

**I Green-paper di CO2save**

**Verifica documentale industria  
mono-sito**

## Perché la verifica documentale?

**1.**

**Basta una mail** per avviare la verifica documentale, al resto pensiamo noi

**2.**

**Ottieni risparmi** concreti e immediati

**3.**

**Raggiungi la conoscenza e la consapevolezza** della condizione energetica della tua struttura produttiva in poco tempo

**4.**

**Definisci un piano d'azione** a breve termine e linee guida per investimenti a medio termine

## Obiettivo

Nei casi di clienti industriali, la verifica documentale evidenzia le **modalità di utilizzo dell'energia**.

Il **calcolo di indici energetici** ci consente di imputare correttamente i valori di consumo dei centri di costo.

Con i risultati dell'analisi è possibile **definire le priorità di intervento** per ridurre i consumi e valorizzare possibili scenari di risparmio.

## Risultati

I **risultati della verifica documentale** hanno consentito al cliente di:

### **In produzione:**

- calcolare il costo energetico per unità di prodotto;
- ricalcolare i pesi energetici tra produzione e servizi (ad esempio nello stabilimento produttivo 1 l'indice finale è stato portato da 5,80 Wh/h/prodotto a 0,90);
- incrementare la quota di autoproduzione di energia da impiegare durante le fasi produttive (ad esempio nello stabilimento produttivo 2 con il fotovoltaico l'incremento è stato del 33%);

### **Nei servizi a supporto della produzione:**

- ridurre i consumi notturni invernali, per una gestione non efficace degli impianti (ad esempio nei due stabilimenti il risparmio è stato di 40.000 Euro).

## Da dove siamo partiti?

Siamo partiti **da una semplice mail del cliente**, in cui ci fa fornito:

- **dati gestionali** e descrizione processi produttivi;
- **dati delle fonti primarie** di consumo.

I nostri Energy Manager hanno provveduto **in totale autonomia** a:

- **elaborare i dati** inviati dal cliente e individuare i principali centri di consumo;
- **verificarne la validità** con un sopralluogo;
- **individuare i consumi** di riferimento rispetto agli orari delle attività;
- **confrontare le performance** dei diversi impianti;
- **elaborare i potenziali risparmi** dovuti alle best practices;
- **suggerire interventi tecnologici** di efficientamento.

## Come?

Le **fasi** in cui si è articolata la verifica documentale sono:

1. Definizione perimetro di consumo;
2. Analisi dei vettori energetici;
3. Valutazione auto-produzione;
4. Analisi incidenza dei consumi sul fatturato;
5. Proposte operative.

Abbiamo applicate queste fasi ad **una PMI del settore della lavorazione del legno**, organizzata in **due siti produttivi** tra loro complementari.

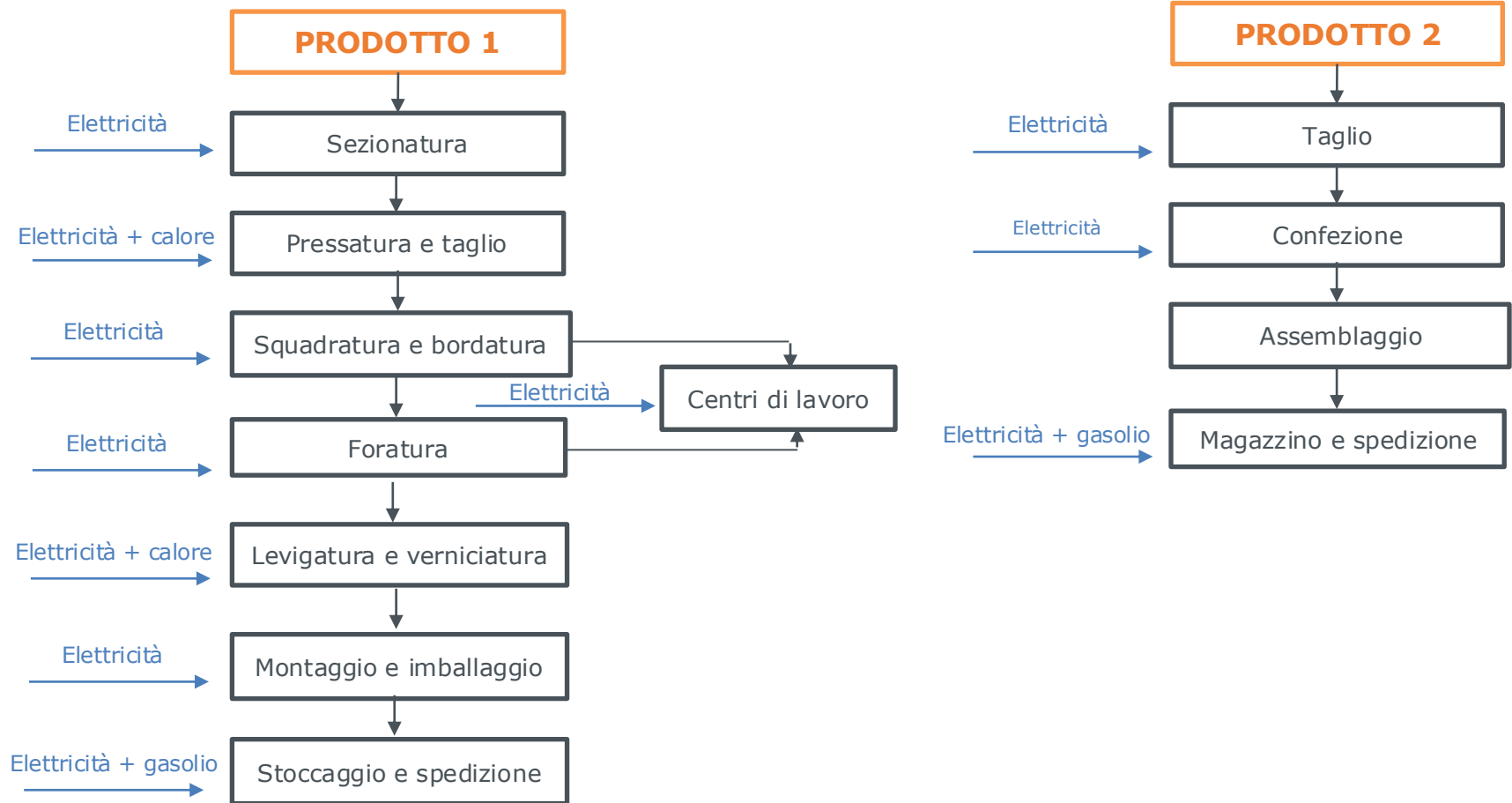
## Come?

