

Tabella 22 – Dati caratteristici del campione

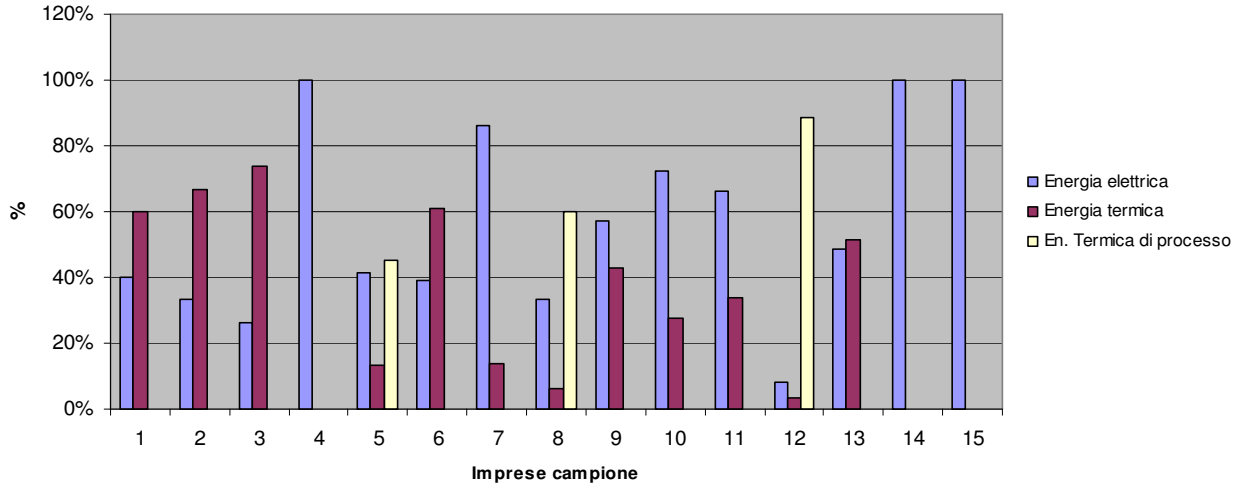
Impresa	Attività	Numero Addetti	Fatturato 2003	Comune di Insediamento	volume	superficie	potenza contrattuale	mercato	contratto	consumo energia elettrica	gas metano	olio combustibile	gpl
1	Produzione macchine per lavorazione legno ferro, plastica	13	€ 1.156.000	Pianoro	2.960	8.448	100	V	b2	78.600	13.272	-	-
2	Lavorazione lamiera	11	€ 869.589	Pianoro	3.218	1.360	62	V	b2	33.820	8.441	-	-
3	Macchine automatiche per l'imballaggio	32	€ 4.611.000	Sasso Marconi	14.857	3.270	62	V	b2	99.910	31.281	-	-
4	Stampaggio materie plastiche	10	€ 1.453.000	Loiano	7.749	3.243	313	L	m1	845.670	-	-	-
5	Galvanotecnica, serigrafia	50	€ 3.300.000	San Benedetto Val di Sambro	16.942	6.821	375	L	m1	990.000	-	2520	-
6	Lavorazione, stoccaggio e confezionamento miele	30	€ 21.816.740	Monterenzio	30.000	13.266	200	V	b2	386.120	48.995	-	-
7	Stampa materie plastiche, litografia, serigrafia	16	€ 3.506.000	Monzuno	7.778	2.940	281	V	m1	671.400	12.514	-	-
8	Forno per panificazione	25	€ 1.679.914	Monzuno	8.100	17.400	53	V	sb2	68.850	3.655	-	-
9	Tornitura di minuteria meccanica	32	€ 3.778.000	Camugnano	9.350	4.820	250	V	m1	624.300	-	-	12.366
10	Officina meccanica, produzione di ingranaggi e coppie coniche per	20	€ 2.700.000	Vergato	11.300	420	160	V	b2	290.380	17.415	-	-
11	Costruzione di attrezzature meccaniche, prevalenza di ingranaggi per cambi	14	€ 1.053.000	Vergato	6.240	2.752	55	V	b2	78.790	5.959	-	-
12	Lavorazione di polistirolo espanso per produzione di imballaggi.	10	-	Gaggio Montano	5.070	2.389	200	V	b2	624.300	367.589	-	-
13	Lavorazione del legno per arredo ed infissi	14	€ 1.498.663	Vergato	7.700	400	85	V	b2	147.011	-	-	2.520
14	Produzione vinicola	1	-	Castello di Serravalle	5.195	1.770	22	V	b2	24.496	-	-	-
15	Produzione latte	3	€ 100.000	Fontanelice			16,5	V	b1	-	-	-	-

