, permette di coprire a quota fissa prevista dal contratto e genera allo stesso tempo un flusso di cassa positivo per il soggetto coinvolto.

Costo Energia Pre-Intervento	€ 87 804
Costo Energia Post-Intervento	€ 47 561
Risparmio annuo energia	€ 40 243
Canone contratto EPC	€ 36 840
Risparmio netto cumulato in 15 anni	€ 51 046



Piscina Cattolica

*via Francesca da Rimini, 51
Cattolica (RN)*

Interventi di riqualificazione energetica

Allegato A - Simulazione Impianto Microcogenerazione *Microcogenerazione* 20 kW

Rimini, lì 21/02/2017

Premesse

Nell'analisi presentata è stato valutato l'impatto energetico ed economico di un possibile inserimento di impianto di microgenerazione per la produzione combinata di energia elettrica e termica a soddisfacimento dei fabbisogni della struttura.

I calcoli si basano su una stagione di riferimento costruita con le medie di consumo degli ultimi anni, a cui è stata affiancata l'analisi oraria delle condizioni climatiche (irraggiamento, temperatura esterna ed umidità) nel medesimo periodo finalizzata alla creazione di un anno tipo.

Per quanto riguarda l'inseguimento del carico termico sono stati considerati dei fattori di carico dipendenti dalle condizioni climatiche esterne per il riscaldamento e da un prelievo di consumo tipico giornaliero per il servizio acqua calda sanitaria. I consumi elettrici sono stati invece ricavati dai valori orari resi disponibile dal distributore di riferimento.

Le curve di carico termico ed elettrico sono state poi corrette sui consumi dell'anno tipo e tenendo conto dei giorni effettivi di funzionamento della struttura in modo da simulare nelle condizioni più fedeli possibili alla realtà i fabbisogni energetici.

Le ipotesi elencate assieme agli altri dati di input sono state utilizzate per simulare le richieste di carico ed il conseguente funzionamento dell'impianto sulle 8760 ore annuali a fronte della variazioni delle condizioni climatiche esterne ed dell'utilizzo.

I valori riportati sono comunque da intendersi come indicativi per una prima valutazione di fattibilità delle opere proposte che dovrà essere integrata da un'indagine più approfondita finalizzata a verificare l'effettiva disponibilità degli spazi e quindi la fattibilità tecnica dell'impianto, nonché a redigere una specifica distinta di progetto accompagnata da un preventivo di spesa dettagliato.

Gli effettivi risparmi inoltre, e i conseguenti tempi di rientro economico, sono fortemente dipendenti dai consumi di energia (e quindi anche dalle presenze registrate) perciò i risultati ottenuti devono essere contestualizzati ai valori medi presi come riferimento.

Le ipotesi alla base dei calcoli eseguiti sono state in ogni caso il più cautelativo possibile in modo da evitare di sovrastimare gli effettivi risparmi di energia primaria e la convenienza economica degli interventi.



Fabbisogni Energetici

Anno tipo

Vettore energetico	Energia elettrica kWh _e	Gas naturale Sm ³	Energia termica kWh _t
gennaio	26 439	10 919	94 272
febbraio	25 181	9 980	86 165
marzo	27 539	9 883	85 323
aprile	27 361	7 767	67 058
maggio	26 737	5 776	49 865
giugno	21 396	2 753	23 769
luglio	20 819	1 999	17 262
agosto	18 701	1 611	13 909
settembre	18 452	3 213	27 743
ottobre	28 034	6 554	56 588
novembre	28 226	8 238	71 122
dicembre	27 955	10 572	91 276
Totale	296 839	79 265	684 350

Sistema cogenerativo

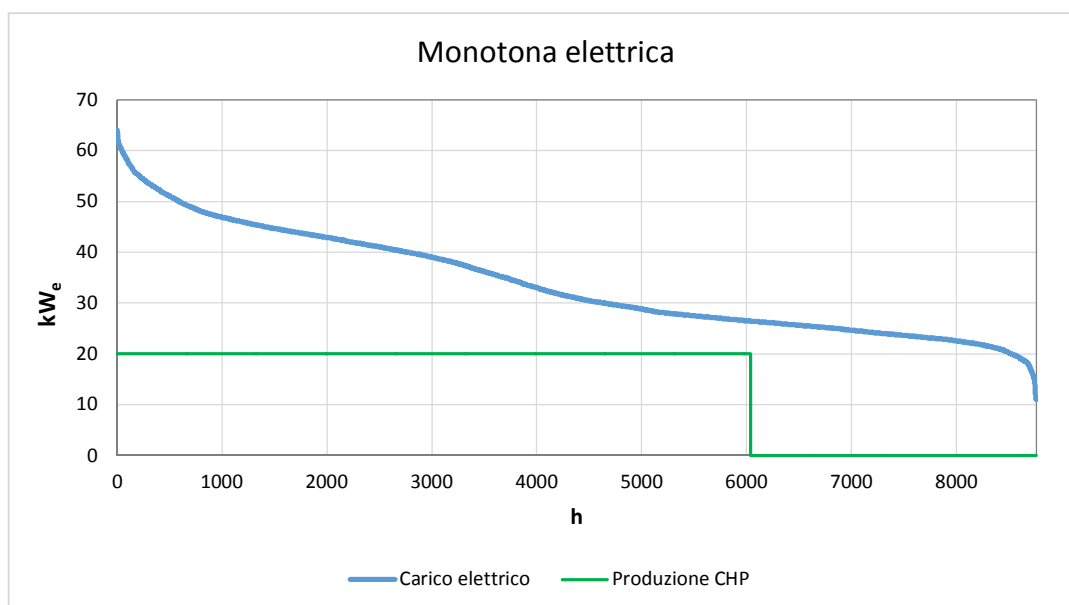
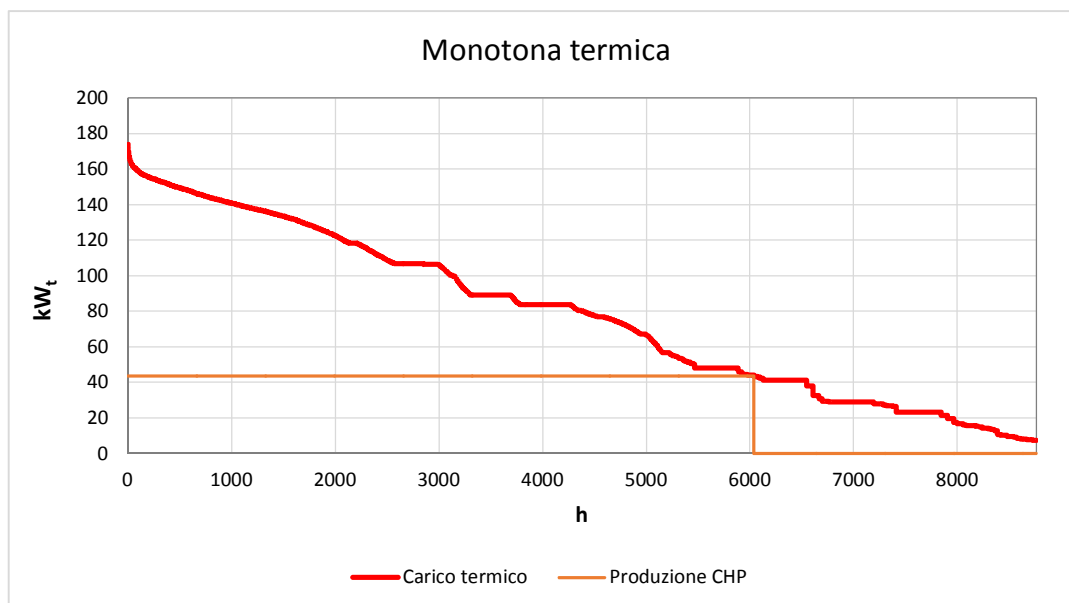
Parametri di progetto

Numero di unità	1
Marca	COMPACT POWER
Modello	M20
Potenza elettrica nominale P _{el} (kW _e)	20,0
Potenza termica nominale Q _{th} (kW _t)	43,5
Portata nominale V _{gas} (Sm ³ /h)	6,5
Rendimento globale η _{TOT}	101,7%
Rendimento termico η _{TH}	69,7%
Volume serbatoio inerziale (litri)	4 000
Costo manutenzione orario	€ 0,69
Frequenza revisione (h)	30 000
Costo Revisione	€ 8 000

Stima dei costi

Costo Macchina	€ 53 000
Collegamenti e opere accessorie	€ 17 000
Pratiche e progettazione	€ 7 000
TOTALE	€ 77 000

Curve di carico



Risultati simulazione

Ore di funzionamento globali	6 036	ore/anno
Ore di funzionamento per macchina	6 036	ore/anno

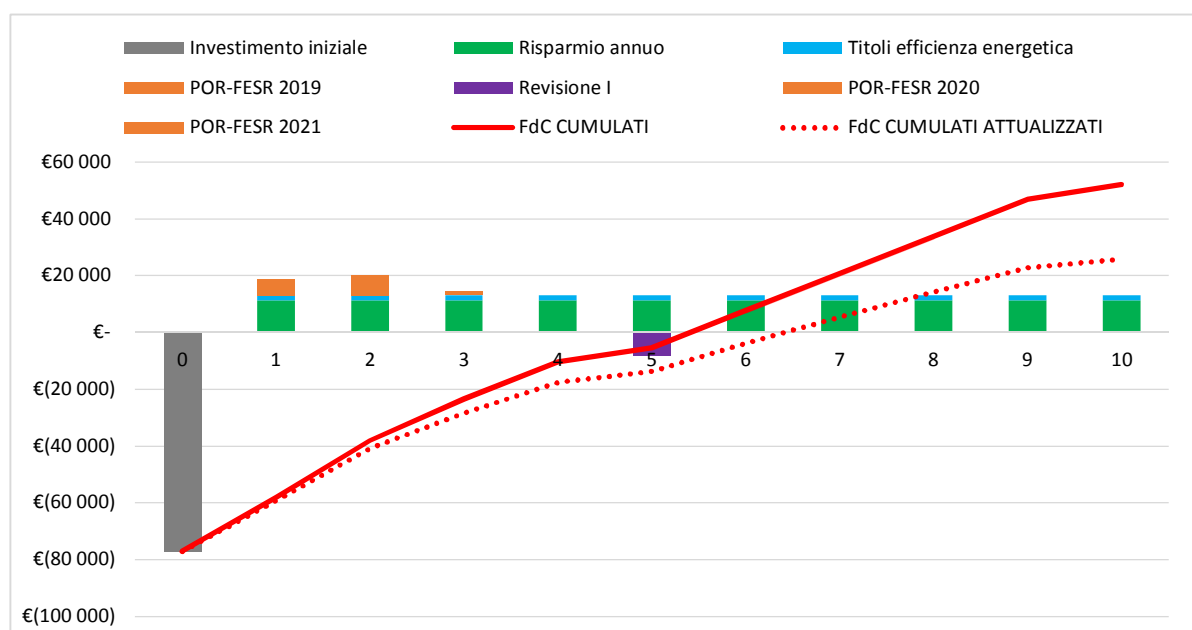
Energia elettrica cogenerata	120 720	kWh _{el}
Energia elettrica autoconsumata	120 598	kWh _{el}
Energia elettrica immessa	122	kWh _{el}
Energia termica recuperata	262 566	kWh _{th}
Energia termica backup	421 784	kWh _{th}
Consumo gas complessivo	88 148	Sm ³
Emissioni evitate	57,0	tCO ₂ /anno

Costo gas fornitura standard	0,4579	€/Sm ³
Costo gas defiscalizzato coge	0,4393	€/Sm ³
Costo fornitura energia elettrica	0,1736	€/kWh
Imposte autoconsumo	0,0125	€/kWh

Risparmio annuo di gestione	11 337	€
Titoli Efficienza Energetica	17 284	€

Risultati economici

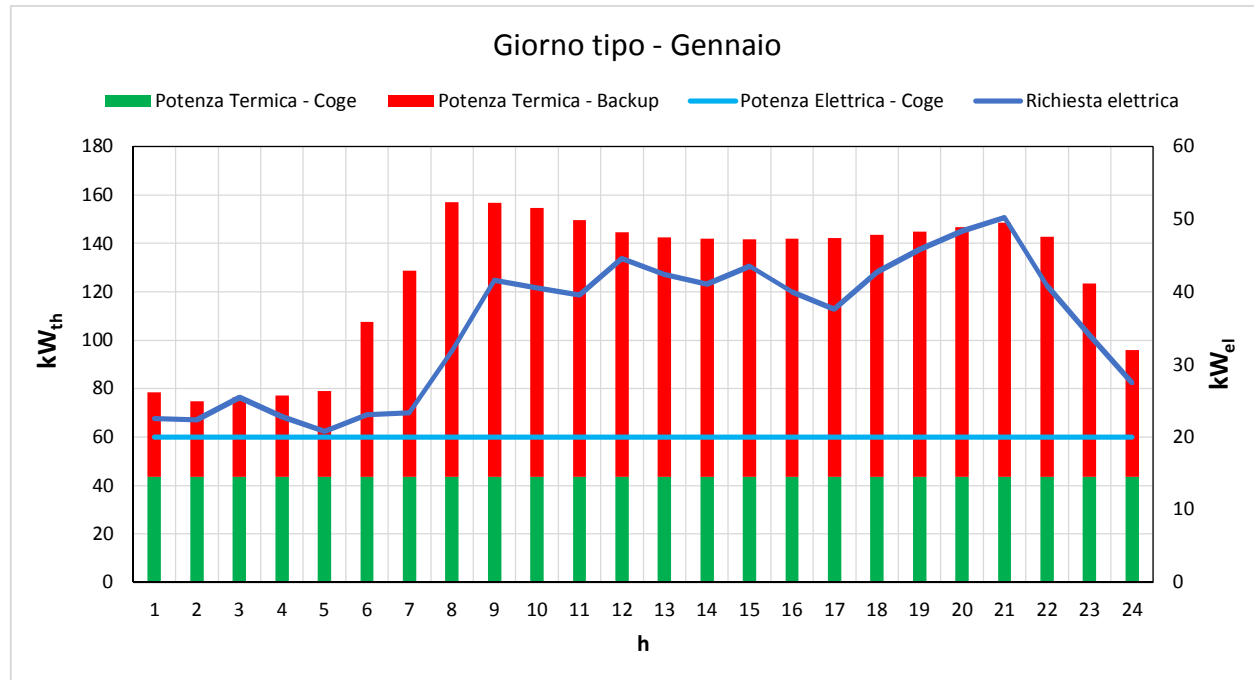
VAN (20°y)	€ 79 638
Payback period semplice (anni)	5,4
Payback period attualizzato (anni)	6,4
Tasso di attualizzazione	5,00%
Tasso interno di rendimento	17,17%
VAN / Investimento	1,03



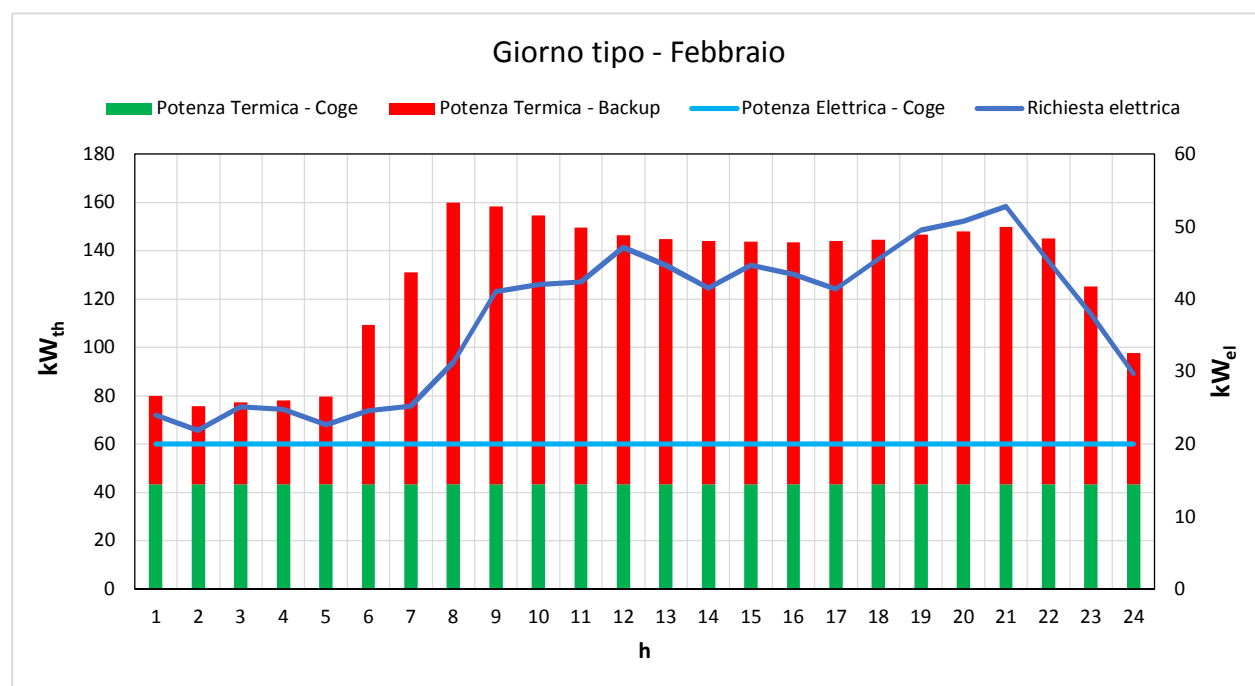
Analisi Oraria

Valori medi giornalieri

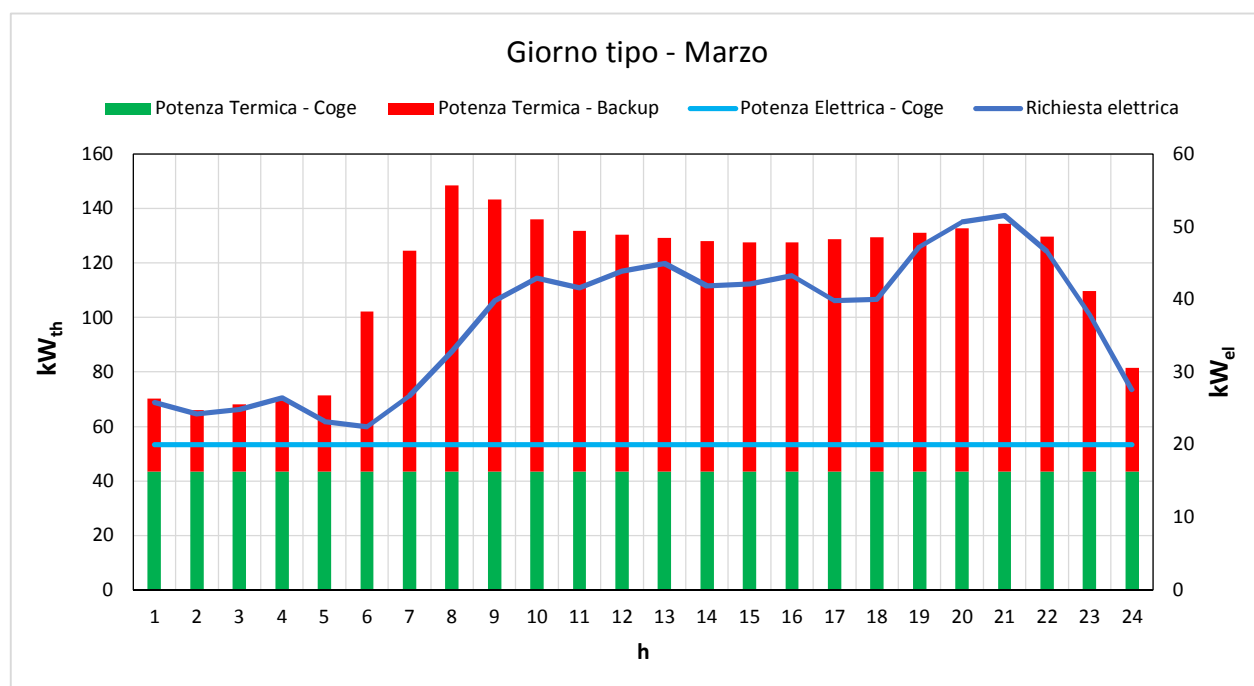
Gen	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	78,4	22,6	43,5	20,0	34,9	2,6	20,0	0,0	6,5	4,0
1	74,7	22,4	43,5	20,0	31,2	2,4	20,0	0,0	6,5	3,6
2	76,2	25,4	43,5	20,0	32,7	5,4	20,0	0,0	6,5	3,8
3	77,3	22,8	43,5	20,0	33,8	2,8	20,0	0,0	6,5	3,9
4	79,1	20,8	43,5	20,0	35,6	1,0	19,8	0,2	6,5	4,1
5	107,7	23,1	43,5	20,0	64,2	3,1	20,0	0,0	6,5	7,4
6	128,8	23,3	43,5	20,0	85,3	3,4	20,0	0,0	6,5	9,9
7	157,0	31,9	43,5	20,0	113,5	11,9	20,0	0,0	6,5	13,1
8	156,9	41,6	43,5	20,0	113,4	21,6	20,0	0,0	6,5	13,1
9	154,6	40,6	43,5	20,0	111,1	20,6	20,0	0,0	6,5	12,9
10	149,6	39,6	43,5	20,0	106,1	19,6	20,0	0,0	6,5	12,3
11	144,6	44,6	43,5	20,0	101,1	24,6	20,0	0,0	6,5	11,7
12	142,5	42,4	43,5	20,0	99,0	22,4	20,0	0,0	6,5	11,5
13	141,9	41,0	43,5	20,0	98,4	21,0	20,0	0,0	6,5	11,4
14	141,8	43,5	43,5	20,0	98,3	23,5	20,0	0,0	6,5	11,4
15	141,9	40,0	43,5	20,0	98,4	20,0	20,0	0,0	6,5	11,4
16	142,2	37,6	43,5	20,0	98,7	17,6	20,0	0,0	6,5	11,4
17	143,6	42,8	43,5	20,0	100,1	22,8	20,0	0,0	6,5	11,6
18	145,0	45,9	43,5	20,0	101,5	25,9	20,0	0,0	6,5	11,8
19	146,7	48,3	43,5	20,0	103,2	28,3	20,0	0,0	6,5	11,9
20	148,6	50,2	43,5	20,0	105,1	30,2	20,0	0,0	6,5	12,2
21	142,8	40,9	43,5	20,0	99,3	20,9	20,0	0,0	6,5	11,5
22	123,5	34,0	43,5	20,0	80,0	14,0	20,0	0,0	6,5	9,3
23	95,8	27,5	43,5	20,0	52,3	7,5	20,0	0,0	6,5	6,1



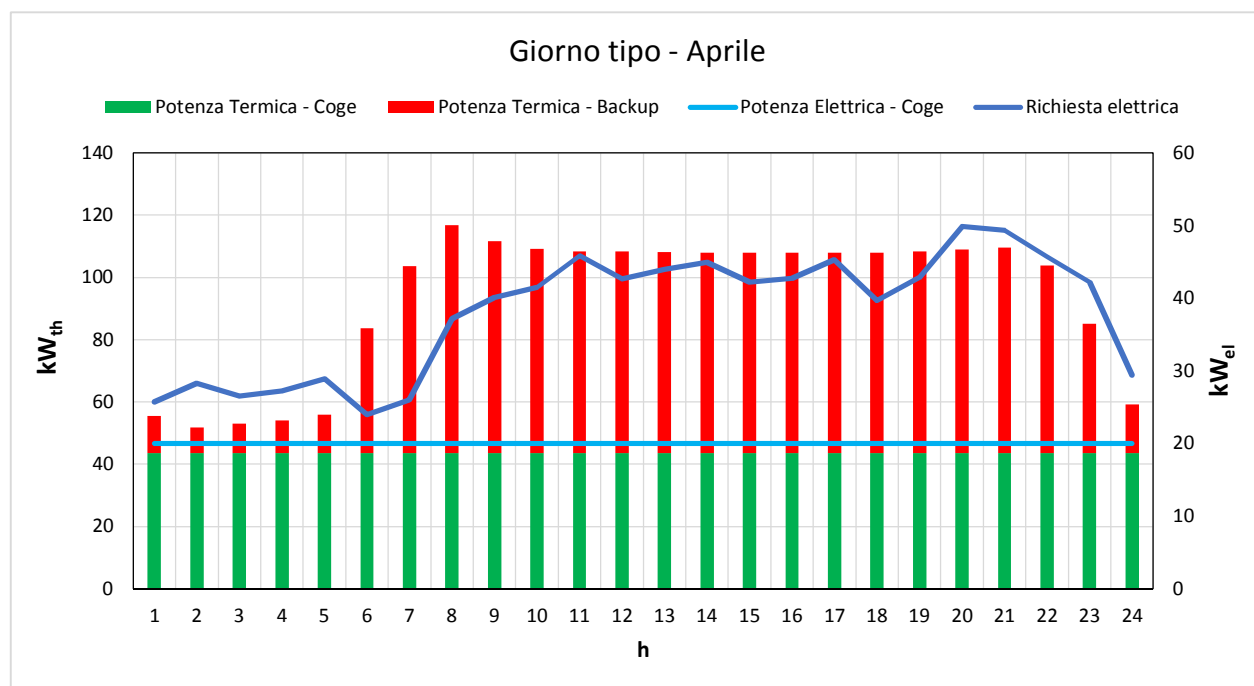
Feb	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	79,8	24,0	43,5	20,0	36,3	4,0	20,0	0,0	6,5	4,2
1	75,6	21,9	43,5	20,0	32,1	2,0	19,9	0,1	6,5	3,7
2	77,2	25,1	43,5	20,0	33,7	5,2	19,9	0,1	6,5	3,9
3	78,0	24,8	43,5	20,0	34,5	4,9	19,9	0,1	6,5	4,0
4	79,7	22,7	43,5	20,0	36,2	2,8	19,8	0,2	6,5	4,2
5	109,5	24,6	43,5	20,0	66,0	4,7	19,9	0,1	6,5	7,6
6	130,9	25,2	43,5	20,0	87,4	5,2	20,0	0,0	6,5	10,1
7	159,9	31,3	43,5	20,0	116,4	11,3	20,0	0,0	6,5	13,5
8	158,3	41,0	43,5	20,0	114,8	21,0	20,0	0,0	6,5	13,3
9	154,7	42,0	43,5	20,0	111,2	22,0	20,0	0,0	6,5	12,9
10	149,5	42,4	43,5	20,0	106,0	22,4	20,0	0,0	6,5	12,3
11	146,4	47,1	43,5	20,0	102,9	27,1	20,0	0,0	6,5	11,9
12	144,9	44,7	43,5	20,0	101,4	24,7	20,0	0,0	6,5	11,7
13	144,0	41,5	43,5	20,0	100,5	21,5	20,0	0,0	6,5	11,6
14	143,8	44,7	43,5	20,0	100,3	24,7	20,0	0,0	6,5	11,6
15	143,5	43,4	43,5	20,0	100,0	23,4	20,0	0,0	6,5	11,6
16	144,0	41,4	43,5	20,0	100,5	21,4	20,0	0,0	6,5	11,6
17	144,6	45,5	43,5	20,0	101,1	25,5	20,0	0,0	6,5	11,7
18	146,7	49,5	43,5	20,0	103,2	29,5	20,0	0,0	6,5	12,0
19	148,1	50,7	43,5	20,0	104,6	30,7	20,0	0,0	6,5	12,1
20	149,9	52,8	43,5	20,0	106,4	32,8	20,0	0,0	6,5	12,3
21	145,1	45,3	43,5	20,0	101,6	25,3	20,0	0,0	6,5	11,8
22	125,3	37,9	43,5	20,0	81,8	17,9	20,0	0,0	6,5	9,5
23	97,7	29,7	43,5	20,0	54,2	9,7	20,0	0,0	6,5	6,3



