

# POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale  
In Ingegneria Energetica e Nucleare

Tesi di Laurea Magistrale

## Identificazione di indici di prestazione energetica per siti concessionari di automobili tramite analisi di benchmark



**Relatore**

Prof. Marco C. Masoero

**Candidato**

Fabrizio Carretta

**Correlatore**

Arch. Luca A. Tartaglia

A.A. 2019/2020



## Sommario

Lo scopo della seguente trattazione è di individuare dei potenziali parametri di benchmark di riferimento da adottare per le prestazioni energetiche dei siti di concessionari di automobili, operanti del settore terziario. A tal proposito si prende in esame un gruppo concessionario tra i più grandi in Italia, studiando i consumi e gli impianti presenti appartenenti a tre soli siti. I siti in questione sono stati scelti come campione rappresentativo dell'impresa a seguito di una clusterizzazione, secondo il D.lgs. 102/2014. Si costruiscono i modelli termici ed elettrici per aver una chiara rappresentazione delle modalità di impiego dei vettori energetici in questa categoria. Gli interventi di efficientamento proposti, per questione di fattibilità tecnico-economica, si riducono all'installazione di impianti fotovoltaici e sostituzione del sistema di illuminamento. Ampliando l'analisi dei consumi a tutti i siti della concessionaria e con i dati dimensionali provenienti dalle planimetrie è stato possibile fare un'analisi comparativa interna (*benchmarking*) normalizzando i consumi dei vettori energetici e dell'energia primaria rispetto ai metri quadri, ai gradi giorno e alle aree funzionali. Viene individuato come indice rappresentativo delle condizioni di performance i chilogrammi di petrolio equivalente normalizzati rispetto ai metri quadri totali ed ai gradi giorno [ $kg_{ep}/m^2/GG$ ]. Per dare solidità statistica ai risultati ottenuti è necessario effettuare lo stesso studio su un numero di siti concessionari molto maggiore.

# Indice

Introduzione .....	1
1. Struttura ospitante .....	3
1.1. Diagnosi energetica .....	3
1.2. Business core .....	7
2. Il progetto di Tirocinio .....	7
3. Oggetto della diagnosi.....	8
3.1. Inquadramento dei siti .....	11
3.2. Impianti dei siti .....	14
3.2.1. Impianto termico e di climatizzazione.....	14
3.2.2. Impianto di illuminamento .....	20
3.2.3. Altri impianti.....	21
3.3. Periodo di riferimento della diagnosi .....	21
3.4. Unità di misura e valori di riferimento adottati .....	22
4. Consumi energetici.....	23
4.1. Orzinuovi.....	23
4.2. Rezzato .....	26
4.3. Desenzano .....	29
4.4. Indicatori Energetici.....	32
5. Informazioni sul metodo di raccolta dati .....	34
5.1. Modalità di raccolta dei dati di consumo .....	36
5.2. Profili di funzionamento .....	37
6. Descrizione dell'implementazione della strategia di monitoraggio .....	39
6.1. Orzinuovi – monitoraggio e ricostruzione dei consumi.....	42
6.2. Rezzato – monitoraggio e ricostruzione dei consumi .....	47
6.3. Desenzano – monitoraggio dei consumi .....	53
7. Modelli energetici.....	60
7.1. Orzinuovi.....	61

7.1.1.	Servizi ausiliari .....	63
7.1.2.	Servizi generali.....	64
7.1.3.	Modello elettrico .....	70
7.1.4.	Modello termico .....	80
7.2.	Rezzato .....	83
7.2.1.	Servizi ausiliari .....	84
7.2.2.	Servizi generali.....	85
7.2.3.	Modello elettrico .....	90
7.2.4.	Modello termico .....	97
7.3.	Desenzano .....	99
7.3.1.	Servizi ausiliari .....	101
7.3.2.	Servizi generali.....	102
7.3.3.	Modello elettrico .....	106
7.3.4.	Modello termico .....	113
8.	Individuazione dei possibili interventi.....	115
8.1.	IVE1 Installazione impianto fotovoltaico.....	117
8.2.	IVE2 Intervento di Relamping.....	121
8.3.	IMO1- Verifica corretta gestione della centrale termica.....	125
8.4.	IMO2 - Verifica periodica dei filtri dell'impianto di climatizzazione .....	126
8.5.	IMO3- Formazione e sensibilizzazione del personale interno.....	127
8.6.	IMO4 - Misure comportamentali.....	127
8.7.	IMO5 - Accreditamento UNI CEI EN ISO 50001 .....	129
8.8.	IMSP1 - Descrizione dell'implementazione della strategia di monitoraggio.....	132
8.9.	Tabella riassuntiva degli interventi individuati.....	136
9.	Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento.....	137
9.1.	Confronto con gli standard di riferimento (IPO) .....	137
9.1.1.	Orzinuovi.....	139
9.1.2.	Rezzato .....	143

9.1.3.	Desenzano .....	149
9.2.	Analisi comparativa di tutti i siti .....	153
9.2.1.	Individuazione degli indici di riferimento rilevanti.....	159
10.	Normative di riferimento.....	163
11.	Sitografia e Bibliografia.....	164

## 1. Introduzione

Il tirocinio si è svolto dal 14 Ottobre 2019 al 22 dicembre 2019 presso la EMCO Project & Engineering s.r.l. La società si occupa energy management per il settore civile ed industriale; è stato scelto di lavorare durante il periodo di tirocinio su un particolare tipo di soggetto: il concessionario automobilistico. I fabbricati adibiti a concessionari automobilistici hanno ormai tutti la stessa connotazione architettonica e sono accumulati dal fatto di non avere elementi di paragone da utilizzare come benchmark di riferimento energetico. La formazione di grandi gruppi di distribuzione è destinata ad aumentare [1], la concentrazione è spinta da alcuni fattori chiave. In primo luogo, si deve cercare di recuperare punti di margine lungo la filiera; infatti il prezzo che il cliente finale si trova a sostenere è per due terzi dovuto al costo di produzione. Questo costo è destinato ad aumentare in prospettiva delle risorse impiegate dall'industria europea a sostegno dello sviluppo tecnologico che sta interessando i veicoli stradali: sistemi di connessione, assistenza alla guida e guida autonoma, ma soprattutto l'elettrificazione, che costringe a notevoli trasformazioni del processo produttivo. Inoltre, il concessionario auto non è più l'unico venditore, i servizi di noleggio e il sistema dell'offerta di mobilità (car sharing e derivati) generano una ulteriore pressione competitiva sul business, quindi il margine necessario per destinare la macchina al cliente deve diminuire agendo sui costi fissi. In secondo luogo, la realtà stessa del concessionario sta modificando e le attività da esso svolte; infatti, nasce l'esigenza di garantire maggiori servizi di vendita (finanziari e assicurati) e di post-vendita (assistenza e riparazione), a cui si aggiungono quelli relativi al ciclo di vita del veicolo (usato a fine vita). Per l'assetto di queste attività servono organizzazioni grandi e strutturate, sia per territorio che per competenze professionali, che si traduce ad un abbandono del concessionario di gestione familiare verso ad una crescita in larga scala.

Si punta quindi, sull'impiego di fabbricati di dimensioni sempre maggiori anche al fine di soddisfare il cliente alla luce di un grande impatto visivo e strumentale, aumentando lo spazio espositivo ed agevolando la vendita. Tutto questo porta ad avere volumi elevati in cui esporre questo tipo di beni che già per loro natura sono ingombranti. L'impiego di volumi architettonici imponenti, caratterizzati da grandi superfici vetrate con le criticità che ne derivano, determina una soluzione impiantistica che necessita di essere trattata dal punto di vista energetico. Inizialmente quindi fare una diagnosi su un concessionario di piccole dimensioni poteva essere il fine di un'attività conoscitiva e informativa ma che aveva poche correlazioni a livello di impatto ambientale e inquinamento. Tutti questi fattori portano ad avere volumi elevati in cui esporre questo tipo di beni che già per loro natura sono ingombranti. L'impiego di volumi architettonici imponenti, caratterizzati da grandi superfici vetrate con le criticità che ne derivano, determina una soluzione impiantistica che necessita di essere trattata

dal punto di vista energetico. Il concessionario tendenzialmente è composto da tre aree funzionali principali: l'autosalone (la parte di vendita), l'officina e gli uffici.

Per lo sviluppo delle diagnosi sono state rispettate le norme di riferimento, seguendo il percorso definito dall'ENEA e dalla normativa UNI 16247 pt.2. Secondo le normative sarebbe stato possibile procedere modellando il fabbricato tramite dei programmi come Edilclima, il problema che questo tipo di programmi opera maggiormente sull'involucro e sulla parte termica. Se però, l'involucro non è di proprietà e i tempi di efficientamento dell'involucro sono troppo lunghi, un intervento su questo fronte diventa proibitivo. Nelle concessionarie i consumi elettrici sono in genere l'80% dei consumi totali, quindi focalizzare l'attenzione sulla parte termica non è sufficiente ed è necessario considerare un'analisi omnicomprensiva.

La case history è avvenuta sul gruppo concessionario Bossoni, committente della diagnosi energetica in ottemperanza del D. lg 102/2014.

Oggi il Gruppo Bossoni S.p.a., insieme a Bossoni Automobili S.p.a., può contare 24 sedi distribuite capillarmente nelle Province di Brescia, Cremona, Mantova e Piacenza diventando una delle più grandi società concessionarie italiane [2]; rientra tra le società considerate "grande impresa" con obbligo di diagnosi per l'anno di riferimento 2018. Le due società Gruppo Bossoni S.p.a. e Bossoni Automobili S.p.a., seguendo la classificazione stabilita dall'articolo 3 del DM 18 aprile 2005, rientrano nella definizione di imprese associate pertanto, seguendo i criteri forniti da ENEA di cui più avanti tratteremo, sono state elaborate tre differenti diagnosi come campione rappresentativo dell'impresa multisito al fine di tracciare un quadro il più possibile fedele del consumo energetico dell'impresa. A tale scopo a seguito di un periodo di raccolta dei dati di consumo e catalogazione delle utenze, ho ricostruito prima il profilo di funzionamento delle utenze e poi i modelli elettrici e termici dei siti; successivamente ho elaborato degli indici di performance da poter confrontare con quelli di riferimento nell'ambito delle BAT (best available techniques) ma, poiché è stata riscontrata una mancanza di indici specifici in letteratura tecnica a cui riferire questa categoria, ho prodotto un'analisi di benchmark interna per creare un dataset iniziale utile per il confronto dei consumi energetici per la categoria dei concessionari.

In ottica di un efficientamento energetico ed a seguito di analisi fattibilità tecnico-economiche sono state individuate le opportunità di miglioramento più significative. Il processo metodologico utilizzato viene descritto in maniera più approfondita nel seguito della trattazione.

## 2. Struttura ospitante

### 2.1. *Diagnosi energetica*

Una diagnosi energetica (DE) è una valutazione sistematica di come l'energia venga utilizzata dal punto di acquisizione al punto di utilizzo finale, si analizza come viene gestita e utilizzata dal soggetto facendo riferimento ai consumi energetici in reali condizioni di esercizio. È necessario presentare in maniera chiara l'ingresso del vettore energetico nell'impianto, stabilimento o parte di attrezzatura; dove viene distribuita e se viene convertita prima di essere usata. Infine, si deve trattare l'elaborazione di metodi per poter utilizzare l'energia in maniera più efficace ed efficiente preservando la produzione o comunque la normale operatività del sito. Rappresenta quindi la condizione necessaria per realizzare un percorso di riduzione dei consumi di energia negli usi finali, attraverso l'individuazione e la modifica/gestione delle attività a più bassa efficienza energetica attraverso la valutazione dei possibili margini di risparmio conseguibili.

I criteri minimi che devono possedere gli audit energetici vengono riportati nell'allegato 2 del D. lg 102/2014 come segue:

- a) sono basati su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili e (per l'energia elettrica) sui profili di carico;
- b) comprendono un esame dettagliato del profilo di consumo energetico di edifici o di gruppi di edifici, di attività o impianti industriali, ivi compreso il trasporto;
- c) ove possibile, si basano sull'analisi del costo del ciclo di vita, invece che su semplici periodi di ammortamento, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti a lungo termine e dei tassi di sconto;
- d) sono proporzionati e sufficientemente rappresentativi per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale e di individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative

La diagnosi, oltre a essere un servizio obbligatorio per i soggetti coinvolti, risulta utile al committente qualora quest'ultimo riesca a trovarvi le informazioni necessarie per potere decidere se e quali provvedimenti di risparmio energetico mettere in atto. La finalità vera e l'elemento qualificante di una diagnosi sono infatti le raccomandazioni per la riduzione dei consumi energetici.

Dal 19 luglio 2016 le diagnosi redatte dai soggetti obbligati alla presentazione dell'audit devono essere eseguite da soggetti certificati da organismi accreditati. Potranno pertanto essere EGE (secondo la UNI CEI

11339) oppure ESCo (secondo la UNI CEI 11352). In Italia ancora non esiste una certificazione rilasciata da organismi accreditati per gli *auditor*. [4]

La documentazione relativa alle diagnosi effettuate che sarà necessario presentare è:

un file di *Clusterizzazione* nel quale deve comparire una lista dei siti produttivi ordinati in ordine crescente in base ai consumi totali espressi in TEP, da esso si devono evidenziare i siti oggetto di diagnosi. La clusterizzazione si fa per aziende multisito suddividendo in fasce di consumo tutti i siti appartenenti all'azienda nell'anno di riferimento. Un file di *Riepilogo* con i consumi totali del sito, suddivisi per vettore energetico e per area funzionale; con annesso il calcolo degli indicatori energetici globali. Il *Rapporto di Diagnosi* contenente tutte le informazioni raccolte in termini qualitativi e quantitativi. L'ENEA ha inoltre fornito una procedura compilativa per il Rapporto di Diagnosi suggerendo la seguente [4]:

**1. Nota su chi ha redatto la diagnosi energetica**

Nel paragrafo compariranno i dati di chi ha redatto la diagnosi (se esterno o interno all'azienda) con qualifica professionale e qualifica energetica.

**2. Dati dell'azienda**

Qui dovranno essere riportati i dati generali di riferimento dell'azienda, specificando se è autonoma associata o collegata; organizzazione societaria, bilancio aziendale e indicare i siti amministrativi.

**3. Dati del sito produttivo della diagnosi**

Dovranno comparire una descrizione del sito, la localizzazione geografica, la planimetria la descrizione degli impianti rilevati.

**4. Periodo di riferimento della diagnosi**

Anno su cui si è basata la diagnosi, in genere è l'anno *n-1* rispetto all'anno *n-esimo* di obbligo.

**5. Unità di misura**

In questo paragrafo compariranno oltre alle unità di misura utilizzate anche i valori di riferimento utilizzati ed eventuali fattori di aggiustamento come ad esempio temperatura esterna o gradi giorno (GG).

**6. Consumi energetici**

Devono essere riportati i consumi complessivi e specifici per vettore energetico con relativa spesa. Se presente deve essere anche inclusa la quota da sistemi interni e autoconsumata.

**7. Materie prime**

Tipologia adoperata e quantità adoperata nel processo. Questo paragrafo non comparirà nel mio caso di studio poiché non è presente una materia prima da quantificare.

**8. Processo produttivo**

Descrivere il processo produttivo facendo riferimento a un diagramma di flusso dello stesso, indicando i vettori energetici interessati. Questo paragrafo non comparirà nel mio caso di studio poiché non è presente un processo produttivo da descrivere.