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Range standard	Valore min	valore max	
Volume	m3	8448	3218	14857	7749	16942	30000	7778	7820	9350	11300	6240	5070	7700	5195	-	-	3218	30000	
Superficie disperdente	m2	2960	1380	3270	3243	6821	13266	2940	1945	4820	4200	2752	2389	4000	1770	-	-	1380	13266	
Superficie calpestabile	m2	1150	512	2390	1145	3333	5500	1330	1640	1755	1790	990	968	1400	930	-	-	512	5500	
Consumo elettrico	KWh	79,480	34,410	99,910	768,006	993,739	276,375	708,600	225,675	667,800	273,220	73,620	348,160	170,058	24,496	20,129	-	20,129	993,739	
Consumo combustibile riscaldam.	Mc	13,181	6,880	31,281	-	33,023	46,176	14,757	4,906	56,831	14,636	5,970	13,634	16,640	-	-	-	4,906	56,831	
Energia elettrica	%	40%	33%	26%	100%	42%	39%	86%	33%	57%	72%	66%	8%	49%	100%	100%	-	8%	100%	
Energia termica	%	60%	67%	74%	-	13%	61%	14%	6%	43%	28%	34%	3%	51%	-	-	-	3%	74%	
Consumo combustibile processo	Mc	-	-	-	-	113,229	-	-	45,970	-	-	-	282,349	-	-	-	-	45,970	282,349	
En. Termica di Lavoro	%	-	-	-	-	45%	-	-	60%	-	-	-	88%	-	-	-	-	45%	88%	
En. Elettrica x Lavorazioni	%	82.9%	93.4%	19.8%	97.6%	89.8%	54.6%	81.7%	73.9%	86.1%	94.1%	77.0%	48.2%	81.4%	78.9%	43.6%	-	19.8%	97.6%	
En. Elettrica x Altro	%	6.5%	3.3%	51.3%	1.3%	4.3%	15.7%	13.0%	3.5%	11.1%	1.5%	14.1%	45.9%	7.3%	14.2%	50.6%	-	1.3%	51.3%	
En. Elettrica x Condizionamento	%	5.1%	0.4%	11.5%	-	1.2%	3.1%	1.2%	1.6%	0.8%	0.9%	6.4%	0.9%	3.0%	-	0.0%	-	0.0%	11.5%	
En. Elettrica x Illuminazione	%	5.5%	3.0%	17.5%	1.1%	4.6%	26.5%	4.2%	21.0%	2.0%	3.5%	2.5%	4.9%	8.3%	6.9%	5.7%	-	1.1%	26.5%	
Fattore di forma edificio	S/V =	0.35	0.43	0.22	0.42	0.40	0.44	0.38	0.25	0.52	0.37	0.44	0.47	0.52	0.34	-	[0,22 - 0,52]	0.22	0.52	
Cd max	Wt/m3 max	16.9	18.0	15.2	14.6	17.2	18.1	16.9	15.5	18.6	17.2	18.2	18.0	19.2	16.8	-	[14,6 - 19,2]	14.6	19.2	
Cd	Wt/m3	9.6	13.1	12.9	-	12.0	9.5	11.7	3.9	37.4	8.0	4.6	16.5	13.3	-	-	[8 - 16,5]	3.9	37.4	
kWh e per unità volume	kWh e / m3	9.41	10.69	6.72	99.11	58.66	9.21	91.10	28.86	71.42	24.18	11.80	68.67	22.09	4.72	-	-	4.72	99.11	
Mc gas naturale per unità volume	mc/m3	1.56	2.14	2.11	-	1.95	1.54	1.90	0.63	6.08	1.30	0.96	2.69	2.16	-	-	[1,3 - 2,7]	0.63	6.08	
kWh t per unità volume	kWh t / m3	14.96	20.50	20.19	-	18.69	14.76	18.19	6.02	58.29	12.42	9.18	25.79	20.72	-	-	[12,4 - 25,8]	6.02	58.29	
kWh e per unità sup. disperdente	kWh / m2	26.85	24.93	30.55	236.82	145.69	20.83	241.02	116.03	138.55	65.05	26.75	145.73	42.51	13.84	-	-	13.84	241.02	
mc gas naturale per unità sup. disperdente	mc/m2	4.45	4.99	5.22	-	4.84	3.48	5.02	2.52	11.79	3.48	2.17	5.71	4.16	-	-	[3,48 - 5,71]	2.17	11.79	
kWh e per unità sup. calpestabile	kWh/m2	69	67	42	671	298	50	533	138	381	153	74	360	121	26	-	-	26	671	
Consumo specifico Energia elettrica	GJ/m2	0.25	0.24	0.15	2.41	1.07	0.18	1.92	0.50	1.37	0.55	0.27	1.29	0.44	0.09	-	[0,09 - 2,41]	0.09	2.41	
mc gas naturale riscaldamento per unità sup. calpestabile	Nmc/m2	11	13	13	-	10	8	11	3	32	8	5	14	12	-	-	[8 - 14]	3	32	
kWh t per unità di sup. calpestabile	kWh t / m2	110	129	126	-	95	81	106	29	311	78	45	135	114	-	-	[78 - 135]	29	311	
Anno costruzione edificio	Anno	1980	1981	1997	1980	2000	2002	1999	2002	1977	1997	1990	1993	1980	1985	1966	-	1966	2002	
Consumo specifico Illuminazione	W / m2	1.2	0.6	2.3	2.2	4.0	4.0	8.1	9.1	2.4	2.1	0.6	4.6	2.6	0.8	-	[0,6 - 9,1]	0.6	9.1	
Consumo specifico Condizionamento	W t / m3	0.9	0.1	1.4	-	1.3	0.5	2.3	0.9	1.1	0.5	1.6	1.0	1.0	-	-	[0,1 - 2,3]	0.1	2.3	
		Produzione macchine per lavorazione legno ferro, plastica	Lavorazione lamiera	Macchine automatiche per l'imballaggio delle sigarette	Stampaggio materie plastiche	Galvanotecnica, serigrafia	Lavorazione, successo e confezionamento miele (Mediterabro: sottocategoria che commercializza i prodotti)	Stampa materie plastiche, litografia, serigrafia	Forno per panificazione	Toritura di minuteria meccanica	Officina meccanica; produzione di ingranaggi e coppie coniche per conto terzi (10000 pezzi/anno)	meccaniche, prevalenza di ingranaggi per cambi	Lavorazione di polistirolo espanso per produzione di imballaggi.	Lavorazione del legno per arredo ed infissi	Produzione vinicola	Produzione latte				