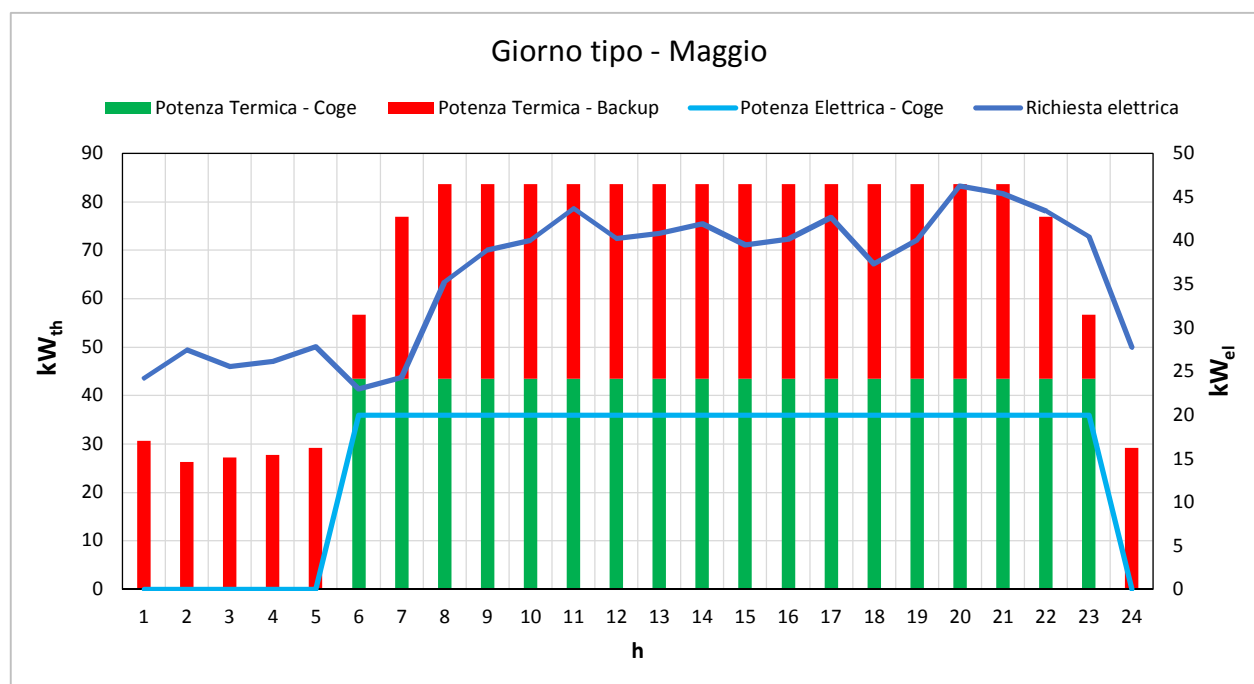
Mar	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	70,2	25,8	43,5	20,0	26,7	5,8	20,0	0,0	6,5	3,1
1	66,1	24,2	43,5	20,0	22,6	4,2	20,0	0,0	6,5	2,6
2	68,1	24,8	43,5	20,0	24,6	4,8	20,0	0,0	6,5	2,8
3	69,4	26,5	43,5	20,0	25,9	6,5	20,0	0,0	6,5	3,0
4	71,5	23,2	43,5	20,0	28,0	3,2	20,0	0,0	6,5	3,2
5	102,1	22,5	43,5	20,0	58,6	2,5	20,0	0,0	6,5	6,8
6	124,6	26,7	43,5	20,0	81,1	6,7	20,0	0,0	6,5	9,4
7	148,6	32,9	43,5	20,0	105,1	12,9	20,0	0,0	6,5	12,2
8	143,3	39,8	43,5	20,0	99,8	19,8	20,0	0,0	6,5	11,6
9	136,0	42,9	43,5	20,0	92,5	22,9	20,0	0,0	6,5	10,7
10	131,8	41,6	43,5	20,0	88,3	21,6	20,0	0,0	6,5	10,2
11	130,5	43,9	43,5	20,0	87,0	23,9	20,0	0,0	6,5	10,1
12	129,3	45,0	43,5	20,0	85,8	25,0	20,0	0,0	6,5	9,9
13	128,0	41,8	43,5	20,0	84,5	21,8	20,0	0,0	6,5	9,8
14	127,6	42,2	43,5	20,0	84,1	22,2	20,0	0,0	6,5	9,7
15	127,6	43,2	43,5	20,0	84,1	23,2	20,0	0,0	6,5	9,7
16	128,8	39,8	43,5	20,0	85,3	19,8	20,0	0,0	6,5	9,9
17	129,4	40,0	43,5	20,0	85,9	20,0	20,0	0,0	6,5	9,9
18	131,2	47,2	43,5	20,0	87,7	27,2	20,0	0,0	6,5	10,2
19	132,9	50,7	43,5	20,0	89,4	30,7	20,0	0,0	6,5	10,4
20	134,4	51,6	43,5	20,0	90,9	31,6	20,0	0,0	6,5	10,5
21	129,7	46,6	43,5	20,0	86,2	26,6	20,0	0,0	6,5	10,0
22	109,8	37,9	43,5	20,0	66,3	17,9	20,0	0,0	6,5	7,7
23	81,6	27,6	43,5	20,0	38,1	7,6	20,0	0,0	6,5	4,4



Apr	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	55,6	25,7	43,5	20,0	12,1	5,7	20,0	0,0	6,5	1,4
1	51,7	28,2	43,5	20,0	8,2	8,2	20,0	0,0	6,5	1,0
2	53,1	26,5	43,5	20,0	9,6	6,5	20,0	0,0	6,5	1,1
3	54,1	27,2	43,5	20,0	10,6	7,2	20,0	0,0	6,5	1,2
4	55,9	28,9	43,5	20,0	12,4	8,9	20,0	0,0	6,5	1,4
5	83,7	24,0	43,5	20,0	40,2	4,0	20,0	0,0	6,5	4,7
6	103,7	26,0	43,5	20,0	60,2	6,0	20,0	0,0	6,5	7,0
7	116,8	37,2	43,5	20,0	73,3	17,2	20,0	0,0	6,5	8,5
8	111,6	40,1	43,5	20,0	68,1	20,1	20,0	0,0	6,5	7,9
9	109,2	41,5	43,5	20,0	65,7	21,5	20,0	0,0	6,5	7,6
10	108,5	45,9	43,5	20,0	65,0	25,9	20,0	0,0	6,5	7,5
11	108,4	42,7	43,5	20,0	64,9	22,7	20,0	0,0	6,5	7,5
12	108,2	44,0	43,5	20,0	64,7	24,0	20,0	0,0	6,5	7,5
13	108,0	44,9	43,5	20,0	64,5	24,9	20,0	0,0	6,5	7,5
14	107,9	42,2	43,5	20,0	64,4	22,2	20,0	0,0	6,5	7,5
15	107,9	42,8	43,5	20,0	64,4	22,8	20,0	0,0	6,5	7,5
16	108,0	45,3	43,5	20,0	64,5	25,3	20,0	0,0	6,5	7,5
17	108,0	39,7	43,5	20,0	64,5	19,7	20,0	0,0	6,5	7,5
18	108,3	42,9	43,5	20,0	64,8	22,9	20,0	0,0	6,5	7,5
19	109,0	49,8	43,5	20,0	65,5	29,8	20,0	0,0	6,5	7,6
20	109,5	49,3	43,5	20,0	66,0	29,3	20,0	0,0	6,5	7,6
21	103,8	45,7	43,5	20,0	60,3	25,7	20,0	0,0	6,5	7,0
22	85,1	42,2	43,5	20,0	41,6	22,2	20,0	0,0	6,5	4,8
23	59,3	29,4	43,5	20,0	15,8	9,4	20,0	0,0	6,5	1,8

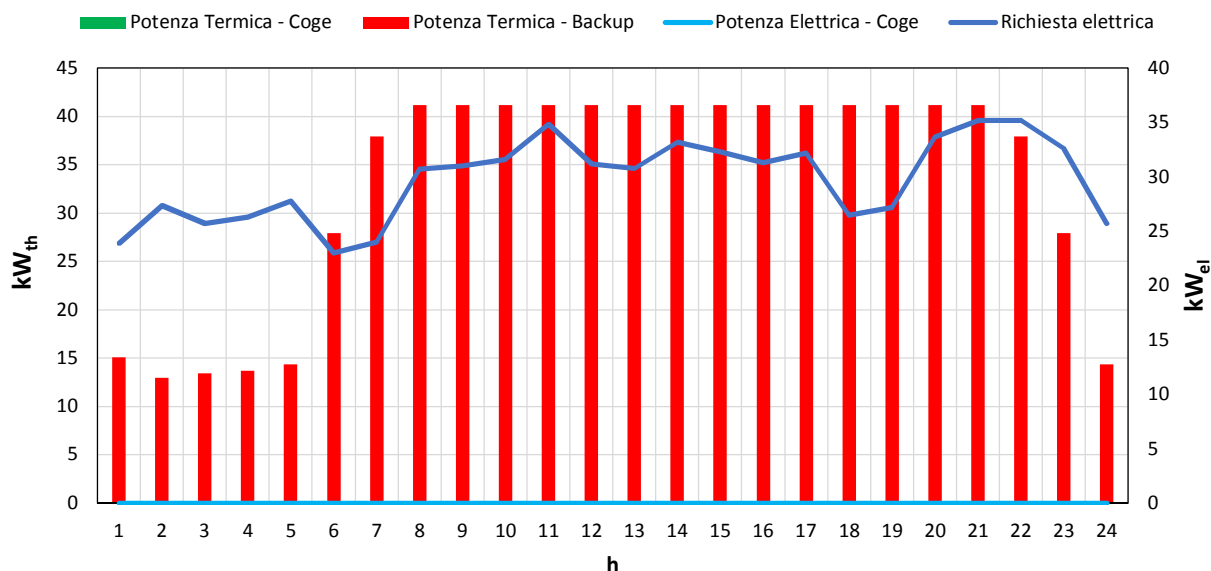


Mag	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	30,7	24,2	0,0	0,0	30,7	24,2	0,0	0,0	0,0	3,6
1	26,3	27,5	0,0	0,0	26,3	27,5	0,0	0,0	0,0	3,0
2	27,2	25,6	0,0	0,0	27,2	25,6	0,0	0,0	0,0	3,2
3	27,8	26,2	0,0	0,0	27,8	26,2	0,0	0,0	0,0	3,2
4	29,2	27,8	0,0	0,0	29,2	27,8	0,0	0,0	0,0	3,4
5	56,8	23,0	43,5	20,0	13,3	3,0	20,0	0,0	6,5	1,5
6	77,0	24,3	43,5	20,0	33,5	4,3	20,0	0,0	6,5	3,9
7	83,6	35,3	43,5	20,0	40,1	15,3	20,0	0,0	6,5	4,6
8	83,6	38,9	43,5	20,0	40,1	18,9	20,0	0,0	6,5	4,6
9	83,6	40,0	43,5	20,0	40,1	20,0	20,0	0,0	6,5	4,6
10	83,6	43,7	43,5	20,0	40,1	23,7	20,0	0,0	6,5	4,6
11	83,6	40,3	43,5	20,0	40,1	20,3	20,0	0,0	6,5	4,6
12	83,6	40,9	43,5	20,0	40,1	20,9	20,0	0,0	6,5	4,6
13	83,6	41,9	43,5	20,0	40,1	21,9	20,0	0,0	6,5	4,6
14	83,6	39,5	43,5	20,0	40,1	19,5	20,0	0,0	6,5	4,6
15	83,6	40,2	43,5	20,0	40,1	20,2	20,0	0,0	6,5	4,6
16	83,6	42,7	43,5	20,0	40,1	22,7	20,0	0,0	6,5	4,6
17	83,6	37,3	43,5	20,0	40,1	17,3	20,0	0,0	6,5	4,6
18	83,6	40,0	43,5	20,0	40,1	20,0	20,0	0,0	6,5	4,6
19	83,6	46,3	43,5	20,0	40,1	26,3	20,0	0,0	6,5	4,6
20	83,6	45,4	43,5	20,0	40,1	25,4	20,0	0,0	6,5	4,6
21	77,0	43,4	43,5	20,0	33,5	23,4	20,0	0,0	6,5	3,9
22	56,8	40,5	43,5	20,0	13,3	20,5	20,0	0,0	6,5	1,5
23	29,2	27,8	0,0	0,0	29,2	27,8	0,0	0,0	0,0	3,4

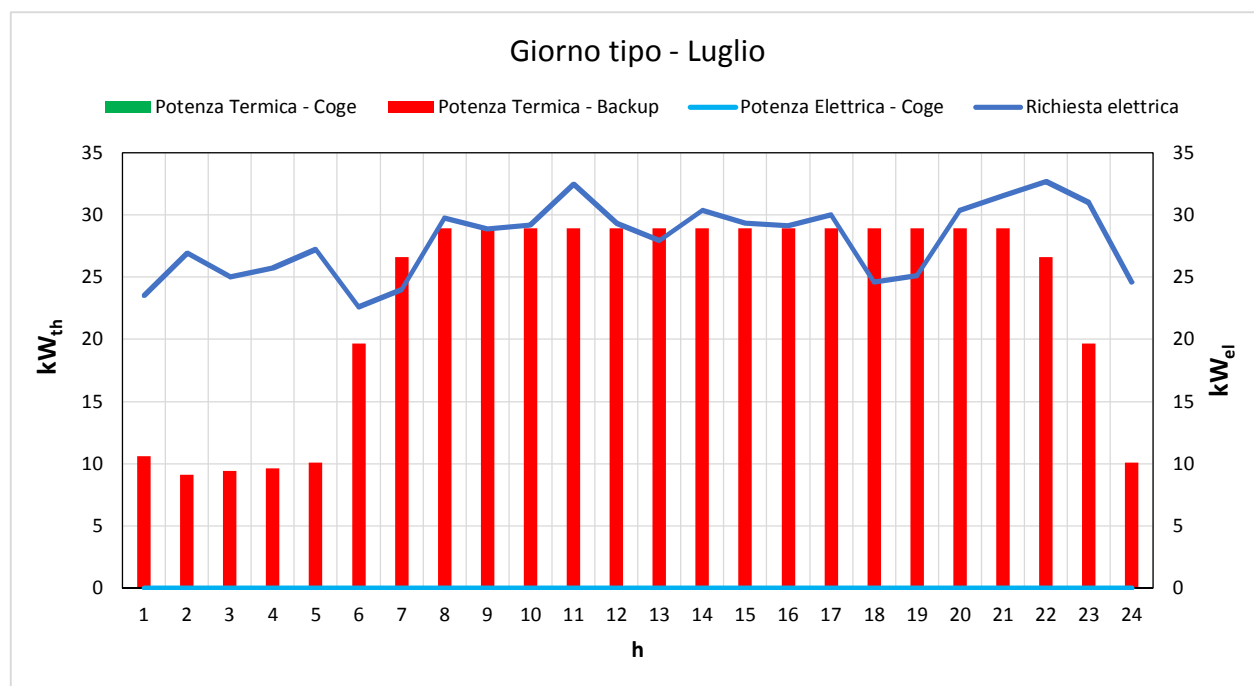


Giu	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	15,1	23,9	0,0	0,0	15,1	23,9	0,0	0,0	0,0	1,7
1	13,0	27,4	0,0	0,0	13,0	27,4	0,0	0,0	0,0	1,5
2	13,4	25,7	0,0	0,0	13,4	25,7	0,0	0,0	0,0	1,6
3	13,7	26,3	0,0	0,0	13,7	26,3	0,0	0,0	0,0	1,6
4	14,4	27,8	0,0	0,0	14,4	27,8	0,0	0,0	0,0	1,7
5	28,0	23,0	0,0	0,0	28,0	23,0	0,0	0,0	0,0	3,2
6	37,9	24,0	0,0	0,0	37,9	24,0	0,0	0,0	0,0	4,4
7	41,2	30,7	0,0	0,0	41,2	30,7	0,0	0,0	0,0	4,8
8	41,2	31,0	0,0	0,0	41,2	31,0	0,0	0,0	0,0	4,8
9	41,2	31,6	0,0	0,0	41,2	31,6	0,0	0,0	0,0	4,8
10	41,2	34,9	0,0	0,0	41,2	34,9	0,0	0,0	0,0	4,8
11	41,2	31,2	0,0	0,0	41,2	31,2	0,0	0,0	0,0	4,8
12	41,2	30,8	0,0	0,0	41,2	30,8	0,0	0,0	0,0	4,8
13	41,2	33,2	0,0	0,0	41,2	33,2	0,0	0,0	0,0	4,8
14	41,2	32,3	0,0	0,0	41,2	32,3	0,0	0,0	0,0	4,8
15	41,2	31,3	0,0	0,0	41,2	31,3	0,0	0,0	0,0	4,8
16	41,2	32,2	0,0	0,0	41,2	32,2	0,0	0,0	0,0	4,8
17	41,2	26,5	0,0	0,0	41,2	26,5	0,0	0,0	0,0	4,8
18	41,2	27,2	0,0	0,0	41,2	27,2	0,0	0,0	0,0	4,8
19	41,2	33,7	0,0	0,0	41,2	33,7	0,0	0,0	0,0	4,8
20	41,2	35,2	0,0	0,0	41,2	35,2	0,0	0,0	0,0	4,8
21	37,9	35,2	0,0	0,0	37,9	35,2	0,0	0,0	0,0	4,4
22	28,0	32,6	0,0	0,0	28,0	32,6	0,0	0,0	0,0	3,2
23	14,4	25,7	0,0	0,0	14,4	25,7	0,0	0,0	0,0	1,7

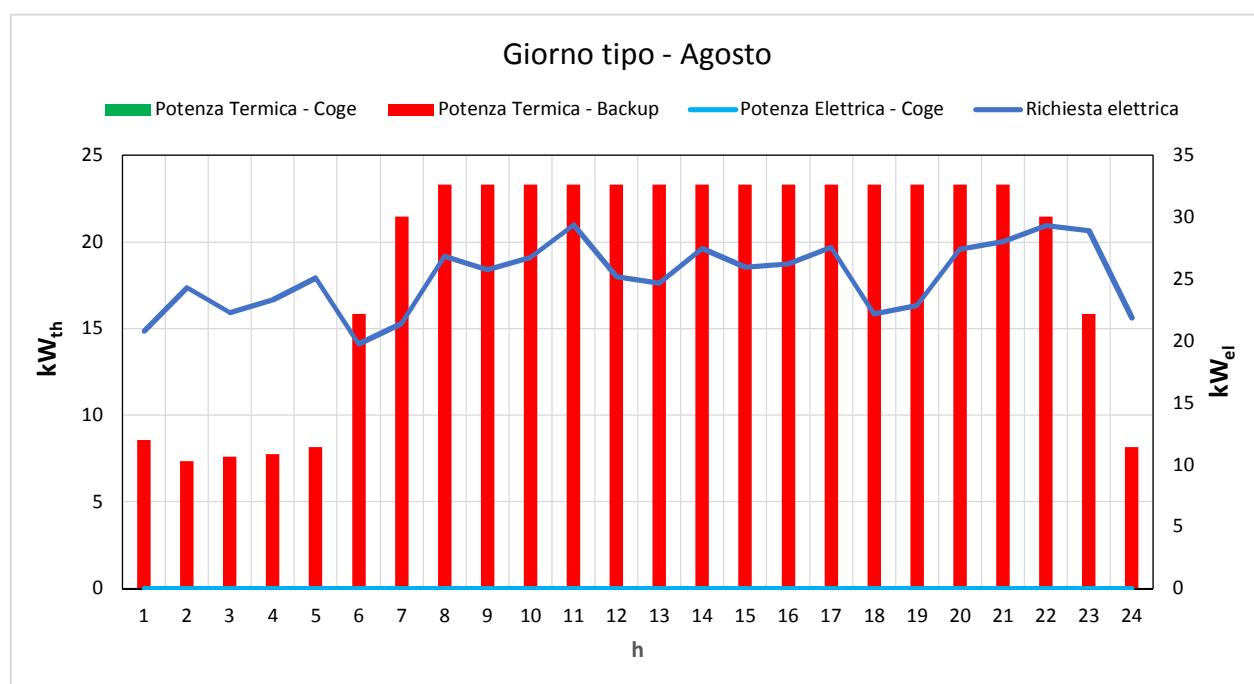
Giorno tipo - Giugno



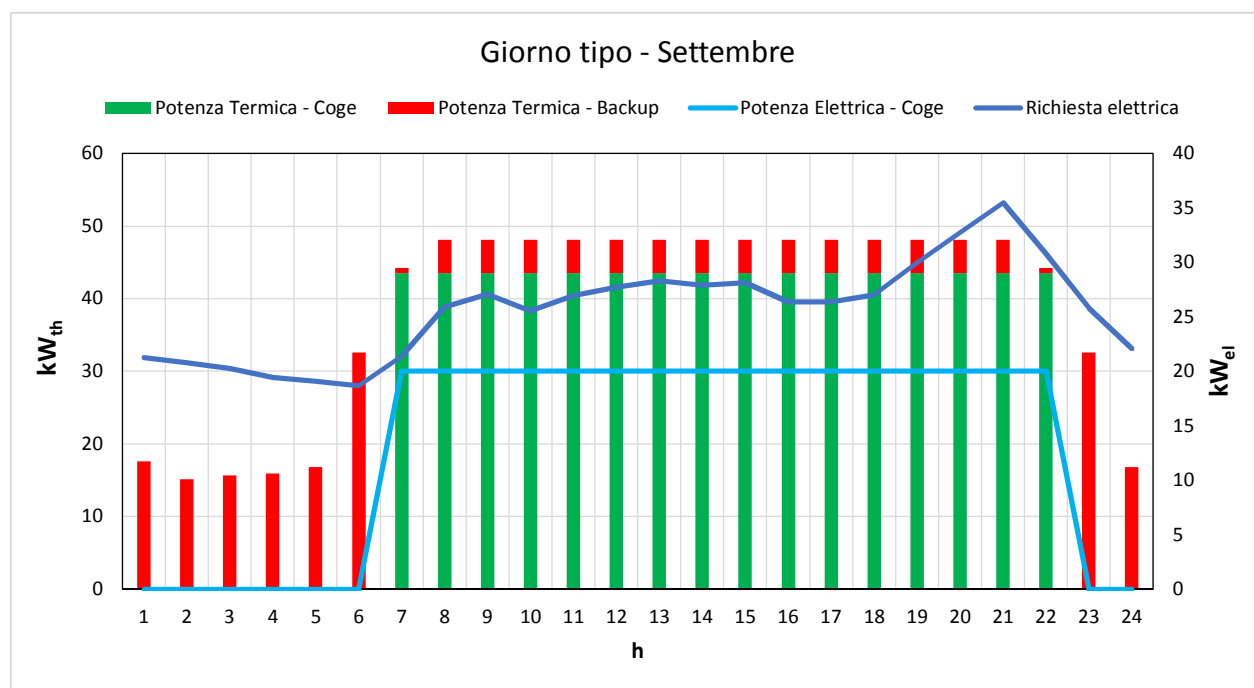
Lug	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	10,6	23,5	0,0	0,0	10,6	23,5	0,0	0,0	0,0	1,2
1	9,1	26,9	0,0	0,0	9,1	26,9	0,0	0,0	0,0	1,1
2	9,4	25,0	0,0	0,0	9,4	25,0	0,0	0,0	0,0	1,1
3	9,6	25,8	0,0	0,0	9,6	25,8	0,0	0,0	0,0	1,1
4	10,1	27,3	0,0	0,0	10,1	27,3	0,0	0,0	0,0	1,2
5	19,6	22,6	0,0	0,0	19,6	22,6	0,0	0,0	0,0	2,3
6	26,6	24,0	0,0	0,0	26,6	24,0	0,0	0,0	0,0	3,1
7	28,9	29,7	0,0	0,0	28,9	29,7	0,0	0,0	0,0	3,4
8	28,9	28,9	0,0	0,0	28,9	28,9	0,0	0,0	0,0	3,4
9	28,9	29,2	0,0	0,0	28,9	29,2	0,0	0,0	0,0	3,4
10	28,9	32,5	0,0	0,0	28,9	32,5	0,0	0,0	0,0	3,4
11	28,9	29,3	0,0	0,0	28,9	29,3	0,0	0,0	0,0	3,4
12	28,9	28,0	0,0	0,0	28,9	28,0	0,0	0,0	0,0	3,4
13	28,9	30,4	0,0	0,0	28,9	30,4	0,0	0,0	0,0	3,4
14	28,9	29,3	0,0	0,0	28,9	29,3	0,0	0,0	0,0	3,4
15	28,9	29,2	0,0	0,0	28,9	29,2	0,0	0,0	0,0	3,4
16	28,9	30,0	0,0	0,0	28,9	30,0	0,0	0,0	0,0	3,4
17	28,9	24,6	0,0	0,0	28,9	24,6	0,0	0,0	0,0	3,4
18	28,9	25,1	0,0	0,0	28,9	25,1	0,0	0,0	0,0	3,4
19	28,9	30,4	0,0	0,0	28,9	30,4	0,0	0,0	0,0	3,4
20	28,9	31,6	0,0	0,0	28,9	31,6	0,0	0,0	0,0	3,4
21	26,6	32,7	0,0	0,0	26,6	32,7	0,0	0,0	0,0	3,1
22	19,6	31,0	0,0	0,0	19,6	31,0	0,0	0,0	0,0	2,3
23	10,1	24,6	0,0	0,0	10,1	24,6	0,0	0,0	0,0	1,2