### 1. Definizione perimetro di consumo

Abbiamo determinato **una prima classificazione** che permette di stabilire la **dimensione energivora del sito** ed eventuali obblighi cui è sottoposto, analizzando:

- volumi di consumo dei vettori energetici impiegati nei processi termici;
- quota di energia auto-prodotta;
- dati gestionali dei processi produttivi.

# Schema dei processi produttivi

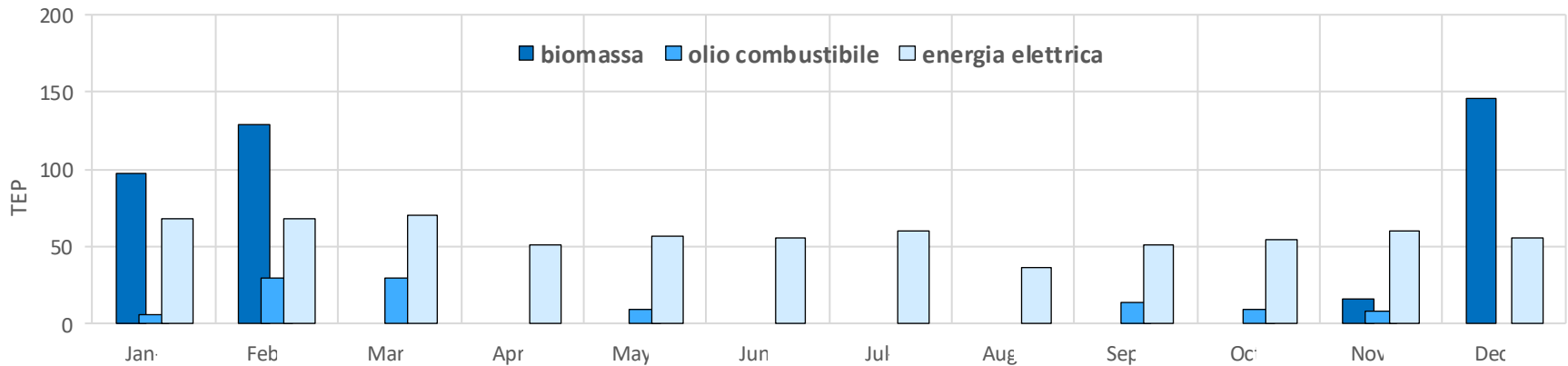


Capire dove e come vengono impiegati i vettori energetici.  
Il maggior impiego è dato dall'energia elettrica per entrambi i siti.

# Principali vettori energetici – sito produttivo 1

	biomassa	olio combustibile	energia elettrica totale	tep totali
Gennaio	97,10 tep	5,66 tep	68,59 tep	171,36 tep
Febbraio	129,47 tep	29,65 tep	68,56 tep	227,68 tep
Marzo	0,00 tep	30,24 tep	70,07 tep	100,32 tep
Aprile	0,00 tep	0,00 tep	51,54 tep	51,54 tep
Maggio	0,00 tep	9,63 tep	56,77 tep	66,40 tep
Giugno	0,00 tep	0,00 tep	55,43 tep	55,43 tep
Luglio	0,00 tep	0,00 tep	60,15 tep	60,15 tep
Agosto	0,00 tep	0,00 tep	36,42 tep	36,42 tep
Settembre	0,00 tep	13,95 tep	51,25 tep	65,20 tep
Ottobre	0,00 tep	9,83 tep	54,61 tep	64,44 tep
Novembre	16,18 tep	8,92 tep	59,99 tep	85,09 tep
Dicembre	145,66 tep	0,00 tep	56,15 tep	201,80 tep