Tabella 23 – Tabella complessiva degli indicatori

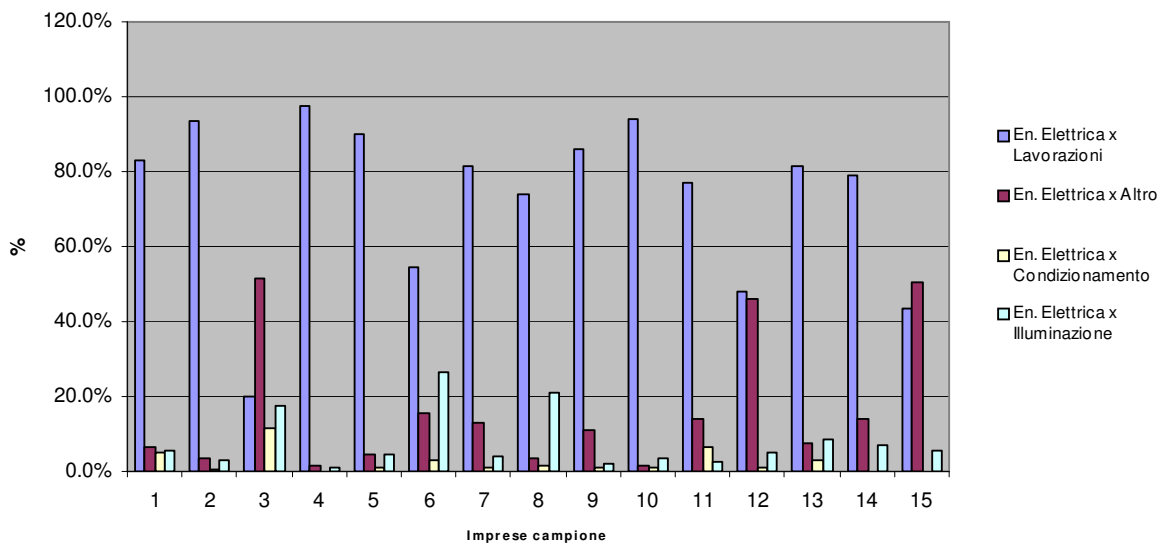
Qui di seguito sono riportati in forma grafica gli indicatori riportati nella tabella precedente.

Incidenza percentuale dei consumi energetici



In questo grafico è riportato la ripartizione percentuale dei consumi energetici nel campione di imprese analizzate. Come si può notare le imprese 4, 14 e 15 non sono dotate di riscaldamento ambientale. Mentre le imprese 5, 8 e 12 utilizzato il combustibile anche per il processo produttivo. Nelle imprese 1, 2, 3, 6 e 13 il consumo equivalente in tep di combustibile è superiore a quella di energia elettrica.

Incidenza percentuale dei consumi elettrici

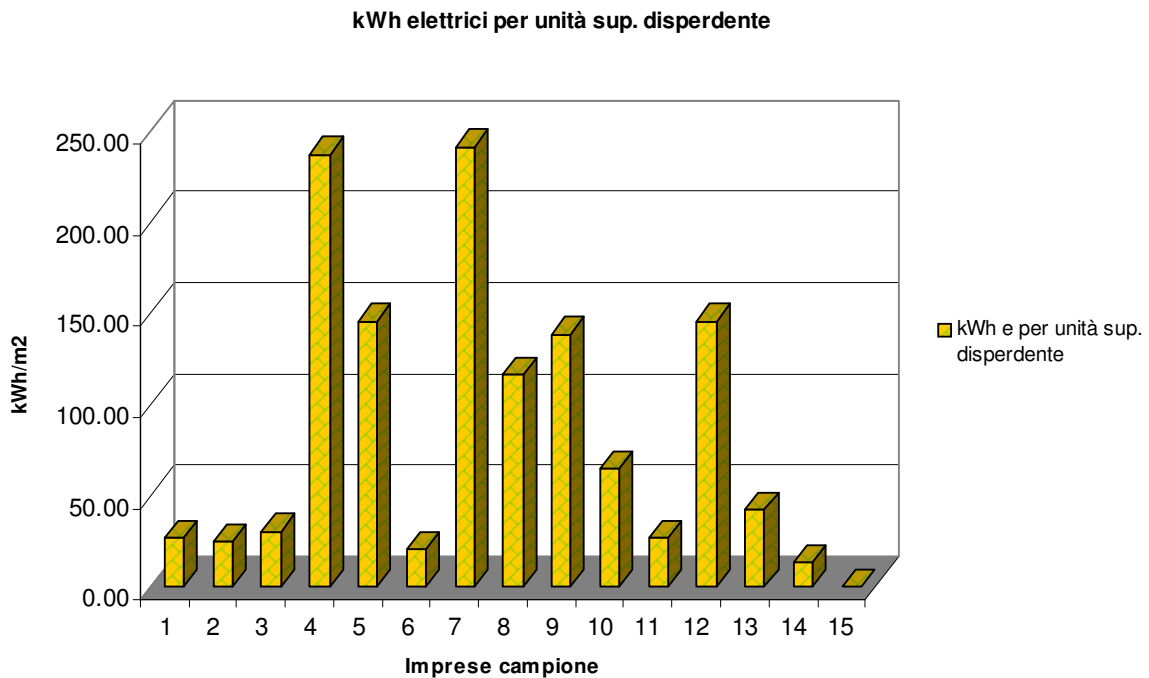


Nel grafico precedente è riportata la suddivisione dei consumi elettrici. Come si può notare la maggior parte dei consumi è imputabile ad energia elettrica utilizzata per le lavorazioni proprie della attività in esame. L'unico dato in contro tendenza rispetto alla affermazione precedente è quello dell'impresa 3, la quale ha la maggioranza dei consumi elettrici spostata su altre tipologie. Questo è spiegabile con la tipologia particolare di lavorazioni. L'impresa 3, infatti, svolge attività di assemblaggio di macchine automatiche per l'imballaggio.