Ago	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m³	V _{CALD} m³
0	8,6	20,8	0,0	0,0	8,6	20,8	0,0	0,0	0,0	1,0
1	7,3	24,3	0,0	0,0	7,3	24,3	0,0	0,0	0,0	0,8
2	7,6	22,3	0,0	0,0	7,6	22,3	0,0	0,0	0,0	0,9
3	7,8	23,3	0,0	0,0	7,8	23,3	0,0	0,0	0,0	0,9
4	8,1	25,1	0,0	0,0	8,1	25,1	0,0	0,0	0,0	0,9
5	15,8	19,7	0,0	0,0	15,8	19,7	0,0	0,0	0,0	1,8
6	21,5	21,4	0,0	0,0	21,5	21,4	0,0	0,0	0,0	2,5
7	23,3	26,8	0,0	0,0	23,3	26,8	0,0	0,0	0,0	2,7
8	23,3	25,7	0,0	0,0	23,3	25,7	0,0	0,0	0,0	2,7
9	23,3	26,8	0,0	0,0	23,3	26,8	0,0	0,0	0,0	2,7
10	23,3	29,4	0,0	0,0	23,3	29,4	0,0	0,0	0,0	2,7
11	23,3	25,2	0,0	0,0	23,3	25,2	0,0	0,0	0,0	2,7
12	23,3	24,7	0,0	0,0	23,3	24,7	0,0	0,0	0,0	2,7
13	23,3	27,5	0,0	0,0	23,3	27,5	0,0	0,0	0,0	2,7
14	23,3	26,0	0,0	0,0	23,3	26,0	0,0	0,0	0,0	2,7
15	23,3	26,2	0,0	0,0	23,3	26,2	0,0	0,0	0,0	2,7
16	23,3	27,6	0,0	0,0	23,3	27,6	0,0	0,0	0,0	2,7
17	23,3	22,2	0,0	0,0	23,3	22,2	0,0	0,0	0,0	2,7
18	23,3	22,9	0,0	0,0	23,3	22,9	0,0	0,0	0,0	2,7
19	23,3	27,4	0,0	0,0	23,3	27,4	0,0	0,0	0,0	2,7
20	23,3	28,0	0,0	0,0	23,3	28,0	0,0	0,0	0,0	2,7
21	21,5	29,3	0,0	0,0	21,5	29,3	0,0	0,0	0,0	2,5
22	15,8	28,9	0,0	0,0	15,8	28,9	0,0	0,0	0,0	1,8
23	8,1	21,9	0,0	0,0	8,1	21,9	0,0	0,0	0,0	0,9

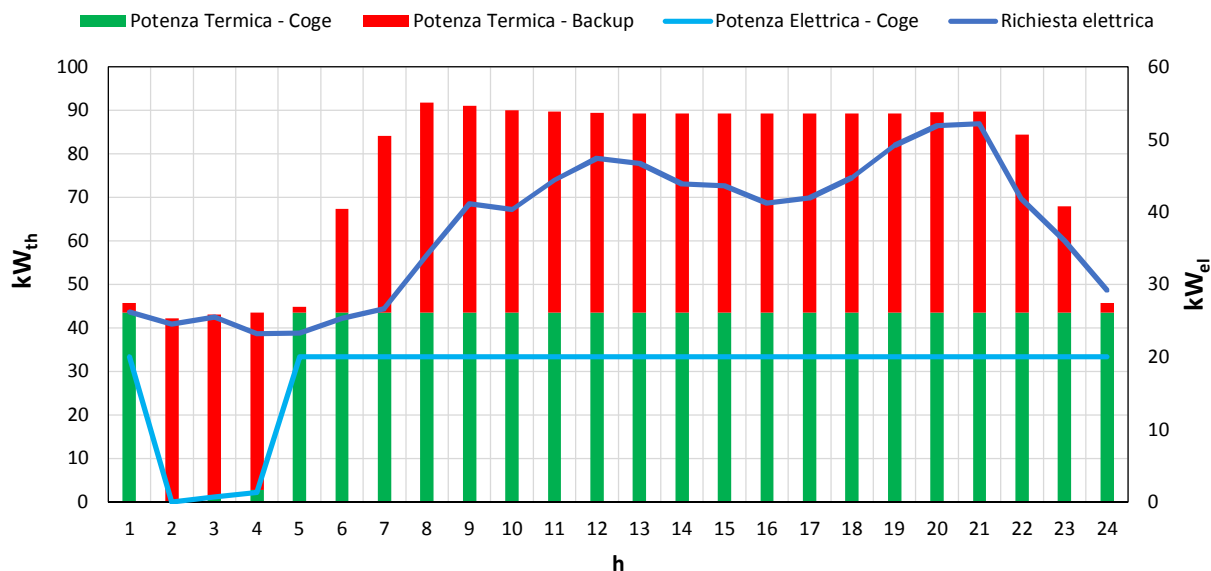


Set	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	17,6	21,3	0,0	0,0	17,6	21,3	0,0	0,0	0,0	2,0
1	15,1	20,8	0,0	0,0	15,1	20,8	0,0	0,0	0,0	1,8
2	15,7	20,3	0,0	0,0	15,7	20,3	0,0	0,0	0,0	1,8
3	16,0	19,4	0,0	0,0	16,0	19,4	0,0	0,0	0,0	1,9
4	16,8	19,1	0,0	0,0	16,8	19,1	0,0	0,0	0,0	1,9
5	32,6	18,7	0,0	0,0	32,6	18,7	0,0	0,0	0,0	3,8
6	44,2	21,4	43,5	20,0	0,7	2,3	19,1	0,9	6,5	0,1
7	48,1	25,9	43,5	20,0	4,6	6,1	19,8	0,2	6,5	0,5
8	48,1	27,1	43,5	20,0	4,6	7,3	19,8	0,2	6,5	0,5
9	48,1	25,6	43,5	20,0	4,6	5,7	19,8	0,2	6,5	0,5
10	48,1	27,0	43,5	20,0	4,6	7,0	20,0	0,0	6,5	0,5
11	48,1	27,7	43,5	20,0	4,6	7,8	19,9	0,1	6,5	0,5
12	48,1	28,3	43,5	20,0	4,6	8,5	19,9	0,1	6,5	0,5
13	48,1	27,9	43,5	20,0	4,6	8,0	19,9	0,1	6,5	0,5
14	48,1	28,1	43,5	20,0	4,6	8,2	19,9	0,1	6,5	0,5
15	48,1	26,4	43,5	20,0	4,6	6,5	19,8	0,2	6,5	0,5
16	48,1	26,4	43,5	20,0	4,6	6,5	19,8	0,2	6,5	0,5
17	48,1	27,0	43,5	20,0	4,6	7,2	19,8	0,2	6,5	0,5
18	48,1	30,0	43,5	20,0	4,6	10,1	19,9	0,1	6,5	0,5
19	48,1	32,7	43,5	20,0	4,6	12,8	19,9	0,1	6,5	0,5
20	48,1	35,5	43,5	20,0	4,6	15,5	20,0	0,0	6,5	0,5
21	44,2	30,8	43,5	20,0	0,7	10,9	19,9	0,1	6,5	0,1
22	32,6	25,8	0,0	0,0	32,6	25,8	0,0	0,0	0,0	3,8
23	16,8	22,1	0,0	0,0	16,8	22,1	0,0	0,0	0,0	1,9

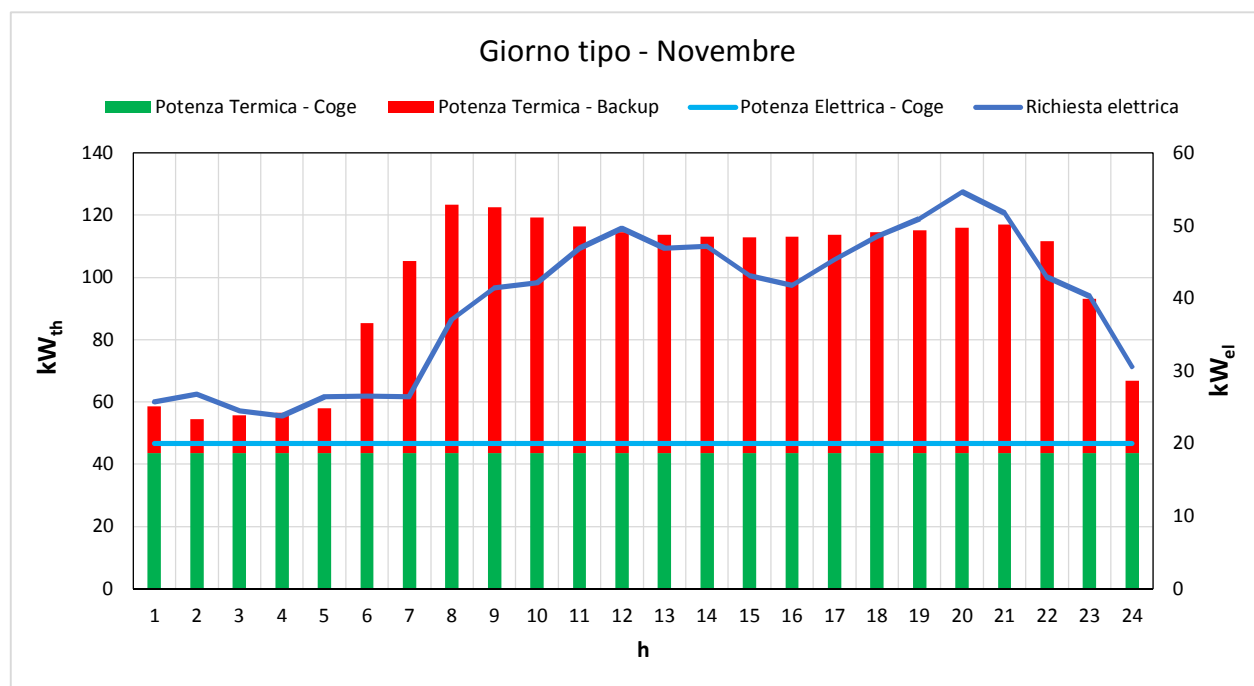


Ott	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	45,8	26,2	43,5	20,0	2,3	6,2	20,0	0,0	6,5	0,3
1	42,2	24,5	0,0	0,0	42,2	24,5	0,0	0,0	0,0	4,9
2	43,0	25,5	1,4	0,6	41,6	24,9	0,6	0,0	0,2	4,8
3	43,5	23,2	2,8	1,3	40,7	21,9	1,3	0,0	0,4	4,7
4	44,8	23,3	43,5	20,0	1,3	3,6	19,7	0,3	6,5	0,1
5	67,4	25,3	43,5	20,0	23,9	5,4	19,9	0,1	6,5	2,8
6	84,1	26,7	43,5	20,0	40,6	6,7	20,0	0,0	6,5	4,7
7	91,8	34,1	43,5	20,0	48,3	14,1	20,0	0,0	6,5	5,6
8	91,1	41,1	43,5	20,0	47,6	21,1	20,0	0,0	6,5	5,5
9	90,0	40,3	43,5	20,0	46,5	20,3	20,0	0,0	6,5	5,4
10	89,7	44,4	43,5	20,0	46,2	24,4	20,0	0,0	6,5	5,4
11	89,4	47,4	43,5	20,0	45,9	27,4	20,0	0,0	6,5	5,3
12	89,3	46,7	43,5	20,0	45,8	26,7	20,0	0,0	6,5	5,3
13	89,3	43,9	43,5	20,0	45,8	23,9	20,0	0,0	6,5	5,3
14	89,3	43,6	43,5	20,0	45,8	23,6	20,0	0,0	6,5	5,3
15	89,3	41,2	43,5	20,0	45,8	21,2	20,0	0,0	6,5	5,3
16	89,3	41,9	43,5	20,0	45,8	21,9	20,0	0,0	6,5	5,3
17	89,3	44,7	43,5	20,0	45,8	24,7	20,0	0,0	6,5	5,3
18	89,3	49,1	43,5	20,0	45,8	29,1	20,0	0,0	6,5	5,3
19	89,6	51,9	43,5	20,0	46,1	31,9	20,0	0,0	6,5	5,3
20	89,7	52,2	43,5	20,0	46,2	32,2	20,0	0,0	6,5	5,4
21	84,4	41,8	43,5	20,0	40,9	21,8	20,0	0,0	6,5	4,7
22	68,0	36,0	43,5	20,0	24,5	16,0	20,0	0,0	6,5	2,8
23	45,8	29,2	43,5	20,0	2,3	9,3	20,0	0,0	6,5	0,3

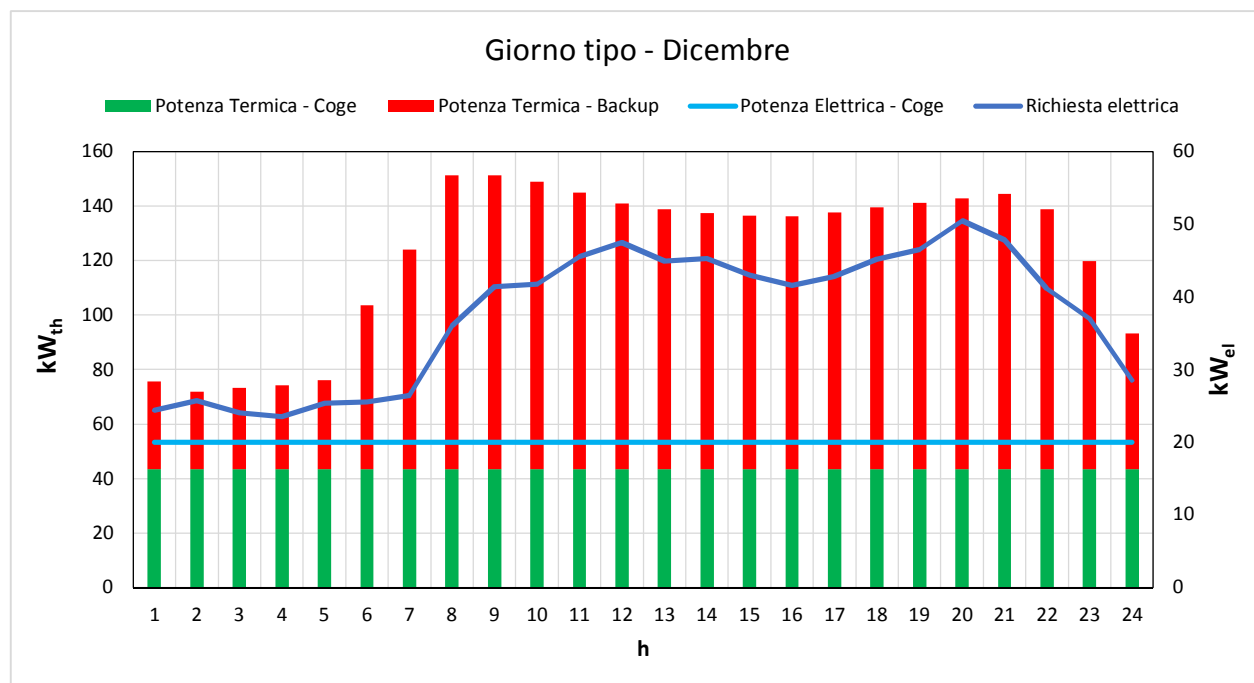
Giorno tipo - Ottobre



Nov	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	58,5	25,7	43,5	20,0	15,0	5,7	20,0	0,0	6,5	1,7
1	54,5	26,8	43,5	20,0	11,0	6,8	20,0	0,0	6,5	1,3
2	55,7	24,5	43,5	20,0	12,2	4,5	20,0	0,0	6,5	1,4
3	56,5	23,8	43,5	20,0	13,0	3,8	20,0	0,0	6,5	1,5
4	57,9	26,4	43,5	20,0	14,4	6,4	20,0	0,0	6,5	1,7
5	85,2	26,6	43,5	20,0	41,7	6,6	20,0	0,0	6,5	4,8
6	105,3	26,4	43,5	20,0	61,8	6,4	20,0	0,0	6,5	7,2
7	123,4	37,1	43,5	20,0	79,9	17,1	20,0	0,0	6,5	9,3
8	122,5	41,5	43,5	20,0	79,0	21,5	20,0	0,0	6,5	9,1
9	119,3	42,1	43,5	20,0	75,8	22,1	20,0	0,0	6,5	8,8
10	116,5	46,9	43,5	20,0	73,0	26,9	20,0	0,0	6,5	8,5
11	114,6	49,6	43,5	20,0	71,1	29,6	20,0	0,0	6,5	8,2
12	113,8	46,9	43,5	20,0	70,3	26,9	20,0	0,0	6,5	8,1
13	113,1	47,2	43,5	20,0	69,6	27,2	20,0	0,0	6,5	8,1
14	112,9	43,1	43,5	20,0	69,4	23,1	20,0	0,0	6,5	8,0
15	113,0	41,7	43,5	20,0	69,5	21,7	20,0	0,0	6,5	8,1
16	113,6	45,3	43,5	20,0	70,1	25,3	20,0	0,0	6,5	8,1
17	114,5	48,5	43,5	20,0	71,0	28,5	20,0	0,0	6,5	8,2
18	115,2	50,9	43,5	20,0	71,7	30,9	20,0	0,0	6,5	8,3
19	116,0	54,6	43,5	20,0	72,5	34,6	20,0	0,0	6,5	8,4
20	116,9	51,8	43,5	20,0	73,4	31,8	20,0	0,0	6,5	8,5
21	111,7	42,9	43,5	20,0	68,2	22,9	20,0	0,0	6,5	7,9
22	93,1	40,2	43,5	20,0	49,6	20,2	20,0	0,0	6,5	5,7
23	66,9	30,5	43,5	20,0	23,4	10,5	20,0	0,0	6,5	2,7

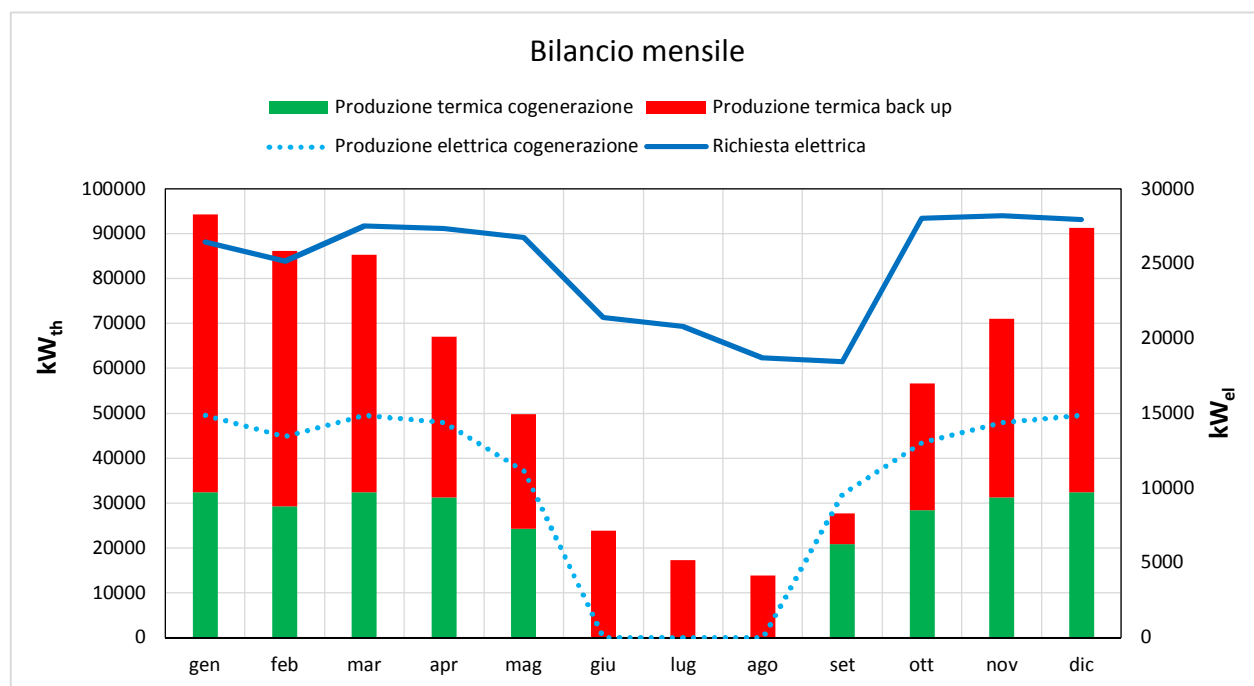


Dic	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
h	Q _{TH} kW	P _{EL} kW	Q _{COGE} kW	P _{COGE} kW	Q _{CALD} kW	P _{RETE} kW	P _{AUTO} kW	P _{IMMESSA} kW	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
0	75,7	24,4	43,5	20,0	32,2	4,4	20,0	0,0	6,5	3,7
1	72,0	25,8	43,5	20,0	28,5	5,8	20,0	0,0	6,5	3,3
2	73,3	24,0	43,5	20,0	29,8	4,0	20,0	0,0	6,5	3,5
3	74,2	23,5	43,5	20,0	30,7	3,5	20,0	0,0	6,5	3,6
4	76,1	25,3	43,5	20,0	32,6	5,3	20,0	0,0	6,5	3,8
5	103,7	25,6	43,5	20,0	60,2	5,6	20,0	0,0	6,5	7,0
6	124,1	26,5	43,5	20,0	80,6	6,5	20,0	0,0	6,5	9,3
7	151,4	36,0	43,5	20,0	107,9	16,0	20,0	0,0	6,5	12,5
8	151,3	41,4	43,5	20,0	107,8	21,4	20,0	0,0	6,5	12,5
9	149,1	41,8	43,5	20,0	105,6	21,8	20,0	0,0	6,5	12,2
10	145,0	45,5	43,5	20,0	101,5	25,5	20,0	0,0	6,5	11,8
11	140,9	47,5	43,5	20,0	97,4	27,5	20,0	0,0	6,5	11,3
12	138,9	44,9	43,5	20,0	95,4	24,9	20,0	0,0	6,5	11,0
13	137,5	45,3	43,5	20,0	94,0	25,3	20,0	0,0	6,5	10,9
14	136,5	43,0	43,5	20,0	93,0	23,0	20,0	0,0	6,5	10,8
15	136,4	41,6	43,5	20,0	92,9	21,6	20,0	0,0	6,5	10,8
16	137,8	42,8	43,5	20,0	94,3	22,8	20,0	0,0	6,5	10,9
17	139,6	45,2	43,5	20,0	96,1	25,2	20,0	0,0	6,5	11,1
18	141,3	46,5	43,5	20,0	97,8	26,5	20,0	0,0	6,5	11,3
19	143,0	50,5	43,5	20,0	99,5	30,5	20,0	0,0	6,5	11,5
20	144,5	47,9	43,5	20,0	101,0	27,9	20,0	0,0	6,5	11,7
21	138,9	41,2	43,5	20,0	95,4	21,2	20,0	0,0	6,5	11,1
22	119,9	37,0	43,5	20,0	76,4	17,0	20,0	0,0	6,5	8,9
23	93,2	28,5	43,5	20,0	49,7	8,5	20,0	0,0	6,5	5,8