#### **9. Prodotti finiti**

Dei prodotti finiti, ivi inclusi i semilavorati che, a vario titolo, escono dal ciclo produttivo e dei sottoprodotti, incluso il codice di riferimento dell'attività e relativa descrizione.

Per ogni tipologia di prodotto occorre fornire:

1. quantità annua prodotta nell'unità di misura normalmente utilizzata per la specifica tipologia;
2. quantità annua prodotta in unità di misura confrontabile con prodotti della stessa tipologia ma non uguali (solitamente massa [kg] o [t]).

Nel mio caso di studio non comparirà questo paragrafo poiché i prodotti raggiungono il sito già come "prodotti finiti".

#### **10. Indicatori energetici (IPE)**

Fornire l'elenco dettagliato degli indicatori di riferimento per il processo in esame reperibili in letteratura e dare riferimenti delle fonti e l'anno di pubblicazione. Inoltre, viene riportato testualmente *"Qualora si affermi che non sono reperibili indicatori, è necessario qualificare l'affermazione indicando le fonti di ricerca indagate e quindi individuare quelli ritenuti significativi per il processo in esame. In ogni caso andranno forniti almeno gli indicatori generali, ovvero quelli ricavabili per ogni vettore energetico riferendosi alla produzione globale ed ai consumi totali del vettore, possibilmente calcolati con riferimento agli ultimi tre anni"* [4]. Nel mio caso non è stato possibile reperire indicatori energetici in letteratura, IPPC o associazioni di categoria e ricavare degli indici sulla produzione globale, come richiesto, non è stato possibile poiché non è un sito produttivo. Ho deciso di procedere quindi con l'individuazione di indici che ho giudicato significativi e non avendo termini di paragone per questo particolare settore ho intrapreso un'analisi di benchmark interna normalizzando i consumi dei diversi siti del gruppo; questo procedimento viene più precisamente descritto nel capitolo corrispondente.

#### **11. Informazioni sul metodo di raccolta dati**

È necessaria la raccolta di bollette, fatture, dati operativi (consumi, produzione, ...) e quelli provenienti dalla strumentazione per la contabilizzazione dei vettori energetici. La strumentazione utilizzata deve essere elencata con annesse informazioni tecniche, il grado di incertezza e il programma di taratura. Si deve indicare se le misure siano state eseguite in continuo oppure se siano relative ad un breve periodo. Se i dati utilizzati sono derivati da stime indicare la metodologia seguita e la relativa approssimazione.

#### **12. Descrizione della strategia di monitoraggio**

Si dovrà descrivere l'albero dei contatori e la loro tipologia, elencando la strumentazione e le relative specifiche tecniche, il grado di incertezza e il programma di tarature.

### **13. Modelli energetici**

Descrivere dettagliatamente i modelli energetici impiegati e definire per ogni vettore energetico la struttura energetica aziendale specificando se i dati utilizzati sono monitorati o stimati (in questo caso specificare la metodologia utilizzata). Per le attività produttive nel modello energetico è richiesta la suddivisione dei consumi annui di ogni vettore energetico per ognuno dei processi/attività all'interno delle tre aree principali (attività principale, servizi ausiliari e servizi generali) fino a ricoprire il 95% dei consumi di ciascun vettore energetico. Per le aziende di servizi, come nel caso del mio studio, si segue la stessa suddivisione ma nelle due sole aree principali presenti (servizi ausiliari e servizi generali).

### **14. Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento.**

Definire e calcolare gli indicatori energetici relativi al processo in esame presentando un confronto con quelli analizzati nel punto 10.

### **15. Interventi effettuati in passato**

Descrivere se ci sono stati interventi effettuati in passato e sono stati realizzati tramite un programma di incentivazione.

### **16. Individuazione dei possibili interventi**

Si deve fornire una descrizione tecnica dettagliata corredata per quanto possibile anche della documentazione del fornitore che intende intervenire sul sistema. Bisogna supportare la presentazione degli interventi da analisi di costi-benefici basati sul calcolo del VAN, piani di misure e verifiche da implementare nel caso di realizzazione, per accertare i risparmi energetici che saranno conseguiti e la bontà della proposta. Eventuale possibilità di accedere ad incentivi.

### **17. Tabella riassuntiva degli interventi individuati**

Per ogni intervento significativo, ordinati secondo il VAN/I, vengono indicati i seguenti dati:

- a) Investimento (I): capitale investito per attuare l'intervento.
- b) Flusso di cassa: rappresenta la differenza tra le entrate e le uscite del progetto realizzato nell'arco della vita utile. Il primo anno corrisponde alla cifra che è stata investita, mentre dal secondo anno il progetto di efficientamento porta ad un mancato esborso economico, comportando un risparmio, quindi un flusso di cassa positivo.
- c) Risparmio: Rappresenta il mancato esborso annuo.
- d) Tempo di ritorno attualizzato: indica il tempo che impiegato per ripagare l'investimento tramite i risparmi conseguiti, si utilizzano i flussi di cassa attualizzati.
- e) TIR: è un indice di redditività del flusso finanziario, definito come il tasso di attualizzazione che rende il valore attuale netto pari a zero.

f) VAN: rappresenta la sommatoria dei flussi di cassa attesi ed attualizzati, dal primo anno fino al fine vita.

g) VAN/I: si chiama indice di profitto ed è il rapporto tra il VAN e l'investimento.

## 2.2. *Business core*

La società EMCO Project & Engineering s.r.l. che mi ha ospitato per il periodo di tirocinio è una società facente parte della EMCO & Partners, società di energy management composta da una rete di collaboratori tecnici e società ESCo accreditate UNI 11352. La società si occupa di sistemi di gestione dell'energia ed energy management per il settore Civile ed Industriale. Sviluppa la sua attività sul territorio italiano presso varie realtà al fine di sviluppare e implementare politiche e obiettivi che prendano sistematicamente in considerazione la problematica relativa al consumo energetico, permettendo così di avviare, mantenere e migliorare strategie di guida verso responsabilità energetiche, e di fissare obiettivi di performance energetica a breve, medio e lungo termine e ad allocare le risorse necessarie per il conseguimento degli stessi. [3]

Il tutor aziendale che mi ha seguito è l'Arch. **Tartaglia Luca**, EGE accreditato e a capo della struttura organizzativa.

## 3. Il progetto di Tirocinio

Il tirocinio svolto presso la EMCO Project & Engineering S.r.l. consiste in uno studio dal punto di vista energetico dei siti trattati e successivamente di un'analisi comparativa per la realizzazione di indici di performance da presentare correlati allo sviluppo di tre diagnosi energetiche in ottemperanza del D.lg 102/2014. Secondo quanto previsto dal Decreto i soggetti (imprese, industrie o società) rientranti tra le "energivore" o "grandi imprese" come per il caso del Gruppo Bossoni, sono obbligate a esecuzione periodica delle diagnosi energetiche.

In ottemperanza del suddetto Decreto nell'anno 2015 era stata effettuata la prima diagnosi energetica del gruppo per l'anno di riferimento precedente (2014), decorsi 4 anni dall'esecuzione della diagnosi precedente è stato necessario svolgere la seconda entro il limite del 5 dicembre 2019 per l'anno di riferimento precedente (2018).

## 4. Oggetto della diagnosi

La storia del gruppo inizia nel 1987 quando, Giacomo Bossoni, ex presidente del gruppo Bossoni rileva la prima concessionaria Alfa Romeo ad Orzinuovi (oggi il centro più grande del gruppo). Da quel momento vennero acquisiti tutti i brand FCA (Fiat, Lancia, Abarth, Fiat Professional, Alfa Romeo e Jeep) aprendo il mercato al primo marchio straniero nel 2008. Nel 2011 nasce la prima ragione sociale, Bossoni Automobili Spa, che separerà i brand VGI (Audi e Volkswagen) da FCA, Volvo e Kia. Con la commercializzazione anche dei marchi Skoda e Peugeot e attraverso il continuo acquisto di nuove sedi Il **Gruppo Bossoni Automobili** (Gruppo Bossoni Spa insieme a Bossoni Automobili S.p.a.) diventa uno dei più grandi gruppi concessionarie in Italia con un totale di 24 sedi distribuite nelle province di Brescia, Cremona, Mantova e Piacenza. [2]

Il GRUPPO BOSSONI S.p.A. rientra nell'obbligo di redazione della diagnosi energetica ai sensi dell'art. 8 del Decreto Legislativo n.102/2014 e rientrante nel relativo Piano di Clusterizzazione. Si utilizza questo approccio per evitare di dover fare una diagnosi, e conseguentemente monitorare, tutti i siti. Si sceglie un campione minimo di siti significativi in modo che l'azienda possa impostare una politica di riduzione dei consumi basata su dati quantitativi, da estendere anche agli edifici non monitorati direttamente. Per determinare i siti da sottoporre a monitoraggio si procede in questo modo [Linee Guida per il Monitoraggio energetico degli edifici per le diagnosi energetiche ex art. 8 del D.lgs. 102/2014]:

- Si convertono in tep i consumi energetici di tutti i siti;
- Si ripartiscono gli edifici in cluster di consumo;
- Si calcola il numero di edifici da sottoporre a diagnosi, in ciascun cluster, in base ad una percentuale proporzionale ai consumi che va dal 1 al 25%.

Il consumo di carburante viene conteggiato nel consumo totale di tep inserendo un sito fittizio i cui consumi corrispondono ai consumi totali di carburante.

Utilizzando il foglio di calcolo proposto da ENEA si mostra seguito mostrando la clusterizzazione effettuata in base ai consumi dichiarati:

Tabella 1 - Clusterizzazione dei siti

SITO	Codice ATECO2007 SITO (6 cifre)	Città	Provincia	Regione	CONSUMI	FASCIA	SITI SCELTI PER DIAGNOSI ENERGETICA
[nome]	xx.yy.zz	[nome]	[nome]	[nome]	[tep]	-	
Carburanti (Sito fittizio)	45.11.01	BRESCIA	Brescia	Lombardia	12,1	escluso	
VALCAMONICA 14	45.11.01	BRESCIA	Brescia	Lombardia	18,8	escluso	
BAGNOLO CREMASCO (VW)	45.11.01	BAGNOLO CREMASCO	Cremona	Lombardia	21,6	escluso	
MANERBIO	45.11.01	MANERBIO	Brescia	Lombardia	29,5	escluso	
BAGNOLO CREMASCO (Audi)	45.11.01	BAGNOLO CREMASCO	Cremona	Lombardia	33,4	escluso	
CREMONA	45.11.01	CREMONA	Cremona	Lombardia	36,4	escluso	
MANTOVA	45.11.01	MANTOVA	Mantova	Lombardia	46,5	Fascia B	
BAGNOLO CREMASCO	45.11.01	BAGNOLO CREMASCO	Cremona	Lombardia	46,6	Fascia B	
BRESCIA VIA TRIUMPLINA	45.11.01	BRESCIA	Brescia	Lombardia	48,6	Fascia B	
DESENZANO	45.11.01	DESENZANO DEL GARDA	Brescia	Lombardia	53,9	Fascia A	ok
PORTO MANTOVANO via Atene	45.11.01	PORTO MANTOVANO	Mantova	Lombardia	65,9	Fascia A	
REZZATO MAZZINI 67 FCA	45.11.01	REZZATO	Brescia	Lombardia	77,2	Fascia A	ok
PORTO MANTOVANO via Vienna	45.11.01	PORTO MANTOVANO	Mantova	Lombardia	83,2	Fascia A	
VALCAMONICA 21	45.11.01	BRESCIA	Brescia	Lombardia	90,8	Fascia A	
CREMONA via Castellone	45.11.01	CREMONA	Cremona	Lombardia	115,2	Fascia 1	
ORZINUOVI	45.11.01	ORZINUOVI	Brescia	Lombardia	134,1	Fascia 1	ok

Tabella 2 - Sintesi della clusterizzazione

Sintesi	
Consumi Totali [TEP]	914
20% dei consumi [TEP]	183
Numero totale di siti	16
Siti totalmente escludibili	6
Siti non escludibili	10
<b>SITI DA DIAGNOSTICARE</b>	<b>3</b>

Il numero di siti considerati per l'anno di riferimento era inferiore rispetto a quello attuale.

I siti di analisi nel 2015 sull'anno 2014 erano stati quelli di:

- Orzinuovi - Gruppo Bossoni S.p.a
- Bagnolo Cremasco (Audi) – Bossoni Automobili S.p.a
- Manerbio – Gruppo Bossoni S.p.a

Oggi per ampliare la conoscenza dell'azienda e per la diversa clusterizzazione sono risultati oggetto di analisi i siti sottostanti. Per i due nuovi siti seguirà un monitoraggio fisso come da specifiche indicate nel paragrafo corrispondente. Per gli stessi due si è proceduto tramite verifiche di stima sulla ricostruzione dei consumi a seguito di campagne di misura.

- **Orzinuovi – Gruppo Bossoni S.p.a**
- **Rezzato FCA – Gruppo Bossoni S.p.a**
- **Desenzano – Gruppo Bossoni S.p.a**

La presente azienda, **Gruppo Bossoni S.p.a** è collegata alla società **Bossoni Automobili S.p.a.** e di seguito viene riportato il numero dei dipendenti 2018 delle due società. I dati sensibili sono stati omessi nella presente trattazione.

*Tabella 3 - Numero di dipendenti*

	<b>N° dipendenti</b>
<b>Gruppo Bossoni</b>	419
<b>Bossoni automobili</b>	196

#### 4.1. Inquadramento dei siti

Di seguito viene mostrato un inquadramento dei tre siti presi in considerazione. [5]

##### ORZINUOVI

Via Giovanni Agnelli, 3 – 25034 Orzinuovi (BS)

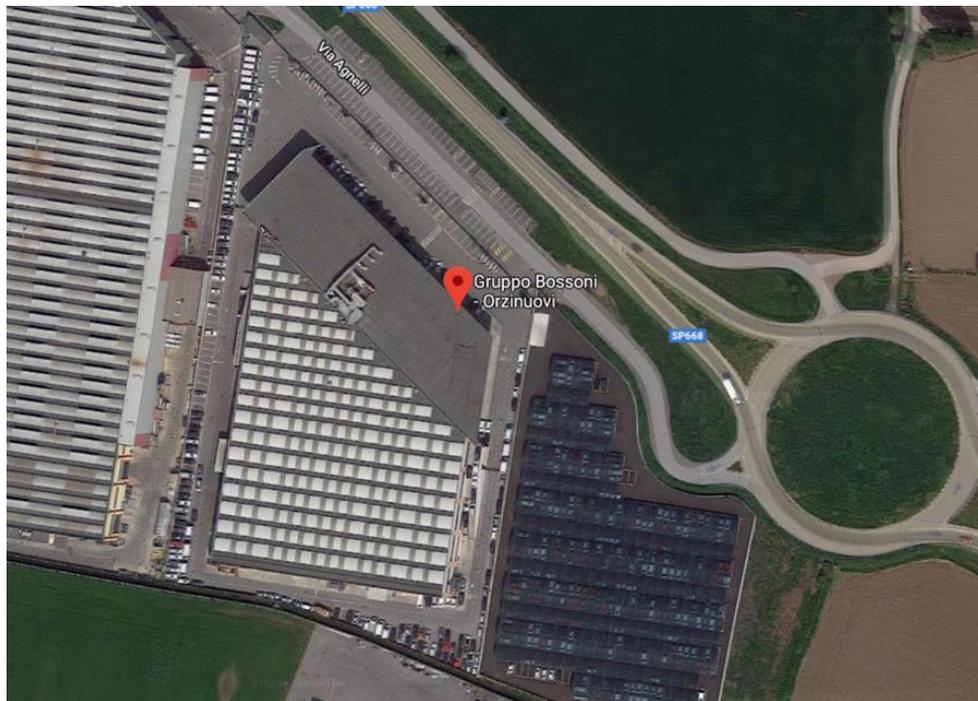


Figura 1 - Sito di Orzinuovi vista aerea

Descrizione sintetica del sito:

Edificio costituito da area espositiva ed autosalone su due livelli con zona uffici annessa sul fronte strada. Sul retro è presente la porzione dedicata all'officina meccanica e locali magazzino, depositi e rimesse auto. Le due attività sono collegate mediante un passaggio coperto che li unisce ai vari piani. Sono presenti inoltre, dei locali distaccati non facenti parte della volumetria del fabbricato principale, in cui sono collocati l'autolavaggio, un deposito olio e la cabina elettrica di trasformazione.

