
Efficienza energetica e sostenibilità ambientale

Casi Studio

A. Bollea

Università degli Studi di Macerata

J Village



J Village

L'area J Village, adiacente allo Juventus Stadium di Torino, comprende in 13 ettari complessivi: un centro di allenamento *Juventus Training Center*, 4 campi da calcio riscaldati (8.250 m² ciascuno), un hotel, una scuola, un concept store e la nuova Sede Sociale



- ▶ **Progettazione** di un polo tecnologico (cogenerazione, pompe di calore...) e delle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento



- ▶ **Coordinamento studi di progettazione** dei singoli edifici

- ▶ **Allacciamento** al teleriscaldamento cittadino

- ▶ **Realizzazione** di tutti gli interventi



- ▶ **Esecuzione di attività di smart-district**: installazione di impianti informativi, soluzioni di building automation, sistemi di sicurezza, attivazione di un call center 24/7

- ▶ **Investimento** in carico alla Esco grazie a Energy Performance Contract (**EPC**)

- ▶ **Approvvigionamento dell'energia** termica



- ▶ **Gestione e manutenzione full service** degli impianti realizzati per la durata contrattuale di 15 anni



J Village - EPC

11,4 MW_t

Potenza termica complessiva installata (7,4 MW_t solo per i campi da calcio)

20%

Saving economico sui costi operativi di gestione ottenibile dal sistema di produzione centralizzata

0€

Nessun investimento iniziale a carico del cliente, grazie al finanziamento in capo alla ESCO

1

Un unico interlocutore: la ESCO come unica interfaccia per tutti gli aspetti tecnici, economici e amministrativi



Centro di ricerche

MESE	ATTUALE		PREVISTA		
	CONSUMO EE [MWh]	CONSUMO GAS [smc]	CONSUMO EE [MWh]	CONSUMO GAS [smc]	CONSUMO ENERGIA FRIGORIFERA [MWh]
gennaio	335	59.807	593	79.594	177
febbraio	309	57.226	547	76.175	177
marzo	348	55.244	616	73.496	177
aprile	373	30.117	661	40.161	248
maggio	419	25.716	742	34.278	390
giugno	482	22.857	854	30.491	602
luglio	573	22.413	1.015	29.849	886
agosto	562	18.791	995	25.052	850
settembre	474	27.196	840	36.293	602
ottobre	404	36.659	716	48.881	248
novembre	340	46.929	602	62.537	177
dicembre*	331	53.127	586	70.746	177
TOTALE	4.950	456.082	8.767	607.552	4.711

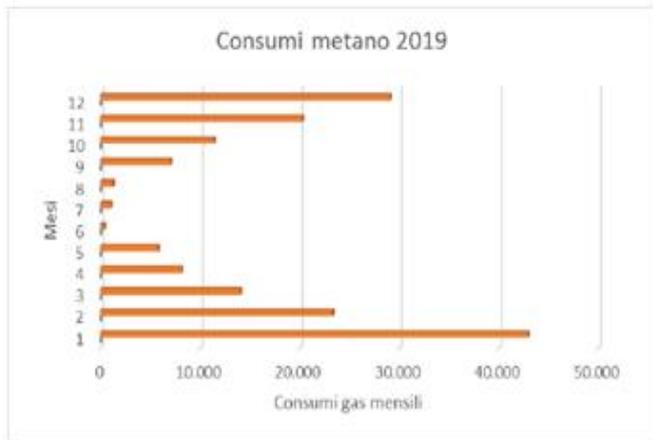
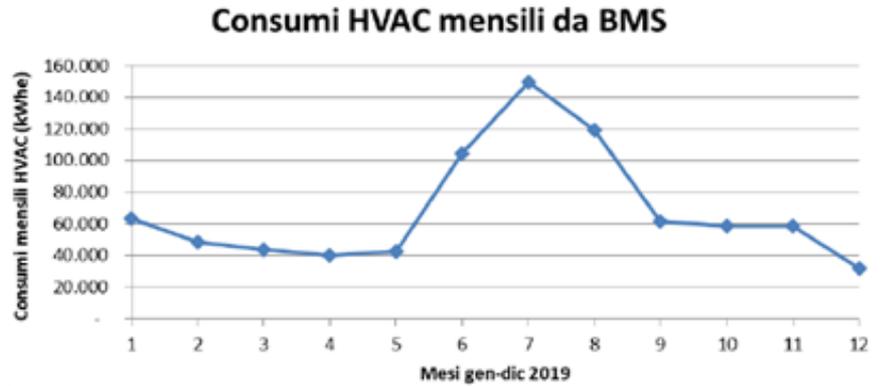
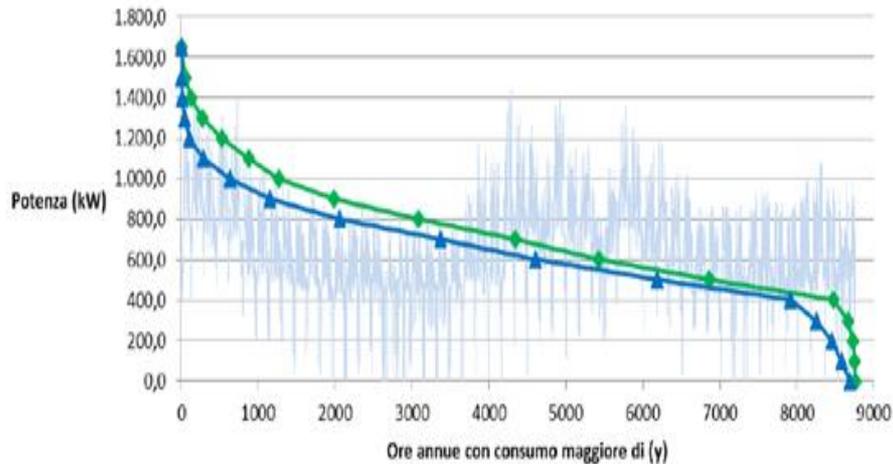
Incremento richiesta EE: +77%