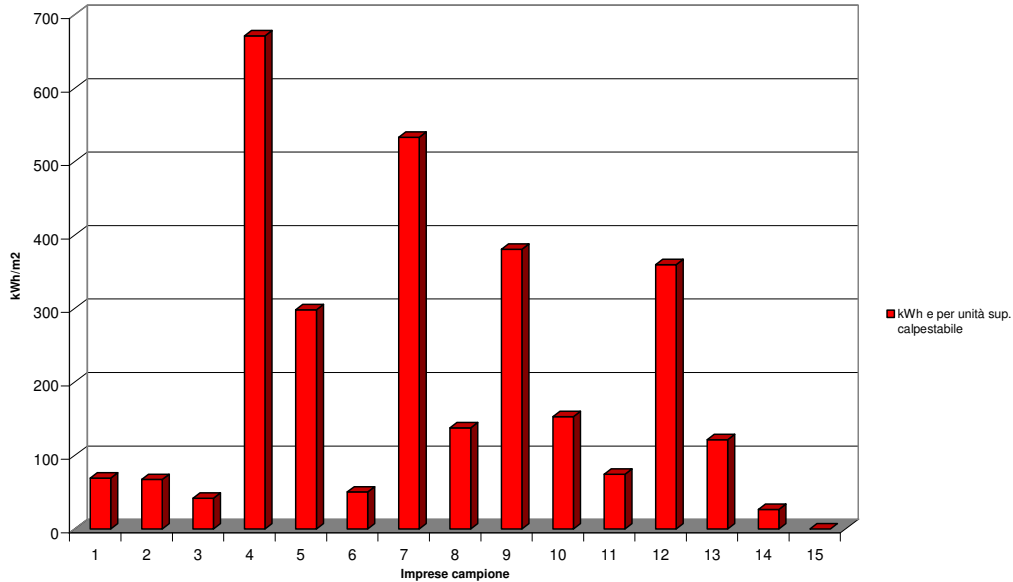
In questo paragrafo sono riportati in forma grafica i singoli indicatori riportati in nella tabella riassuntiva. Gli indicatori sono stati suddivisi per tipologia:

Indicatori dei consumi elettrici:

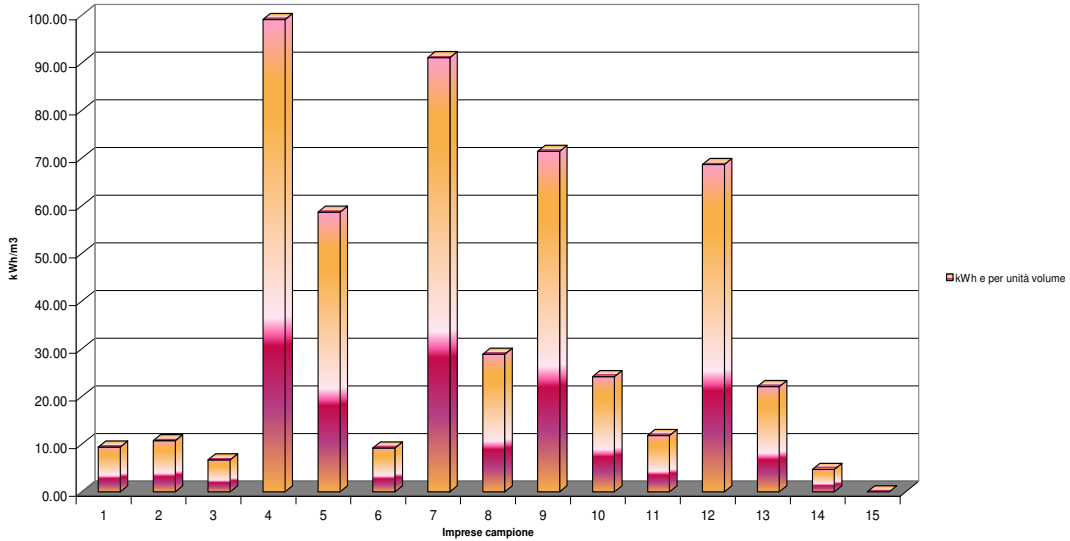
- Consumo elettrico per unità di superficie disperdente
- Consumo elettrico per unità di superficie calpestabile
- Consumo elettrico per unità di volume