Tabella 4 - Metrature del sito di Orzinuovi

	Area di vendita (AF1)	Officina (AF2)	Ufficio (AF3)	Totale
<b>Superficie riscaldata [m<sup>2</sup>]</b>	4.600	7.592	1.329	<b>13.521</b>
<b>h interpiano [m]</b>	5,15	5,4	5,34	-
<b>Volume lordo riscaldato [m<sup>3</sup>]</b>	28.994	49.642	8.574	<b>87.210</b>

## REZZATO

Via Mazzini 67 – 25086 Rezzato (BS)

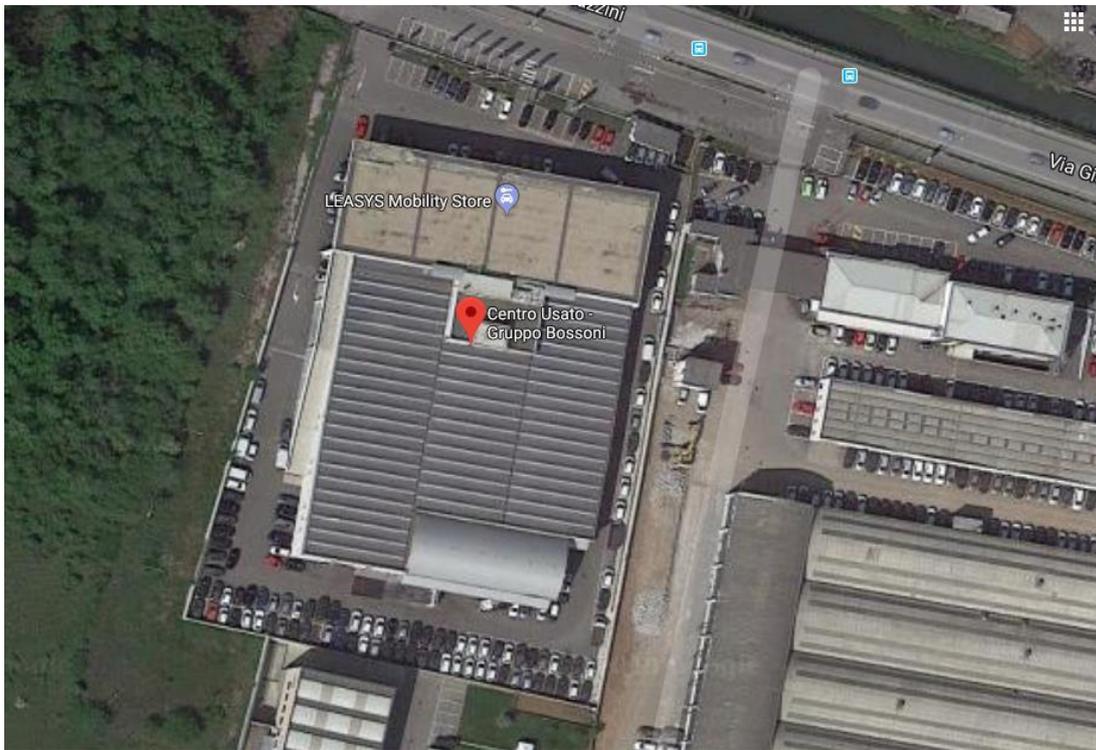


Figura 2 - Sito di Rezzato vista aerea

Descrizione sintetica del sito:

Edificio costituito da area espositiva ed autosalone su due livelli con zona uffici annessa orientata sul fronte strada. Sul retro è presente la porzione dedicata ad officina meccanica e locali magazzino, depositi e rimesse auto. Le due attività sono collegate mediante un passaggio coperto che le unisce.

Tabella 5 - Metratura di Rezzato

	Area di vendita	Officina	Ufficio	Deposito	Magazzino	Servizi Igienici	Totale
<b>Superficie riscaldata [m<sup>2</sup>]</b>	3.126	902	316	1.170	377	90	<b>5.980</b>
<b>h interpiano [m]</b>	4,5	5,4	4,5	4,5	5	5	-
<b>Volume lordo riscaldato [m<sup>3</sup>]</b>	14.065	4.871	1.421	5.264	2.035	403	<b>28.061</b>

## DESENZANO

Via Mantova 18/A – 25015 Desenzano (BS)

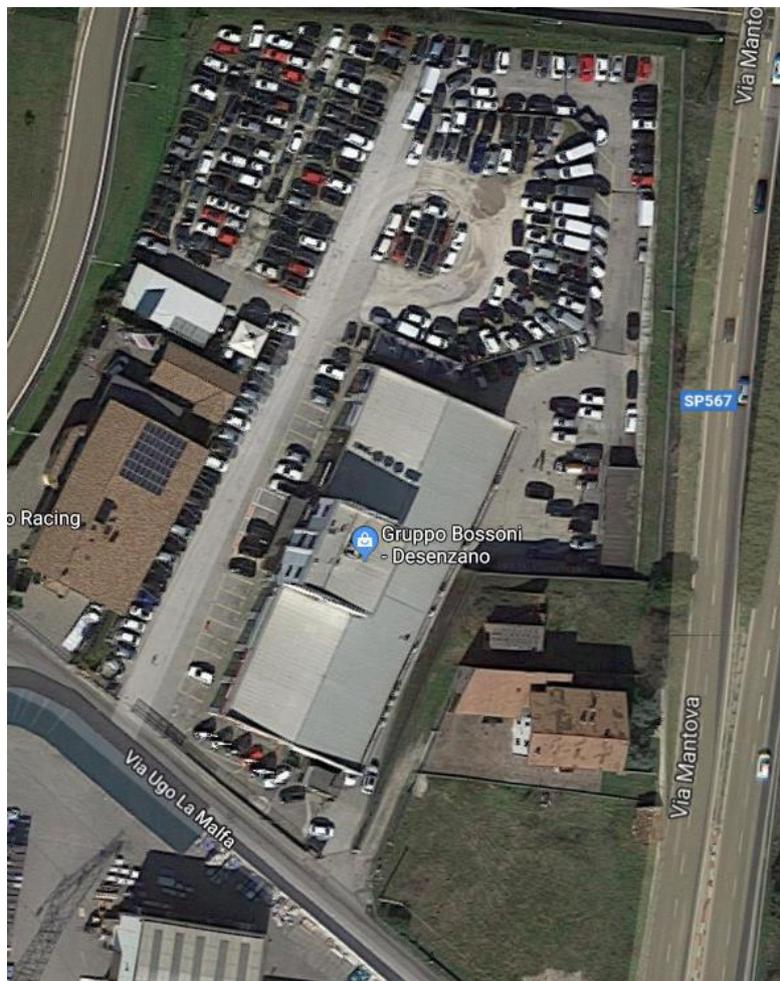


Figura 3 - Sito di Desenzano vista aerea

Descrizione sintetica del sito:

Edificio costituito da area espositiva ed autosalone con zona uffici su due livelli. È presente la porzione dedicata ad officina meccanica e locali magazzino, depositi e rimesse auto. Le due attività sono collegate e fanno parte dello stesso fabbricato.

Tabella 6 - Metratura sito di Desenzano

	Area di vendita	Officina	Ufficio	Servizi Igienici	Totale
<b>Superficie riscaldata [m<sup>2</sup>]</b>	1.408	1.410	156	65	<b>3.039</b>
<b>h interpiano [m]</b>	4,5	4	2,7	<b>2.7</b>	-
<b>Volume lordo riscaldato [m<sup>3</sup>]</b>	6.338	5.640	421	<b>173</b>	<b>12.575</b>

Il calcolo delle ore lavorative mensili è stato eseguito diversamente per le due attività principali facenti parte dello stesso locale commerciale. L'autosalone e l'officina meccanica come gli uffici infatti, hanno orari di lavoro giornalieri diversi e giorni di apertura differenti.

Le tabelle e i grafici seguenti riportano i giorni lavorativi per ogni mese dell'anno 2018 e le ore medie mensili di lavoro totali suddivise per le due aree funzionali dell'attività oggetto di audit.

Tabella 7 - Ore di apertura

Giorni di attività	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	TOTALE
Profilo - Officina/Uffici	22	20	22	19	22	21	22	22	20	23	21	19	253
Profilo - Showroom	29	26	28	26	27	26	26	27	25	28	27	28	323

Autosalone: *Lun-Sab*: 8:30-12:30 / 14:00-19:30

*Dom*: Chiuso

Officina e Magazzini: *Lun-Ven*: 8:00-12:00 / 14:00-18:00

*Sab e Dom*: Chiuso

In realtà tramite l'analisi dei consumi è stato riscontrato che l'autosalone non rimane chiuso tutte le domeniche.

## 4.2. Impianti dei siti

I tre siti hanno utilizzato soluzioni impiantistiche differenti per assicurare condizioni favorevoli all'interno dei locali. Ci focalizziamo principalmente su climatizzazione e illuminamento poiché oltre ad avere un considerevole peso sui consumi, sono variabili in base al periodo dell'anno; questo fenomeno è più accentuato per la climatizzazione e meno per l'illuminamento.

### 4.2.1. Impianto termico e di climatizzazione

#### ORZINUOVI

■ L'impianto termico a servizio della sede del Gruppo Bossoni sito in Orzinuovi (BS) è costituito da un impianto ibrido con diversi generatori di calore e roof-top a servizio di più aree funzionali. Sono presenti infatti i seguenti generatori di calore:

- Gruppo termico composto da n. 4 caldaie a basamento a gas metano a condensazione di costruzione Comex Group mod. Genesi115 (3 caldaie) e Genesi70 (1 caldaia) a servizio dell'impianto di riscaldamento ad aerotermini installati nell'officina meccanica, dei radiatori e per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Comex Group Genesi115 avente le seguenti caratteristiche:

Potenza focolare: 115,8 kW

Potenza nominale: 113,8 KW

Rendimento 100% di Pn: 98,30%

Rendimento 30% di Pn: 110,00%

Classe di rendimento: \*\*\*\*

Comex Group Genesi70 avente le seguenti caratteristiche:

Potenza focolare: 69,8 kW

Potenza nominale: 68,2 KW

Rendimento 100% di Pn: 97,70%

Rendimento 30% di Pn: 108,00%

Classe di rendimento: \*\*\*\*

- Gruppo termico composto da n. 3 caldaie a basamento a gas metano a condensazione di costruzione Comex Group mod. Genesi115 a servizio delle batterie dei roof-top. Questo gruppo caldaie interviene scaldando le batterie di post riscaldamento dei Clivet quando la temperatura esterna è inferiore ai 3° C.

Comex Group Genesi115 avente le seguenti caratteristiche:

Potenza focolare: 115,8 kW

Potenza nominale: 113,8 KW

Rendimento 100% di Pn: 98,30%

Rendimento 30% di Pn: 110,00%

Classe di rendimento: \*\*\*\*

Tabella 8- Impianto termico di Orzinuovi

Area funzionale	Nome utenza	Combustibile utilizzato	Potenza termica utile singola utenza [kWt]	N° di elementi	Potenza termica utile totale [kWt]	Rendimento [%] (tra 0 e 100%)	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza termica al focolare totale [kWt]
Officina	Comex Group Genesi115	Gas naturale Sm <sup>3</sup>	113,8	1	113,8	93,83	0,8	0,4	34,2
Officina	Comex Group Genesi115	Gas naturale Sm <sup>3</sup>	113,8	1	113,8	93,83	0,8	0,4	34,2
Officina	Comex Group Genesi115	Gas naturale Sm <sup>3</sup>	113,8	1	113,8	93,83	0,8	0,4	34,2
Officina	Comex Group Genesi70	Gas naturale Sm <sup>3</sup>	68,2	1	68,2	93,83	0,8	0,4	20,5
Autosalone	Comex Group mod. Genesi115	Gas naturale Sm <sup>3</sup>	113,8	1	113,8	93,93	0,8	0,4	34,2
Autosalone	Comex Group mod. Genesi115	Gas naturale Sm <sup>3</sup>	113,8	1	113,8	93,93	0,8	0,4	34,2
Autosalone	Comex Group mod. Genesi115	Gas naturale Sm <sup>3</sup>	113,8	1	113,8	93,93	0,8	0,4	34,2

■ Le pompe di calore vengono utilizzate per la climatizzazione invernale ed estiva dello showroom, degli uffici e dell'officina.

Al fine di mantenere una temperatura di comfort ideale queste intervengono per il riscaldamento quando la temperatura scende sotto i 18.4°C e con il raffrescamento quando la temperatura supera i 21.5°C. Per il resto del tempo operano in Free Cooling. Le potenze elettriche assorbite dalle pompe sono state trovate in funzione della temperatura esterna dell'anno di riferimento su base oraria. Le batterie di post riscaldamento dei Clivet sono integrate dal gruppo di 3 caldaie che intervengono per ragioni tecniche quando la temperatura esterna scende sotto i 3° C. Studiando gli andamenti di temperatura su base oraria del 2018 è stato possibile assegnare un fattore di utilizzazione mensile che tenesse conto delle effettive ore di accensione e dell'effettivo carico termico. Inoltre è stato tenuto conto della riduzione del carico dei giorni festivi tramite un coefficiente di riduzione.

- Roof-top aria-aria reversibile in pompa di calore di costruzione Clivet mod. CSRN-XHE122 a servizio dell'impianto a tutt'aria dell'area di vendita.

Potenza termica nominale in riscaldamento: 45,3 kW

Potenza elettrica assorbita: 8,5 kW

COP nominale: 5,31

Potenza frigorifera nominale in raffreddamento: 46,4 kW

Potenza elettrica assorbita: 11,6 kW

EER nominale: 4,00

- Roof-top aria-aria reversibile in pompa di calore di costruzione Clivet mod. CSRN-XHE904 a servizio dell'impianto a tutt'aria dell'area di vendita e degli uffici del piano primo.

Potenza termica nominale in riscaldamento: 302,3 kW

Potenza elettrica assorbita: 55,5 kW

COP nominale: 5,45

Potenza frigorifera nominale in raffreddamento: 300,6 kW

Potenza elettrica assorbita: 69,5 kW

EER nominale: 4,32

Le caratteristiche del gruppo frigorifero in pompa di calore a servizio dell'impianto di climatizzazione dell'area di vendita e degli uffici. Le condizioni di esercizio sono le seguenti:

- o Stagione di riscaldamento dal 15 ottobre al 15 aprile (D.P.R. 412/93)
- o Stagione di raffrescamento dal 16 aprile al 14 ottobre (D.P.R. 412/93)
- o Temperatura di set point invernale: 18.4°C
- o Temperatura di set point estiva: 21.5°C

Tabella 9 – Specifiche tecniche delle PdC di Orzinuovi

Marca e modello	Area funzionali servite	Potenza nominale in raffreddamento (kW)	EER nominale	Potenza assorbita in raffreddamento (kW)	Potenza nominale in riscaldamento (kW)	COP nominale	Potenza assorbita in riscaldamento (kW)
CLIVET CSRN-XHE122	Area di vendita e uffici	46,4	4,0	11,6	45,3	5,31	8,5
CLIVET CSRN-XHE904	Area di vendita e uffici	300,6	4,3	69,6	302,3	5,45	55,5

- Unità refrigerante aria-aria ad espansione diretta tipo "monosplit" composta da un'unità esterna ed un'unità interna di tipo "wall" di costruzione Daikin mod. RKS25J2V1B a servizio dell'impianto di climatizzazione del locale tecnico destinato a quadri elettrici.