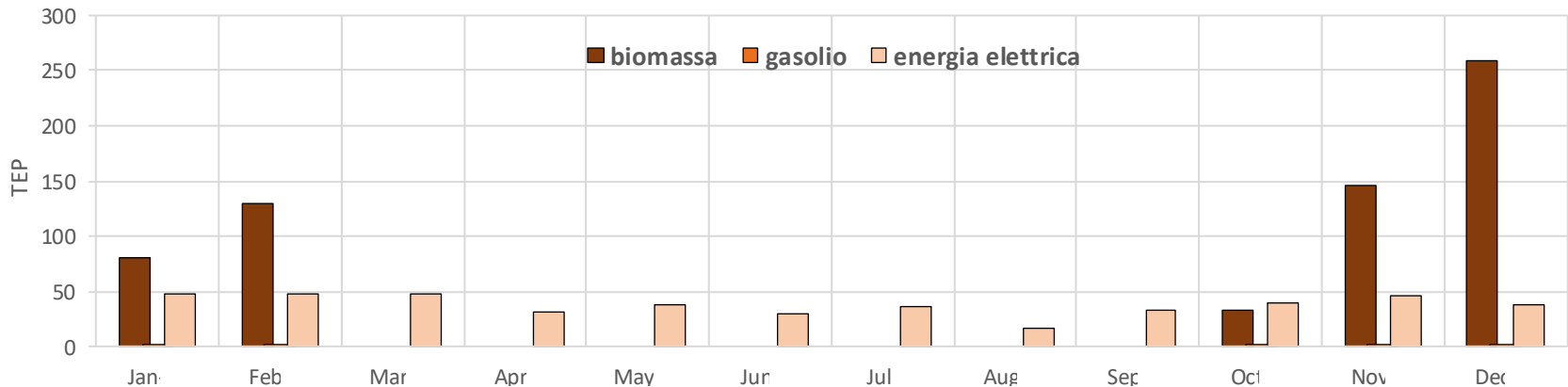
Riscaldamento / Produzione	Avvio caldaie / mantenimento temperatura / Produzione	Servizi / Produzione	1185,82 tep
-------------------------------	--	----------------------	-------------



Normalizzazione dei vettori energetici su scala mensile.

# Principali vettori energetici – sito produttivo 2

	biomassa	gasolio	energia elettrica	tep totali
Gennaio	80,92 tep	0,03 tep	46,94 tep	127,89 tep
Febbraio	129,47 tep	0,11 tep	47,59 tep	177,17 tep
Marzo	0,00 tep	0,00 tep	47,18 tep	47,18 tep
Aprile	0,00 tep	0,00 tep	31,20 tep	31,20 tep
Maggio	0,00 tep	0,00 tep	37,22 tep	37,22 tep
Giugno	0,00 tep	0,00 tep	30,00 tep	30,00 tep
Luglio	0,00 tep	0,00 tep	35,55 tep	35,55 tep
Agosto	0,00 tep	0,00 tep	16,58 tep	16,58 tep
Settembre	0,00 tep	0,00 tep	32,78 tep	32,78 tep
Ottobre	32,37 tep	0,16 tep	39,06 tep	71,58 tep
Novembre	145,66 tep	0,03 tep	46,76 tep	192,44 tep
Dicembre	258,94 tep	0,05 tep	37,45 tep	296,44 tep
	<b>Riscaldamento</b>	<b>Avvio caldaie</b>	<b>Produzione</b>	<b>1096,05 tep</b>



Normalizzazione dei vettori energetici su scala mensile.

**Come?**

## **2. Analisi dei vettori energetici**

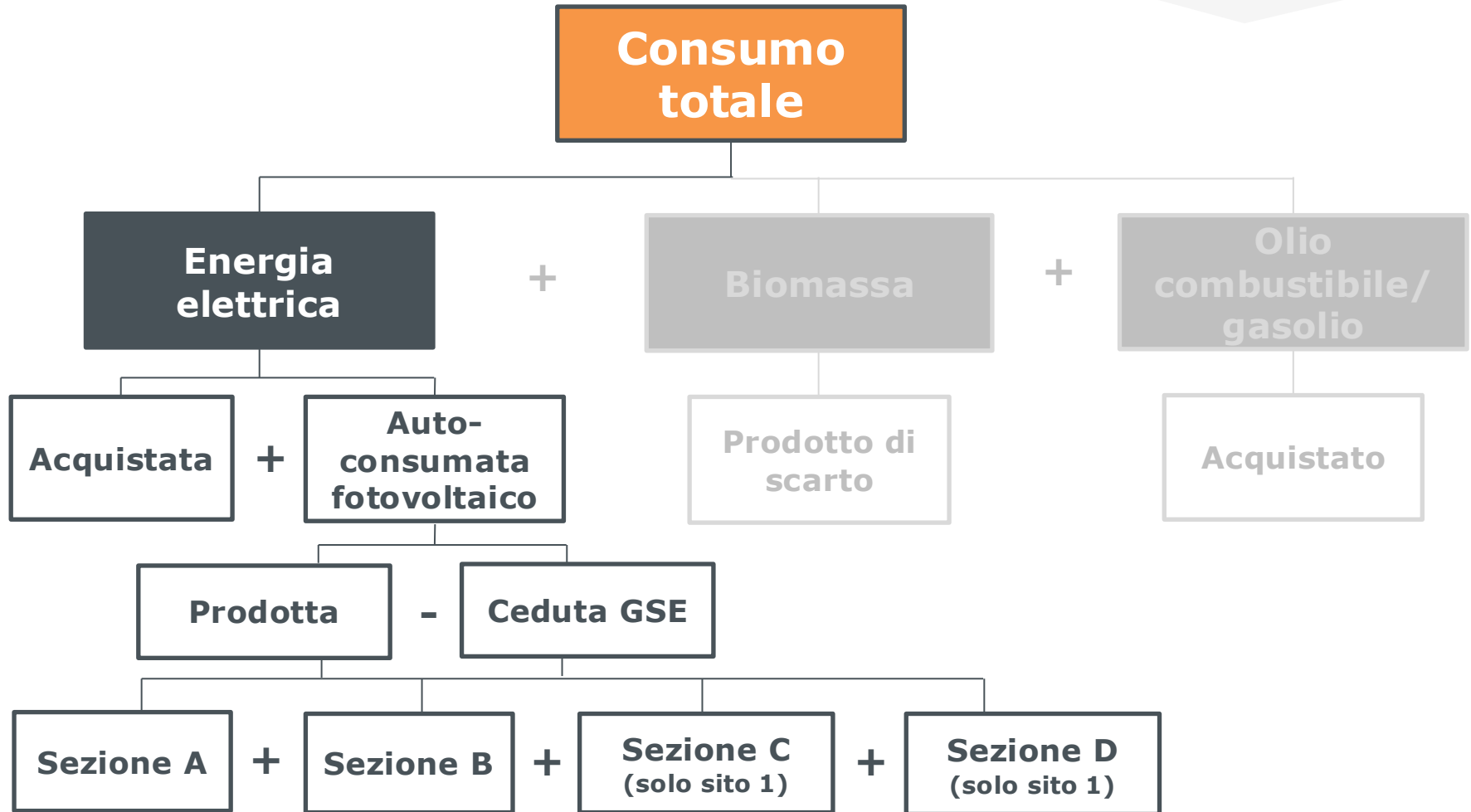
Con il primo step abbiamo **definito i vettori energetici** di reale interesse ai fini dell'efficientamento, scelti tenendo conto di:

- **volumi** di utilizzo;
- specificità del **prodotto lavorato**;
- materie di **scarto**.

Abbiamo così potuto concentrare il focus dell'analisi solo sul **vettore energia elettrica**, rendendo le valutazioni più efficaci.

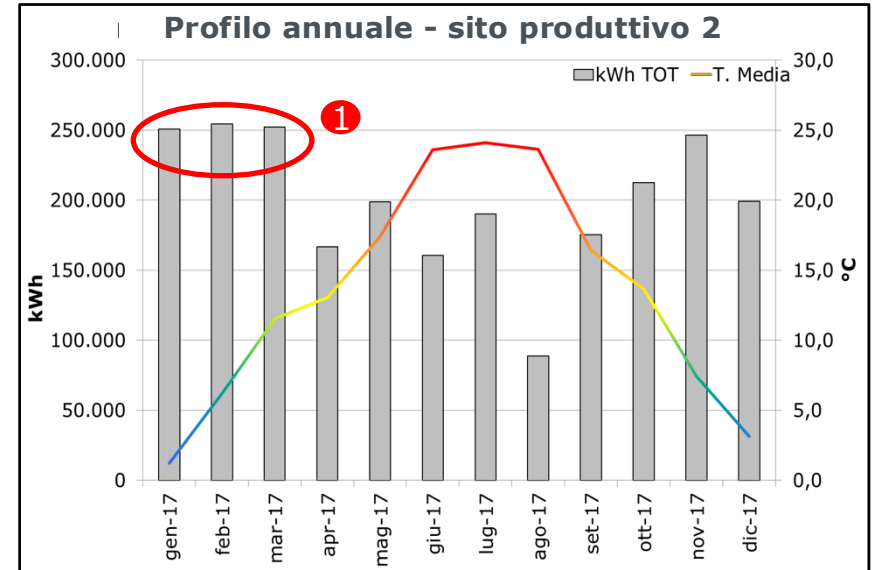
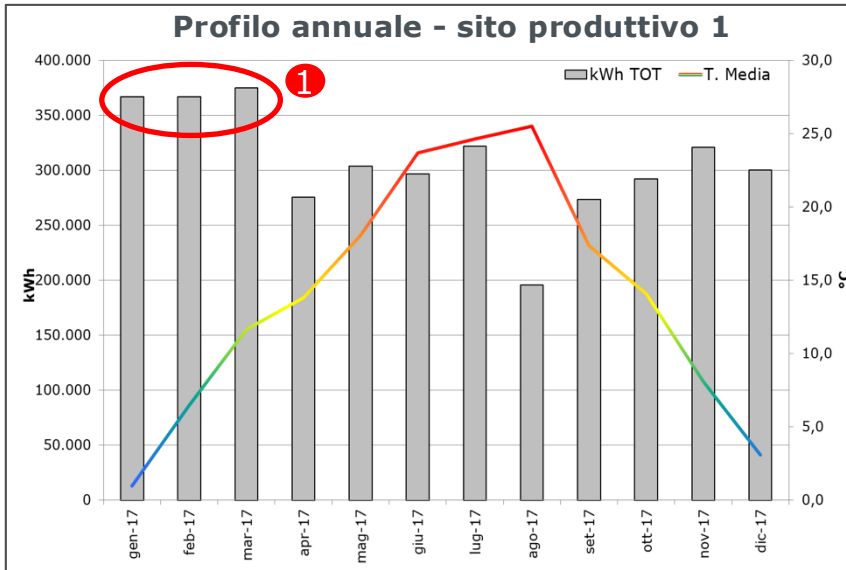
Abbiamo, quindi, definito i **profili stagionali di consumo** per individuare gli specifici comportamenti di utilizzo solo dell'energia elettrica.

# Schema blocchi



Il totale dell'energia elettrica è data dalla somma della quota acquistate e della quota autoprodotta.