Incremento richiesta TH: +44% → increment consumo GAS: +32% (miglioramento η caldaie)

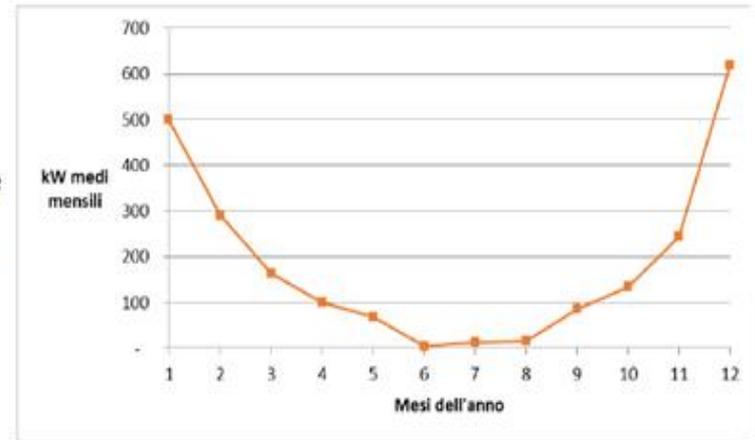
Centro di ricerche - EPC

		70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
Energia Termica_caldaiaACQUA	MWh	2.733	3.124	3.514	3.905	4.295	4.686	5.076
Energia Termica_caldaiaVAPORE	MWh							
Energia Termica_cogeneratore	MWh	1.065	1.217	1.369	1.521	1.673	1.825	1.977
Energia Elettrica POD	MWh	4.999	5.714	6.428	7.142	7.856	8.570	9.285
Energia Elettrica_cogeneratore	MWh	1.138	1.300	1.463	1.625	1.788	1.950	2.113
Energia Frigorifera Totale	MWh	3.298	3.769	4.240	4.711	5.182	5.653	6.125
$P_{ser\ caldaie}$	€/MWh	39,59	37,40	33,66	33,66	31,48	29,02	26,93
$P_{ser\ TH\ coge}$	€/MWh	30,47	28,79	25,91	25,91	24,23	22,34	20,73
$P_{ser\ EE\ elettrogeno, cabina}$	€/MWh	11,37	10,74	9,67	9,67	9,04	8,33	7,74
$P_{ser\ EE\ coge}$	€/MWh	85,57	80,84	72,76	72,76	68,03	62,72	58,21
$P_{ser\ frigo}$	€/MWh	24,82	23,45	21,10	21,10	19,73	18,19	16,88