La potenza assorbita dal generatore di calore è stata calcolata in funzione di un fattore di carico mensile determinato a partire dalla differenza tra la temperatura esterna di progetto e la temperatura media mensile registrata nel 2018 nella località di ubicazione dell'attività commerciale.

Potenza frigorifera minima in raffreddamento: 1,3 kW

Potenza frigorifera nominale in raffreddamento: 2,5 kW

Potenza frigorifera massima in raffreddamento: 3,2 kW

Potenza elettrica assorbita minima: 0,320 kW

Potenza elettrica assorbita nominale: 0,535 kW

Potenza elettrica assorbita massima: 0,810 kW

EER nominale: 4,67

Tabella 10 - Specifiche climatizzatore

Marca e modello	Are e funzionali servite	Pote nza nominale in re ffres camento (kW)	EER nominale	Pote nza assorbita in re ffres camento (kW)
Daikin RKS 25 J2V1B	Locale quadri elettrici	2,5	4,7	0,5

## REZZATO

■ L'impianto termico a servizio della sede del Gruppo Bossoni sito in Rezzato è servito da due Pompe di calore AERMEC WRL400H geotermiche acqua-acqua che producono sia caldo che freddo (set point estivo 7°C , set invernale 30°C) attive simultaneamente in inverno e in emergenza supportate da una caldaia Hoval; nel funzionamento estivo il carico è vinto da una PdC e supportata dalla seconda.

Tabella 11 - Impianto termico Rezzato

	Area funzionale	Potenza assorbita in riscaldamento	COP	Capacità di riscaldamento	Potenza assorbita in raffrescamento	EER	Capacità di raffrescamento
Aeremec 400H	Generale sito	23,9	4,35	89,4	20,5	4,41	79,8

■ Caldaia Hoval a condensazione utilizzata principalmente per le officine e con funzione di backup per il resto dell'impianto. Utilizzata per la produzione di ACS.

- Potenza Utile nominale 400 kW
- Pressione d'esercizio massima 6 bar
- Potenza assorbita 445 W
- Temperatura di set Point 65°C

#### DESENZANO

- L'impianto termico a servizio della sede del Gruppo Bossoni sito in Desenzano (BS) è costituito da una caldaia Thermital con una potenza nominale di 241kW al servizio del riscaldamento a pavimento, degli aerotermi in officina e gli split.
- Il raffrescamento avviene tramite da 3 Pompe di calore DAIKIN model 2MXM50M2V1B e 8 Pompe di calore DAIKIN model RZAG125M7Y1B. Le 11 PdC si occupano del condizionamento e sono di ausilio per il riscaldamento. Non è presente un' unità di trattamento dell'aria.

N.B. i dati riportati provengono dalle schede tecniche dei vari apparecchi.

#### 4.2.2. Impianto di illuminamento

L'illuminamento ha particolare importanza in questo settore di vendita in quanto si vuole accentuare l'impatto visivo con i clienti. Molto spesso le luci rimangono accese più a lungo dell'orario lavorativo nella parte espositiva dell'autosalone mentre rispettano gli orari predisposti nella parte delle officine e negli uffici. Il fattore di contemporaneità è stato desunto e successivamente confermato dalla Committenza, dove è indicato 100% significa che il n° di elementi vengono accessi tutti contemporaneamente.

### ORZINUOVI

Tabella 12 - Impianto di illuminato Orzinuovi

Area funzionale	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Autosalone	Proiettore orientabile a soffitto 70W AF1	0,07	513	35,9	92%	100%	26%	10,1
Autosalone	Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W AF1	0,084	176	14,8	92%	100%	26%	4,2
Autosalone	Proiettore lineare ad incasso con LED AF1	0,039	37	1,4	92%	100%	26%	0,4
Autosalone	Sospensioni per lampade fluorescenti 57W AF1	0,057	7	0,4	92%	100%	26%	0,1
Autosalone	Sospensioni per lampade a scarica 250W AF1	0,250	8	2,0	92%	100%	26%	0,6
Autosalone	Proiettore orientabile a soffitto 120W AF1	0,120	513	61,6	92%	100%	26%	17,4
Officina	Plafoniera 2x58W AF2	0,116	381	44,2	92%	100%	70%	33,6
Officina	Plafoniera 4x18W AF2	0,072	13	0,9	92%	100%	70%	0,7
Officina	Oblò 22W AF2	0,022	6	0,1	92%	100%	70%	0,1
Officina	Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W	0,084	146	12,3	92%	100%	70%	9,3
Autosalone	Proiettore perimetrale 400W	0,4	13	5,2	90%	100%	100%	5,8
Uffici	Proiettore orientabile a soffitto 58W AF3	0,058	513	29,8	92%	100%	26%	8,4
Uffici	Sospensioni per lampade fluorescenti 57W AF3	0,057	44	2,5	92%	100%	26%	0,7

### REZZATO

Tabella 13 - Impianti di illuminamento Rezzato

Area funzionale	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Autosalone e deposito	Faretti ioduri 26W (AF1)	0,026	235	6,1	92%	100%	50%	3,3
Autosalone e deposito	Faretti ioduri 40W (AF1)	0,04	135	5,4	92%	100%	50%	2,9
Uffici	Faretti ioduri 40W (AF6)	0,04	10	0,4	92%	100%	50%	0,2
Autosalone e deposito	Faretti ioduri 50W (AF1)	0,050	18	0,9	92%	100%	50%	0,5
Autosalone e deposito	Faretti 26W (AF1)	0,026	24	0,6	92%	100%	50%	0,3
Autosalone e deposito	Faretti 40W (AF1)	0,04	24	1,0	92%	100%	50%	0,5
Magazzino	Neon 2x58W (AF3)	0,116	24	2,8	92%	100%	100%	3,0
Officina e accettazione	Neon 2x58W (AF2)	0,116	36	4,2	92%	100%	80%	3,6
Officina e accettazione	Faretti led 40W (AF2)	0,040	16	0,6	95%	100%	100%	0,7
Servizi Igienici	Faretti 26 W (AF4)	0,026	8	0,2	95%	100%	100%	0,2
Autosalone e deposito	Faretti Alogeni 1° P 50W (AF1)	0,05	48	2,4	90%	100%	100%	2,7
Uffici	Faretti 1°P 40W (AF6)	0,04	35	1,4	90%	100%	100%	1,6

## DESENZANO

Tabella 14 - Impianto di illuminamento di Desenzano

Area funzionale	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Officina e magazzino	Riflettori ioduri 400w - AF2	0,4	14	5,6	90%	100%	100%	6,2
Officina e magazzino	Lampade LED 55W - AF2	0,055	8	0,4	93%	100%	100%	0,5
Officina e magazzino	Faretti ioduri 250W - AF2	0,250	2	0,5	90%	100%	100%	0,6
Officina e magazzino	Neon 1x18W - AF2	0,018	4	0,1	90%	100%	100%	0,1
Officina e magazzino	Neon 1x18W Mag. - AF2	0,018	40	0,7	90%	100%	100%	0,8
Uffici accettazione	Neon 4x18W - AF3	0,072	14	1,0	90%	100%	100%	1,1
Autosalone e Consegna	Faretti LED 12W - AF1	0,012	50	0,6	95%	100%	100%	0,6
Autosalone e Consegna	Faretti LED 18W - AF1	0,018	50	0,9	95%	100%	100%	0,9
Autosalone e Consegna	Faretti ioduri 70W - AF1	0,07	100	7,0	90%	100%	100%	7,8
Autosalone e Consegna	Faretti fluorescenti 52W - AF1	0,052	100	5,2	90%	100%	100%	5,8
Uffici amministrazione	Neon 4x18W - AF5	0,072	15	1,1	90%	100%	100%	1,2
Generale Sito	Fari esterno 400W	0,400	7	2,8	90%	100%	100%	3,1
Servizi Igienici e spogliatoi	Lampade fluorescenti 52W - AF4	0,052	20	1,0	93%	100%	100%	1,1

### 4.2.3. Altri impianti

L'impianto termico, di climatizzazione e di illuminazione sono i maggiori responsabili dei consumi che caratterizzano i tre siti e sono stati trattati nello specifico nel paragrafo precedente; essendo gli altri impianti presenti molto simili tra i diversi siti e accumulabili vengono trattati di seguito in maniera più discorsiva.

L'unica struttura a non avere un ricambio d'aria è il sito di Desenzano, Rezzato possiede un impianto di ventilazione meccanizzata mentre Orzinuovi garantisce un ricambio d'aria tramite l'impianto a tutt'aria utilizzato per la climatizzazione invernale ed estiva.

Tutti e tre i siti hanno una parte del fabbricato riservata all'officina meccanica. In quest'area troviamo 13 ponti sollevatori per Orzinuovi, 12 ponti sollevatori per Desenzano e 14 per Rezzato. In tutti è presente una macchina per l'autolavaggio marcata Ceccato Hydrus. Il profilo di funzionamento dei ponti sollevatori e della macchina dell'autolavaggio derivano da una media delle macchine trattate al giorno. In tutti e tre è presente un'utenza atta alla produzione di aria compressa a servizio delle officine.

Nella parte degli uffici ed esposizioni vi sono PC e stampanti.

### 4.3. Periodo di riferimento della diagnosi

La Diagnosi Energetica prende in considerazione il periodo che va dal 1° gennaio al 31 dicembre 2018. Nel corso del 2018, i siti non hanno subito rilevanti modifiche a livello di dislocazione e modalità di utilizzo e non sono state rilevate particolari variazioni per quanto riguarda i servizi ausiliari e generali.

#### 4.4. Unità di misura e valori di riferimento adottati

In questo report i consumi di ciascun vettore energetico saranno convertiti secondo le unità di misura riportate in tabella. Ad ogni vettore è associato il rispettivo fattore di conversione in tonnellate equivalenti di petrolio (tep) definito secondo i parametri riportati nella circolare MISE del 18 Dicembre 2014.

Per il calcolo dell'energia termica sono stati considerati i seguenti valori del potere calorifico inferiore (PCI):

- PCI olio combustibile = 9.800 [kcal/kg]
- PCI gasolio = 10.200 [kcal/kg]
- PCI gas metano = 8.250 [kcal/Sm<sup>3</sup>]
- PCI GPL = 11.000 [kcal/kg]

Tabella 15 - Unità di misura e fattori di conversione dei vettori energetici

Denominazione	u.m.	Fattore di conversione in tep
Energia elettrica	kWhe	0,187 x 10 <sup>-3</sup>
Gas naturale	Sm <sup>3</sup>	PCI [kcal/kJ] x 10 <sup>-7</sup>
Calore	kWht	860/0,9 x 10 <sup>-7</sup>
Freddo	kWhf	(1/ EER) x 0,187 x 10 <sup>-3</sup>
Biomassa	ton	PCI (kcal/kg) x 10 <sup>-4</sup>
Olio combustibile	kg	PCI (kcal/kg) x 10 <sup>-4</sup>
GPL	kg	PCI (kcal/kg) x 10 <sup>-4</sup>
Gasolio	kg	PCI (kcal/kg) x 10 <sup>-4</sup>

Unità di misura utilizzate:

A seguire si allegano i parametri utilizzati per l'analisi in relazione alla tipologia di aggiustamento, vale a dire le variabili in grado di influenzare il consumo energetico del sistema.

Tabella 16 - Fattori di aggiustamento

Fattore di aggiustamento	u.m.	Valore	Area funzionale
Temperature	C°	Temperatura media oraria 2018	Condizionamento
Gradi Giorno	GG	2410 (Orzinuovi) 2329 (Rezzato) 2229 (Desenzano)	Condizionamento

## 5. Consumi energetici

### 5.1. Orzinuovi

Tabella 17

	<i>kWh</i>	<i>TEP</i>
<i>Energia elettrica da rete</i>	633.756,13	118,5
<i>Gas naturale</i>	181.973	15,6
<b>Totale</b>	<b>815.729,13</b>	<b>134,1</b>

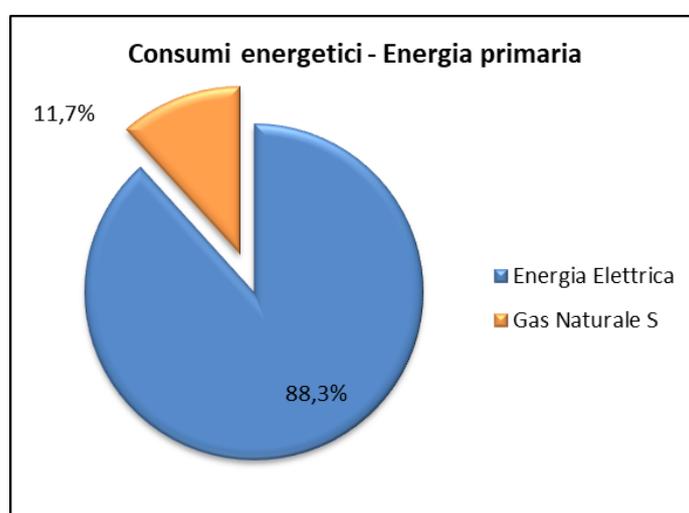


Figura 4

Nel sito di Orzinuovi viene utilizzato il gas metano per il riscaldamento (a supporto delle pompe di calore) e per l'acqua calda sanitaria.

Nelle tabelle e nei grafici seguenti sono riportati i valori ricavati dalle fatture, che corrispondono ai prelievi dai rispettivi contatori fiscali, POD (energia elettrica) e PDR (gas metano).

Tabella 18 - Bolletta fornitura elettrica Orzinuovi

	ENERGIA ELETTRICA			
	F1	F2	F3	TOTALE
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
gen-18	36116,03	11595,15	17209,95	64.921
feb-18	30460,73	11126,85	13530,68	55.118
mar-18	31509,9	12360,98	13901,4	57.772
apr-18	18280,65	6465	8601,45	33.347
mag-18	22829,93	6802,2	7959,68	37.592
giu-18	36834,33	12453,53	11567,93	60.856
lug-18	40508,63	12486,68	10621,65	63.617
ago-18	36293,03	10967,18	10893,00	58.153
set-18	29107,58	10604,55	12160,73	51.873
ott-18	20993,63	7029,75	7987,05	36.010
nov-18	28564,28	10479,23	12856,35	51.900
dic-18	31261,13	13023,53	18311,78	62.596
<b>TOTALE</b>	<b>362.760</b>	<b>125.395</b>	<b>145.602</b>	<b>633.756</b>

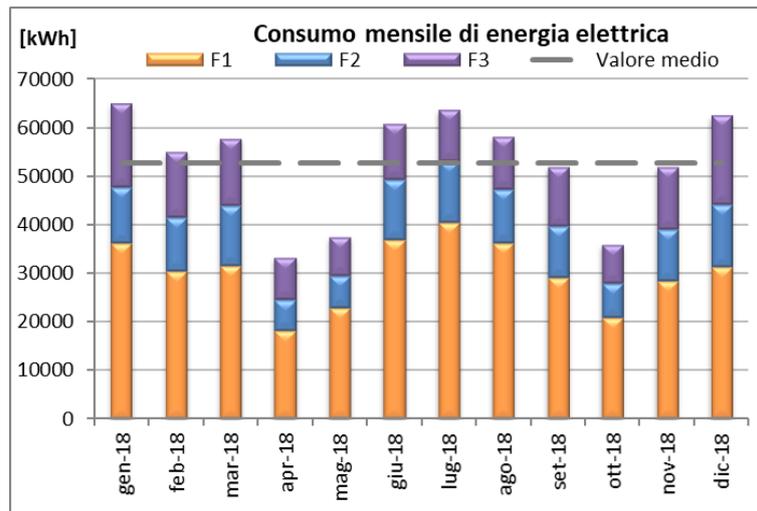


Figura 5

Di seguito in tabella vengono presentati i consumi di gas naturale dell'anno 2018.