Riepilogo mensile

mese	Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
	Q _{TH} kWh	E _{EL} kWh	Q _{COGE} kWh	E _{COGE} kWh	Q _{CALD} kWh	E _{RETE} kWh	E _{AUTO} kWh	E _{IMMESSA} kWh	V _{COGE} m ³	V _{CALD} m ³
gen	94 272	26 439	32 364	14 880	61 908	11 569	14 870	10	4 843	7 170
feb	86 165	25 181	29 232	13 440	56 933	11 757	13 424	17	4 375	6 594
mar	85 323	27 539	32 364	14 880	52 959	12 659	14 880	0	4 843	6 134
apr	67 058	27 361	31 320	14 400	35 738	12 961	14 400	0	4 687	4 139
mag	49 865	26 737	24 273	11 160	25 592	15 577	11 160	0	3 633	2 964
giu	23 769	21 396	0	0	23 769	21 396	0	0	0	2 753
lug	17 262	20 819	0	0	17 262	20 819	0	0	0	1 999
ago	13 909	18 701	0	0	13 909	18 701	0	0	0	1 611
set	27 743	18 452	20 880	9 600	6 863	8 932	9 520	80	3 125	795
ott	56 588	28 034	28 449	13 080	28 139	14 970	13 064	16	4 258	3 259
nov	71 122	28 226	31 320	14 400	39 802	13 826	14 400	0	4 687	4 610
dic	91 276	27 955	32 364	14 880	58 912	13 075	14 880	0	4 843	6 823



Riepilogo annuale

Richiesta		Cogenerazione		Integrazione		Scambio		Gas	
Q_{TH} kWh	E_{EL} kWh	Q_{COGE} kWh	E_{COGE} kWh	Q_{CALD} kWh	E_{RETE} kWh	E_{AUTO} kWh	$Q_{IMMESSA}$ kWh	V_{COGE} m^3	V_{CALD} m^3
684 350	296 839	262 566	120 720	421 784	176 241	120 598	122	39 294	48 853
		38,4%	40,7%	61,6%	59,4%	40,6%		44,6%	55,4%

CICLO TERMICO

■ Cogenerazione ■ Integrazione



CICLO ELETTRICO

■ Cogenerazione ■ Integrazione



Interventi di riqualificazione energetica

Allegato B - Simulazione Impianto Fotovoltaico *Impianto Solare Fotovoltaico* 20 kW



Piscina Cattolica

via Francesca da Rimini, 51

Cattolica (RN)

Rimini, li

21/02/2017

Chi siamo

Gruppo Società Gas Rimini S.p.A., nata negli anni '50 come azienda di distribuzione e vendita di gas naturale, nel corso degli ultimi anni si è affermata sul mercato dell'energia con una serie di competenze più estese e di attività integrate che ampliano l'offerta dei servizi energetici, in un'ottica di fornitura e consulenza globali. In particolare la propensione all'innovazione e la capacità di ascoltare il mercato sono tra le principali leve di crescita e di consolidamento dell'Azienda, che conserva una posizione di leadership nel proprio ambito territoriale sulle diverse linee di business, tra cui:

- Distribuzione di gas naturale;
- Vendita di gas naturale ed energia elettrica;
- Progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione di impianti di *cogenerazione e teleriscaldamento*;
- Progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione di impianti termici condominiali con servizio di *gestione calore*;
- Studio, progettazione, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia elettrica e calore da *fonti rinnovabili*;
- Installazione e manutenzione di impianti di *riscaldamento e condizionamento*;

A queste attività si affianca dal 2013 il servizio *Energy Management* rivolto al settore civile, industriale e terziario nato dalla convinzione che l'uso razionale dell'energia sia una valida opportunità per il contenimento dei consumi, e di conseguenza dei costi e dell'impatto ambientale, legati ai processi produttivi e aziendali nonché ai servizi di base quali l'illuminazione, il riscaldamento ed il condizionamento degli ambienti.

Le fasi principali

- Analisi dei consumi di energia elettrica e gas (bollette mensili e dati orari ove disponibili);
- Sopralluogo presso alcuni siti rappresentativi;
- Analisi della situazione rilevata e predisposizione di un primo report con indicazioni di massima degli interventi di risparmio;
- Eventuale campagna di misurazione e monitoraggio puntuale dei centri di consumo più rilevanti;
- Analisi delle varie forme di incentivazione economico-finanziaria presenti a livello nazionale e comunitario;
- Report finale con proposte di soluzioni, dettaglio del risparmio effettivo e tempi di rientro degli investimenti sulla base dei consumi specifici rilevati, valutazioni in merito alla possibile adozione di contratti di rendimento energetico (EPC) da parte della nostra ESCo.

Principali aree di intervento

- Microcogenerazione
- Produzione energia elettrica da fonti rinnovabili
- Rifasamento dei carichi elettrici
- Sistemi di illuminazione ad alta efficienza
- Climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti
- Sistemi di gestione e telecontrollo remoto



Analisi energetica

Una prima valutazione tecnico-economica delle possibili linee di intervento per l'efficientamento energetico viene effettuata attraverso la realizzazione di modelli di calcolo realizzati *ad hoc* per simulare il funzionamento delle soluzioni proposte durante un anno tipo di esercizio.

Sulla base quindi dei dati reperiti in fase preliminare viene impostata un'analisi oraria dei fabbisogni energetici (termici, elettrici, ...) dei sistemi presi in esame che, affiancata alla variabilità delle condizioni climatiche esterne (temperatura, irraggiamento, ...) e alle logiche di funzionamento permette di prevedere il comportamento degli impianti a fronte di differenti condizioni di carico e quindi valutare l'output energetico del modello.

A valle della simulazione è quindi possibile stimare i risparmi derivanti dalle opere tecnologiche proposte e, dopo aver vagliato i sistemi incentivanti disponibili, redigere un *business plan* corredato dagli indici economici più significativi (VAN, TIR, PBT, ...) in modo da poter valutare le soluzioni che permettono benefici energetici ed economici maggiori e tempi di rientro contenuti.

Impianti fotovoltaici

La simulazione degli impianti fotovoltaici viene condotta seguendo lo schema proposto

- Analisi dei fabbisogni elettrici mensili e orari di un anno di esercizio tipo;
- Analisi preliminare delle coperture e stima degli spazi disponibili;
- Calcolo dell'irraggiamento e ottimizzazione dell'inclinazione dei pannelli;
- Determinazione del bilancio elettrico orario (produzione, prelievo da rete, autoconsumo e scambio);
- Stima dell'investimento iniziale;
- Valorizzazione dei flussi energetici e valutazione dei risparmi;
- Analisi economica (valutazione degli indici di rendimento e dei tempi di rientro);
- Ottimizzazione della taglia dell'impianto in funzione dei tempi di rientro e degli spazi in copertura.

Premesse

Nell'analisi presentata nel seguito è stato valutato l'impatto energetico ed economico di un possibile inserimento di impianto solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica a soddisfacimento del fabbisogno della struttura.

I calcoli si basano su una stagione di riferimento costruita con le medie di consumo dell'ultimo anno, e con i valori orari di irraggiamento registrati nel periodo 2013-2015.

I valori riportati sono da intendersi come indicativi per una prima valutazione di fattibilità delle opere proposte che dovrà essere integrata da un'indagine più approfondita finalizzata a verificare l'effettiva disponibilità degli spazi nonché a redigere una specifica distinta di progetto accompagnata da un preventivo di spesa dettagliato.

Gli effettivi risparmi, inoltre, e i conseguenti tempi di rientro economico, sono fortemente dipendenti dai consumi di energia perciò i risultati ottenuti devono essere contestualizzati ai valori presi come riferimento.

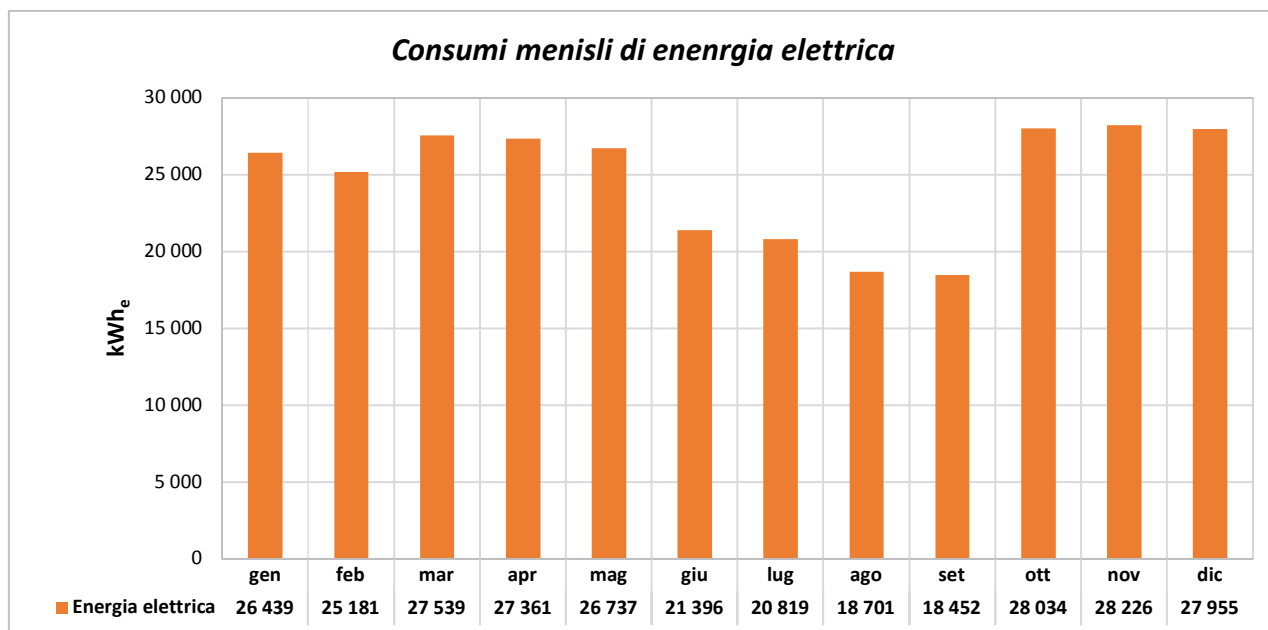
Le ipotesi alla base dei calcoli eseguiti sono state in ogni caso il più cautelativo possibile in modo da evitare di sovrastimare gli effettivi risparmi di energia primaria e la convenienza economica degli interventi.

Si è oltretutto incluso nel computo del *business plan* l'ammortamento dell'impianto comprensivo del bonus del 40% previsto dalla legge di stabilità del 2016.

E' doveroso precisare che l'effettiva fruizione di tale contributo dovrà essere verificata nel caso specifico e contestualizzata alla situazione fiscale dell'impresa.

Analisi dei fabbisogni

Nel grafico sottostante sono riportati i consumi mensili di energia elettrica per un anno tipo di esercizio.



Analisi dei costi

L'analisi delle fatture permette inoltre di mettere in evidenza il costo unitario dell'energia elettrica e la spesa annua complessiva.

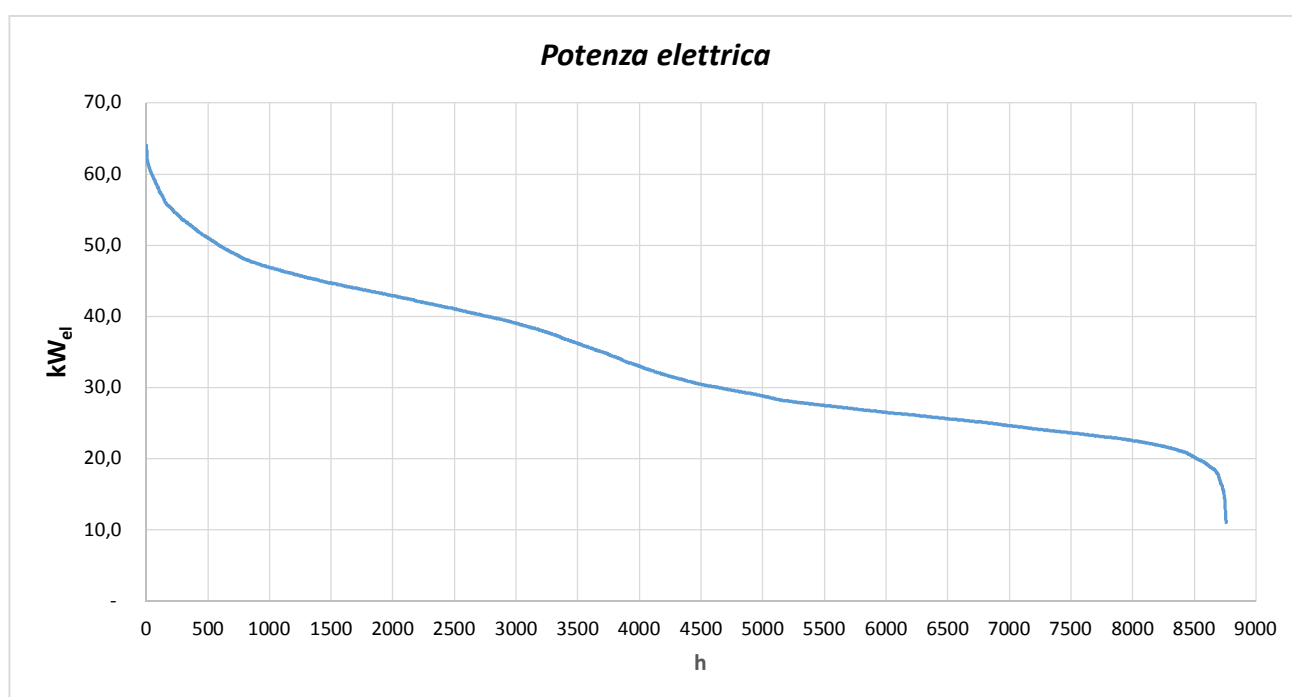
Costo unitario energia elettrica (iva esclusa)	€ 0,174
Costo annuo energia elettrica da rete (iva esclusa)	€ 51 540

I valori riportati sono tutti considerati al netto dell'iva dato che tipicamente quest'ultima è semplicemente un costo passante che viene recuperato. In ogni caso l'analisi viene condotta coerentemente calcolando i tempi di rientro a partire da flussi di cassa

Curva di durata

Nei casi in cui sia possibile reperire i valori orari di assorbimento elettrico (disponibilità di accesso ai database dei distributori di energia elettrica e tipologia di contatore abilitata) l'analisi oraria si basa sui reali valori misurati al POD della fornitura. Qualora questo non sia possibile vengono ricostruiti i profili orari sulla base di curve di carico sulla rete elettrica nazionale (dati storici *Terna*) e/o da curve standard per analoghe tipologie di utenze. I risultati sono in ogni caso normalizzati in modo da soddisfare il reale bilancio elettrico mensile della sistema.

L'analisi permette quindi di simulare la richiesta di energia per le 8760 ore dell'anno e ricavare la curva di durata dei carichi per valutare quali siano le potenze elettriche necessarie e per quante ore durante l'anno.



Impianto solare fotovoltaico

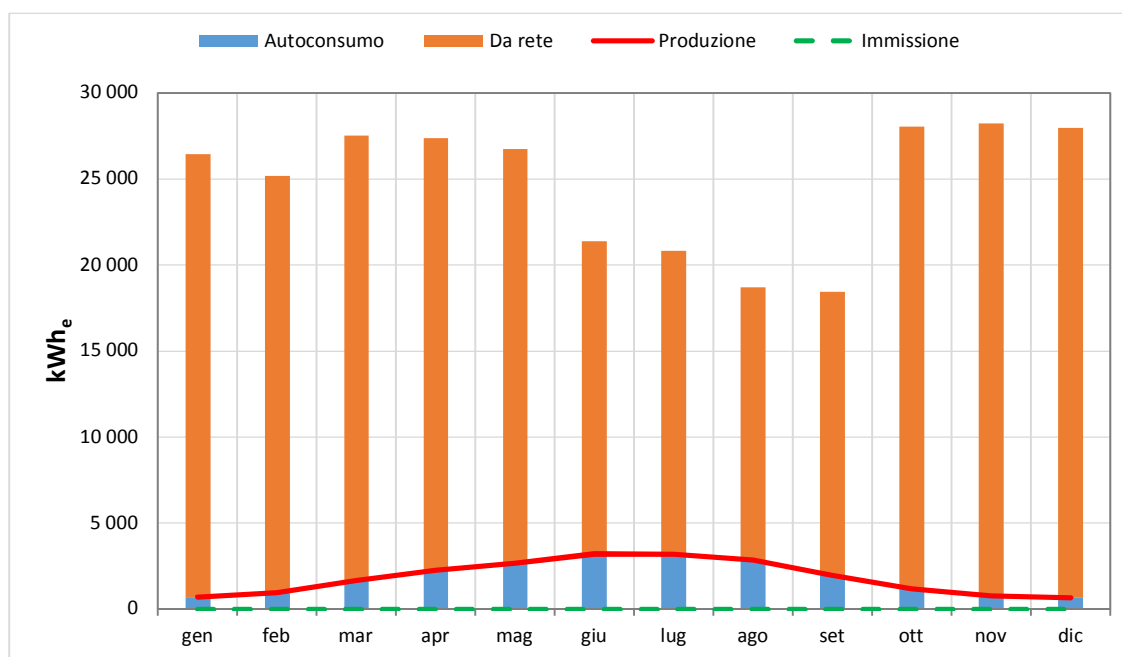
Di seguito sono riportati i dati di input utilizzati per simulare la produzione del sistema.

Tipologia pannelli fotovoltaici	Si policristallino
Numero di pannelli	60
Area complessiva campo solare (m²)	99,0
Potenza nominale impianto	19,6 kW
Inclinazione pannelli	5 °
Azimut	0 °

Aggregando i bilanci di energia orari si possono valutare i risultati mensili dell'analisi.

BILANCIO MENSILE				
<i>kWh_{el}</i>	Produzione PV	Autoconsumo	Prelievo	Immissione
gennaio	695	695	25 745	0
febbraio	961	961	24 220	0
marzo	1 661	1 661	25 878	0
aprile	2 273	2 273	25 088	0
maggio	2 675	2 675	24 061	0
giugno	3 212	3 212	18 185	0
luglio	3 209	3 209	17 610	0
agosto	2 842	2 842	15 859	0
settembre	1 978	1 978	16 474	0
ottobre	1 193	1 193	26 841	0
novembre	769	769	27 456	0
dicembre	657	657	27 298	0

Nel grafico seguente sono rappresentati i flussi energetici riportati in tabella.



In un anno di esercizio si possono quindi calcolare i flussi enrgetici complessivi riportati nella seguente tabella.

Fabbisogno annuale (kWh)	296 839
Energia captata (kWh)	148 849
Energia prodotta (kWh)	22 124
Rendimento impianto	14,9%
Energia autoconsumata (kWh)	22 124
Quota di autoconsumo	100,0%
Quota di copertura del fabbisogno	7,5%
Energia immessa (kWh)	0
Energia prelevata (kWh)	274 714

A partire dai risparmi di energia elettrica è possibile valutare l'effetto del sistema in termini di impatto ambientale valutando le tonnellate equivalenti di petrolio evitate e la riduzione nelle emissioni di CO₂.

Risparmio energia primaria	4,1 tep/anno
Emissioni di CO ₂ evitate	13,7 ton/anno

Analisi Economica

Per le valutazioni di carattere economico vengono quindi definiti i principali flussi di cassa in ingresso al calcolo degli indici e dei

Definizione dei costi

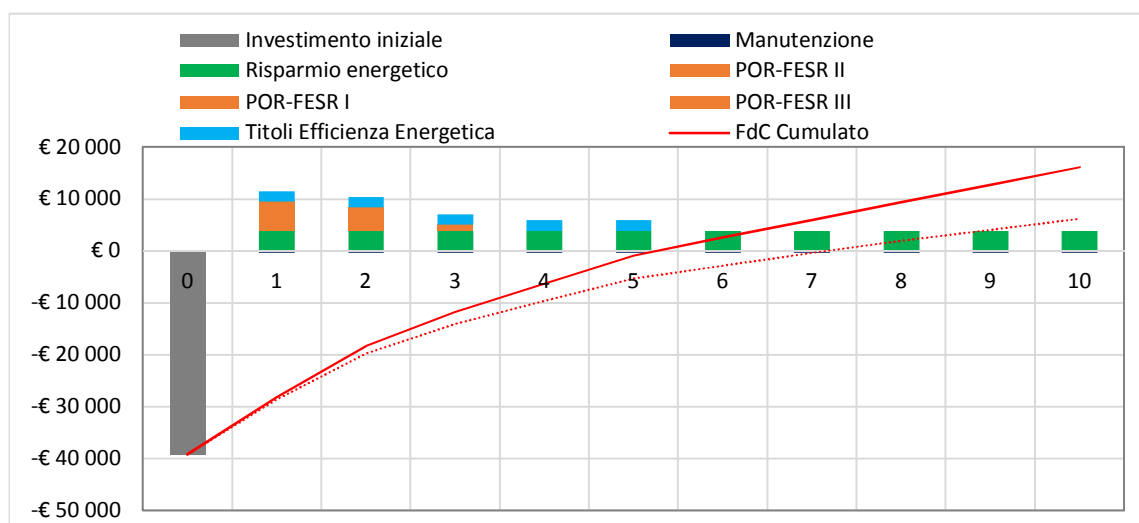
Investimento Iniziale	€ 39 240
Manutenzione	€ 440
Tassa scambio sul posto	€ 0
Tassa autoconsumo	€ 0

Definizione dei ricavi

Risparmio economico	€ 3 841
Titoli Efficienza Energetica (5 anni)	€ 2 019
Immissione energia elettrica (SSP)	€ 1 124
Contributo POR-FESR	€ 11 242

Risultati economici

Tempo di rientro semplice	5,3 anni
Tasso Interno di Redditività (10 anni)	13,6%
VAN (5% ; 20° anno)	€ 22 293
Rendimento VAN/Investimento	0,57

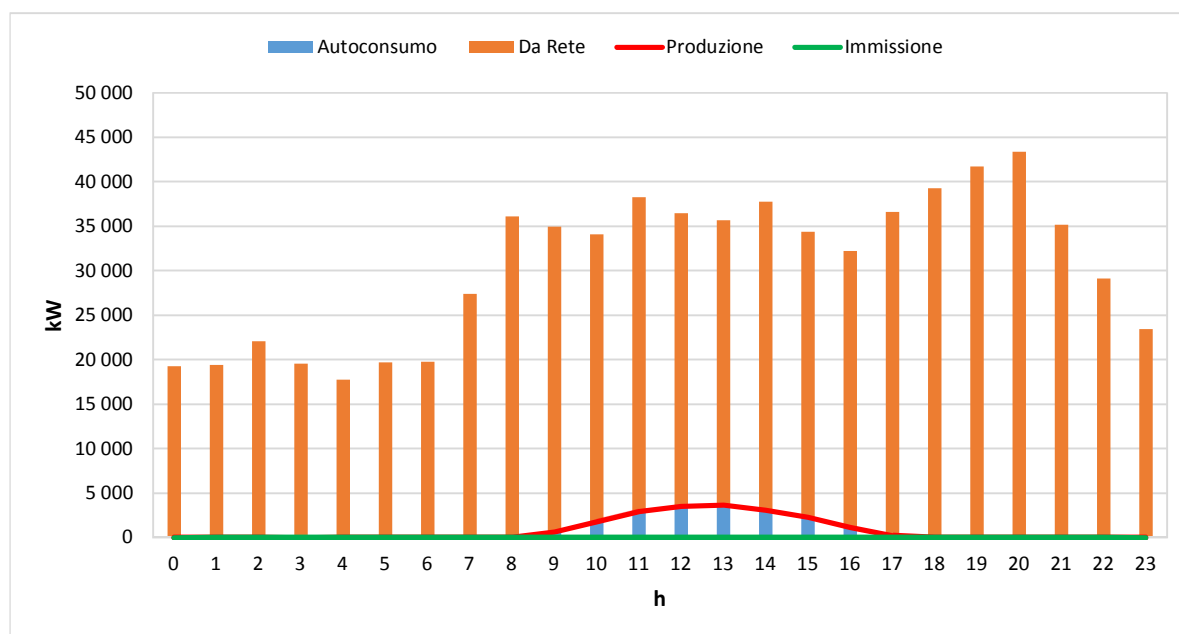


Curve orarie giornaliere

Nel seguito vengono riportate le giornate tipo per ogni mese dell'anno ottenute calcolando la media su tutti i giorni del mese considerato per ogni ora del giorno.