kWh elettrici per unità sup. calpestabile



kWh elettrici per unità volume



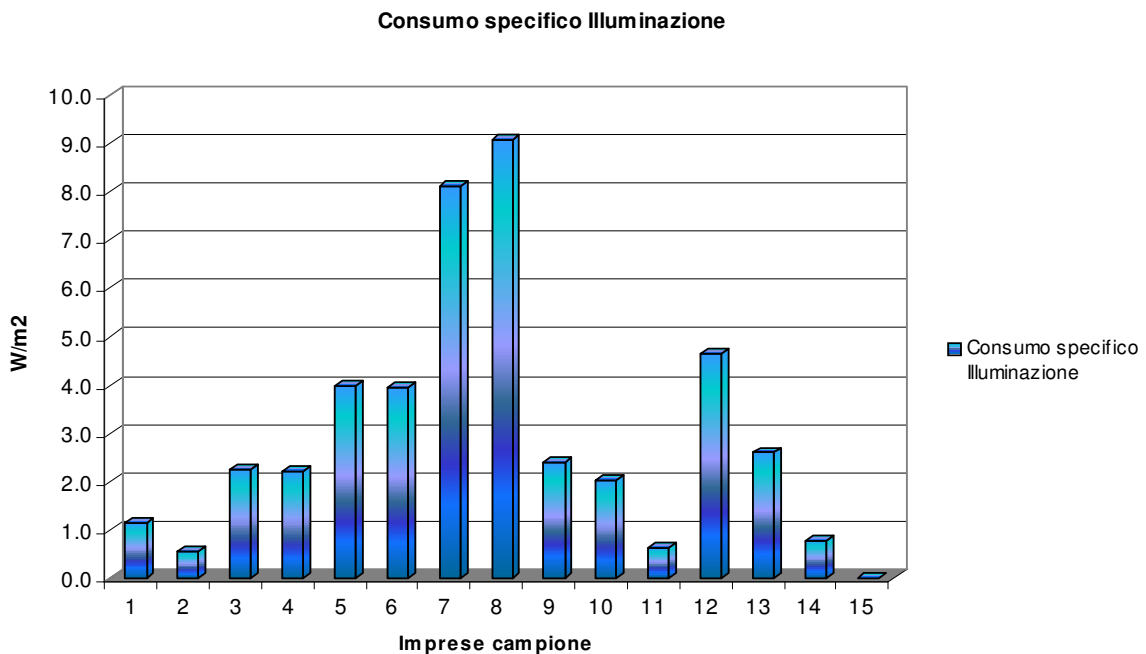
Come si può notare da questi grafici spiccano in modo evidente i valori dell'impreses 4 e 7. Ciò si spiega in quanto le produzioni effettuate da queste impreses sono altamente energivore; infatti entrambe lavorano nel campo della stampa di materie plastiche. Come si può notare manca il dato dell'impresa 15, per la quale non è stato possibile individuare

nessun tipo di indicatore in quanto la lavorazione si svolge prevalentemente all'esterno (azienda per la produzione di latte). In questo caso specifico è stato individuato, in base al dato produttivo comunicatoci (tonnellate di latte) un indicatore specifico legato alla produzione dell'impresa.

Indicatori dei consumi elettrici suddivisi per centri di prelievo:

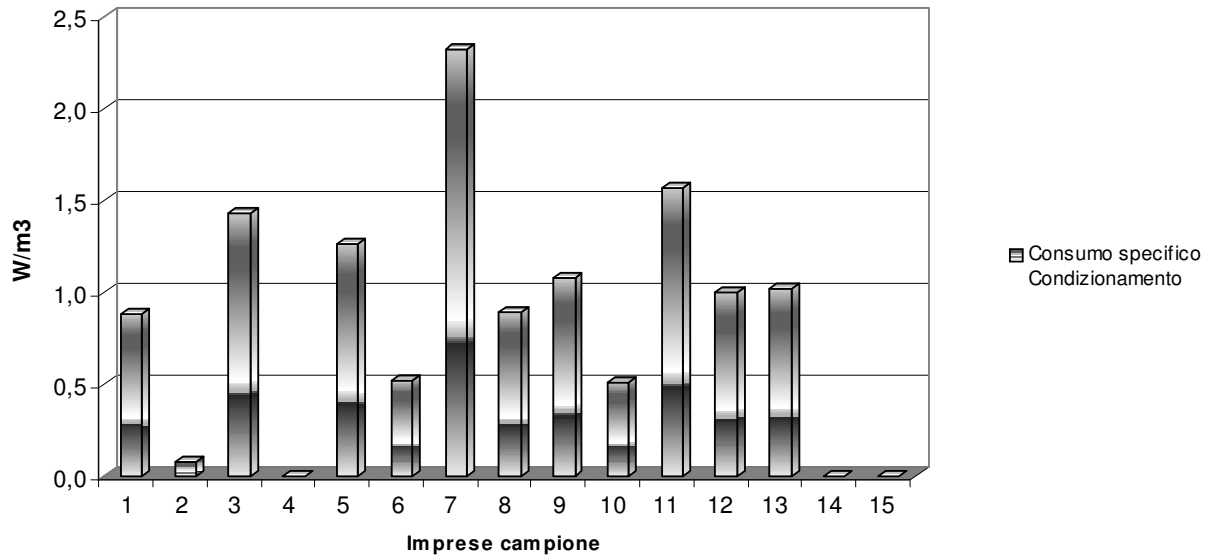
- Consumo illuminazione per unità di superficie calpestabile
- Consumo condizionamento per unità di superficie calpestabile

Nei due grafici successivi sono riportati gli andamenti dei consumi specifici imputabili alla illuminazione e al condizionamento degli stabili.



Per quanto riguarda i consumi specifici per l'illuminazione, (Range di variabilità [0,6 - 9,1]), in particolare è da notare il valore estremamente elevato imputabile alla impresa 8. Questo fatto è spiegabile osservando l'attività e gli orari di lavoro, infatti questa impresa, svolgendo attività di panificazione, lavora di notte.