Tabella 19 – Bolletta fornitura termica Orzinuovi

	ENERGIA TERMICA	
	Gas naturale S	
	[Smc]	[kWh]
gen-18	2475	24.082
feb-18	2187	21.280
mar-18	2150	20.920
apr-18	1522	14.809
mag-18	1081	10.518
giu-18	991	9.643
lug-18	967	9.409
ago-18	930	9.049
set-18	991	9.643
ott-18	1273	12.386
nov-18	1866	18.156
dic-18	2269	22.078
<b>TOTALE</b>	<b>18.702,00</b>	<b>181.973</b>

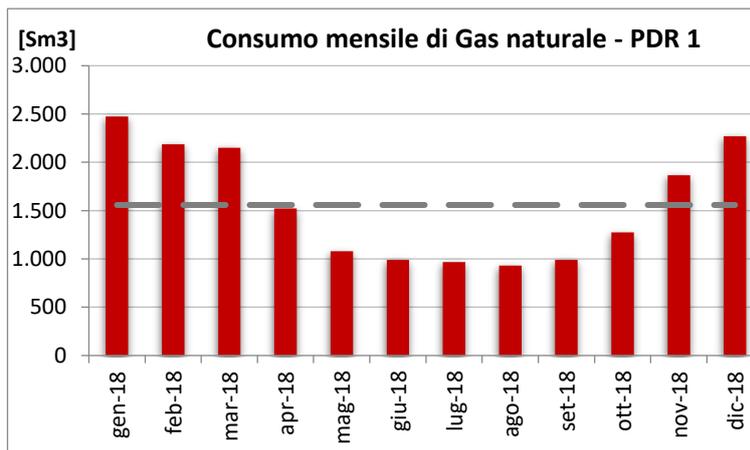


Figura 6

Come si nota dal profilo dei consumi di gas naturale la differenza tra i mesi estivi e invernali è chiaramente visibile ma non particolarmente accentuata, il consumo di gas nei mesi invernali è poco più del doppio rispetto ai mesi estivi. Questo è dovuto dal fatto che le caldaie intervengono nei mesi invernali oltre che per la produzione di acqua calda sanitaria solo nei momenti in cui la temperatura scende sotto i 3° gradi.

Di seguito si presenta la ripartizione della spesa energetica.

Tabella 20 - Dettaglio ripartizione spesa energetica

	<b>Tep</b>	<b>% sul totale</b>
<b>Energia Elettrica</b>	118.5	88.3%
<b>Gas naturale</b>	15.6	11.7%
	<b>134.1</b>	<b>100%</b>

## 5.2. Rezzato

Tabella 21

	<b>kWh</b>	<b>TEP</b>
<b>Energia elettrica da rete</b>	328.203	<b>61,37</b>
<b>Gas naturale</b>	184.596	15.86
<b>Totale</b>	<b>512.801</b>	<b>77.23</b>

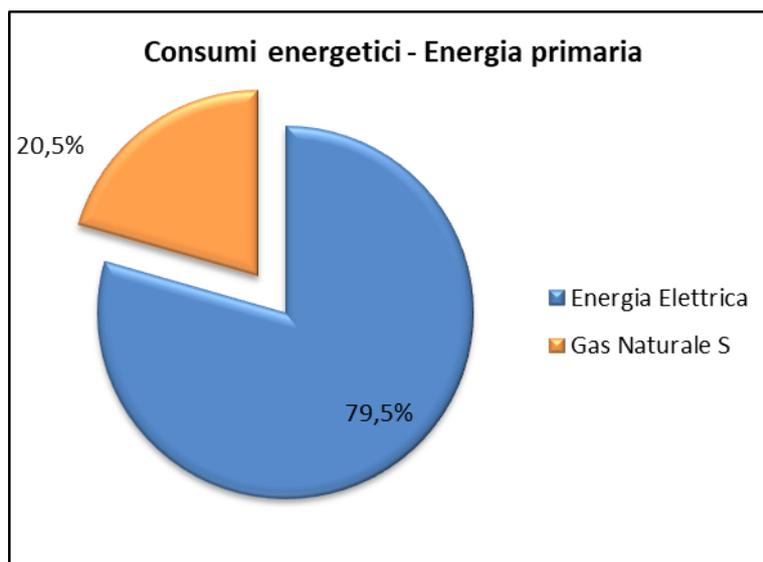


Figura 7

Nelle tabelle e nei grafici seguenti sono riportati i valori ricavati dalle fatture, che corrispondono ai prelievi dai rispettivi contatori fiscali, POD (energia elettrica) e PDR (gas metano).

Tabella 22 - Bolletta fornitura elettrica Rezzato

	ENERGIA ELETTRICA			
	F1	F2	F3	TOTALE
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
gen-18	14075	4069	10155	28.299
feb-18	13377	4410	8556	26.343
mar-18	12604	4506	7758	24.868
apr-18	7942	2892	5423	16.257
mag-18	10439	4442	6287	21.168
giu-18	13227	6761	10476	30.464
lug-18	14341	7420	11574	33.335
ago-18	14119	7571	12180	33.870
set-18	11810	6905	10552	29.267
ott-18	10079	4178	5750	20.007
nov-18	13085	5656	8527	27.268
dic-18	15100	6692	15261	37.053
<b>TOTALE</b>	<b>150.198</b>	<b>65.502</b>	<b>112.499</b>	<b>328.199</b>

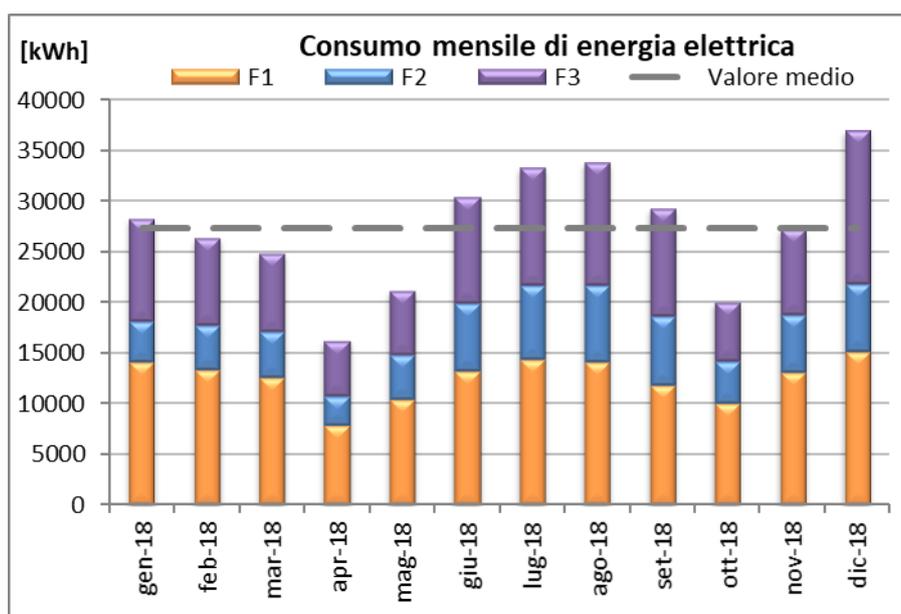


Figura 8

Di seguito in tabella vengono presentati i consumi di gas naturale dell'anno 2018.

Tabella 23 - Bolletta fornitura termica Rezzato

	ENERGIA TERMICA	
	Gas naturale S	
	[Smc]	[kWh]
gen-18	3829	37.256,595
feb-18	3318	32.285
mar-18	3255	31.672
apr-18	1392	13.544
mag-18	85	822
giu-18	82	793
lug-18	82	793
ago-18	85	822
set-18	79	764
ott-18	799	7.774
nov-18	2560	24.909
dic-18	3408	33.160
<b>TOTALE</b>	<b>18.972</b>	<b>184.596</b>

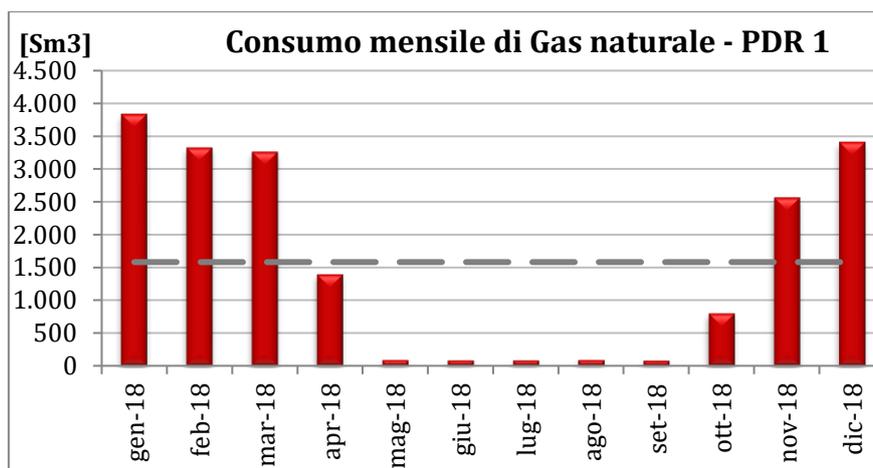


Figura 9

Di seguito si presenta la ripartizione della spesa energetica.

Tabella 24 - Dettaglio ripartizione spesa energetica Rezzato

	Tep	% sul totale
Energia Elettrica	61,37	79.5%
Gas naturale	15.86	20.5%
	<b>77.23</b>	<b>100%</b>

### 5.3. Desenzano

Tabella 25

	<b>kWh</b>	<b>TEP</b>
<i>Energia elettrica da rete</i>	251.908	47.1
<i>Gas naturale</i>	79.164	6.8
<b>Totale</b>	<b>331.072</b>	<b>53.9</b>

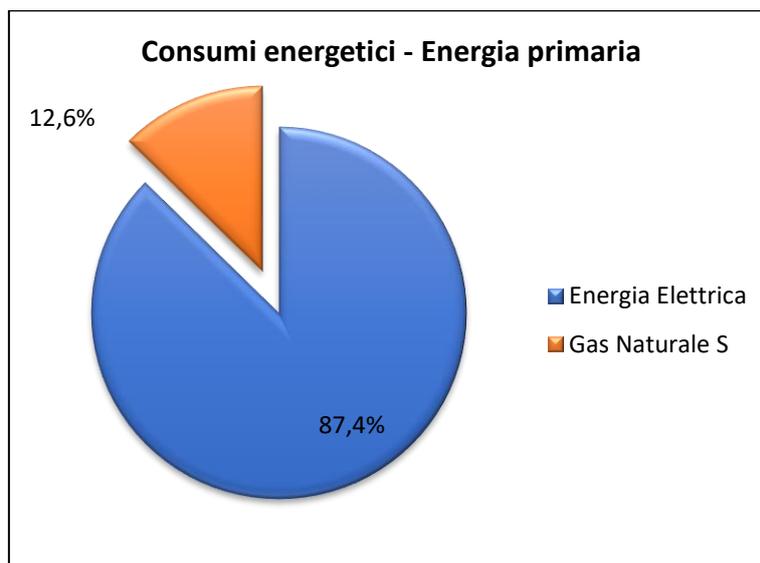


Figura 10

Nelle tabelle e nei grafici seguenti sono riportati i valori ricavati dalle fatture, che corrispondono ai prelievi dai rispettivi contatori fiscali, POD (energia elettrica) e PDR (gas metano).

Tabella 26- Bolletta fornitura elettrica Desenzano

	ENERGIA ELETTRICA			
	F1	F2	F3	TOTALE
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
gen-18	14402	5204	7224	26.830
feb-18	14434	5200	5234	24.868
mar-18	13203	5612	5133	23.948
apr-18	8579	3607	4353	16.539
mag-18	9504	3528	3775	16.807
giu-18	12146	3934	3763	19.843
lug-18	14399	4553	4276	23.228
ago-18	14348	4404	4173	22.925
set-18	10118	3896	3815	17.829
ott-18	8681	3324	3294	15.299
nov-18	10542	4220	5103	19.865
dic-18	11472	4818	7637	23.927
<b>TOTALE</b>	<b>141.828</b>	<b>52.300</b>	<b>57.780</b>	<b>251.908</b>

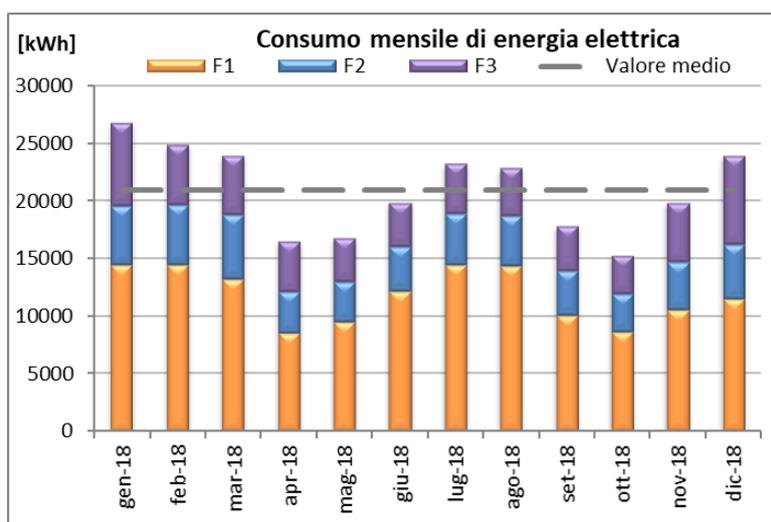


Figura 11

Di seguito in tabella vengono presentati i consumi di gas naturale dell'anno 2018.

Tabella 27 - Bolletta fornitura termica Desenzano

	ENERGIA TERMICA	
	Gas naturale S	
	[Smc]	[kWh]
gen-18	1976	19.226,700
feb-18	2005	19.509
mar-18	1914	18.623
apr-18	686	6.675
mag-18	0	0
giu-18	0	0
lug-18	0	0
ago-18	0	0
set-18	0	0
ott-18	0	0
nov-18	0	0
dic-18	1555	15.130
<b>TOTALE</b>	<b>8.136</b>	<b>79.164</b>

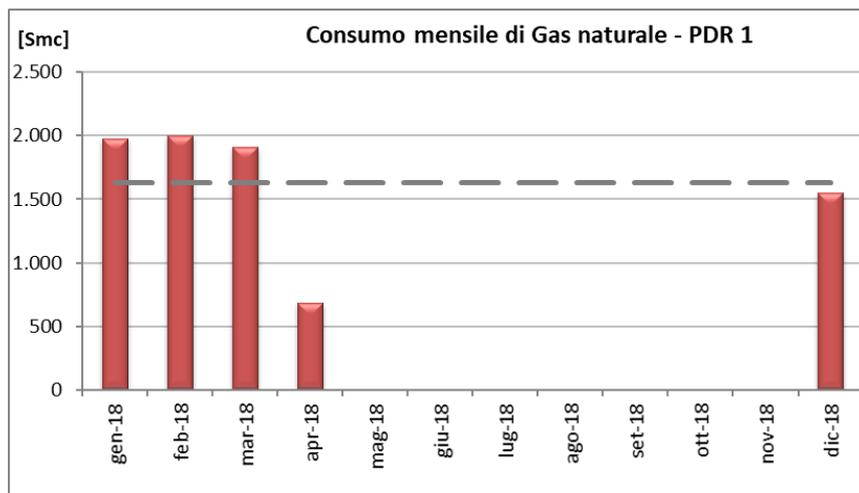


Figura 12

Di seguito si presenta la ripartizione della spesa energetica.