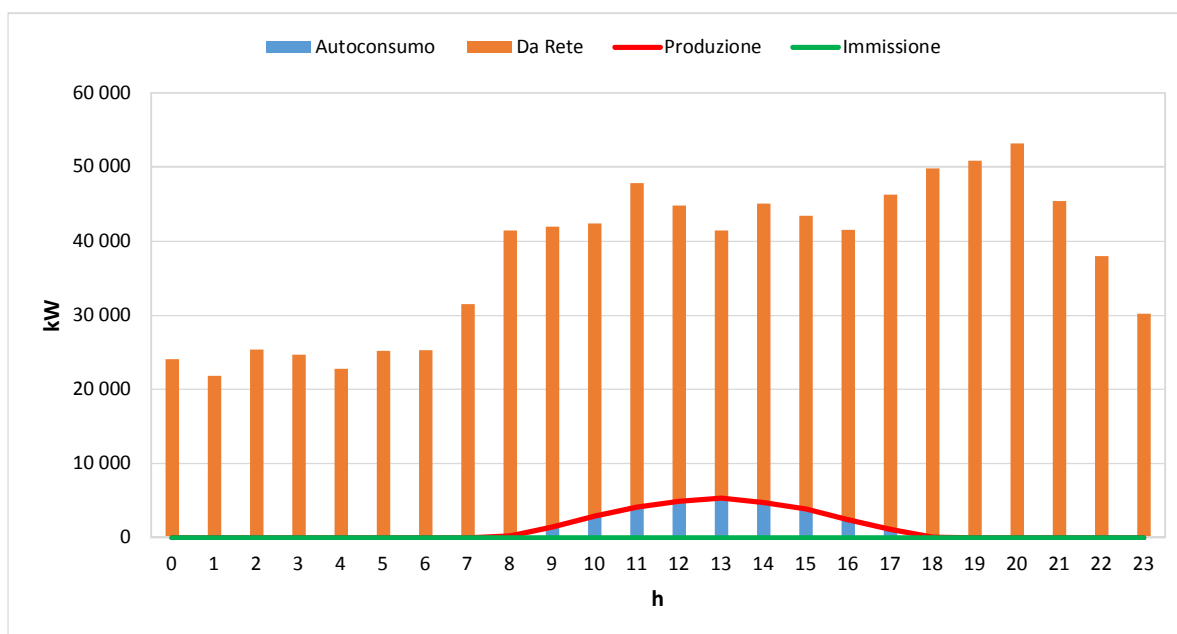
gennaio	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	22 580,2	3,3	3,3	19 303,1	0,0
1	22 388,7	3,4	3,4	19 431,8	0,0
2	25 421,0	3,0	3,0	22 128,6	0,1
3	22 826,2	0,7	0,7	19 614,8	0,1
4	20 816,9	3,3	3,3	17 776,4	0,1
5	23 106,9	2,5	2,5	19 728,4	0,2
6	23 314,1	4,8	4,8	19 839,9	0,2
7	31 856,9	2,8	2,8	27 435,1	0,2
8	41 563,3	37,7	37,7	36 084,1	0,3
9	40 560,1	646,8	646,8	34 371,9	0,3
10	39 600,8	1 796,5	1 796,5	32 306,6	0,3
11	44 585,1	2 963,6	2 963,6	35 347,2	0,4
12	42 429,8	3 559,0	3 559,0	32 970,8	0,4
13	41 038,7	3 665,2	3 665,2	32 015,5	0,4
14	43 521,0	3 111,2	3 111,2	34 696,5	0,5
15	39 983,1	2 328,9	2 328,9	32 121,2	0,5
16	37 625,0	1 154,5	1 154,5	31 100,2	0,5
17	42 778,2	259,0	259,0	36 421,5	0,5
18	45 864,1	3,6	3,6	39 343,6	0,6
19	48 348,8	3,8	3,8	41 778,5	0,6
20	50 249,2	4,2	4,2	43 440,6	0,6
21	40 923,0	3,6	3,6	35 196,5	0,7
22	33 977,8	3,2	3,2	29 195,8	0,7
23	27 523,4	4,2	4,2	23 482,8	0,7

Profili orari mese di gennaio



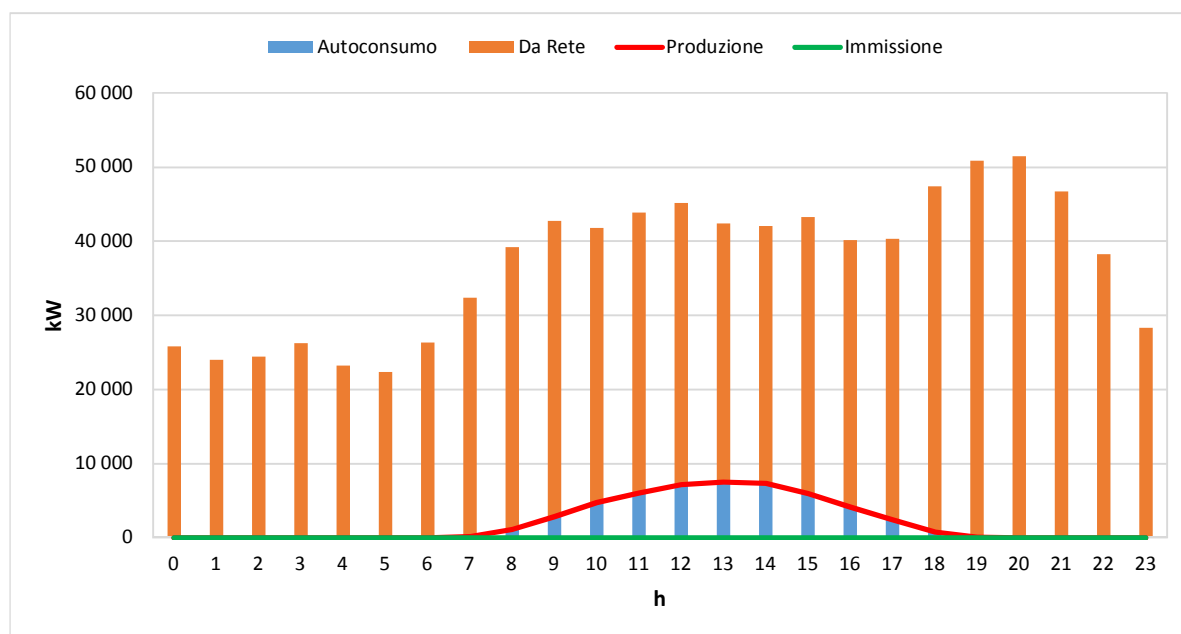
febbraio	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	24 030,4	2,9	2,9	24 126,1	0,0
1	21 907,6	5,6	5,6	21 870,8	0,0
2	25 123,2	3,6	3,6	25 359,3	0,0
3	24 808,5	0,4	0,4	24 662,1	0,0
4	22 675,0	3,7	3,7	22 769,0	0,0
5	24 626,3	6,4	6,4	25 202,6	0,0
6	25 191,1	8,4	8,4	25 282,7	0,0
7	31 300,4	3,6	3,6	31 481,6	0,0
8	40 997,3	231,2	231,2	41 194,6	0,0
9	42 001,8	1 430,5	1 430,5	40 552,6	0,0
10	42 392,0	2 968,6	2 968,6	39 427,4	0,0
11	47 147,3	4 106,5	4 106,5	43 740,4	0,0
12	44 651,8	4 933,0	4 933,0	39 914,8	0,0
13	41 518,3	5 328,8	5 328,8	36 096,2	0,0
14	44 674,6	4 742,9	4 742,9	40 311,1	0,0
15	43 443,8	3 841,2	3 841,2	39 616,4	0,0
16	41 375,9	2 409,8	2 409,8	39 104,5	0,0
17	45 521,0	1 089,5	1 089,5	45 155,6	0,0
18	49 533,9	95,3	95,3	49 765,8	0,0
19	50 744,6	1,3	1,3	50 817,0	0,0
20	52 792,9	2,9	2,9	53 188,7	0,0
21	45 288,4	3,7	3,7	45 453,0	0,0
22	37 879,5	4,1	4,1	37 976,7	0,0
23	29 691,1	2,1	2,1	30 254,2	0,0

Profili orari mese di febbraio



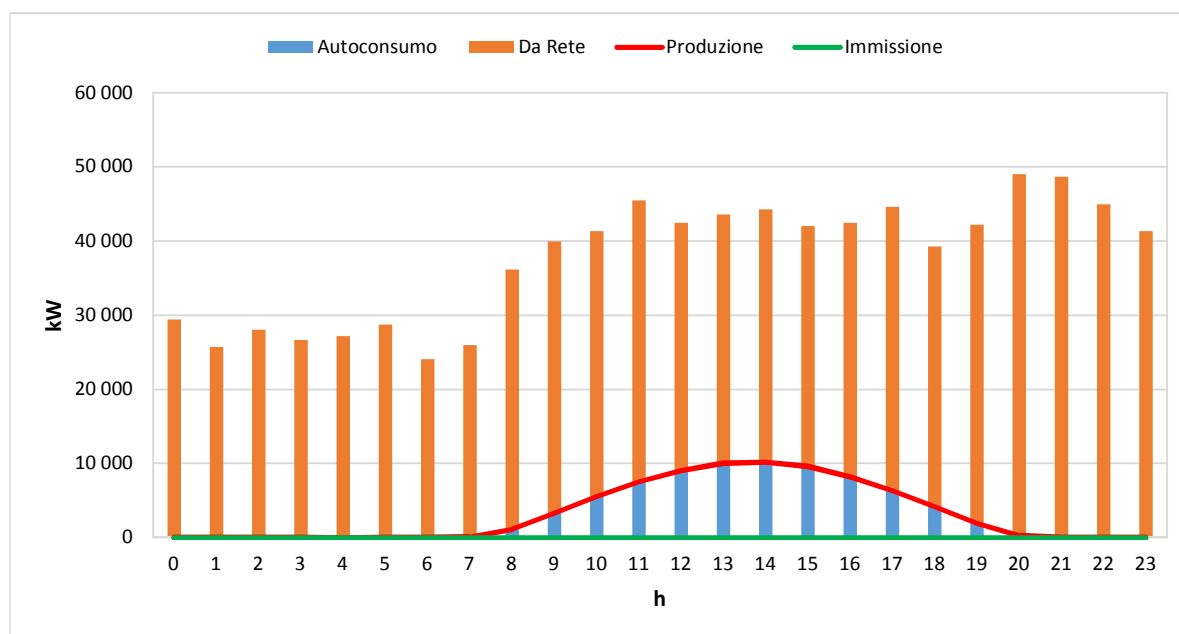
marzo	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	26 082,5	1,4	1,4	25 763,2	0,0
1	24 042,7	2,2	2,2	24 009,5	0,0
2	24 859,7	1,9	1,9	24 432,0	0,0
3	26 456,5	0,4	0,4	26 259,7	0,0
4	23 103,6	0,9	0,9	23 184,6	0,0
5	22 854,0	2,0	2,0	22 289,9	0,0
6	26 499,2	3,5	3,5	26 290,1	0,0
7	32 277,4	105,2	105,2	32 229,5	0,0
8	38 908,5	1 070,4	1 070,4	38 111,8	0,0
9	42 707,3	2 822,0	2 822,0	39 871,6	0,0
10	41 367,7	4 691,0	4 691,0	37 106,6	0,0
11	44 135,5	6 005,0	6 005,0	37 800,3	0,0
12	45 155,6	7 128,2	7 128,2	37 981,9	0,0
13	41 797,2	7 497,5	7 497,5	34 875,1	0,0
14	42 067,7	7 336,1	7 336,1	34 678,0	0,0
15	43 135,1	5 963,1	5 963,1	37 254,2	0,0
16	39 796,8	4 144,6	4 144,6	35 985,2	0,0
17	40 387,1	2 365,9	2 365,9	37 941,3	0,0
18	46 941,1	771,0	771,0	46 607,6	0,0
19	49 923,4	53,4	53,4	50 757,9	0,0
20	51 503,2	3,4	3,4	51 448,2	0,0
21	46 851,2	1,2	1,2	46 669,3	0,0
22	38 477,4	1,0	1,0	38 245,0	0,0
23	28 853,2	3,0	3,0	28 328,9	0,0

Profili orari mese di marzo



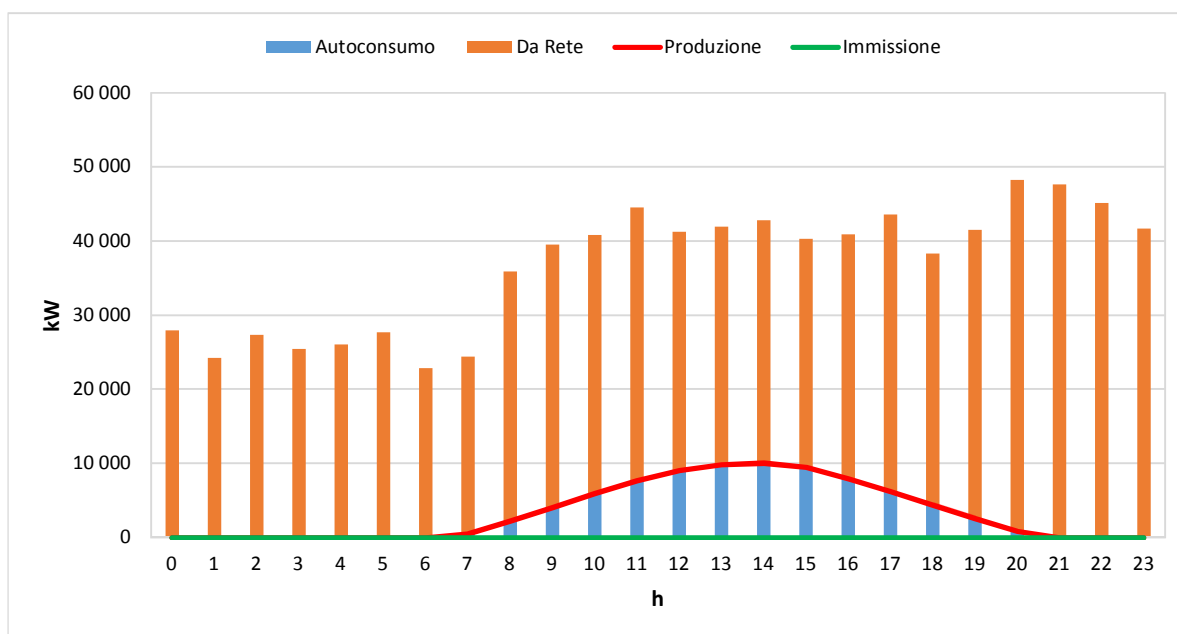
april	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	29 547,1	0,7	0,7	29 450,1	0,0
1	25 688,8	1,1	1,1	25 729,7	0,0
2	28 248,3	0,4	0,4	28 112,9	0,0
3	26 523,3	0,6	0,6	26 673,1	0,0
4	27 201,7	0,0	0,0	27 269,6	0,0
5	28 867,5	0,2	0,2	28 776,0	0,0
6	23 960,4	1,0	1,0	24 081,1	0,0
7	26 017,9	76,7	76,7	25 951,7	0,0
8	37 152,5	1 183,4	1 183,4	34 995,3	0,0
9	40 059,6	3 268,2	3 268,2	36 772,6	0,0
10	41 526,7	5 593,1	5 593,1	35 786,5	0,0
11	45 862,5	7 533,4	7 533,4	37 987,8	0,0
12	42 671,3	9 092,7	9 092,7	33 441,8	0,0
13	43 994,6	10 073,4	10 073,4	33 545,3	0,0
14	44 913,3	10 194,7	10 194,7	34 140,7	0,0
15	42 239,2	9 621,7	9 621,7	32 422,9	0,0
16	42 775,0	8 242,1	8 242,1	34 286,7	0,0
17	45 277,9	6 347,8	6 347,8	38 353,9	0,0
18	39 662,1	4 149,7	4 149,7	35 204,4	0,0
19	42 852,9	1 919,2	1 919,2	40 357,5	0,0
20	49 847,9	297,2	297,2	48 783,3	0,0
21	49 347,5	0,3	0,3	48 762,6	0,0
22	45 721,3	0,8	0,8	45 040,5	0,0
23	42 201,7	0,7	0,7	41 383,5	0,0

Profili orari mese di aprile



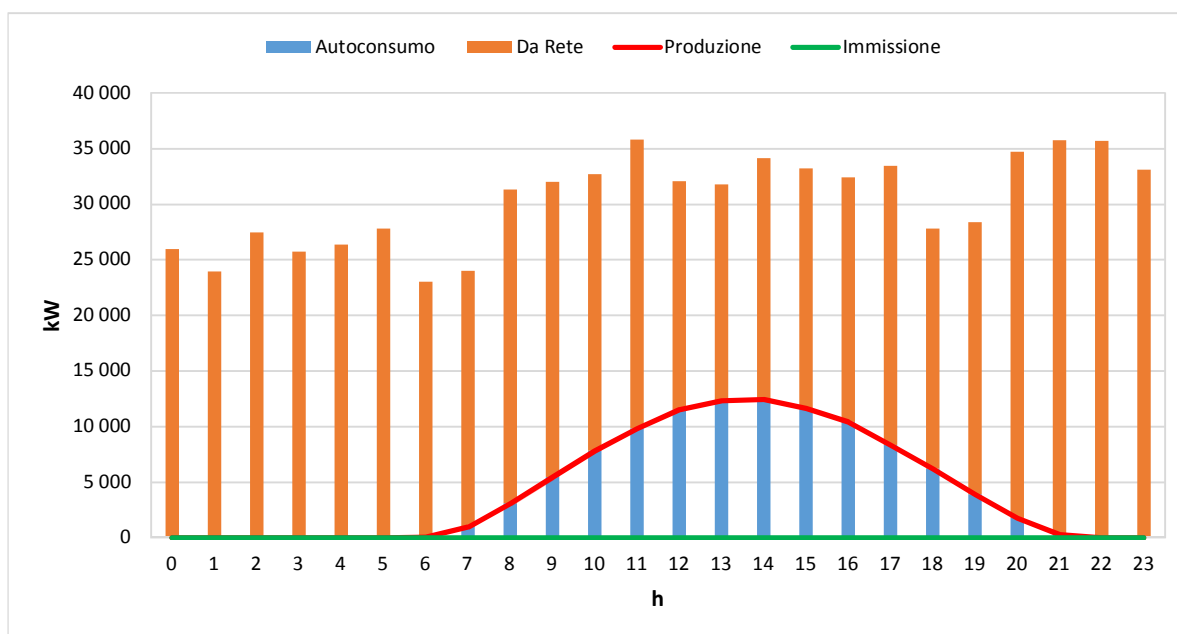
maggio	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	27 844,9	1,3	1,3	28 017,0	0,0
1	24 246,9	0,3	0,3	24 258,3	0,0
2	27 492,8	0,3	0,3	27 380,0	0,0
3	25 565,5	0,7	0,7	25 456,7	0,0
4	26 169,5	0,0	0,0	26 042,9	0,0
5	27 804,2	0,3	0,3	27 736,5	0,0
6	22 966,7	7,4	7,4	22 881,5	0,0
7	24 330,8	550,0	550,0	23 909,8	0,0
8	35 263,4	2 208,9	2 208,9	33 716,6	0,0
9	38 933,5	4 081,8	4 081,8	35 461,0	0,0
10	40 043,7	5 994,5	5 994,5	34 819,7	0,0
11	43 663,3	7 681,5	7 681,5	36 864,1	0,0
12	40 251,2	9 072,9	9 072,9	32 183,9	0,0
13	40 858,1	9 803,0	9 803,0	32 152,7	0,0
14	41 900,4	10 045,5	10 045,5	32 826,7	0,0
15	39 483,1	9 474,4	9 474,4	30 851,5	0,0
16	40 185,1	7 945,1	7 945,1	33 027,9	0,0
17	42 690,7	6 221,5	6 221,5	37 398,7	0,0
18	37 279,5	4 379,7	4 379,7	33 949,3	0,0
19	40 035,9	2 580,2	2 580,2	38 921,0	0,0
20	46 297,6	901,1	901,1	47 344,9	0,0
21	45 366,7	39,4	39,4	47 592,2	0,0
22	43 389,3	0,8	0,8	45 127,2	0,0
23	40 477,6	0,2	0,2	41 738,3	0,0

Profili orari mese di maggio



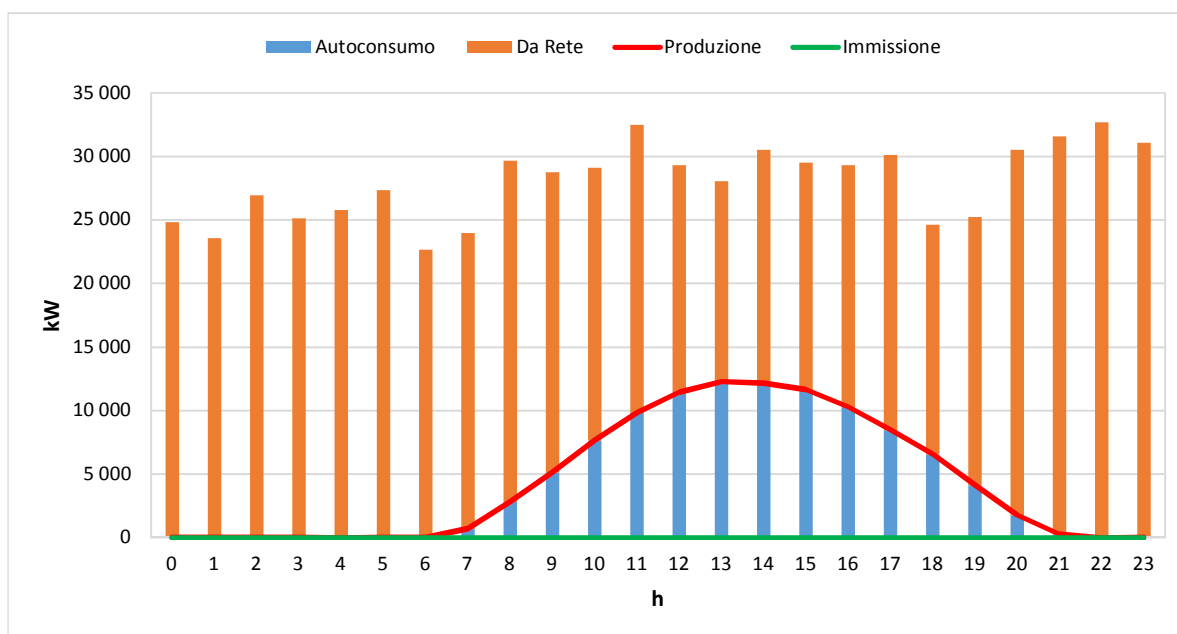
giugno	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	25 715,8	0,3	0,3	25 955,1	0,0
1	23 871,7	0,5	0,5	23 906,2	0,0
2	27 369,2	0,0	0,0	27 437,9	0,0
3	25 687,1	0,0	0,0	25 701,2	0,0
4	26 292,9	0,0	0,0	26 362,5	0,0
5	27 791,7	0,5	0,5	27 802,8	0,0
6	23 007,5	46,6	46,6	22 988,0	0,0
7	24 001,3	986,1	986,1	22 989,3	0,0
8	30 694,6	3 089,1	3 089,1	28 205,1	0,0
9	31 030,0	5 475,4	5 475,4	26 491,7	0,0
10	31 602,9	7 787,7	7 787,7	24 883,9	0,0
11	34 860,8	9 820,6	9 820,6	25 975,6	0,0
12	31 208,3	11 506,9	11 506,9	20 565,2	0,0
13	30 765,8	12 324,4	12 324,4	19 444,8	0,0
14	33 180,0	12 415,0	12 415,0	21 678,8	0,0
15	32 318,3	11 635,4	11 635,4	21 538,8	0,0
16	31 321,3	10 426,0	10 426,0	21 993,6	0,0
17	32 204,6	8 311,6	8 311,6	25 147,6	0,0
18	26 474,6	6 222,7	6 222,7	21 543,5	0,0
19	27 159,6	3 868,2	3 868,2	24 511,8	0,0
20	33 684,6	1 762,4	1 762,4	32 929,7	0,0
21	35 180,0	252,4	252,4	35 478,9	0,0
22	35 212,5	0,2	0,2	35 685,2	0,0
23	32 570,0	0,0	0,0	33 056,7	0,0