Consumo specifico Condizionamento

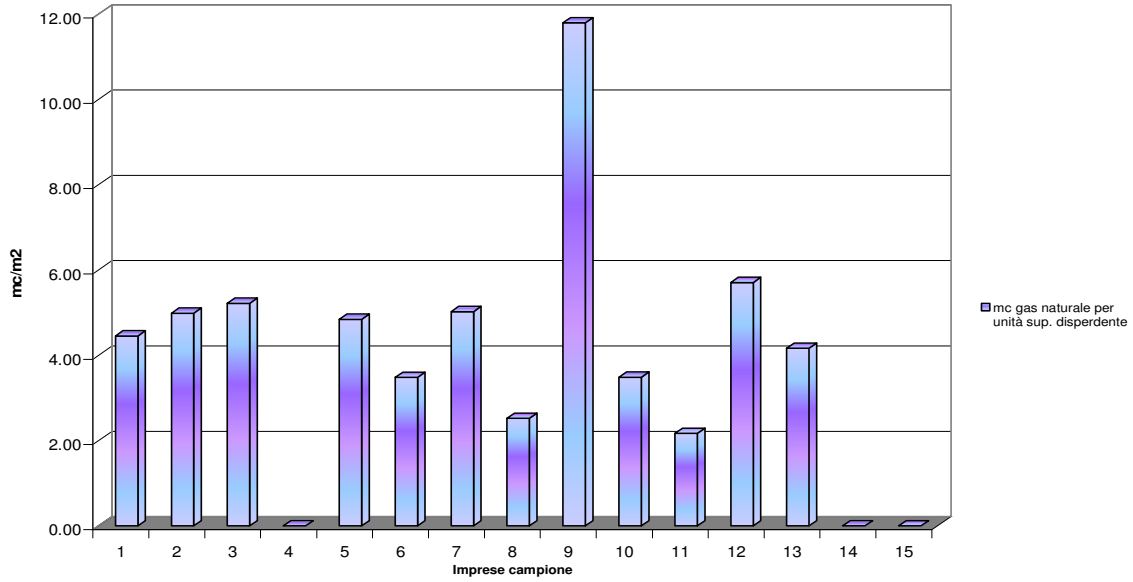


L'impresa 7 ha il valore massimo del consumo specifico di condizionamento (Range [0,1 - 2,3] di variabilità). Come è stato specificato nella prima sezione questa azienda svolge attività di stampa di materie plastiche; il calore prodotto durante questa tipologia di lavorazione è estremamente elevato, il che fa supporre che per condizionare un ambiente per questa tipologia di attività si richieda una maggiore energia per il condizionamento. Tale ipotesi è confermata dal basso consumo specifico di energia termica che l'impresa utilizza. Si noti tuttavia che l'impresa 4, che svolge una attività simile, è sprovvista di impianto di condizionamento.

Indicatori dei consumi di combustibile:

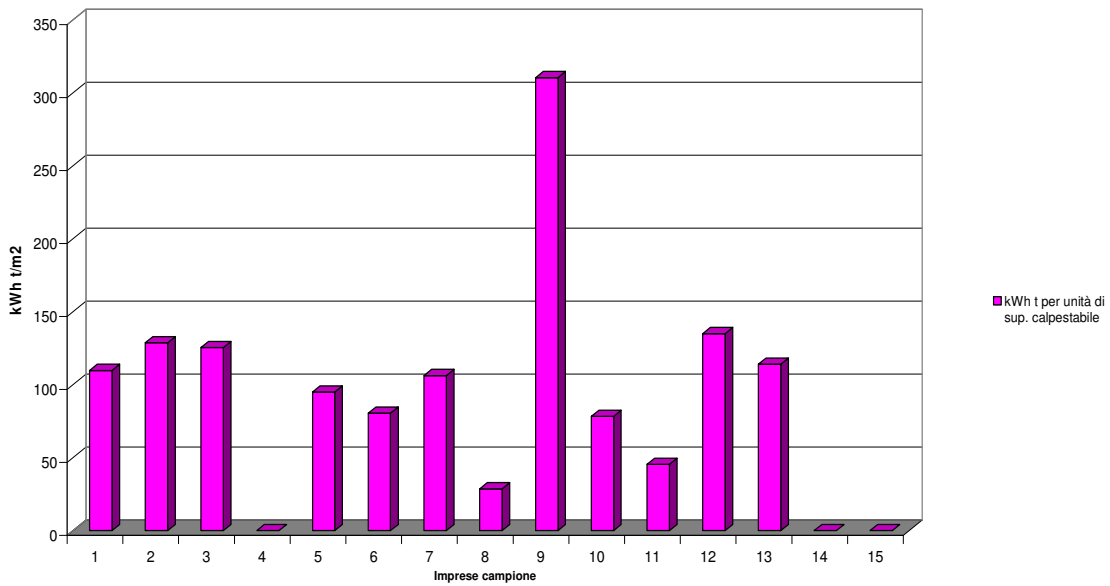
- Combustibile per unità di superficie disperdente
- Combustibile per unità di superficie calpestabile
- Combustibile per unità di volume