Tabella 28 - Dettaglio ripartizione spesa energetica Desenzano

	Tep	% sul totale
<b>Energia Elettrica</b>	47,10	87,38%
<b>Gas naturale</b>	6,80	12,62%
	<b>53,90</b>	<b>100%</b>

Occorre precisare che i consumi di gas naturale derivano dalle stime effettuate dal fornitore dell'energia.

#### 5.4. Indicatori Energetici

La presente sezione ha lo scopo di confrontare le prestazioni energetiche di alcune delle sedi facenti capo alla Bossoni Automobili S.p.A. e al Gruppo Bossoni S.p.A., calcolando per ognuna di esse indici di riferimento rispetto ai quali valutare il grado di efficienza energetica, a livello globale, di una sede rispetto alle altre poiché per tale settore non è stata individuata documentazione di letteratura da usare come raffronto.

La quantificazione della prestazione energetica di una struttura aziendale viene valutata mediante la costruzione di appropriati Indicatori di Prestazione Energetica (IPE), ovvero di grandezze che correlano i consumi globali e specifici in relazione a particolari Energy Drivers.

Con Energy Driver si intende un parametro, fisso o variabile, che influenza la quantità di energia necessaria al corretto svolgimento di un processo o, in generale, di un servizio. Gli indici di prestazione sono suddivisi in globali (IPEg o Ipg) e specifici (IPEs o Ips). Per ciascun servizio ed attività vengono definiti gli Indici di Prestazione Globale che sono riferiti ad un unico Energy Driver, rappresentante il core business dell'attività.

Le ricerche effettuate in letteratura e su siti specialistici come AEIT, ENEA, FIRE, AICARR, non hanno dato esiti positivi per l'individuazione degli indicatori di riferimento per la tipologia di sito in trattazione. Essendo un gruppo che comprende diversi siti è stato possibile fare un'analisi di benchmark interna, riferendosi sia al 2014 che al 2018.

La tabella seguente riporta i parametri individuati come fattori responsabili per l'incidenza dei consumi; utili quindi alla definizione degli indicatori di prestazione energetica.

Tabella 29 – Dati utilizzati per la definizione degli indici

<b>Indici di prestazione energetica</b>	<b>u.m.</b>	<b>Area funzionale</b>
Superficie	m <sup>2</sup>	Illuminazione
Temperature	C°	Condizionamento
Gradi Giorno	GG	Condizionamento

In un'ottica di implementare un sistema di Energy Management e per verificare il mantenimento e/o lo scostamento delle prestazioni da quelle ottimali, è necessario definire una baseline di IPE, in questo caso riferita ai consumi globali. Si riportano di seguito gli indicatori individuati.

Al fine di rendere le diverse sedi e i diversi vettori energetici confrontabili tra loro, i consumi sono stati trasformati in energia primaria espressa in "kgep", kilogrammi equivalenti di petrolio, adottando i coefficienti di conversioni previsti dalla circolare del MISE del 18 dicembre 2014. Il consumo di energia primaria di ciascun sito è stato, inoltre, rapportato alla superficie totale di ciascuna sede, ottenendo un primo indicatore di prestazione energetica.

La tabella seguente mostra l'indicatore generale riferito alla superficie totale di ciascuna sede e ai gradi giorno.

Tabella 30 – Definizione degli indici di prestazione globale

Vettore Energetico		Area funzionale	Indicatore
En. Elettrica	lpg	Intera struttura	kWh_el/m <sup>2</sup>
En. Termica			kWh_t/m <sup>2</sup>
En. Primaria			kgep/m <sup>2</sup> kgep/m <sup>2</sup> /GG kgep/GG

La tabella seguente riporta gli indicatori specifici individuati, confrontati con il riferimento trovato in letteratura per il consumo di energia elettrica e termica degli uffici.

Tabella 31- Indici di riferimento per uffici

Vettore energetico	Area funzionale	IPE	IPO	Fonte
EE	Uffici	kWh_el/m <sup>2</sup>	min	8
			med	25
			max	41
Gas	uffici	tep/m <sup>2</sup>	min	0,0003
			med	0,0088
			max	0,017

## 6. Informazioni sul metodo di raccolta dati

Durante la fase di raccolta dati, per le tre concessionarie, è stato possibile accedere alla seguente documentazione fornita dalla Committenza:

- Ripartizione gas metano del periodo che va da Gennaio 2018 a Dicembre 2018
- Bollette di energia elettrica del periodo compreso tra Gennaio 2018 a Dicembre 2018.
- Layout del concessionario (piante)
- Schede tecniche/dati di targa dei sistemi impiantistici installati
- Potenze di motori/macchine presenti
- Planimetria corpi illuminanti
- Set-point impianto di climatizzazione
- Schemi impianti termici

Sui tre siti sono stati misurati: Quadro elettrico generale, Quadro Centrale termica+UTA, quadro Blindo Officina, compressore e macchina del lavaggio.

Per il sito di Orzinuovi essendo stato oggetto di Diagnosi già nel 2015 è stato installato, per obbligo di legge, un sistema di monitoraggio a cui è possibile accedere da remoto e tramite il quale è possibile visualizzare in tempo reale i consumi in ogni istante. È stato commesso un'errore durante la fase di messa in posa poiché il sistema di monitoraggio è stato installato solamente sul quadro centrale fornendo così valori di consumo totali di poca utilità per la ricostruzione dei consumi per i vari servizi.

È stato fatto inoltre il censimento delle utenze elettriche e termiche, dettagliato nei relativi modelli energetici.

**SCHEMA**  
**METODOLOGIA DI AUDIT**  
 Secondo la UNI CEI EN 16247

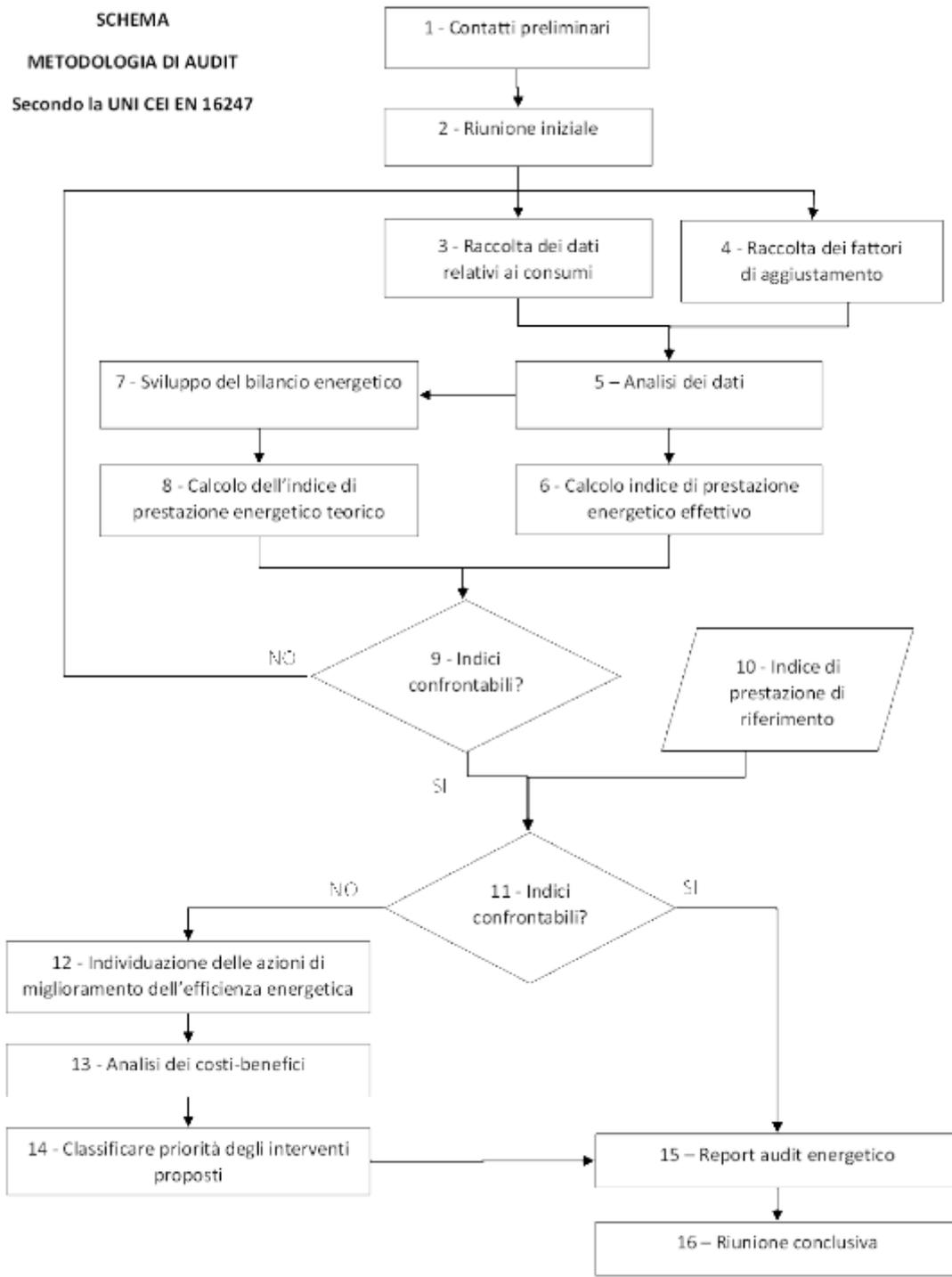


Figura 13

## 6.1. Modalità di raccolta dei dati di consumo

I consumi dei vettori energetici sono stati analizzati attraverso:

- Analisi delle bollette ed estrapolazione dei profili di carico in funzione delle fasce orarie (F1, F2, F3), finalizzate all'individuazione del profilo medio di funzionamento mensile su cui basare il confronto dei profili di consumo derivati dai dati forniti dall'azienda sull'uso del vettore energetici interni.
- Tramite strumenti di misura mobili (per il sito di Orzinuovi, Rezzato e Desenzano).
- Tramite strumenti di monitoraggio fissi sul quadro elettrico centrale e su tutte le altre utenze tramite strumenti di misura mobili tramite i quali si sono potuti evidenziare i costi passivi dei consumi energetici (per Orzinuovi).

In sintesi, di seguito sono riportate le modalità di raccolta dei consumi dei vettori energetici sfruttati, i dati di processo nonché il periodo temporale cui si riferiscono.

Tabella 32 - Modalità di acquisizione dei dati di consumo

	<b>Metodo acquisizione dati</b>	<b>Area funzionale interessata</b>	<b>Periodo acquisizione dati</b>
<b>Energia elettrica</b>	Analisi bollette e misurazione fissa	TUTTO IL CONCESSIONARIO	Gen-Dic 2018
<b>Gas metano</b>	Ricostruzione consumi	TUTTO IL CONCESSIONARIO	Gen-Dic 2018

È stato fatto inoltre il censimento delle utenze elettriche e termiche, dettagliato nei relativi modelli energetici. La tabella e il grafico seguenti riportano, a livello generale, le ore medie mensili di lavoro di occupazione del sito. Occorre precisare che, nel caso in cui una settimana risulti a ridosso di due mesi consecutivi, questa è stata attribuita al mese prevalente.

## 6.2. Profili di funzionamento

Vengono tabellate di seguito le ore di funzionamneto delle varie utenze, utili per il calcolo dell'energia assorbita.

### ORZINUOVI

Tabella 33

Nome profilo	Ore mensili											
	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18
GT4C AF2	44	34	30	42	41	0	0	0	30	38	42	35
GT3C AF1	26	24	25	38	41	0	0	0	30	38	39	20
Generatore fittizio ACS AF2	53	48	44	34	27	32	33	32	32	41	42	49
Gruppo Frigo Locale CED AF1	0	0	81	200	351	338	338	351	325	162	0	0
Rooftop 904 AF1	338	240	54	38	108	273	299	284	100	14	156	331
Rooftop 122 AF1	338	240	54	38	108	273	273	284	100	14	156	331
Daikin zona uffici AF3	176	140	44	10	88	221	231	221	80	12	53	200
Ponte due colonne CE 1996 AF2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Ponte due colonne 1992 AF2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Ponte due colonne 2004 AF2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Ponte due colonne s/pedana 2010 AF2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Ponte due colonne s/pedana 1998 AF2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Ponte quattro colonne AF2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Ponte a forbice AF2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
Proiettore orientabile a soffitto 70W AF1	216	192	189	150	162	130	130	162	150	162	182	325
Plafoniera 2x58W AF2	176	160	154	95	110	105	110	84	120	115	168	200
Plafoniera 4x18W AF2	176	160	154	114	132	126	110	84	120	115	168	200
Oblò 22W AF2	176	160	154	114	132	126	110	84	120	115	168	200
Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W AF1	216	192	189	150	162	130	130	162	150	162	195	325
Proiettore lineare ad incasso con LED AF1	216	192	189	150	162	130	130	162	150	162	195	325
Sospensioni per lampade fluorescenti 57W AF1	216	192	189	150	162	130	130	162	150	162	195	325
Sospensioni per lampade a scarica 250W AF1	216	192	189	150	162	130	130	162	150	162	195	325
Proiettore orientabile a soffitto 120W AF1	216	192	189	150	162	130	130	162	150	162	195	325
Proiettore orientabile a soffitto 58W AF3	176	160	154	95	110	105	110	84	120	115	168	200
Autolavaggio	73	66	73	63	73	69	73	69	66	76	69	63
FIAC AIRBLOCK 202 AF2	253	230	253	219	253	252	264	105	230	265	242	219
PC	253	230	253	219	253	242	253	42	230	265	242	200
Stampanti	253	230	253	219	253	242	253	42	230	265	242	200
Recuperatore di calore	344	306	344	38	344	331	331	270	200	14	130	331
Aerotermi AF2/AF3	202	184	198	29	202	193	202	193	160	12	105	200
Ventilatore di mandata 40000 mc/h	344	306	344	318	297	331	331	344	318	324	331	338
Ventilatore di ripresa 40000 mc/h	344	306	344	318	297	331	331	344	318	324	331	338
Ventilatore di mandata 8000 mc/h	344	306	344	318	297	331	331	344	318	324	331	338
Ventilatore di ripresa 8000 mc/h	344	306	344	318	297	331	331	344	318	324	331	338
Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W AF2	176	160	154	95	110	105	110	84	120	115	147	200
Sospensioni per lampade fluorescenti 57W AF3	176	160	154	95	110	126	110	84	120	115	147	200
Elettropompa circuito sanitario	53	48	44	34	27	32	33	32	32	41	42	49
Elettropompa circuito radiatori	110	80	26	8	0	0	0	0	0	0	210	241
Elettropompa aerotermi	308	240	75	29	0	0	0	0	0	12	210	266
Elettropompa aerotermi	308	240	75	29	0	0	0	0	0	12	210	266
Aspiratore gas di scarico	11	10	11	10	11	11	11	11	10	12	11	10
Ascensore	22	20	22	19	22	21	22	21	20	23	21	19
Batteria 1,1 kW	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Batteria 1,5 kW	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Proiettore perimetrale 400W	458	380	373	313	281	250	266	306	342	402	432	470