Profili orari mese di giugno



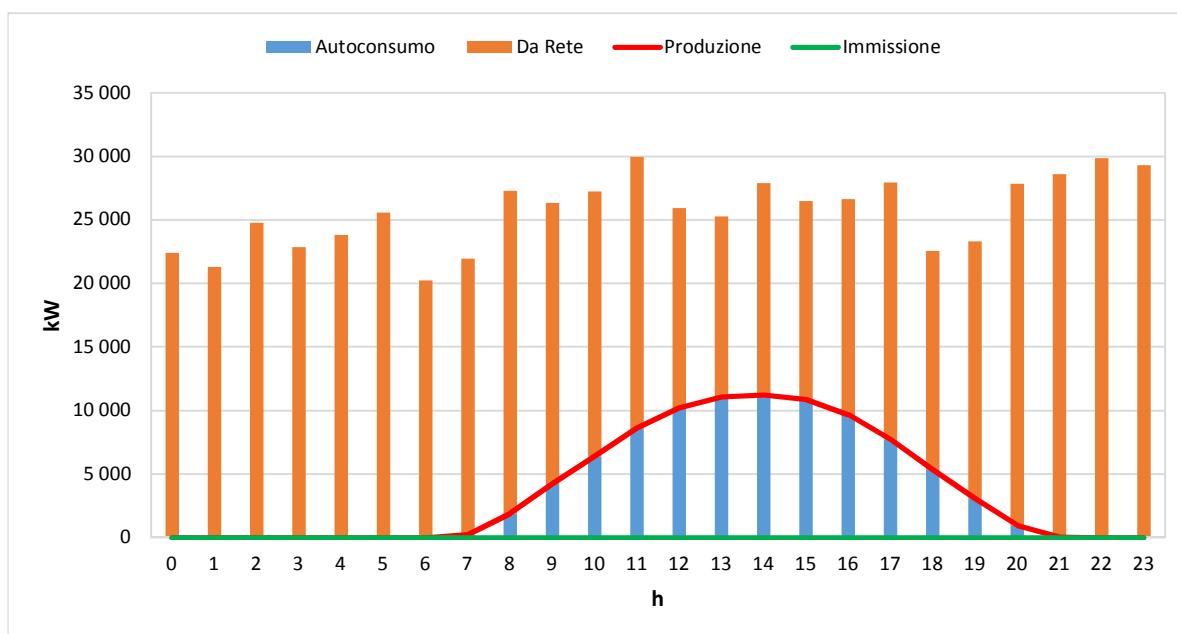
luglio	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	24 693,2	0,0	0,0	24 812,5	0,0
1	23 522,9	0,7	0,7	23 526,2	0,0
2	26 901,5	0,9	0,9	26 924,4	0,0
3	25 042,3	0,2	0,2	25 098,9	0,0
4	25 751,1	0,0	0,0	25 751,9	0,0
5	27 257,2	0,5	0,5	27 297,4	0,0
6	22 600,3	19,7	19,7	22 639,1	0,0
7	24 011,6	730,1	730,1	23 228,7	0,0
8	29 736,6	2 813,9	2 813,9	26 807,8	0,0
9	28 859,8	5 147,3	5 147,3	23 589,1	0,0
10	29 207,8	7 665,1	7 665,1	21 428,6	0,0
11	32 474,2	9 860,1	9 860,1	22 618,5	0,0
12	29 327,0	11 459,5	11 459,5	17 825,6	0,0
13	27 957,6	12 286,4	12 286,4	15 717,6	0,0
14	30 393,5	12 164,3	12 164,3	18 352,6	0,0
15	29 345,5	11 664,9	11 664,9	17 828,7	0,0
16	29 158,0	10 297,0	10 297,0	19 012,7	0,0
17	29 991,9	8 479,5	8 479,5	21 611,6	0,0
18	24 613,7	6 544,9	6 544,9	18 075,6	0,0
19	25 143,5	4 128,5	4 128,5	21 084,8	0,0
20	30 390,7	1 802,1	1 802,1	28 717,2	0,0
21	31 569,0	252,6	252,6	31 318,5	0,0
22	32 715,8	0,0	0,0	32 650,9	0,0
23	30 975,5	0,0	0,0	31 048,0	0,0

Profili orari mese di luglio



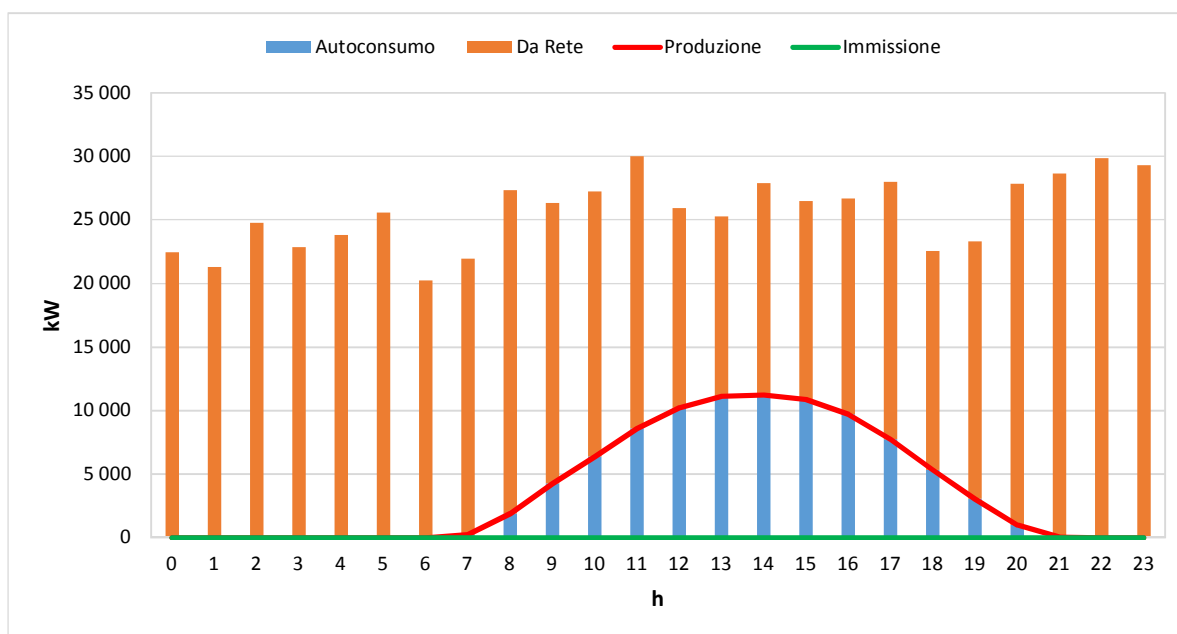
agosto	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	21 950,4	0,0	0,0	22 439,1	0,0
1	20 775,4	0,2	0,2	21 294,6	0,0
2	24 290,3	0,1	0,1	24 782,6	0,0
3	22 304,8	0,1	0,1	22 876,1	0,0
4	23 332,3	0,0	0,0	23 834,3	0,0
5	25 084,7	1,0	1,0	25 577,6	0,0
6	19 748,0	0,9	0,9	20 236,2	0,0
7	21 384,7	252,7	252,7	21 693,7	0,0
8	26 819,0	1 922,2	1 922,2	25 406,0	0,0
9	25 732,7	4 247,1	4 247,1	22 089,6	0,0
10	26 750,4	6 403,9	6 403,9	20 840,9	0,0
11	29 387,1	8 610,4	8 610,4	21 375,1	0,0
12	25 195,6	10 207,5	10 207,5	15 744,1	0,0
13	24 679,0	11 105,0	11 105,0	14 163,1	0,0
14	27 460,1	11 238,9	11 238,9	16 657,5	0,0
15	25 979,0	10 868,9	10 868,9	15 638,7	0,0
16	26 201,6	9 687,7	9 687,7	16 973,6	0,0
17	27 588,3	7 722,4	7 722,4	20 254,6	0,0
18	22 158,9	5 334,1	5 334,1	17 228,4	0,0
19	22 866,5	3 075,7	3 075,7	20 250,9	0,0
20	27 412,9	972,7	972,7	26 895,8	0,0
21	28 045,6	31,6	31,6	28 605,5	0,0
22	29 302,0	0,4	0,4	29 881,5	0,0
23	28 883,5	0,1	0,1	29 309,2	0,0

Profili orari mese di agosto



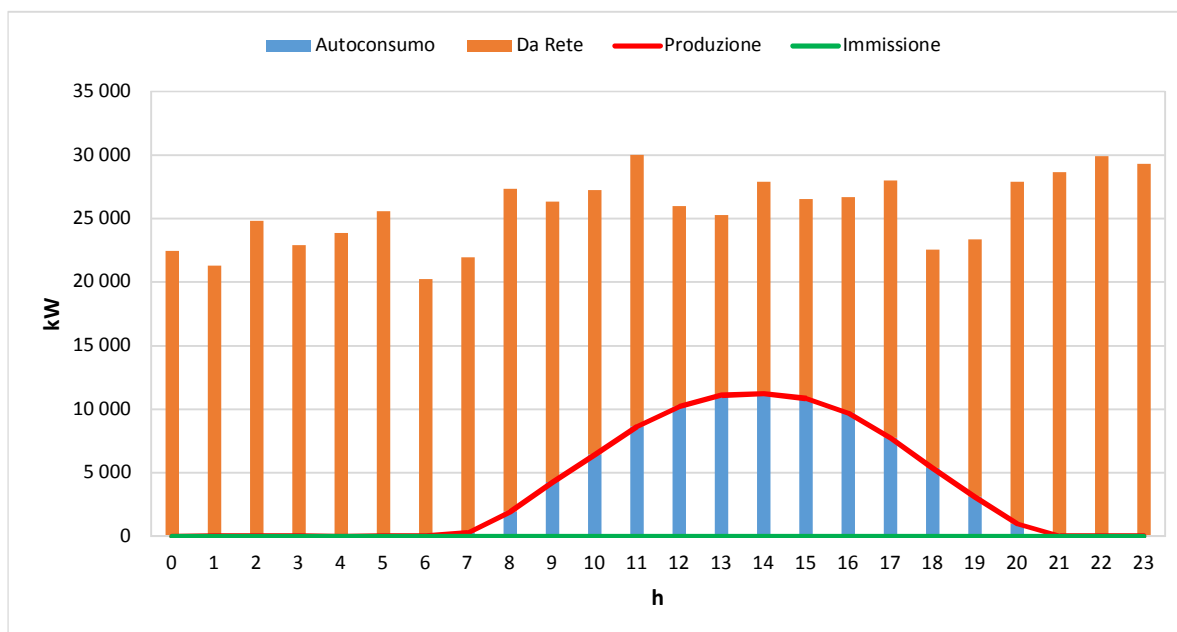
settembre	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	21 950,4	0,0	0,0	22 439,1	0,0
1	20 775,4	0,2	0,2	21 294,6	0,0
2	24 290,3	0,1	0,1	24 782,6	0,0
3	22 304,8	0,1	0,1	22 876,1	0,0
4	23 332,3	0,0	0,0	23 834,3	0,0
5	25 084,7	1,0	1,0	25 577,6	0,0
6	19 748,0	0,9	0,9	20 236,2	0,0
7	21 384,7	252,7	252,7	21 693,7	0,0
8	26 819,0	1 922,2	1 922,2	25 406,0	0,0
9	25 732,7	4 247,1	4 247,1	22 089,6	0,0
10	26 750,4	6 403,9	6 403,9	20 840,9	0,0
11	29 387,1	8 610,4	8 610,4	21 375,1	0,0
12	25 195,6	10 207,5	10 207,5	15 744,1	0,0
13	24 679,0	11 105,0	11 105,0	14 163,1	0,0
14	27 460,1	11 238,9	11 238,9	16 657,5	0,0
15	25 979,0	10 868,9	10 868,9	15 638,7	0,0
16	26 201,6	9 687,7	9 687,7	16 973,6	0,0
17	27 588,3	7 722,4	7 722,4	20 254,6	0,0
18	22 158,9	5 334,1	5 334,1	17 228,4	0,0
19	22 866,5	3 075,7	3 075,7	20 250,9	0,0
20	27 412,9	972,7	972,7	26 895,8	0,0
21	28 045,6	31,6	31,6	28 605,5	0,0
22	29 302,0	0,4	0,4	29 881,5	0,0
23	28 883,5	0,1	0,1	29 309,2	0,0

Profili orari mese di settembre



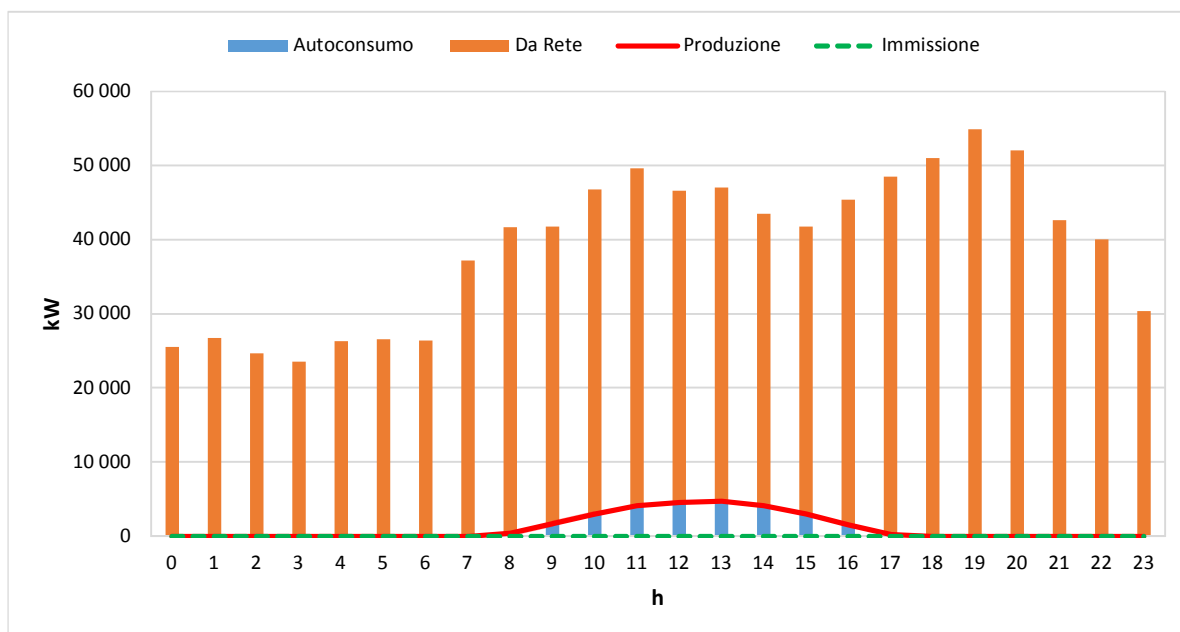
ottobre	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	21 950,4	0,0	0,0	22 439,1	0,0
1	20 775,4	0,2	0,2	21 294,6	0,0
2	24 290,3	0,1	0,1	24 782,6	0,0
3	22 304,8	0,1	0,1	22 876,1	0,0
4	23 332,3	0,0	0,0	23 834,3	0,0
5	25 084,7	1,0	1,0	25 577,6	0,0
6	19 748,0	0,9	0,9	20 236,2	0,0
7	21 384,7	252,7	252,7	21 693,7	0,0
8	26 819,0	1 922,2	1 922,2	25 406,0	0,0
9	25 732,7	4 247,1	4 247,1	22 089,6	0,0
10	26 750,4	6 403,9	6 403,9	20 840,9	0,0
11	29 387,1	8 610,4	8 610,4	21 375,1	0,0
12	25 195,6	10 207,5	10 207,5	15 744,1	0,0
13	24 679,0	11 105,0	11 105,0	14 163,1	0,0
14	27 460,1	11 238,9	11 238,9	16 657,5	0,0
15	25 979,0	10 868,9	10 868,9	15 638,7	0,0
16	26 201,6	9 687,7	9 687,7	16 973,6	0,0
17	27 588,3	7 722,4	7 722,4	20 254,6	0,0
18	22 158,9	5 334,1	5 334,1	17 228,4	0,0
19	22 866,5	3 075,7	3 075,7	20 250,9	0,0
20	27 412,9	972,7	972,7	26 895,8	0,0
21	28 045,6	31,6	31,6	28 605,5	0,0
22	29 302,0	0,4	0,4	29 881,5	0,0
23	28 883,5	0,1	0,1	29 309,2	0,0

Profili orari mese di ottobre



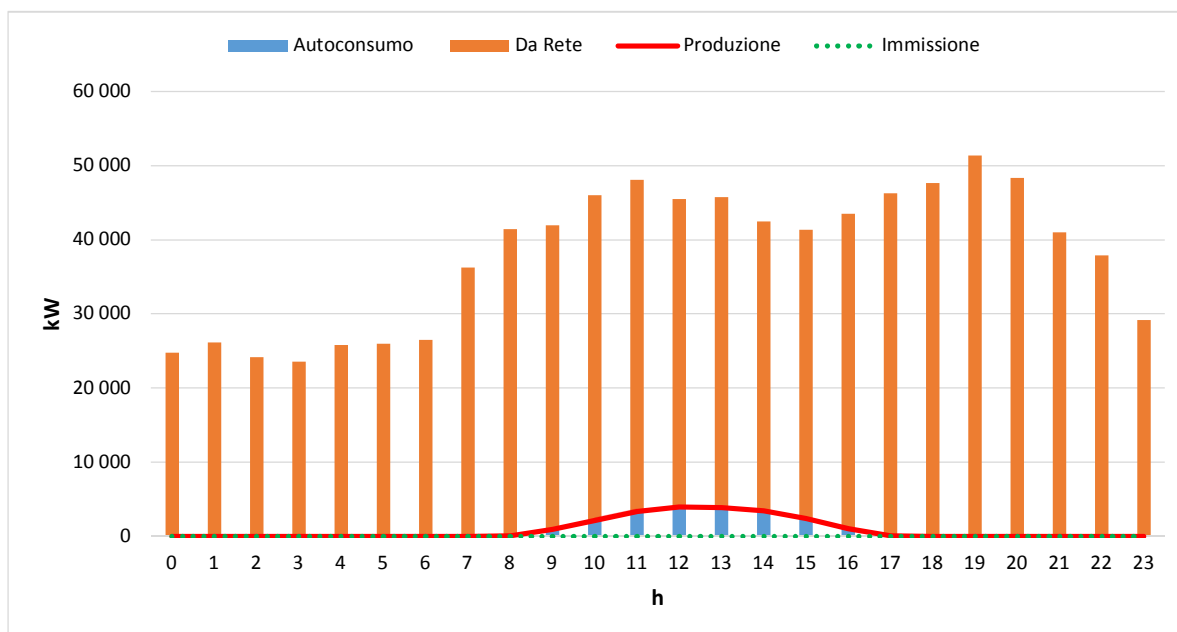
novembre	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	25 691,7	1,2	1,2	25 600,5	0,0
1	26 786,7	1,4	1,4	26 801,1	0,0
2	24 454,6	3,9	3,9	24 732,4	0,0
3	23 753,8	2,3	2,3	23 566,0	0,0
4	26 425,4	3,8	3,8	26 337,5	0,0
5	26 559,6	3,9	3,9	26 638,6	0,0
6	26 426,7	6,5	6,5	26 443,5	0,0
7	37 127,9	9,5	9,5	37 208,9	0,0
8	41 455,4	471,2	471,2	41 227,5	0,0
9	42 097,1	1 724,7	1 724,7	40 057,4	0,0
10	46 851,3	3 007,0	3 007,0	43 807,6	0,0
11	49 577,9	4 154,2	4 154,2	45 499,5	0,0
12	46 898,8	4 616,6	4 616,6	42 062,2	0,0
13	47 167,1	4 758,8	4 758,8	42 330,8	0,0
14	43 058,3	4 125,8	4 125,8	39 426,7	0,0
15	41 742,5	3 048,7	3 048,7	38 745,4	0,0
16	45 277,1	1 561,3	1 561,3	43 827,4	0,0
17	48 483,3	251,9	251,9	48 307,7	0,0
18	50 909,2	2,2	2,2	51 008,6	0,0
19	54 640,0	1,4	1,4	54 949,0	0,0
20	51 753,3	2,4	2,4	52 121,0	0,0
21	42 942,1	1,2	1,2	42 708,4	0,0
22	40 243,8	1,7	1,7	40 048,3	0,0
23	30 535,8	2,2	2,2	30 432,0	0,0

Profili orari mese di novembre



dicembre	Carico	Produzione	Autoconsumo	Da Rete	Immissione
Ora	P _{el} (W)	P _{PV} (W)	P _{auto} (W)	P _{rete} (W)	P _{imm} (W)
0	24 390,7	1,4	1,4	24 755,5	0,0
1	25 756,9	2,5	2,5	26 135,4	0,0
2	24 010,9	2,6	2,6	24 180,0	0,0
3	23 480,6	2,3	2,3	23 564,2	0,0
4	25 341,9	3,8	3,8	25 785,3	0,0
5	25 560,1	6,0	6,0	25 965,3	0,0
6	26 458,5	7,8	7,8	26 478,9	0,0
7	36 020,2	2,3	2,3	36 272,3	0,0
8	41 434,3	77,8	77,8	41 344,7	0,0
9	41 803,2	896,5	896,5	41 034,9	0,0
10	45 527,0	2 099,9	2 099,9	43 892,1	0,0
11	47 523,4	3 327,7	3 327,7	44 774,3	0,0
12	44 938,3	3 933,8	3 933,8	41 553,3	0,0
13	45 330,2	3 897,9	3 897,9	41 891,3	0,0
14	42 989,9	3 441,0	3 441,0	39 050,9	0,0
15	41 628,6	2 371,8	2 371,8	38 992,3	0,0
16	42 820,6	1 024,7	1 024,7	42 454,3	0,0
17	45 239,5	69,5	69,5	46 228,9	0,0
18	46 489,1	2,3	2,3	47 622,3	0,0
19	50 521,8	1,6	1,6	51 394,7	0,0
20	47 854,0	1,9	1,9	48 300,9	0,0
21	41 154,4	2,0	2,0	40 983,5	0,0
22	36 971,0	2,6	2,6	37 893,4	0,0
23	28 525,8	3,1	3,1	29 142,5	0,0

Profili orari mese di dicembre



Piscina Cattolica

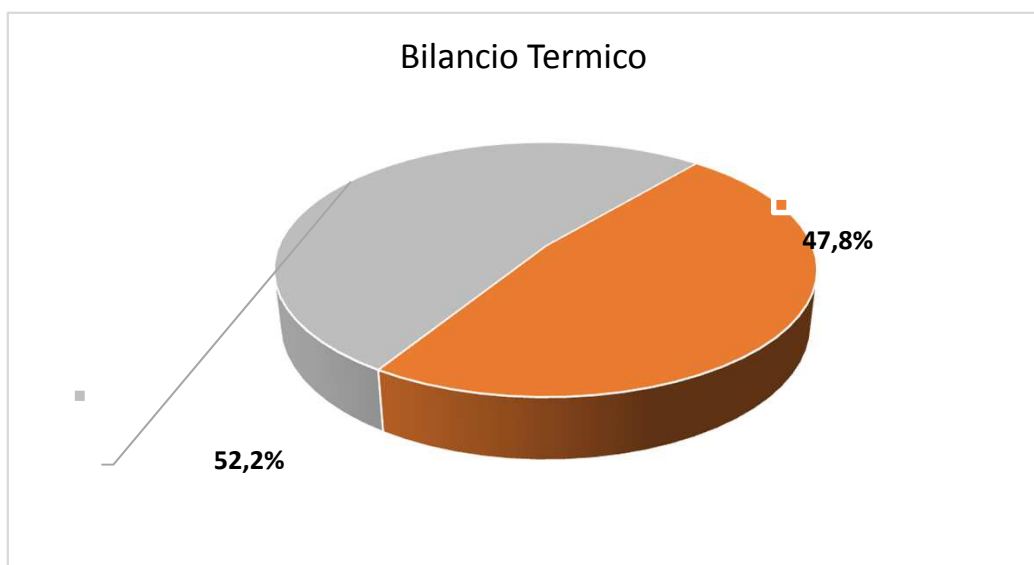
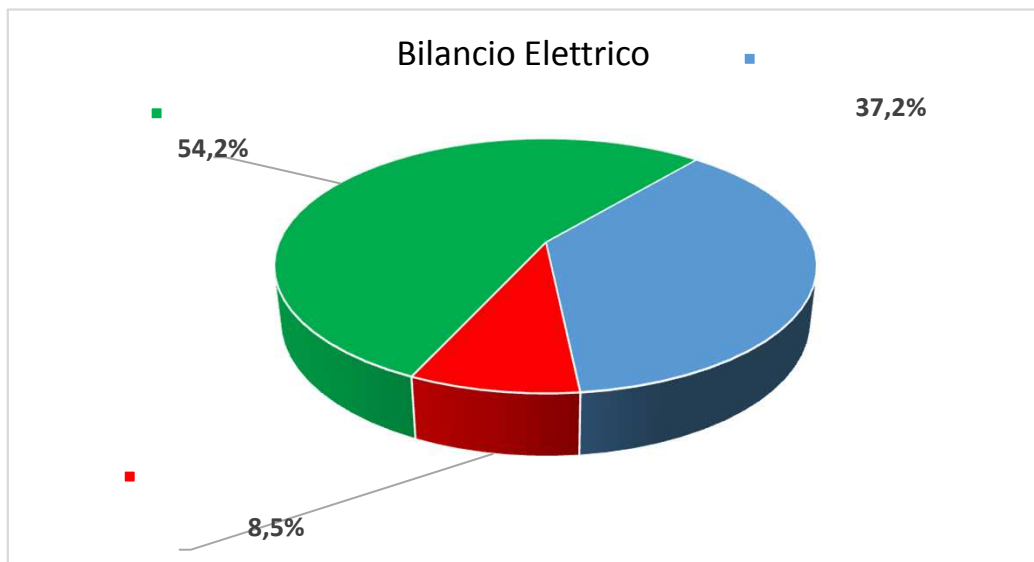
*via Francesca da Rimini, 51
Cattolica (RN)*

Interventi di riqualificazione energetica

Allegato C - Simulazione Bilancio Energetico Globale

Rimini, lì 21/02/2017

Mese	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
gen	22 979	66 859	14 709	32 364	607	7 666	34 495
feb	21 885	57 037	13 365	29 232	874	7 647	27 805
mar	23 908	50 669	12 399	27 014	1 549	9 961	23 655
apr	23 784	37 561	10 797	23 490	2 328	10 659	14 071
mag	23 239	26 176	8 680	18 879	2 511	12 056	7 297
giu	18 596	14 818	0	0	3 178	15 418	14 818
lug	18 096	12 193	0	0	3 265	14 831	12 193
ago	16 256	11 642	0	0	2 842	13 413	11 642
set	16 031	18 706	0	0	2 132	13 898	18 706
ott	24 390	32 278	9 912	21 576	1 268	13 210	10 702
nov	24 532	47 194	11 320	24 621	833	12 379	22 573
dic	24 296	63 577	14 839	32 321	657	8 801	31 257
Tot	257 991	438 710	96 022	209 496	22 043	139 940	229 214