# Profilo di consumo energia elettrica



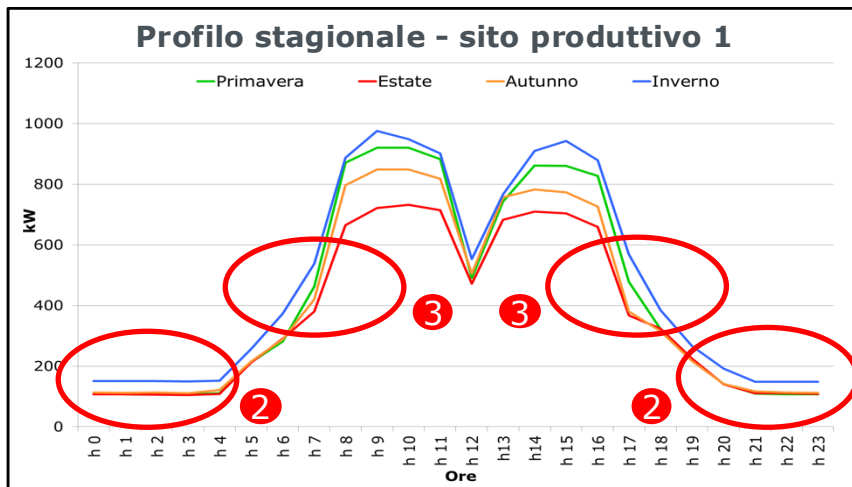
## NOTE:

L'andamento del consumo totale elettrico mensile non evidenzia una corretta correlazione rispetto alla variazione della temperatura media esterna.

- ❶ I primi tre mesi dell'anno rivelano un consumo elevato se confrontato agli altri periodi dell'anno. Le cause potrebbero essere:
- una correlazione rispetto ad un incremento della produzione,
  - extra consumo su soglie medie stagionali.

L'obiettivo è ricercare una correlazione della componente elettrica rispetto alla curva di temperatura climatica.

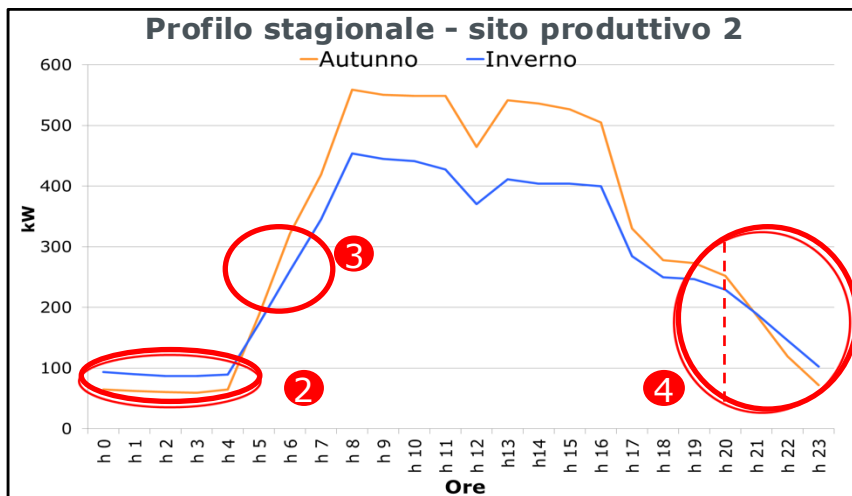
# Profilo stagionale



NOTE:

Il grafico rappresenta i consumi elettrici medi orari stagionali (energia acquistata + auto consumata).

- ② Curva dei consumi notturni elevata durante la stagione invernale: lavorazioni notturne straordinarie? Consumi di riscaldamento attivi di notte?
- ③ Buone le rampe che evidenziano le discontinuità alle 08:00 e alle 17:00 tra ingresso dipendenti rispetto ai turnisti



NOTE:

Dati disponibili solo per ottobre novembre dicembre; negli altri mesi mancano i consumi orari della Sezione B di produzione del fotovoltaico.

- ② Consumi notturni invernali circa doppi rispetto alla stagione autunnale.
- ③ Aumento dei consumi a partire dalle 05:00 (entrata turnisti): nessuna differenziazione tra turnisti e ingresso delle 08:00 (orario di fabbrica).
- ④ Fino alle 17:00 la rampa mantiene un buon andamento: successivamente lenta diminuzione dei consumi con valori elevati fino a 24:00.

L'obiettivo è trovare una dipendenza dei consumi rispetto alla stagionalità e al comportamento tipo giornaliero.

Come?

### 3. Valutazione auto-produzione

Nella fase di **valutazione dell'auto-produzione** abbiamo definito:

- la percentuale di autoconsumo rispetto al totale prodotto;
- la percentuale di autoconsumo rispetto alla quota necessaria alla produzione.

Sulla base dei risultati raccolti è emersa **l'opportunità di poter aumentare la quota di auto-produzione** sia con fotovoltaico che con altri sistemi di produzione di energia (cogenerazione, trigenerazione, ...).

# Schema dettaglio autoproduzione – sito produttivo 1

	P <sub>FTV</sub> = 954,84 kW				
	%	Autoconsumo	Produzione	Totale	%
Gennaio	86%	48.592	<b>56.256</b>	366.775	15%
Febbraio	86%	36.663	<b>42.759</b>	366.589	12%
Marzo	89%	90.799	<b>102.251</b>	374.677	27%
Aprile	76%	85.056	<b>111.548</b>	275.572	40%
Maggio	84%	107.209	<b>127.665</b>	303.539	42%
Giugno	81%	112.054	<b>137.834</b>	296.377	47%
Luglio	81%	117.524	<b>145.960</b>	321.629	45%
Agosto	64%	87.305	<b>136.709</b>	194.715	70%
Settembre	83%	73.914	<b>88.678</b>	274.053	32%
Ottobre	86%	66.709	<b>77.392</b>	291.993	27%
Novembre	92%	39.152	<b>42.704</b>	320.743	13%
Dicembre	84%	30.151	<b>35.783</b>	300.212	12%
<b>2017</b>	<b>83%</b>	<b>895.130</b>	<b>1.105.541</b>	<b>3.686.876</b>	<b>32%</b>

Individuazione delle percentuali di auto-produzione e auto-consumo.