# REZZATO

Tabella 34

Nome profilo	Ore mensili												ore/anno 2018
	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	
Caldaia Hoval	348	312	336	156	0	0	0	0	0	112	324	336	1924
PdC AERMEC WRL400H n°1	391,5	351	336	169	310,5	312	325	324	275	257,6	378	392	3822
PdC AERMEC WRL400H n°2	391,5	351	336	0	0	260	338	364,5	275	0	283,5	392	2992
UTA Sabiana	377	338	369,6	338	351	351	351	364,5	325	350	351	392	4258
PC esposizione	220	200	220	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2530
PC Uffici	220	200	220	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2530
Stampante	220	200	220	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2530
Ponte standard	165	150	165	142,5	165	157,5	165	165	150	172,5	157,5	142,5	1898
Ponte a terra	165	150	165	142,5	165	157,5	165	165	150	172,5	157,5	142,5	1898
Faretti ioduri 26W (AF1)	290	260	280	260	270	260	260	270	250	280	270	280	3230
Faretti ioduri 40W (AF1)	290	260	280	260	270	260	260	270	250	280	270	280	3230
Faretti ioduri 40W (AF6)	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Faretti ioduri 50W (AF1)	290	260	280	260	270	260	260	270	250	280	270	280	3230
Faretti 26W (AF1)	145	130	140	130	135	130	130	135	125	140	135	140	1615
Faretti 40W (AF1)	145	130	140	130	135	130	130	135	125	140	135	140	1615
Neon 2x58W (AF3)	44	40	44	38	44	42	44	44	40	46	42	38	506
Neon 2x58W (AF2)	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Faretti led 40W (AF2)	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Autolavaggio	72,5	78	70	78	67,5	104	104	94,5	87,5	98	67,5	98	1020
Essiccatore	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Utenza fittizia ACS Caldaia	348	312	336	156	0	0	0	0	0	112	324	336	1924
Compressore	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Recuperatore di calore	377	338	369,6	338	351	351	351	364,5	325	350	351	392	4258
Ascensore	14,5	13	14	13	13,5	13	13	13,5	12,5	14	13,5	14	162
Faretti 26 W (AF4)	290	260	280	260	270	260	260	270	250	280	270	280	3230
Faretti Alogeni 1° P 50W (AF1)	29	26	28	26	27	26	26	27	25	28	27	28	323
Faretti 1°P 40W (AF6)	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Sistema di circolazione	297	270	264	123,5	253	252	275	264	220	211,6	294	266	2990
Aspiratore gas di scarico	232	208	224	208	216	208	208	216	200	224	216	224	2584
Ventilconvettore	297	270	264	123,5	253	252	275	264	220	211,6	294	266	2990
Sistema di videosorveglianza	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760
Utenze varie Officina	55	50	55	47,5	55	52,5	55	55	50	57,5	52,5	47,5	633
Server	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760

## DESENZANO

Tabella 35

Nome profilo	Ore mensili												ore/anno 2018
	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	
Caldaia Thermanal	294	305	336	135,2	0	0	0	0	0	0	0	251,1	1321
Daikin 2MXM50M2V1B (x3)	266	237,5	196	78	56	216	322	294	243	0	148,5	189	2246
Daikin RZAG100M7Y1B (x8)	266	237,5	196	78	56	216	322	294	243	0	148,5	189	2246
Sistema di circolazione	325,5	341,6	372	156	62	240	356,5	325,5	270	0	165	288,3	2902
PC accettazione	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	171	2043
Stampanti accettazione	66	60	66	57	66	63	66	66	60	69	63	57	759
PC esposizione	224	200	280	234	252	243	280	280	216	216	216	243	2884
Stampanti esposizione	84	75	84	78	84	81	84	84	81	81	81	81	978
PC Uffici	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	171	2043
Stampanti Uffici	77	70	77	66,5	77	73,5	77	77	70	80,5	73,5	66,5	886
Riflettori ioduri 400w - AF2	242	220	242	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2594
Lampade LED 55W - AF2	242	220	242	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2594
Faretti ioduri 250W - AF2	242	220	242	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2594
Neon 1x18W - AF2	242	220	242	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2594
Neon 1x18W Mag. - AF2	242	220	242	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2594
Neon 4x18W - AF3	242	220	242	190	220	210	220	220	200	230	210	190	2594
Faretti LED 12W - AF1	336	300	266	195	210	189	196	182	183,6	162	270	324	2814
Faretti LED 18W - AF1	336	300	266	195	210	189	196	182	183,6	162	270	324	2814
Faretti ioduri 70W - AF1	336	300	266	195	210	189	196	182	183,6	162	270	324	2814
Faretti fluorescenti 52W - AF1	336	300	266	195	210	189	196	182	183,6	162	270	324	2814
Neon 4x18W - AF5	280	250	280	260	280	270	280	280	270	270	270	270	3260
Fari esterno 400W	489	408	404	343	312	280	297	337	372	402	462	501	4605
Lampade fluorescenti 52W - AF4	224	200	224	156	168	108	112	112	135	135	189	189	1952
Aspiratore gas di scarico	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Compressore 1	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Split AF1	266	237,5	196	78	56	216	322	294	243	0	148,5	189	2246
Split AF5	209	190	154	57	44	168	253	231	180	0	115,5	133	1735
Ceccato Hydrus	84	75	84	78	112	162	182	154	162	81	81	81	1336
Ponte singolo	44	40	26,4	22,8	28,6	29,4	33	30,8	30	23	29,4	28,5	366
Ponte Doppio	28,6	40	26,4	22,8	28,6	29,4	33	30,8	30	23	29,4	28,5	351
Ponte idraulico	28,6	40	26,4	22,8	28,6	29,4	30,8	30,8	30	23	29,4	28,5	348
Compressore 2	176	160	176	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2024
Sistema di videosorveglianza	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760
Utenze varie Officina	55	50	55	47,5	55	52,5	55	55	50	57,5	52,5	47,5	633
Server	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760
Sistema di circolazione anticondensa	434	392	341	0	0	0	0	0	0	0	330	403	1900
Aerotermi	231	244	264	98,8	0	0	0	0	0	0	0	176,7	1015

## 7. Descrizione dell'implementazione della strategia di monitoraggio

Per il sito di Orzinuovi è presente un sistema di monitoraggio fisso sul quadro generale e un sistema di misura mobile composto di 3 misuratori.

Il sistema fisso installato nel 2016 è il modello: Algodue-upm209

Dati tecnici relativi agli apparati dei sistemi di monitoraggio:

*Data Logger:*

Alimentazione 12-24 V C.C – C.A.

Interfaccia RS-485 isolata con protezione transienti fino a 2,5 kV

capacità di gestione fino a 32 unità satelliti di misura su singola linea di bus

connessione Ethernet TCP/IP

accesso diretto tramite connessione tramite browser su porta 8001

possibilità di gestire servizio DHCP di assegnazione indirizzi IP su rete

possibilità di acquisire indirizzo IP da server DHCP esterno

Segnalazione presenza alimentazione tramite luce spia

Segnalazione presenza collegamento a server remoto tramite luce spia

Segnalazione anomalie generali tramite luce spia

*Power Analyzer:*

alimentazione ausiliaria 220V

connessioni voltmetriche R S T + N tramite connettore a vite

connessioni per T.A. con secondario da 5A tramite connettore a vite

Interfaccia RS-485 isolata con protezione transienti fino a 2,5 kV

Display digitale e comandi locali tramite pulsanti per la visualizzazione puntuale delle grandezze

Possibilità di programmazione configurazione tramite comandi locali e display digitale

Uscita a contatto pulito N.C. e N.A. su impulso accumulo energia attiva.

Misura delle grandezze:

Voltmetriche: U-12, U-23, U-31, V-RN, V-SN, V-TN

Amperometriche: I-R, I-S, I-T

Potenza Attiva : W-R, W-S, W-T, W-tot

Potenza Reattiva: VAr-R, VAr-S, VAr-T, VAr-tot

Potenza Apparente: VA-R, VA-S, VA-T, VA-tot

Energia Attiva: Wh-R, Wh-S, Wh-T, Wh-tot

Energia Reattiva: VARh-R, VARh-S, VARh-T, VARh-tot

Cos( $\phi$ ): Cos( $\phi$ )-R, Cos( $\phi$ )-S, Cos( $\phi$ )-T, Cos( $\phi$ )-avg

Distorsione Armonica: THDV-R, THDV-S, THDV-T, THDI-R, THDI-S, THDI-T

*Apparato complessivo di monitoraggio:*

Contenitore IP67 con sportello trasparente

flange separabili e modulari per il fissaggio a muro

Connettori unipolari per ingressi voltmetrici separati per singola fase e codificati cromaticamente

Connettori bipolari polarizzati per ingressi amperometrici con serraggio a ghiera filettata

Connettori tripolari polarizzati per connessione bus RS-485 con serraggio a ghiera filettata

Modularità del bus RS-485 garantita da doppio connettore (ingresso e uscita)

Porta Ethernet RJ-45 Cat 5e

Interruttore bipolare di alimentazione

#### *Analisi derivate:*

Il punto di misura deve generare i valori dei parametri elettrici principali – energia attiva e reattiva F1 – F2 – F3 – potenza – cosfi – armoniche – frequenza – energia attiva e reattiva totale - energia reattiva e reattiva capacitiva – TDH di tensione nelle 3 fasi

I dati rilevati dall'analizzatore vengono inviati attraverso un cavo RS485 o a mezzo di convertitore RS485 / Ethernet ad un logger che può rilevare n analizzatori senza limitazione di numero e diverse misure (elettriche, termiche , temperature , liquidi)

Il logger trasmette, con collegamento Ethernet o sim dati, al portale di proprietà One4Energy i dati che vengono visualizzati sotto forma grafica con grafici a barre o a torta e che possono essere scaricati in formato CSV o EXCEL.

Per quanto riguarda il sistema di misura mobile è lo stesso adoperato in tutti e tre i siti, è un analizzatore per reti trifase, modello: MODELLO PCE-PA 8000 con le seguenti specifiche elettriche:

Tabella 36 - Specifiche tecniche del sistema di misura

**VCA**

Scala	Risoluzione	Accuratezza
10.0V a 600.0V Fase a linea neutrale	0.1V	± (0.5%+0.5V)
10.0V a 600.0V Fase a fase		

**ACA**

Scala	Risoluzione	Accuratezza
20A	0.001A/0.01A	± (0.5%+0.1A)
200A	0.01A/0.1A	± (0.5%+0.5A)
1200A	0.1A/1A	±(0.5%+5A)

**Fattore di potenza**

Scala	Risoluzione	Accuratezza
0.00 a 1.00	0.01	± 0.04

Sistema mobile è stato installato nel 2019. Si è considerato che il profilo dei consumi delle utenze è pressoché costante durante tutto l'anno, tranne per quanto riguarda il consumo elettrico delle PdC dipendente dalle temperature esterna le quali, a loro volta variano, in base al mese e all'anno di riferimento.

7.1. *Orzinuovi – monitoraggio e ricostruzione dei consumi*

I punti misurati risultano i seguenti:

- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- QUADRO ELETTRICO ESPOSIZIONE
- QUADRO ELETTRICO OFFICINA
- CLIVET mod. CSRN-XHE122
- CLIVET mod. CSRN-XHE904

Dalle indicazioni fornite da ENEA [6] si deve aver cura di presentare un minimo del 50% di monitoraggio; di seguito vengono rappresentate le percentuali di misurazione normalizzate e raffrontate sul totale dei consumi per 3 differenti mesi a livello esemplificativo:

- Ottobre: funzionamento dei Clivet in freecooling
- Febbraio: funzionamento dei Clivet in riscaldamento
- Luglio: funzione dei Clivet in raffrescamento

L'applicazione dei sistemi di misura adottati dall'azienda sono indirizzati sulle utenze e aree funzionali ad esse connesse con maggior significatività. Si allega altresì la somma delle energie rilevate rispetto al complessivo.