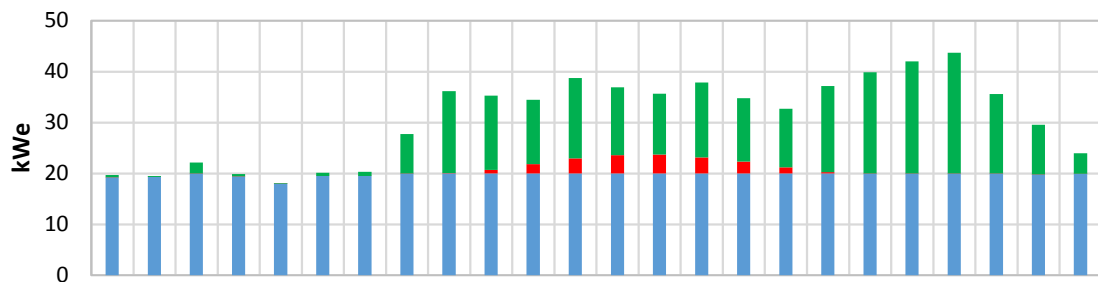


BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO

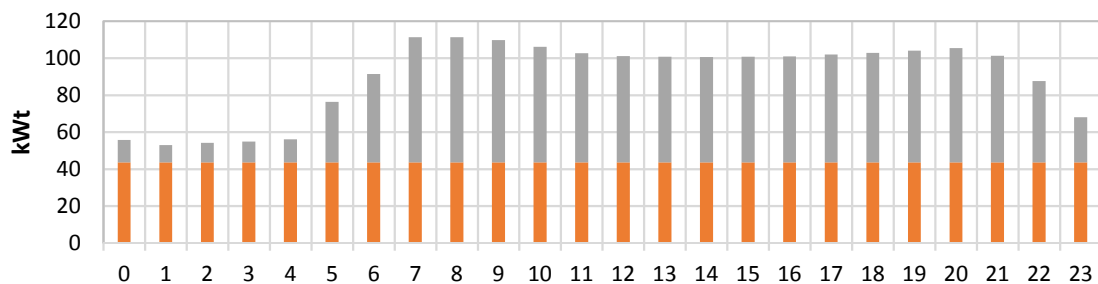
Gennaio

	Fabbisogni		Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	19,6	55,6	19,2	43,5	0,0	0,4	12,1
1	19,5	53,0	19,3	43,5	0,0	0,2	9,5
2	22,1	54,1	20,0	43,5	0,0	2,1	10,6
3	19,8	54,8	19,4	43,5	0,0	0,5	11,3
4	18,1	56,1	17,9	43,5	0,0	0,2	12,6
5	20,1	76,4	19,5	43,5	0,0	0,6	32,9
6	20,3	91,3	19,4	43,5	0,0	0,8	47,8
7	27,7	111,3	20,0	43,5	0,0	7,7	67,8
8	36,1	111,3	20,0	43,5	0,0	16,1	67,8
9	35,3	109,7	20,0	43,5	0,6	14,6	66,2
10	34,4	106,1	20,0	43,5	1,8	12,6	62,6
11	38,8	102,5	20,0	43,5	3,0	15,8	59,0
12	36,9	101,1	20,0	43,5	3,6	13,3	57,6
13	35,7	100,6	20,0	43,5	3,7	12,0	57,1
14	37,8	100,5	20,0	43,5	3,1	14,7	57,0
15	34,8	100,6	20,0	43,5	2,3	12,4	57,1
16	32,7	100,9	20,0	43,5	1,2	11,5	57,4
17	37,2	101,9	20,0	43,5	0,3	16,9	58,4
18	39,9	102,8	20,0	43,5	0,0	19,9	59,3
19	42,0	104,0	20,0	43,5	0,0	22,0	60,5
20	43,7	105,4	20,0	43,5	0,0	23,7	61,9
21	35,6	101,3	20,0	43,5	0,0	15,6	57,8
22	29,5	87,6	19,8	43,5	0,0	9,7	44,1
23	23,9	68,0	19,9	43,5	0,0	4,0	24,5

■ Autoconsumo CHP ■ Autoconsumo PV ■ Da rete



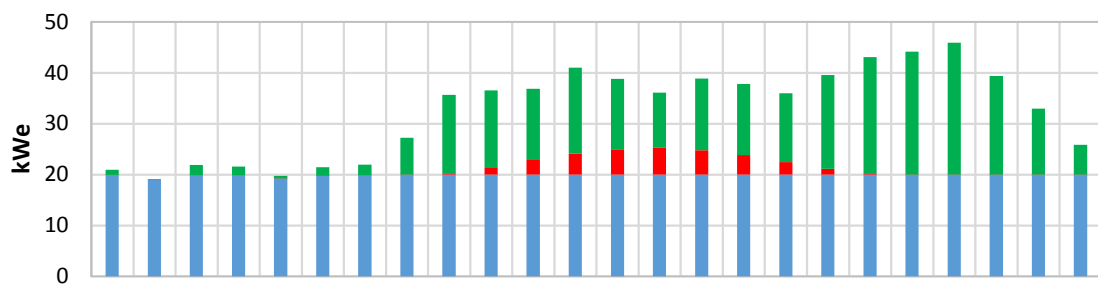
■ Calore CHP ■ Calore CALDAIA



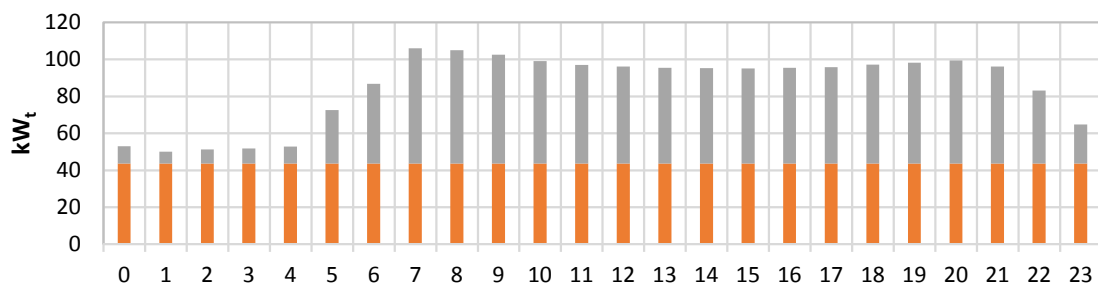
BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO
Febbraio

	Fabbisogni		Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	20,9	52,9	19,9	43,5	0,0	1,0	9,4
1	19,0	50,0	19,0	43,5	0,0	0,0	6,5
2	21,8	51,1	19,8	43,5	0,0	2,0	7,6
3	21,6	51,6	19,8	43,5	0,0	1,7	8,1
4	19,7	52,8	19,2	43,5	0,0	0,5	9,3
5	21,4	72,5	19,7	43,5	0,0	1,7	29,0
6	21,9	86,7	19,9	43,5	0,0	2,0	43,2
7	27,2	105,9	20,0	43,5	0,0	7,2	62,4
8	35,6	104,8	20,0	43,5	0,2	15,4	61,3
9	36,5	102,4	20,0	43,5	1,4	15,1	58,9
10	36,8	99,0	20,0	43,5	3,0	13,9	55,5
11	41,0	96,9	20,0	43,5	4,1	16,9	53,4
12	38,8	95,9	20,0	43,5	4,9	13,9	52,4
13	36,1	95,3	20,0	43,5	5,3	10,8	51,8
14	38,8	95,2	20,0	43,5	4,7	14,1	51,7
15	37,8	95,0	20,0	43,5	3,8	13,9	51,5
16	36,0	95,3	20,0	43,5	2,4	13,6	51,8
17	39,6	95,7	20,0	43,5	1,1	18,5	52,2
18	43,1	97,1	20,0	43,5	0,1	23,0	53,6
19	44,1	98,0	20,0	43,5	0,0	24,1	54,5
20	45,9	99,3	20,0	43,5	0,0	25,9	55,8
21	39,4	96,0	20,0	43,5	0,0	19,4	52,5
22	32,9	83,0	20,0	43,5	0,0	13,0	39,5
23	25,8	64,7	20,0	43,5	0,0	5,8	21,2

■ Autoconsumo CHP ■ Autoconsumo PV ■ Da rete

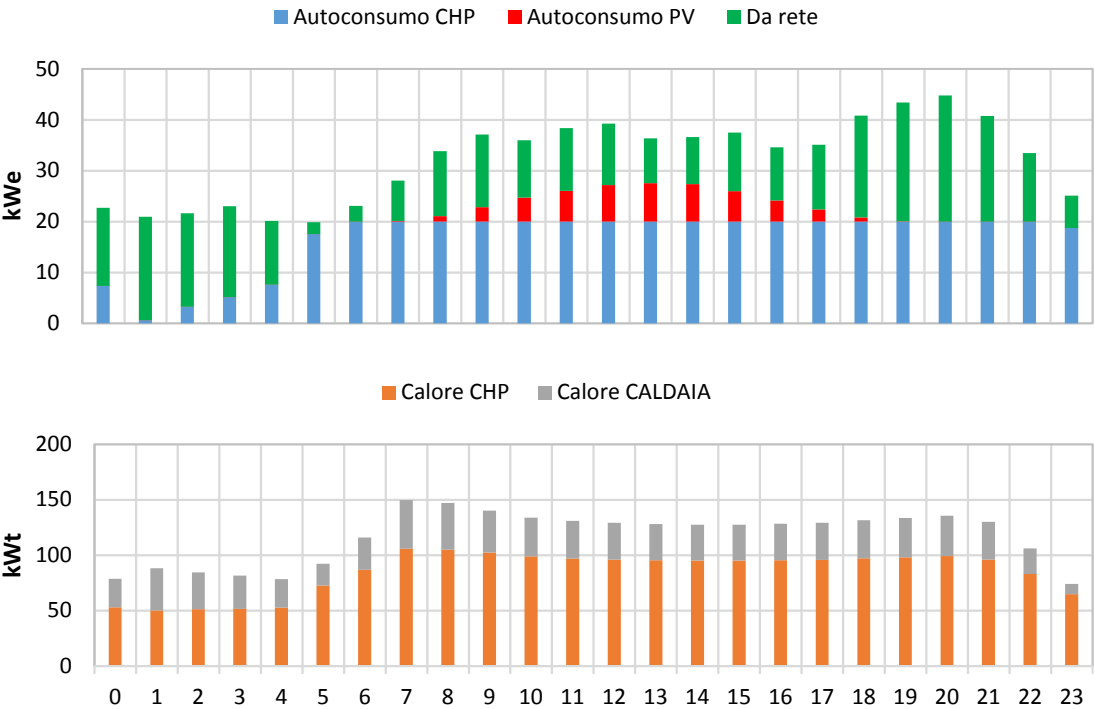


■ Calore CHP ■ Calore CALDAIA



BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO
Marzo

	Fabbisogni		Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	22,7	41,9	7,3	16,0	0,0	15,3	26,0
1	20,9	39,5	0,6	1,4	0,0	20,3	38,1
2	21,6	40,4	3,2	7,0	0,0	18,4	33,4
3	23,0	41,2	5,2	11,2	0,0	17,8	30,0
4	20,1	42,4	7,6	16,8	0,0	12,5	25,5
5	19,9	58,9	17,5	39,3	0,0	2,3	19,6
6	23,0	72,8	20,0	43,5	0,0	3,0	29,3
7	28,1	87,2	20,0	43,5	0,1	7,9	43,7
8	33,8	85,6	20,0	43,5	1,1	12,7	42,1
9	37,1	81,3	20,0	43,5	2,8	14,3	37,8
10	36,0	78,3	20,0	43,5	4,7	11,3	34,8
11	38,4	77,6	20,0	43,5	6,0	12,4	34,1
12	39,2	76,8	20,0	43,5	7,1	12,1	33,3
13	36,3	76,1	20,0	43,5	7,5	8,8	32,6
14	36,6	75,8	20,0	43,5	7,3	9,2	32,3
15	37,5	75,9	20,0	43,5	6,0	11,5	32,4
16	34,6	76,5	20,0	43,5	4,1	10,4	33,0
17	35,1	76,9	20,0	43,5	2,4	12,7	33,4
18	40,8	78,0	20,0	43,5	0,8	20,0	34,5
19	43,4	79,0	20,0	43,5	0,1	23,3	35,5
20	44,8	79,8	20,0	43,5	0,0	24,8	36,3
21	40,7	77,4	20,0	43,5	0,0	20,7	33,9
22	33,4	66,5	20,0	43,5	0,0	13,4	23,0
23	25,1	50,1	18,7	40,7	0,0	6,4	9,4

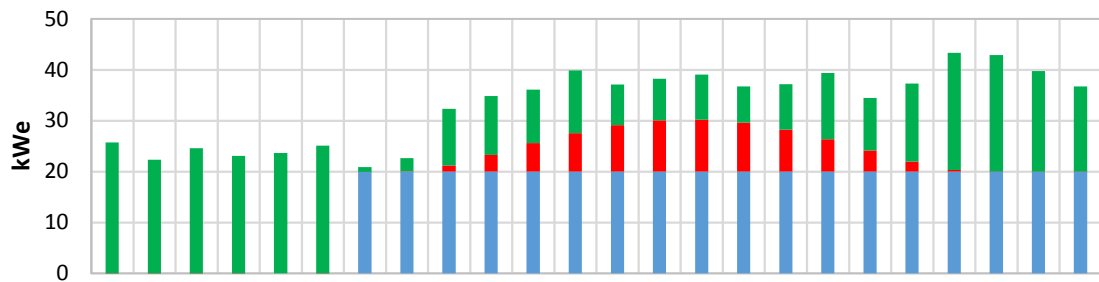


BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO

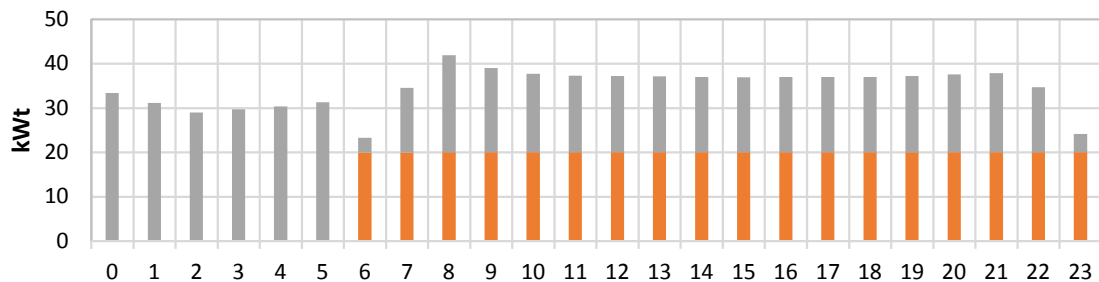
Aprile

	Fabbisogni		Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	25,7	33,4	0,0	0,0	0,0	25,7	33,4
1	22,3	31,1	0,0	0,0	0,0	22,3	31,1
2	24,6	29,0	0,0	0,0	0,0	24,6	29,0
3	23,1	29,7	0,0	0,0	0,0	23,1	29,7
4	23,6	30,3	0,0	0,0	0,0	23,6	30,3
5	25,1	31,3	0,0	0,0	0,0	25,1	31,3
6	20,8	46,9	19,9	43,5	0,0	0,9	3,4
7	22,6	58,1	20,0	43,5	0,1	2,6	14,6
8	32,3	65,4	20,0	43,5	1,2	11,1	21,9
9	34,8	62,5	20,0	43,5	3,3	11,5	19,0
10	36,1	61,2	20,0	43,5	5,6	10,5	17,7
11	39,9	60,7	20,0	43,5	7,5	12,3	17,2
12	37,1	60,7	20,0	43,5	9,1	8,0	17,2
13	38,2	60,6	20,0	43,5	10,1	8,2	17,1
14	39,0	60,5	20,0	43,5	10,2	8,8	17,0
15	36,7	60,4	20,0	43,5	9,6	7,1	16,9
16	37,2	60,5	20,0	43,5	8,2	8,9	17,0
17	39,4	60,5	20,0	43,5	6,3	13,0	17,0
18	34,5	60,5	20,0	43,5	4,1	10,3	17,0
19	37,2	60,7	20,0	43,5	1,9	15,3	17,2
20	43,3	61,0	20,0	43,5	0,3	23,0	17,5
21	42,9	61,3	20,0	43,5	0,0	22,9	17,8
22	39,7	58,1	20,0	43,5	0,0	19,7	14,6
23	36,7	47,7	20,0	43,5	0,0	16,7	4,2

■ Autoconsumo CHP ■ Autoconsumo PV ■ Da rete



■ Calore CHP ■ Calore CALDAIA

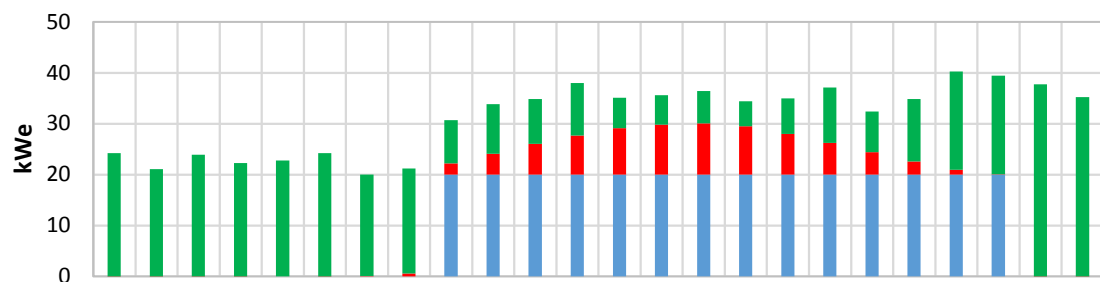


BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO

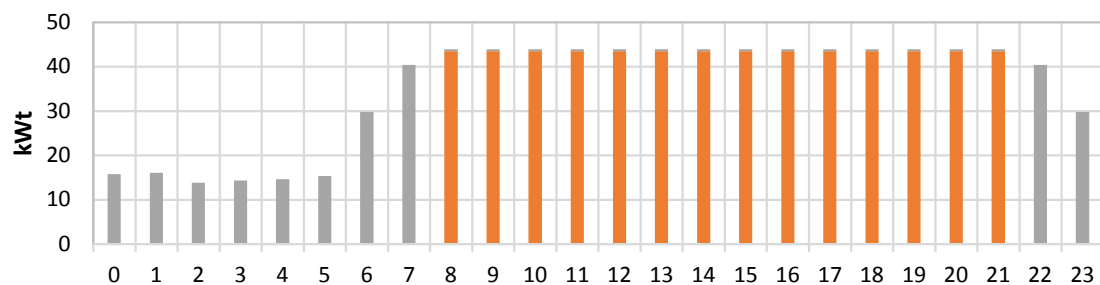
Maggio

Fabbisogni			Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	24,2	15,8	0,0	0,0	0,0	24,2	15,8
1	21,1	16,1	0,0	0,0	0,0	21,1	16,1
2	23,9	13,8	0,0	0,0	0,0	23,9	13,8
3	22,2	14,3	0,0	0,0	0,0	22,2	14,3
4	22,7	14,6	0,0	0,0	0,0	22,7	14,6
5	24,2	15,3	0,0	0,0	0,0	24,2	15,3
6	20,0	29,8	0,0	0,0	0,0	20,0	29,8
7	21,1	40,4	0,0	0,0	0,6	20,6	40,4
8	30,6	43,9	20,0	43,5	2,2	8,4	0,4
9	33,8	43,9	20,0	43,5	4,1	9,8	0,4
10	34,8	43,9	20,0	43,5	6,0	8,8	0,4
11	37,9	43,9	20,0	43,5	7,7	10,3	0,4
12	35,0	43,9	20,0	43,5	9,1	6,0	0,4
13	35,5	43,9	20,0	43,5	9,8	5,8	0,4
14	36,4	43,9	20,0	43,5	10,0	6,4	0,4
15	34,3	43,9	20,0	43,5	9,5	4,9	0,4
16	34,9	43,9	20,0	43,5	7,9	7,0	0,4
17	37,1	43,9	20,0	43,5	6,2	10,9	0,4
18	32,4	43,9	20,0	43,5	4,4	8,0	0,4
19	34,8	43,9	20,0	43,5	2,6	12,2	0,4
20	40,2	43,9	20,0	43,5	0,9	19,3	0,4
21	39,4	43,9	20,0	43,5	0,0	19,4	0,4
22	37,7	40,4	0,0	0,0	0,0	37,7	40,4
23	35,2	29,8	0,0	0,0	0,0	35,2	29,8

■ Autoconsumo CHP
 ■ Autoconsumo PV
 ■ Da rete



■ Calore CHP
 ■ Calore CALDAIA

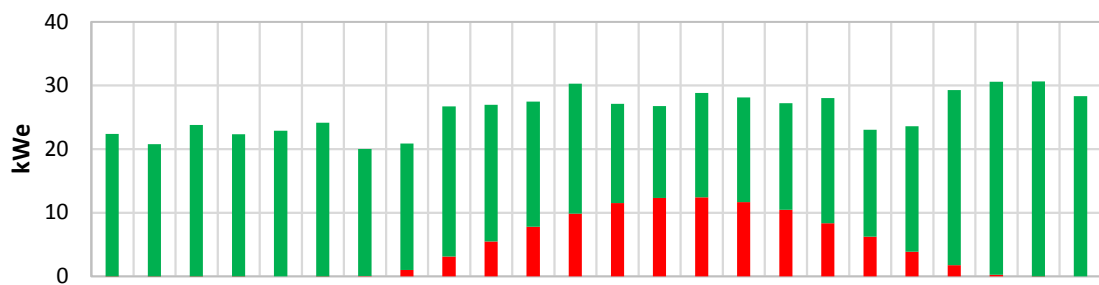


BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO

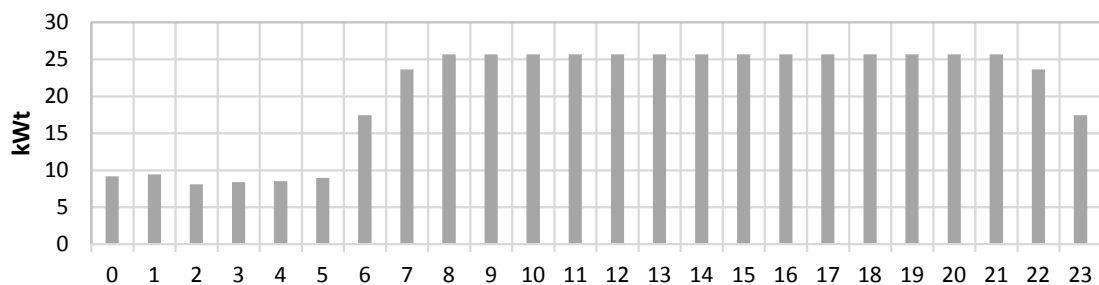
Giugno

Fabbisogni			Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	22,4	9,2	0,0	0,0	0,0	22,4	9,2
1	20,7	9,4	0,0	0,0	0,0	20,7	9,4
2	23,8	8,1	0,0	0,0	0,0	23,8	8,1
3	22,3	8,4	0,0	0,0	0,0	22,3	8,4
4	22,9	8,5	0,0	0,0	0,0	22,9	8,5
5	24,2	9,0	0,0	0,0	0,0	24,2	9,0
6	20,0	17,4	0,0	0,0	0,0	19,9	17,4
7	20,9	23,6	0,0	0,0	1,0	19,9	23,6
8	26,7	25,7	0,0	0,0	3,1	23,6	25,7
9	27,0	25,7	0,0	0,0	5,5	21,5	25,7
10	27,5	25,7	0,0	0,0	7,8	19,7	25,7
11	30,3	25,7	0,0	0,0	9,8	20,5	25,7
12	27,1	25,7	0,0	0,0	11,5	15,6	25,7
13	26,7	25,7	0,0	0,0	12,3	14,4	25,7
14	28,8	25,7	0,0	0,0	12,4	16,4	25,7
15	28,1	25,7	0,0	0,0	11,6	16,5	25,7
16	27,2	25,7	0,0	0,0	10,4	16,8	25,7
17	28,0	25,7	0,0	0,0	8,3	19,7	25,7
18	23,0	25,7	0,0	0,0	6,2	16,8	25,7
19	23,6	25,7	0,0	0,0	3,9	19,7	25,7
20	29,3	25,7	0,0	0,0	1,8	27,5	25,7
21	30,6	25,7	0,0	0,0	0,3	30,3	25,7
22	30,6	23,6	0,0	0,0	0,0	30,6	23,6
23	28,3	17,4	0,0	0,0	0,0	28,3	17,4