## Schema dettaglio autoproduzione – sito produttivo 2

P <sub>FTV</sub> = 993,6 kW					
	%	Autoconsumo	Produzione	Totale	%
Gennaio	80%	35.550	<b>44.494</b>	250.981	14%
Febbraio	78%	33.396	<b>42.628</b>	254.472	13%
Marzo	84%	85.671	<b>101.927</b>	252.287	34%
Aprile	64%	69.407	<b>109.071</b>	166.820	42%
Maggio	72%	87.392	<b>121.536</b>	199.013	44%
Giugno	64%	85.536	<b>134.160</b>	160.412	53%
Luglio	70%	97.470	<b>139.198</b>	190.085	51%
Agosto	38%	52.531	<b>136.467</b>	88.665	59%
Settembre	76%	57.776	<b>75.659</b>	175.278	33%
Ottobre	79%	63.587	<b>80.362</b>	208.838	30%
Novembre	91%	35.836	<b>39.324</b>	250.035	14%
Dicembre	80%	21.229	<b>26.509</b>	200.249	11%
<b>2017</b>	<b>73%</b>	<b>725.381</b>	<b>1.051.335</b>	<b>2.397.135</b>	<b>33%</b>

Individuazione delle percentuali di auto-produzione e auto-consumo.

**Come?**

**4.  
Analisi  
incidenza  
dei consumi  
sul fatturato**

La **correlazione tra fatturato e quote di energia elettrica acquistata** per entrambi i siti ha permesso di:

- individuare le peculiarità produttive;
- valutare i costi energetici per unità di prodotto;
- analizzare la variazione temporale degli indici.

Grazie a questa analisi si è evidenziata una **scarsa elasticità dei consumi energetici rispetto alla produzione**, suggerendo una **revisione organizzativa delle lavorazioni** per evitare sprechi.

# Correlazione tra fatturato ed energia

Sito produttivo 1			
	€ e.e. acquistata	€ fatturato	% € e.e. / € fatturato
<b>2017</b>			
Gennaio	52.892 €	2.933.372 €	1,80%
Febbraio	50.643 €	3.033.422 €	1,67%
Marzo	41.203 €	4.537.897 €	0,91%
Aprile	27.961 €	1.601.342 €	1,75%
Maggio	28.958 €	3.246.099 €	0,89%
Giugno	27.770 €	2.623.283 €	1,06%
Luglio	30.683 €	1.197.653 €	2,56%
Agosto	17.369 €	558.287 €	3,11%
Settembre	29.961 €	601.222 €	4,98%
Ottobre	34.046 €	1.229.324 €	2,77%
Novembre	42.820 €	1.722.685 €	2,49%
Dicembre	41.023 €	1.921.355 €	2,14%
	<b>425.329 €</b>	<b>25.205.941 €</b>	<b>1,69%</b>

Sito produttivo 2			
	€ e.e. acquistata	€ fatturato	% € e.e. / € fatturato
<b>2017</b>			
	35.706 €	8.370.362 €	0,43%
	33.876 €	8.920.928 €	0,38%
	24.196 €	8.239.461 €	0,29%
	14.362 €	6.398.432 €	0,22%
	16.351 €	5.863.536 €	0,28%
	11.598 €	5.762.633 €	0,20%
	14.100 €	4.332.187 €	0,33%
	6.161 €	3.388.187 €	0,18%
	17.445 €	4.432.383 €	0,39%
	21.691 €	6.293.200 €	0,34%
	32.095 €	5.373.294 €	0,60%
	27.087 €	8.243.215 €	0,33%
	<b>254.668 €</b>	<b>75.617.818 €</b>	<b>0,34%</b>



**Come?**

## **5. Proposte operative**

Dall'analisi svolta è emersa **l'opportunità di attivare il nostro servizio di Energy management.**

In particolare:

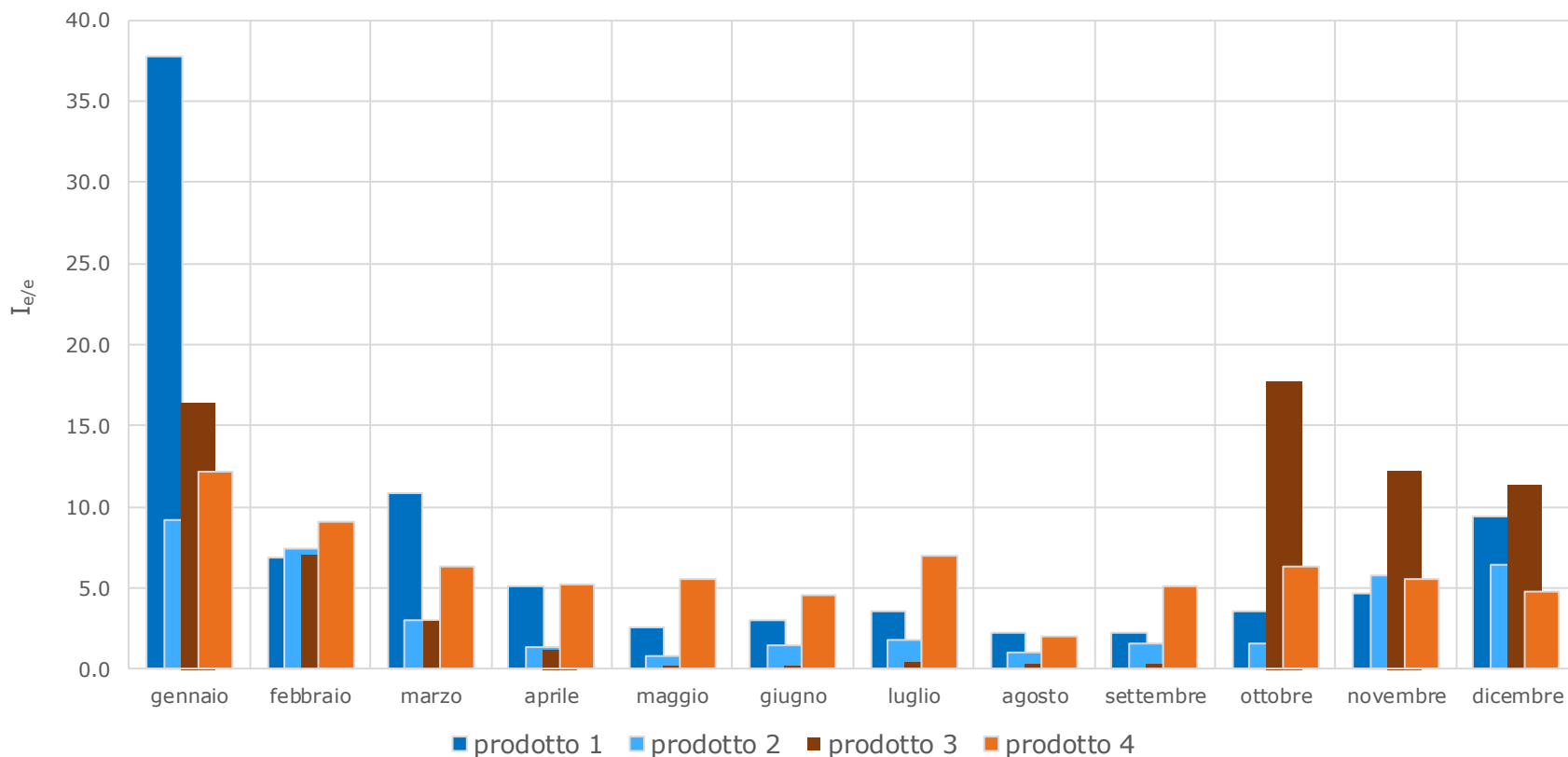
### **In produzione per:**

- individuare i costi industriali;
- organizzare diversamente le lavorazioni per minimizzare gli sprechi.

### **Nei servizi a supporto della produzione per:**

- efficientare i consumi di uffici, showroom, magazzino, riducendoli al minimo, mantenendo il livello di comfort definito con il cliente.

# Opportunità di processo per prodotto



L'analisi comparata evidenzia la possibilità di rimodulare le fasi di lavorazione del prodotto 1 e del prodotto 3 coniugando la crescente disponibilità del vettore energetico autoprodotta nel periodo estivo salvo restando la priorità di commessa.

# Simulazione attività energy management

		Orario apertura – sito produttivo 1																							tot. kWh	T. Media	
		Apertura ai turnisti 1					Apertura ai turnisti 2																				
		h 0	h 1	h 2	h 3	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9	h 10	h 11	h 12	h13	h14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19	h 20	h 21	h 22	h 23		
01-01	dom	120	122	122	122	123	122	122	119	122	224	217	217	217	217	218	319	206	207	209	210	218	141	141	155	4217	4
02-01	lun	164	156	150	153	152	239	316	521	943	1204	1065	889	593	852	1069	1211	824	455	319	198	142	140	144	147	12058	2
03-01	mar	145	144	143	144	146	252	368	458	866	1127	927	792	475	560	751	846	679	408	298	232	164	148	152	156	10387	4
04-01	mer	155	157	156	161	162	279	345	372	496	711	470	359	289	381	499	509	345	335	276	226	158	137	135	143	7262	0
05-01	gio	143	153	152	141	137	223	264	276	314	371	228	217	267	228	327	472	449	340	260	167	151	123	123	123	5655	5
06-01	ven	123	125	127	126	128	169	170	171	170	265	217	217	217	217	230	317	171	171	155	125	123	123	123	123	4109	0
07-01	sab	123	123	123	124	125	174	186	190	243	351	237	217	217	217	295	422	291	310	294	225	168	179	245	245	5330	-3
08-01	dom	248	245	21	155	155	128	126	124	119	225	217	217	217	217	269	373	232	244	254	192	162	160	159	159	4818	-3
09-01	lun	162	176	18	189	193	302	363	628	1262	1520	1582	1558	674	975	1489	1617	1425	947	454	286	197	171	172	168	16704	-3
10-01	mar	167	170	16	166	178	309	358	591	1341	1669	1710	1625	876	1355	1624	1709	1487	975	555	335	197	171	173	175	18096	-1
11-01	mer	180	185	18	174	178	245	369	582	1247	1477	1378	1254	512	1003	1472	1599	1473	903	536	304	179	175	165	164	15943	-3
12-01	gio	176	178	17	171	173	289	392	559	1317	1486	1401	1294	544	983	1522	1613	1406	872	444	268	238	167	164	162	15996	-3
13-01	ven	163	161	16	162	170	299	348	672	1378	1587	1611	1559	863	1320	1566	1546	1385	782	492	328	178	162	155	152	17207	0
14-01	sab	153	146	14	144	143	229	448	524	547	669	572	427	239	240	344	386	267	245	193	168	156	134	126	128	6779	0
15-01	dom	128	128	13	178	127	126	126	124	116	240	217	217	217	217	237	343	198	208	211	214	209	157	161	156	4395	2
16-01	lun	162	181	174	166	176	281	608	879	1452	1661	1551	1359	655	996	1430	1609	1451	835	443	270	207	176	171	169	17068	1
17-01	mar	166	168	167	170	163	271	406	679	1233	1377	1262	1213	609	868	1465	1562	1430	920	454	316	228	182	182	182	15679	4
18-01	mer	183	185	182	177	180	312	462	688	1253	1372	1244	1108	507	891	1314	1456	1335	932	567	418	337	194	184	183	15670	2
19-01	gio	179	178	177	182	183	297	590	766	1216	1423	1280	1083	669	1018	1407	1552	1387	888	570	421	320	161	155	158	16266	2
20-01	ven	169	176	186	171	168	307	645	841	1244	1324	1231	1133	922	1045	1271	1441	1358	847	540	426	361	153	152	148	16265	1
21-01	sab	148	148	146	150	150	273	532	603	609	672	506	289	217	217	287	426	313	327	303	243	154	142	218	220	7299	2
22-01	dom	220	218	210	133	129	121	122	118	102	219	217	217	217	217	220	303	195	208	220	188	175	158	159	157	4449	4
23-01	lun	164	166	163	160	159	309	410	579	1319	1617	1554	1301	615	910	1383	1581	1413	882	558	420	307	176	165	162	16479	3
24-01	mar	159	160	164	164	167	307	399	656	1331	1447	1304	1199	449	830	1273	1535	1291	886	560	424	333	178	169	164	15555	4
25-01	mer	164	168	163	169	173	318	454	594	1294	1413	1266	1162	542	945	1315	1495	1262	897	549	366	257	156	153	156	15437	2
26-01	gio	155	155	154	154	158	336	650	789	1232	1373	1243	1097	716	974	1166	1321	1242	835	580	380	297	161	163	164	15501	0
27-01	ven	162	162	161	159	168	334	461	849	1271	1411	1327	1127	518	818	1314	1507	1288	860	528	388	274	152	149	148	15542	0
28-01	sab	146	146	144	151	155	316	512	602	619	744	494	265	238	228	263	454	438	351	242	164	157	152	131	129	7247	1
29-01	dom	131	132	179	209	159	128	128	121	99	220	217	217	217	217	218	288	178	210	219	251	183	169	145	173	4414	1
30-01	lun	173	161	164	164	172	285	473	788	1308	1417	1326	1254	704	807	1300	1453	1322	889	566	435	348	144	143	144	15946	2
31-01	mar	148	168	172	173	174	300	644	898	1376	1625	1663	1643	1210	1419	1605	1630	1482	948	585	425	228	156	154	155	18987	3