Metri cubi gas naturale per unità sup. disperdente



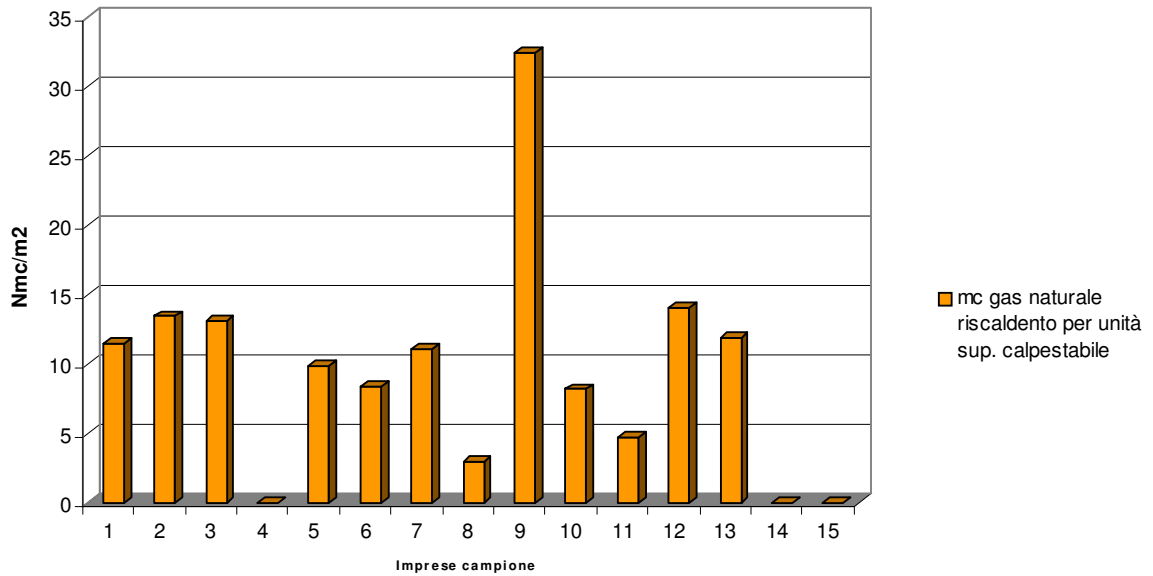
Il range di variazione dell'indicatore è risultato [3,48 - 5,71] Nmc/m².

kWh t per unità di sup. calpestabile



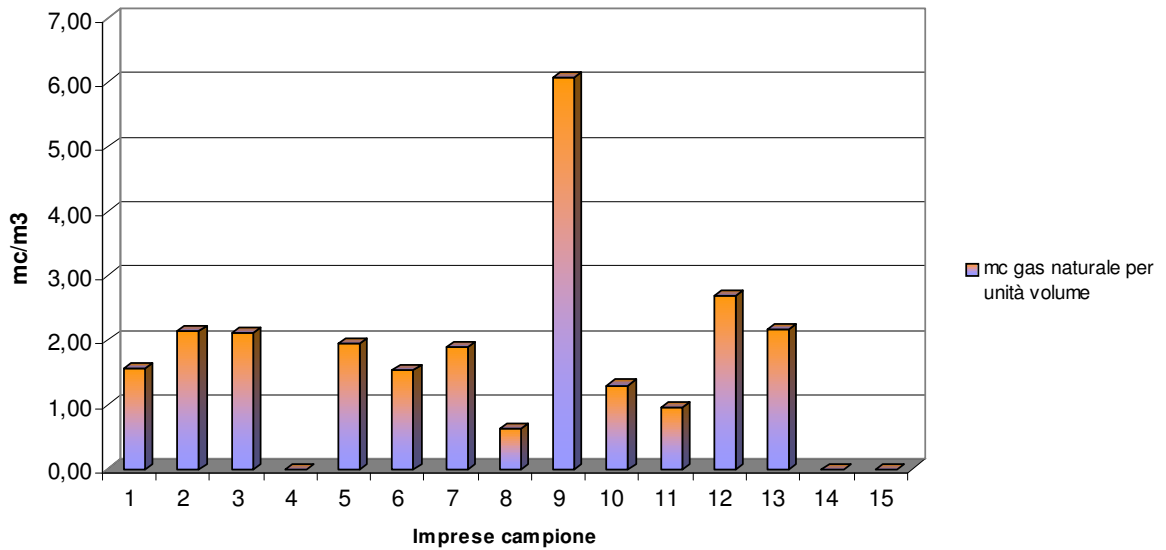
Il range di variazione dell'indicatore è [78 - 135] è risultato kWh/m².