■ Autoconsumo CHP ■ Autoconsumo PV ■ Da rete



■ Calore CHP ■ Calore CALDAIA

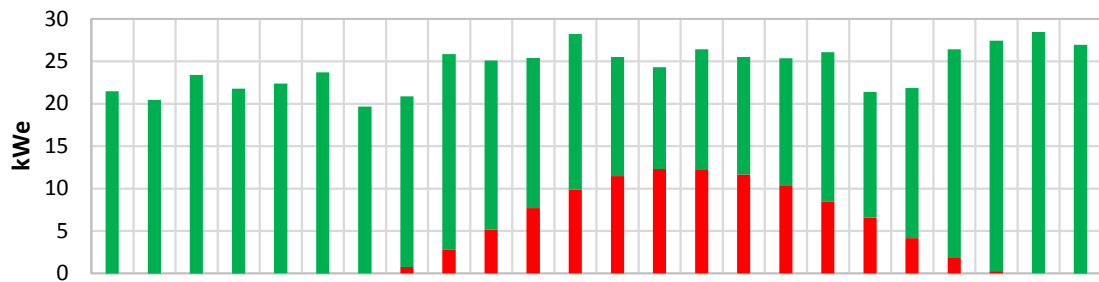


BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO

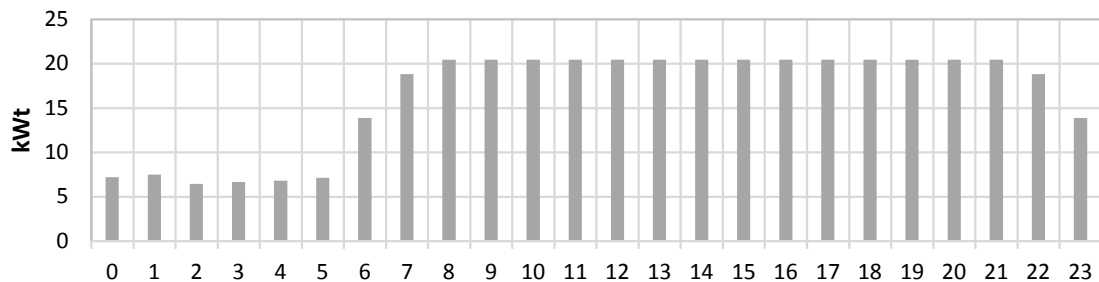
Luglio

Fabbisogni			Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	21,5	7,2	0,0	0,0	0,0	21,5	7,2
1	20,4	7,5	0,0	0,0	0,0	20,4	7,5
2	23,4	6,4	0,0	0,0	0,0	23,4	6,4
3	21,8	6,7	0,0	0,0	0,0	21,8	6,7
4	22,4	6,8	0,0	0,0	0,0	22,4	6,8
5	23,7	7,1	0,0	0,0	0,0	23,7	7,1
6	19,6	13,9	0,0	0,0	0,0	19,6	13,9
7	20,9	18,8	0,0	0,0	0,7	20,1	18,8
8	25,8	20,4	0,0	0,0	2,8	23,0	20,4
9	25,1	20,4	0,0	0,0	5,1	19,9	20,4
10	25,4	20,4	0,0	0,0	7,7	17,7	20,4
11	28,2	20,4	0,0	0,0	9,9	18,4	20,4
12	25,5	20,4	0,0	0,0	11,5	14,0	20,4
13	24,3	20,4	0,0	0,0	12,3	12,0	20,4
14	26,4	20,4	0,0	0,0	12,2	14,3	20,4
15	25,5	20,4	0,0	0,0	11,7	13,8	20,4
16	25,3	20,4	0,0	0,0	10,3	15,0	20,4
17	26,1	20,4	0,0	0,0	8,5	17,6	20,4
18	21,4	20,4	0,0	0,0	6,5	14,8	20,4
19	21,9	20,4	0,0	0,0	4,1	17,7	20,4
20	26,4	20,4	0,0	0,0	1,8	24,6	20,4
21	27,4	20,4	0,0	0,0	0,3	27,2	20,4
22	28,4	18,8	0,0	0,0	0,0	28,4	18,8
23	26,9	13,9	0,0	0,0	0,0	26,9	13,9

■ Autoconsumo CHP ■ Autoconsumo PV ■ Da rete



■ Calore CHP ■ Calore CALDAIA

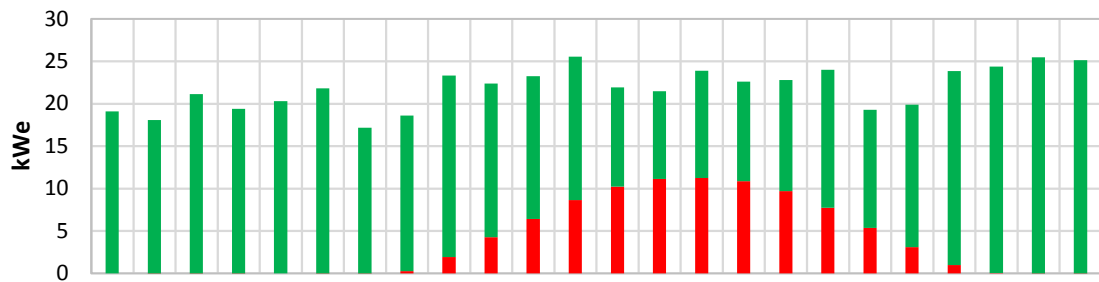


BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO

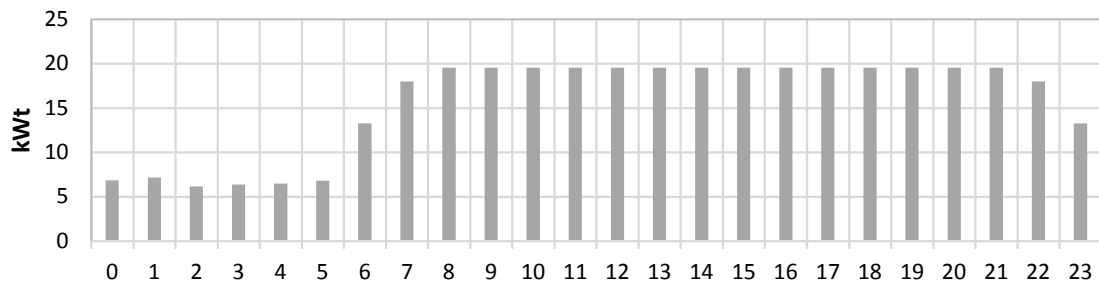
Agosto

	Fabbisogni		Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	19,1	6,8	0,0	0,0	0,0	19,1	6,8
1	18,1	7,2	0,0	0,0	0,0	18,1	7,2
2	21,1	6,1	0,0	0,0	0,0	21,1	6,1
3	19,4	6,4	0,0	0,0	0,0	19,4	6,4
4	20,3	6,5	0,0	0,0	0,0	20,3	6,5
5	21,8	6,8	0,0	0,0	0,0	21,8	6,8
6	17,2	13,3	0,0	0,0	0,0	17,2	13,3
7	18,6	18,0	0,0	0,0	0,3	18,3	18,0
8	23,3	19,5	0,0	0,0	1,9	21,4	19,5
9	22,4	19,5	0,0	0,0	4,2	18,1	19,5
10	23,2	19,5	0,0	0,0	6,4	16,8	19,5
11	25,5	19,5	0,0	0,0	8,6	16,9	19,5
12	21,9	19,5	0,0	0,0	10,2	11,7	19,5
13	21,4	19,5	0,0	0,0	11,1	10,3	19,5
14	23,9	19,5	0,0	0,0	11,2	12,6	19,5
15	22,6	19,5	0,0	0,0	10,9	11,7	19,5
16	22,8	19,5	0,0	0,0	9,7	13,1	19,5
17	24,0	19,5	0,0	0,0	7,7	16,3	19,5
18	19,3	19,5	0,0	0,0	5,3	13,9	19,5
19	19,9	19,5	0,0	0,0	3,1	16,8	19,5
20	23,8	19,5	0,0	0,0	1,0	22,9	19,5
21	24,4	19,5	0,0	0,0	0,0	24,3	19,5
22	25,5	18,0	0,0	0,0	0,0	25,5	18,0
23	25,1	13,3	0,0	0,0	0,0	25,1	13,3

■ Autoconsumo CHP ■ Autoconsumo PV ■ Da rete



■ Calore CHP ■ Calore CALDAIA

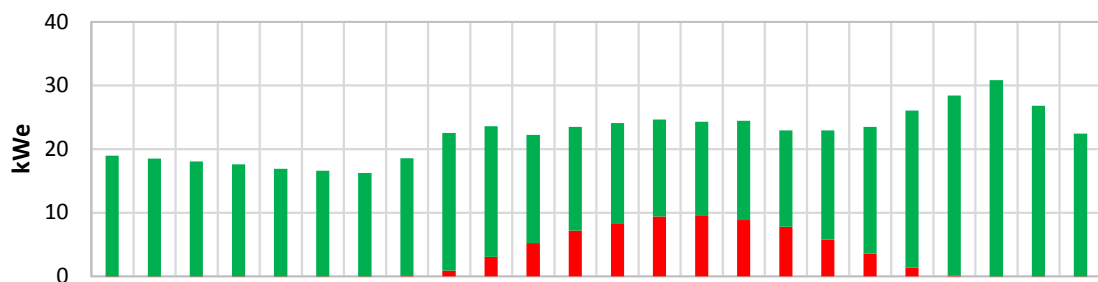


BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO

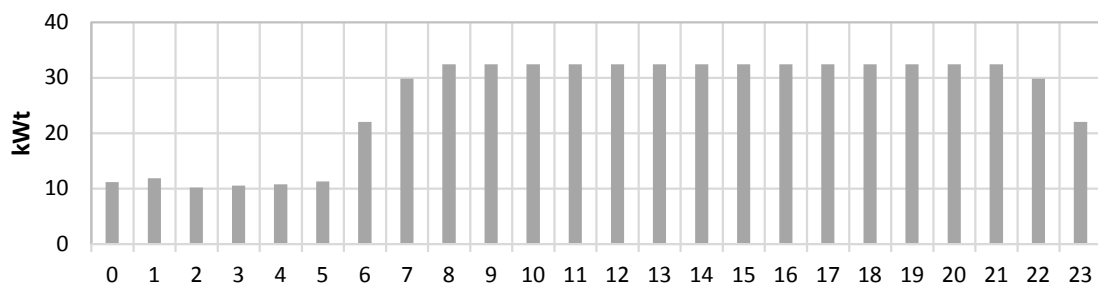
Settembre

	Fabbisogni		Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	19,0	11,2	0,0	0,0	0,0	19,0	11,2
1	18,5	11,9	0,0	0,0	0,0	18,5	11,9
2	18,0	10,2	0,0	0,0	0,0	18,0	10,2
3	17,6	10,6	0,0	0,0	0,0	17,6	10,6
4	16,9	10,8	0,0	0,0	0,0	16,9	10,8
5	16,6	11,3	0,0	0,0	0,0	16,6	11,3
6	16,2	22,0	0,0	0,0	0,0	16,2	22,0
7	18,6	29,8	0,0	0,0	0,0	18,5	29,8
8	22,5	32,4	0,0	0,0	0,9	21,6	32,4
9	23,6	32,4	0,0	0,0	3,1	20,5	32,4
10	22,2	32,4	0,0	0,0	5,2	17,0	32,4
11	23,5	32,4	0,0	0,0	7,2	16,3	32,4
12	24,1	32,4	0,0	0,0	8,4	15,7	32,4
13	24,6	32,4	0,0	0,0	9,4	15,2	32,4
14	24,3	32,4	0,0	0,0	9,6	14,7	32,4
15	24,4	32,4	0,0	0,0	8,8	15,6	32,4
16	22,9	32,4	0,0	0,0	7,8	15,1	32,4
17	22,9	32,4	0,0	0,0	5,8	17,1	32,4
18	23,5	32,4	0,0	0,0	3,6	19,9	32,4
19	26,1	32,4	0,0	0,0	1,3	24,7	32,4
20	28,4	32,4	0,0	0,0	0,1	28,3	32,4
21	30,8	32,4	0,0	0,0	0,0	30,8	32,4
22	26,8	29,8	0,0	0,0	0,0	26,8	29,8
23	22,4	22,0	0,0	0,0	0,0	22,4	22,0

■ Autoconsumo CHP ■ Autoconsumo PV ■ Da rete

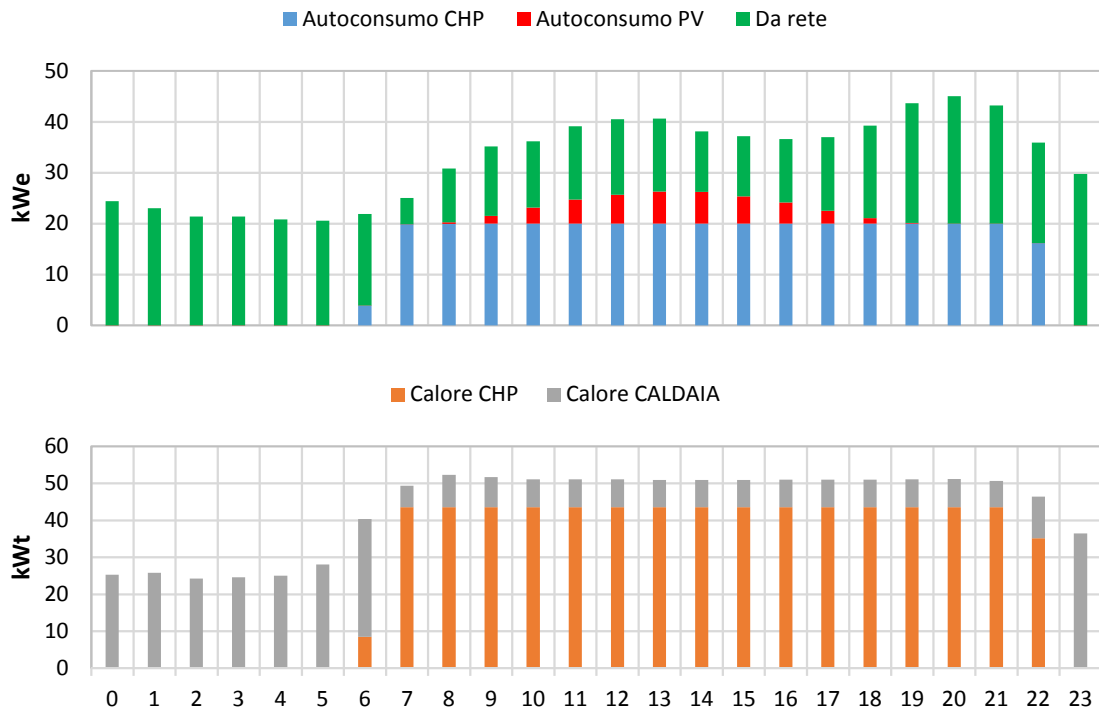


■ Calore CHP ■ Calore CALDAIA



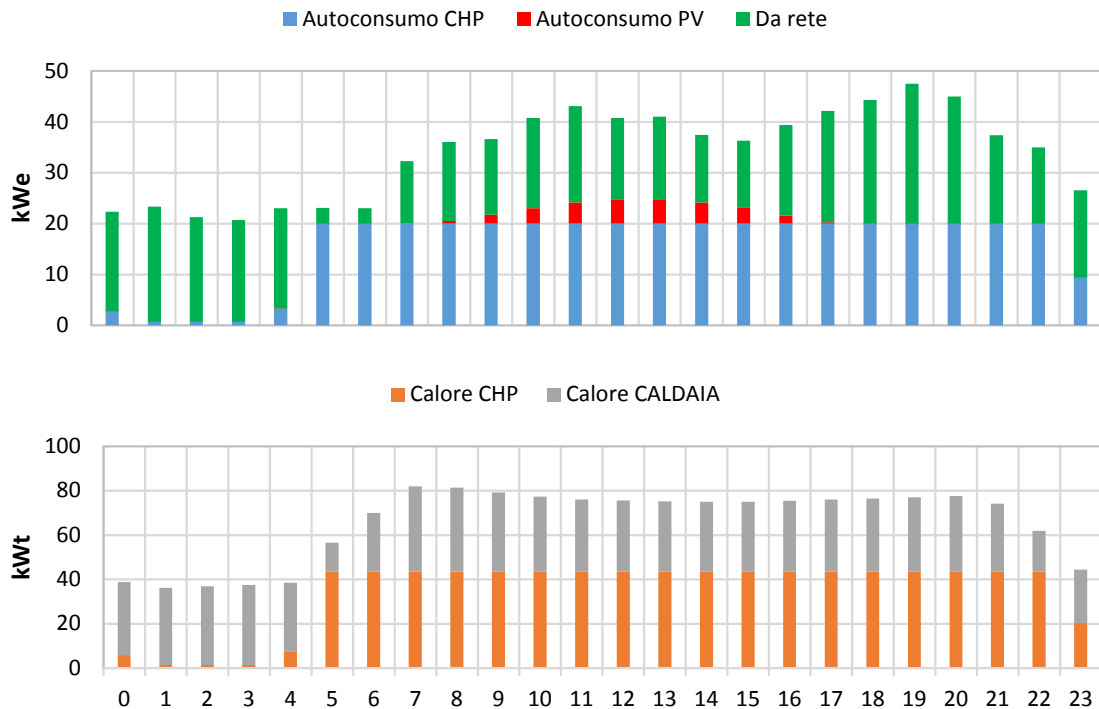
BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO *Ottobre*

Fabbisogni			Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	24,4	25,3	0,0	0,0	0,0	24,4	25,3
1	23,0	25,7	0,0	0,0	0,0	23,0	25,7
2	21,4	24,2	0,0	0,0	0,0	21,4	24,2
3	21,4	24,6	0,0	0,0	0,0	21,4	24,6
4	20,8	25,0	0,0	0,0	0,0	20,8	25,0
5	20,5	28,0	0,0	0,0	0,0	20,5	28,0
6	21,8	40,3	3,9	8,4	0,0	18,0	31,9
7	25,0	49,3	19,8	43,5	0,0	5,2	5,8
8	30,8	52,2	19,9	43,5	0,3	10,5	8,7
9	35,1	51,7	20,0	43,5	1,5	13,6	8,2
10	36,1	51,0	20,0	43,5	3,1	13,0	7,5
11	39,1	51,0	20,0	43,5	4,7	14,4	7,5
12	40,5	51,0	20,0	43,5	5,7	14,8	7,5
13	40,6	50,9	20,0	43,5	6,3	14,3	7,4
14	38,1	50,9	20,0	43,5	6,2	11,9	7,4
15	37,1	50,9	20,0	43,5	5,3	11,8	7,4
16	36,6	50,9	20,0	43,5	4,1	12,5	7,4
17	36,9	50,9	20,0	43,5	2,5	14,4	7,4
18	39,2	50,9	20,0	43,5	1,1	18,1	7,4
19	43,6	51,1	20,0	43,5	0,1	23,5	7,6
20	45,0	51,1	20,0	43,5	0,0	25,0	7,6
21	43,2	50,6	20,0	43,5	0,0	23,2	7,1
22	35,9	46,4	16,1	35,1	0,0	19,8	11,3
23	29,7	36,4	0,0	0,0	0,0	29,7	36,4



BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO *Novembre*

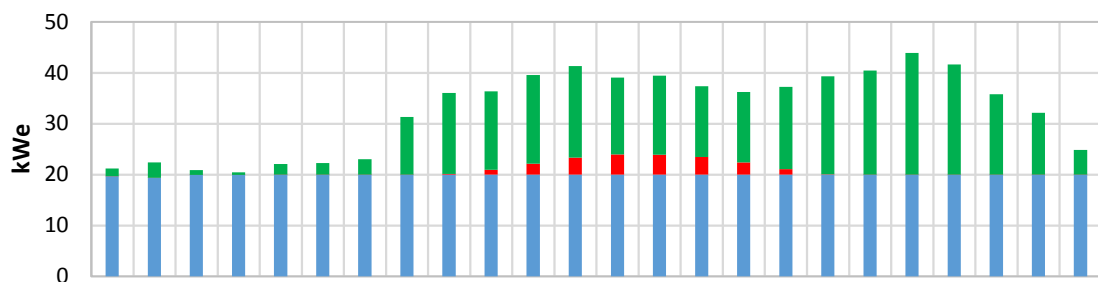
	Fabbisogni		Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	22,3	38,8	2,7	5,8	0,0	19,7	33,0
1	23,3	36,2	0,7	1,5	0,0	22,6	34,7
2	21,3	36,9	0,7	1,5	0,0	20,6	35,5
3	20,6	37,5	0,7	1,5	0,0	20,0	36,0
4	23,0	38,4	3,3	7,3	0,0	19,6	31,2
5	23,1	56,6	20,0	43,5	0,0	3,1	13,1
6	23,0	69,9	20,0	43,5	0,0	3,0	26,4
7	32,3	81,9	20,0	43,5	0,0	12,3	38,4
8	36,0	81,3	20,0	43,5	0,5	15,6	37,8
9	36,6	79,2	20,0	43,5	1,7	14,9	35,7
10	40,7	77,3	20,0	43,5	3,0	17,7	33,8
11	43,1	76,0	20,0	43,5	4,2	18,9	32,5
12	40,8	75,5	20,0	43,5	4,6	16,1	32,0
13	41,0	75,1	20,0	43,5	4,8	16,2	31,6
14	37,4	74,9	20,0	43,5	4,1	13,3	31,4
15	36,3	75,0	20,0	43,5	3,0	13,2	31,5
16	39,4	75,4	20,0	43,5	1,6	17,8	31,9
17	42,1	76,0	20,0	43,5	0,3	21,9	32,5
18	44,2	76,5	20,0	43,5	0,0	24,2	33,0
19	47,5	77,0	20,0	43,5	0,0	27,5	33,5
20	45,0	77,6	20,0	43,5	0,0	25,0	34,1
21	37,3	74,1	20,0	43,5	0,0	17,3	30,6
22	35,0	61,8	20,0	43,5	0,0	15,0	18,3
23	26,5	44,4	9,3	20,3	0,0	17,2	24,1



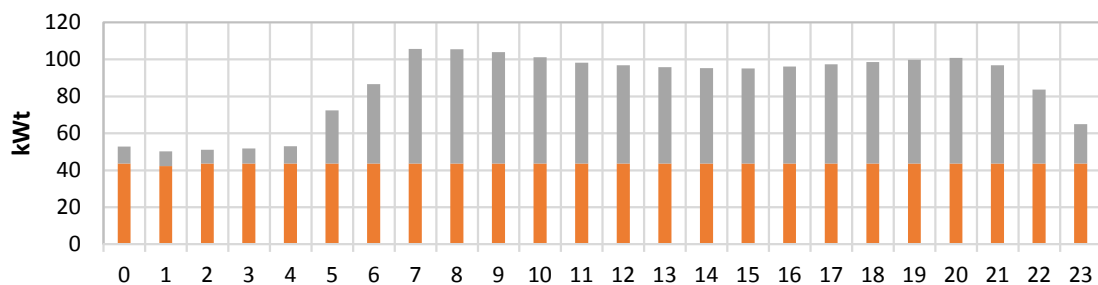
BILANCIO ENERGETICO MEDIO ORARIO
Dicembre

	Fabbisogni		Autoconsumo CHP	Calore CHP	Autoconsumo PV	Da rete	Calore CALDAIA
Ora	P _{el} (kW)	Q _{th} (kW)	P _{CHP,AUTO} (kW)	Q _{CHP} (kW)	P _{PV,AUTO} (kW)	P _{RETE} (kW)	Q _{CALD} (kW)
0	21,2	52,7	19,7	43,5	0,0	1,5	9,2
1	22,4	50,2	19,3	42,1	0,0	3,1	8,1
2	20,9	51,1	19,9	43,5	0,0	1,0	7,6
3	20,4	51,7	19,9	43,5	0,0	0,5	8,2
4	22,0	53,0	20,0	43,5	0,0	2,0	9,5
5	22,2	72,3	20,0	43,5	0,0	2,2	28,8
6	23,0	86,5	20,0	43,5	0,0	3,0	43,0
7	31,3	105,5	20,0	43,5	0,0	11,3	62,0
8	36,0	105,4	20,0	43,5	0,1	15,9	61,9
9	36,3	103,9	20,0	43,5	0,9	15,4	60,4
10	39,6	101,0	20,0	43,5	2,1	17,5	57,5
11	41,3	98,1	20,0	43,5	3,3	18,0	54,6
12	39,1	96,7	20,0	43,5	3,9	15,1	53,2
13	39,4	95,8	20,0	43,5	3,9	15,5	52,3
14	37,4	95,1	20,0	43,5	3,4	13,9	51,6
15	36,2	95,0	20,0	43,5	2,4	13,8	51,5
16	37,2	96,0	20,0	43,5	1,0	16,2	52,5
17	39,3	97,3	20,0	43,5	0,1	19,2	53,8
18	40,4	98,4	20,0	43,5	0,0	20,4	54,9
19	43,9	99,6	20,0	43,5	0,0	23,9	56,1
20	41,6	100,7	20,0	43,5	0,0	21,6	57,2
21	35,8	96,8	20,0	43,5	0,0	15,8	53,3
22	32,1	83,5	20,0	43,5	0,0	12,1	40,0
23	24,8	64,9	20,0	43,5	0,0	4,8	21,4

■ Autoconsumo CHP ■ Autoconsumo PV ■ Da rete



■ Calore CHP ■ Calore CALDAIA





800 900 147
www.sgrservizi.it

Via Chiabrera 34D
Rimini, Italia



Gruppo Società Gas Rimini S.p.A. - Via Chiabrera 34/D - 47924 Rimini (RN)
N. Registro delle imprese di Rimini, Cod. Fisc. e P. IVA 00126550409
REA RN62970 - Cap. Soc. € 55.000.000 i.v.
Direzione e coordinamento di Gasrimini Holding S.p.A.
Tel. 0541 303030 - Fax 0541 380344 - gasrimini@gasrimini.it - www.gasrimini.it