Individuazione delle anomalie di consumo orarie per fasce di utilizzo dell'energia.

**Se è quindi vero che  
con la verifica  
documentale...**

**4.**

Definisci un piano d'azione a breve termine e linee guida per investimenti a medio termine

**3.**

Raggiungi la conoscenza e la consapevolezza della condizione energetica della tua struttura produttiva in poco tempo

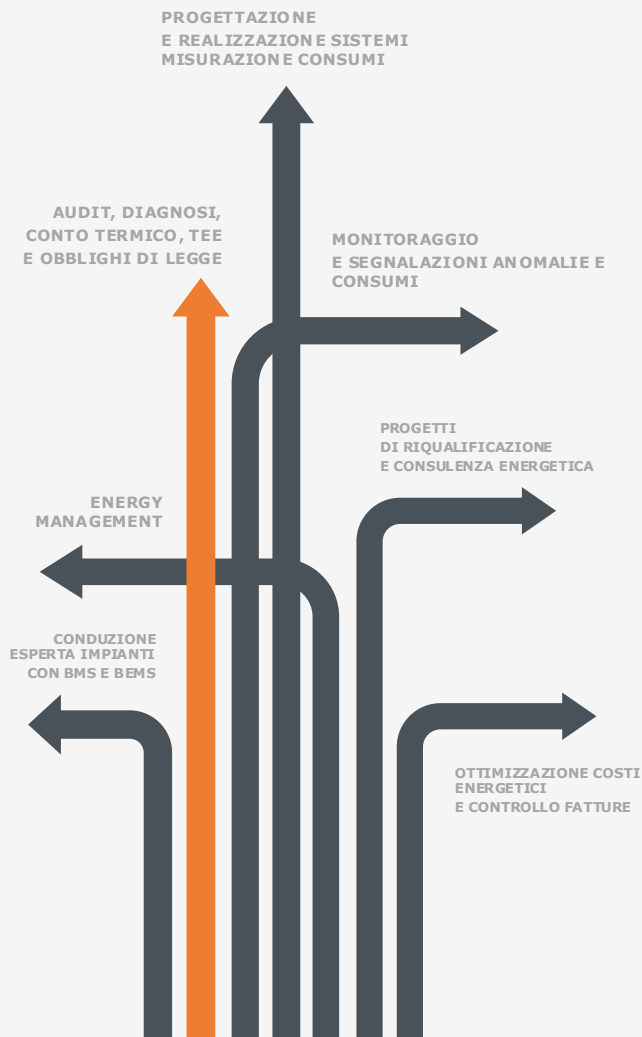
**2.**

Ottieni risparmi concreti e immediati

**1.**

Basta una mail per avviare la verifica documentale e al resto pensiamo noi

**... quando iniziamo?**



[www.co2save.it](http://www.co2save.it)



## CO2save Srl

35133 **PADOVA**  
Via Tiziano Aspetti, 144  
Tel. 049 611630

20124 **MILANO**  
Via Sabaudia, 10  
Tel. 02 26684945

00197 **ROMA**  
Via Emilio de' Cavalieri, 11  
Tel. 06 87647613

25125 **BRESCIA**  
Via Flero, 28  
P.IVA 03442190983