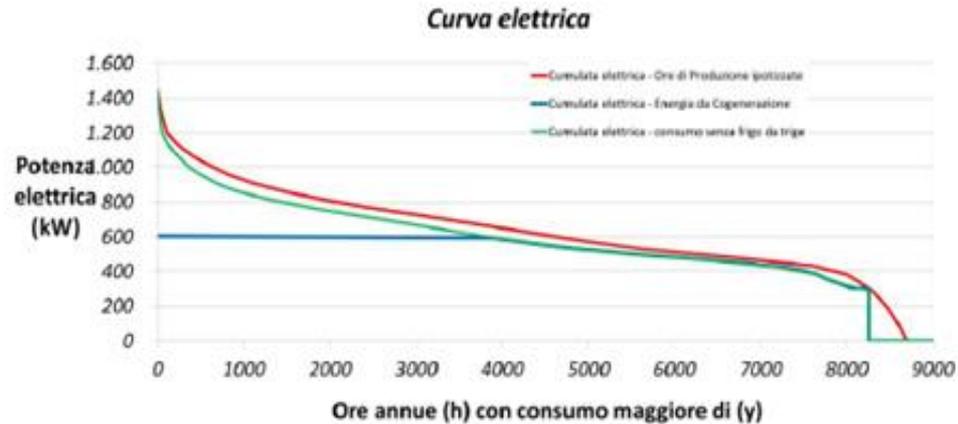
CHP – Consumi storici



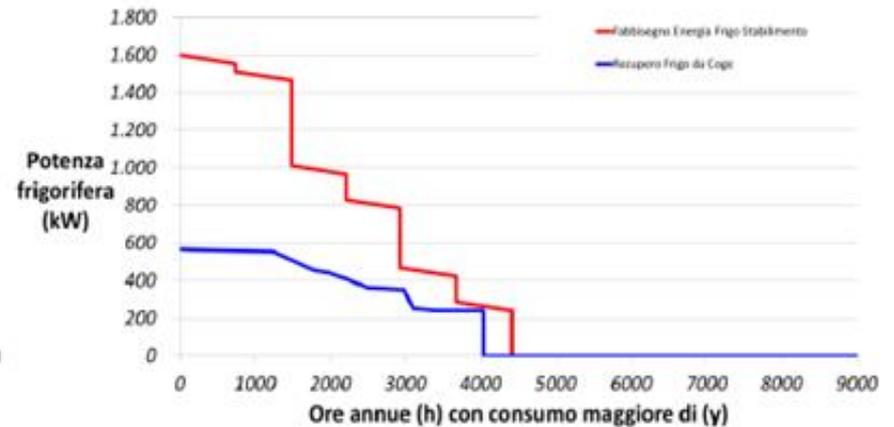
1. Consumo medio stimato con funzionamento H24 delle caldaie
2. Consumi invernali 500/600kWt



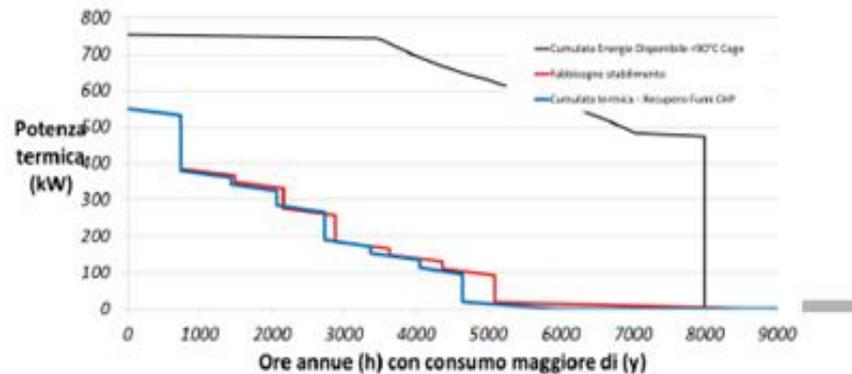
CHP – Dimensionamento



Curva frigorifera



Curva termico



CHP – BP

INDICI ENERGETICI		600kWe	600kWe 7000h
Certificati bianchi	TEE/a	272	265
Rendimento globale	%	72,4%	75,4%
Energia elettrica CAR / En elettrica totale	%	92,3%	100,0%

PREZZI UNITARI			
Costo acq. energia elettrica - medio	€/MWh	150	150
Prezzo vendita en.elettrica - medio	€/MWh	0	0
Costo combustibile ODIERNO	€/kSm3	350	350
Costo combustibile futuro (AUMENTO CONSUMI)	€/kSmc	350	350
Prezzo medio certif.bianchi	€/tep	230	230

COSTI ODIERNI senza cogenerazione			
Costo energia elettrica	€/anno	840.730	840.730
Costo combustibile	€/anno	57.564	57.564
TOTALE ATTUALE	€/anno	898.294	898.294

Costi futuri CON COGENERAZIONE			
Costo metano cogeneratore	€/anno	405.061	357.877
Defiscalizzazione metano	€/anno	- 11.597	- 10.248
Energia elettrica integrazione	€/anno	127.048	200.425
Costo combustibile per termico integrazione	€/anno	3.855	8.747
Costo Manutenzione	€/anno	86.368	76.529
Oneri generali sistema	€/anno	-	-
Accise produzione energia elettrica	€/anno	43.557	39.889
SUBTOTALE	€/anno	654.293	673.219

INCENTIVAZIONI PER EFFICIENTAMENTO ENERGETICO			
Certificati bianchi	€/anno	62.569	60.943

SAVING ANNUO			
Margine annuo/Saving	€/anno	306.570	286.018
Dopo i primi 10 anni (scadenza Certificati Bianchi)	€/anno	244.002	225.075