metri cubi gas naturale riscaldamento per unità sup. calpestabile

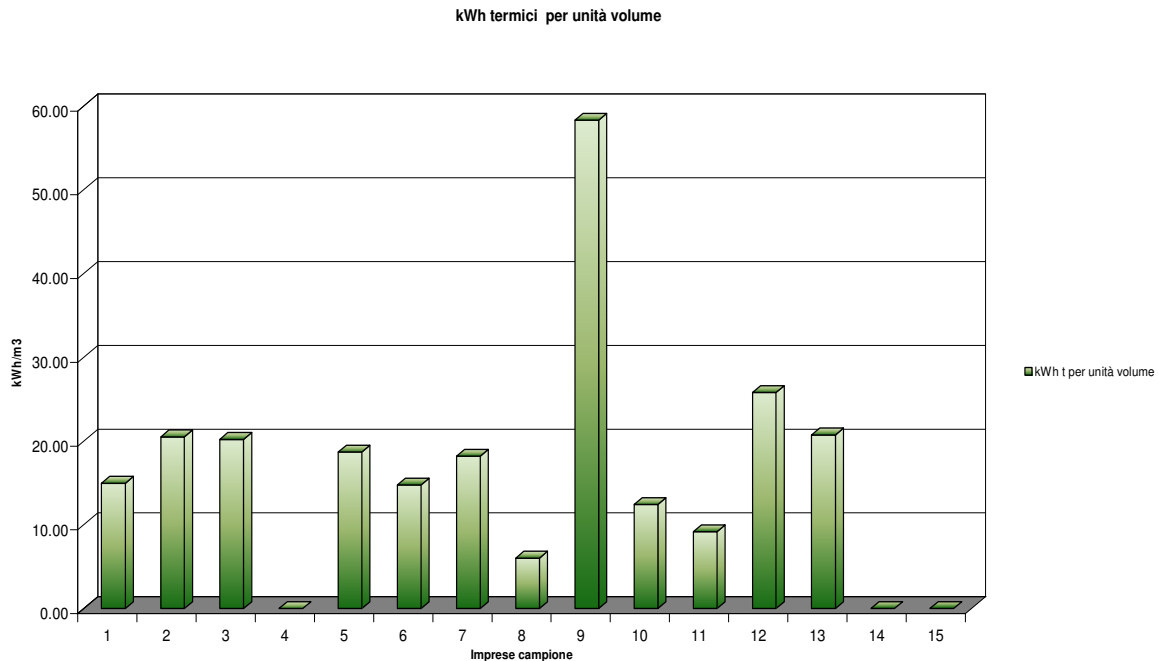


Il range di variazione dell'indicatore è [8 - 14] risultato Nmc/m².

mc gas naturale per unità volume



Il range di variazione dell'indicatore è risultato [1,3 - 2,7] mc/m³.



Il range di variazione dell'indicatore è risultato [12,4 - 25,8] kWh t/m³.

Come si può notare in tutti i grafici di questa sezione compare come valore anomalo quello dell'impresa 9 che non è spiegabile se non con una eccessiva dispersione termica dell'edificio.

Prima di terminare questa sezione occorre fare alcune considerazioni in merito alle unità di misura utilizzate. In questa sezione si riportano kWh e Nmc per unità di superficie o per unità di volume. Nel merito occorre precisare che tutte le unità di misura sono state uniformate, indipendentemente dal combustibile utilizzato, per cui i grafici riportati in doppia unità di misura differiscono unicamente per un fattore di proporzionalità.

Gli indicatori energetici di carattere economico rappresentano sicuramente un elemento importante per stabilire un legame tra tipologia di attività ed incidenza dei costi energetici e per verificare ad una prima lettura l'efficienza macroscopica dell'impresa. Non avrebbe senso confrontare questi indicatori tra imprese appartenenti a settori differenti. Ne consegue che l'indagine su questi primi casi pilota non può sicuramente considerarsi esaustiva e che sarebbe necessario strutturare ricerche simili rivolte a piccole e medie imprese settorialmente affini.

In tabella sono riportati i dati relativi all'incidenza percentuale dei costi energetici per le imprese del campione.

Impresa	<i>Incidenza % del costo dell'energia elettrica</i>	<i>Incidenza % del costo di Metano/ Gpl / Olio combustibile</i>	Incidenza % totale costi forniture energetiche
1	1,00%	0,49%	1,49%
2	0,58%	0,33%	0,91%
3	0,29%	0,26%	0,55%
4	6,30%		6,30%
5	3,65%	0,33%	3,98%
6	0,15%	0,01%	0,16%
7	2,60%	0,15%	2,75%
8	1,48%	1,31%	2,79%
9	2%	0,74%	2,74%
10	1,45%	0,21%	1,66%
11	1%	0,20%	1,20%
12	Dato Fatturato non fornito	Dato Fatturato non fornito	-
13	1,94%	0,50%	2,44%
14	Dato Fatturato non fornito	Dato Fatturato non fornito	-
15	2,41%		2,41%

Tabella 24 – Incidenza dei costi energetici nel campione ristretto

Nei check up del campione tale dato è stato utilizzato per confrontare l'influenza dei costi energetici in differenti annualità. Alcune imprese per motivi di riservatezza non ci hanno consegnato i dati relativi al fatturato, per cui questo confronto risulta non essere completo. Nei singoli report aziendali però viene presentata la tabella relativa ai costi afferenti alle differenti annualità; in questo modo le imprese oggetto dell'analisi saranno in grado di dare una interpretazione relativa all'influenza di questi costi sulla economia aziendale.

Come è stato evidenziato nella sezione precedente è indubbia la correlazione tra molti degli indicatori riportati in grafico. Il tema degli indicatori è oggettivamente fondamentale. Gli studi attualmente pubblicati sul tema dell'uso razionale dell'energia hanno finora analizzato e istruito metodologie di intervento unicamente per aziende di dimensioni rilevanti e afferenti ad un tipico processo produttivo di filiera. Rimane ancora del tutto inesplorato tutto quello che concerne l'uso razionale dell'energia nella piccola media impresa. Di conseguenza esistono ben pochi riferimenti con i quali confrontare i dati e gli indicatori ottenuti. Per quel che sappiamo, questo progetto è uno dei primi che si focalizza su un sistema delle piccole e medie imprese. Non vogliamo affermare che una piccola o media impresa non abbia mai effettuato diagnosi del sistema energetico, vogliamo solo

ribadire che non esiste attualmente un database di indicatori applicabili alle pmi e che non esiste una bibliografia sulla standardizzazione di tali indicatori.

Questa affermazione è tanto più vera per i consumi di energia elettrica; infatti mentre per i consumi di energia termica esiste una normativa sulla progettazione degli edifici che ne va a verificare tra l'altro anche l'efficienza energetica, nulla di simile esiste per l'energia elettrica.

Rimane ancora del tutto inesplorata la definizione di una metodologia semplificata standard non invasiva per la verifica dell'efficienza termica degli edifici esistenti. Si auspica che a seguito prossima entrata in vigore della legge sulla certificazione degli edifici si sviluppi una adeguata normativa.

Se è vero che un campione ristretto di 15 imprese presenta limiti di significatività, tuttavia rappresenta sicuramente un inizio per lo studio di una metodologia organica di analisi del fattore energia per la piccola e media impresa