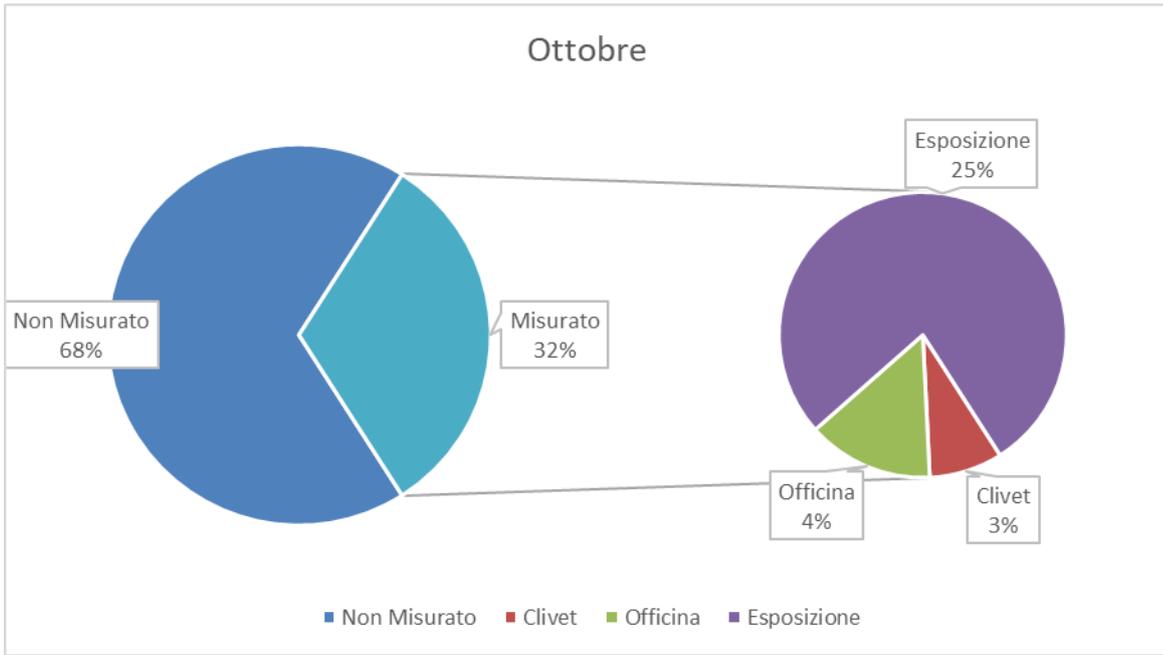


Figura 14

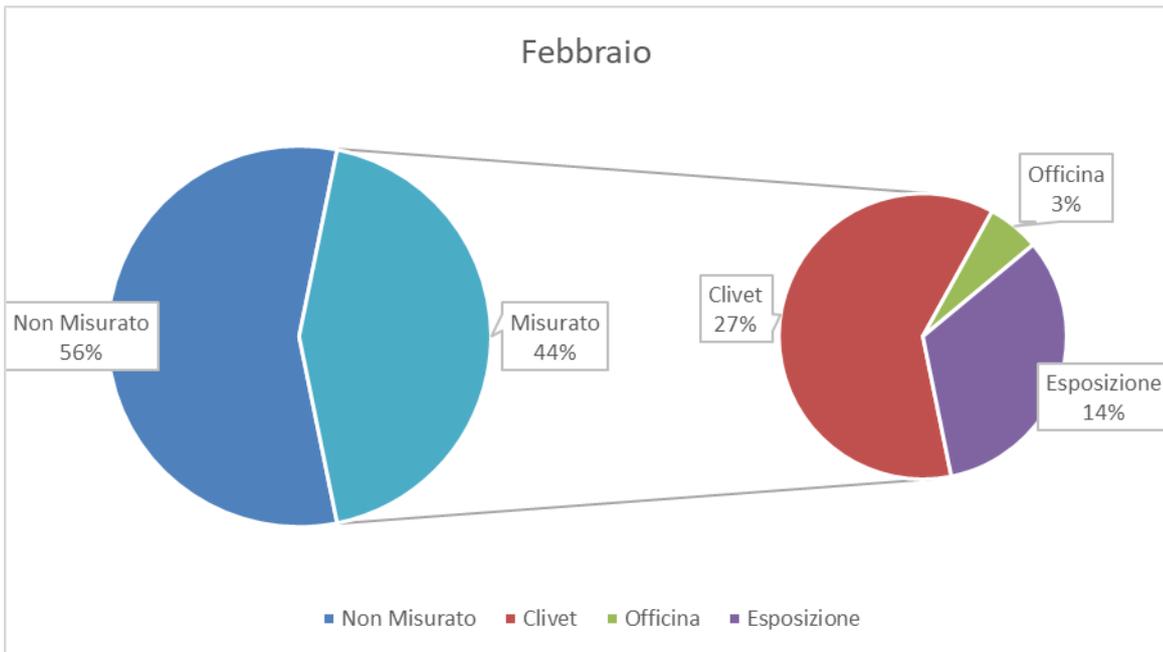


Figura 15

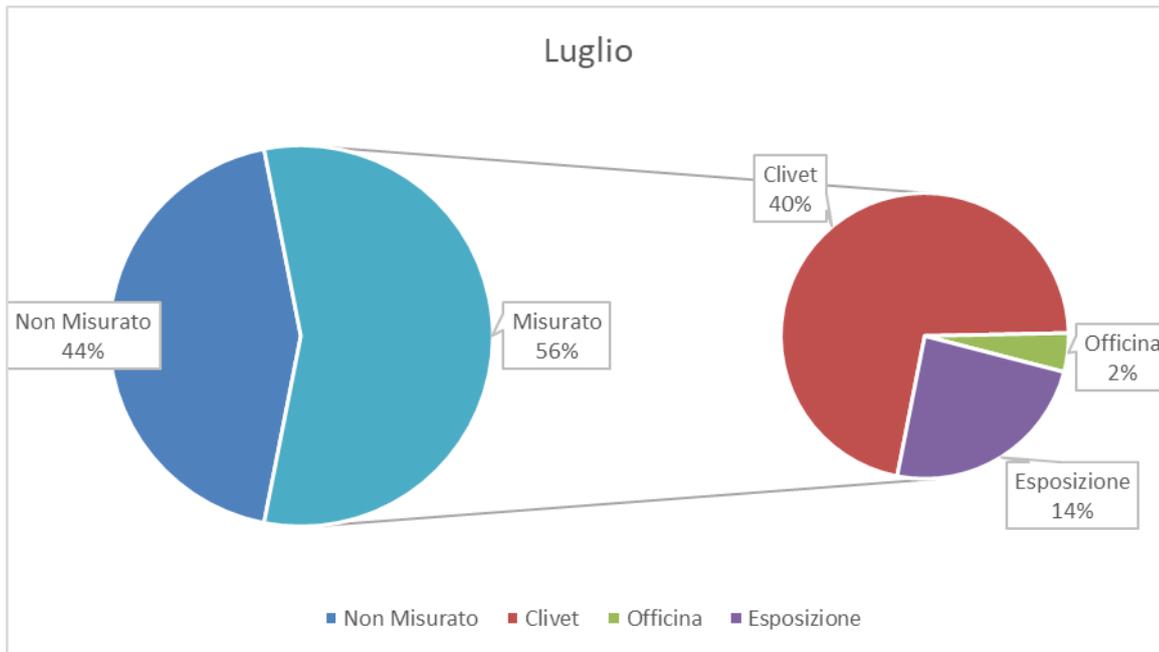


Figura 16

Si puo' notare come la percentuale del monitorato sul totale vari in base al periodo dell'anno arrivando fino ad un 56% nel mese di luglio. Questo si verifica, come trattato nel capitolo 7, poiché l'assorbimento dei Clivet nei mesi di condizionamento ricopre un'importante porzione percentuale dei consumi del sito.

### Monitoraggio dei consumi di energia

Vengono riportati di seguito porzioni esemplificative delle misurazioni. Da cui si evince che i carichi sono pressochè costanti.

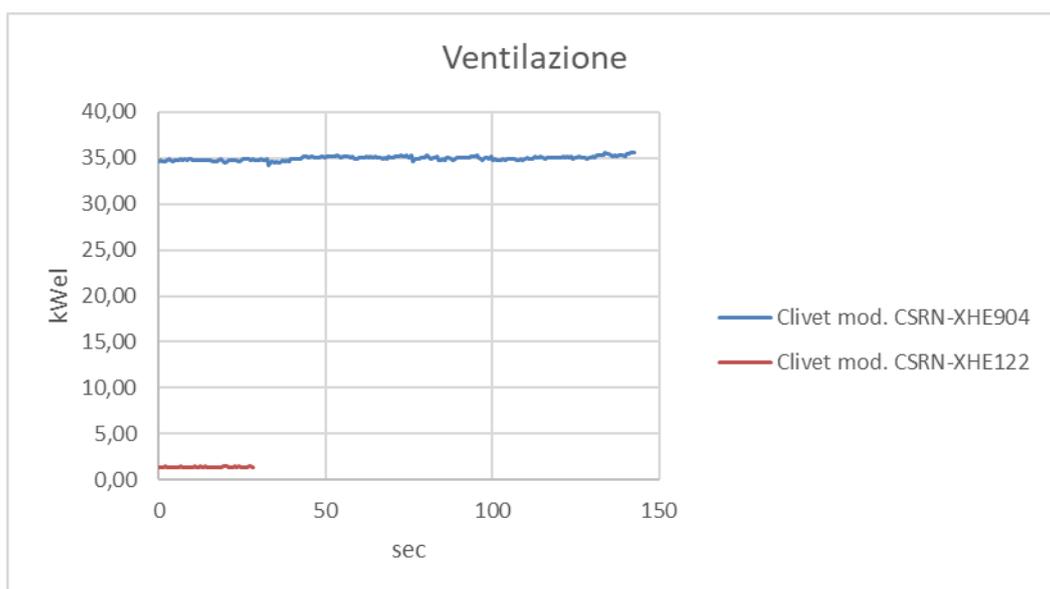


Figura 17

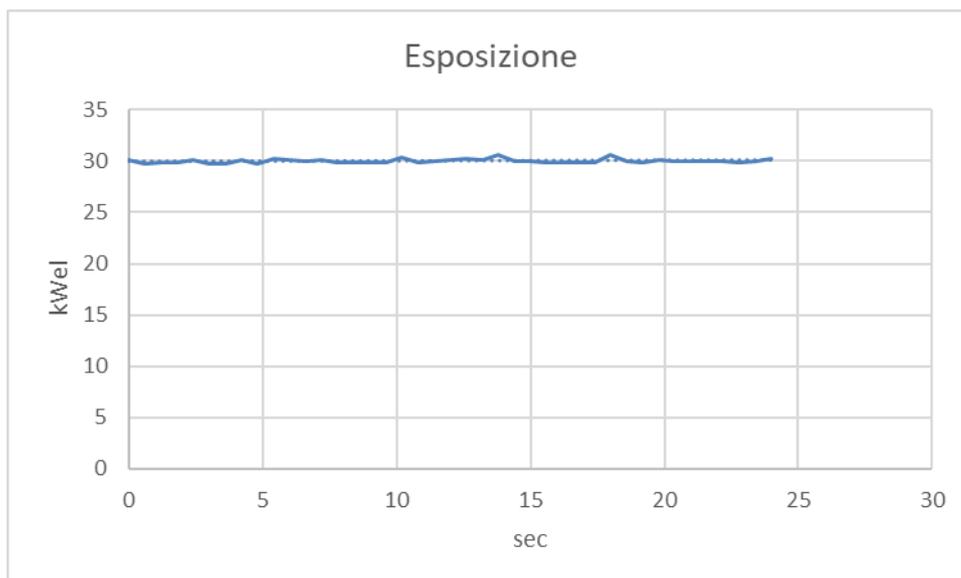


Figura 18

Nella misurazione della parte Esposizione i consumi elettrici sono rappresentativi della parte di illuminazione, di 15 PC e di 6 stampanti.

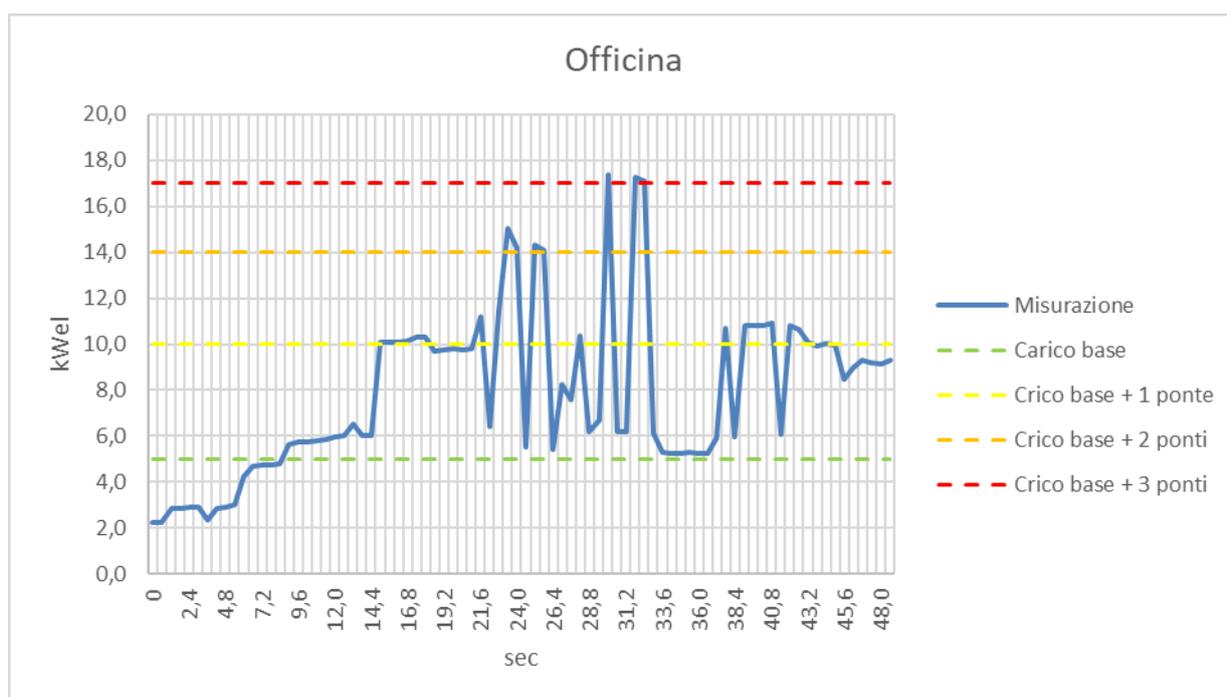


Figura 19

I consumi elettrici dell'officina sono stati misurati con un carico di base rappresentato da illuminazione, 4 PC e 1 stampante ed un carico variabile che dipende dall'accensione alternata dei 13 Ponti presenti nell'officina con un massimo di 3 ponti in simultanea.

Qui di seguito è riportato un'analisi dei consumi di gas ed elettrici confrontati con la temperatura esterna minima giornaliera. Si può notare come specialmente nei mesi di Aprile ed Ottobre quando la temperatura esterna è vicina alla temperatura di comfort ideale i consumi sono notevolmente ridotti. In verde è segnata una linea che indica la temperatura di 3° C sotto la quale si spengono le PdC ed intervengono le caldaie.

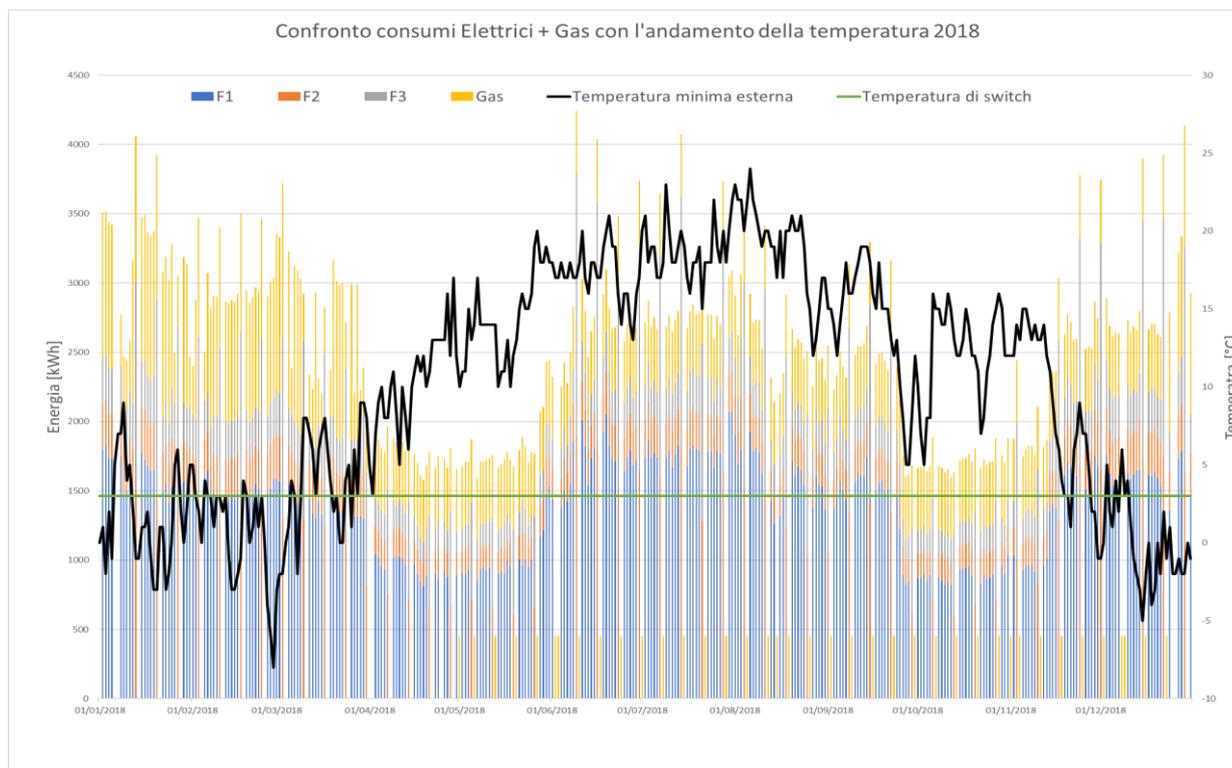


Figura 20

Si può notare che nei mesi invernali quando la temperatura scende sotto la temperatura di cut-off delle PdC si ha un aumento dei consumi di gas; mentre nei mesi centrali si nota un aumento dei consumi elettrici dovuti dall'intervento della climatizzazione estiva.

### Schema flussi contatori per monitoraggio

L'azienda si è dotata di un sistema di monitoraggio fisso sul quadro generale accessibili sul portale di one4energy e da cui poter visualizzare i consumi su base annuale, mensile e giornaliera; in questo modo è possibile avere una chiara visione dei consumi passivi del sito, dell'energia consumata attiva e reattiva. Il sistema di monitoraggio fisso è in funzione dal 2016. Poiché i consumi sono costanti durante l'anno ed i picchi di consumi sono cadenzati in base alla temperatura esterna e pre-stimabili, tutte le altre utenze hanno un sistema di misura mobile come visibile nello schema flussi sottostante.

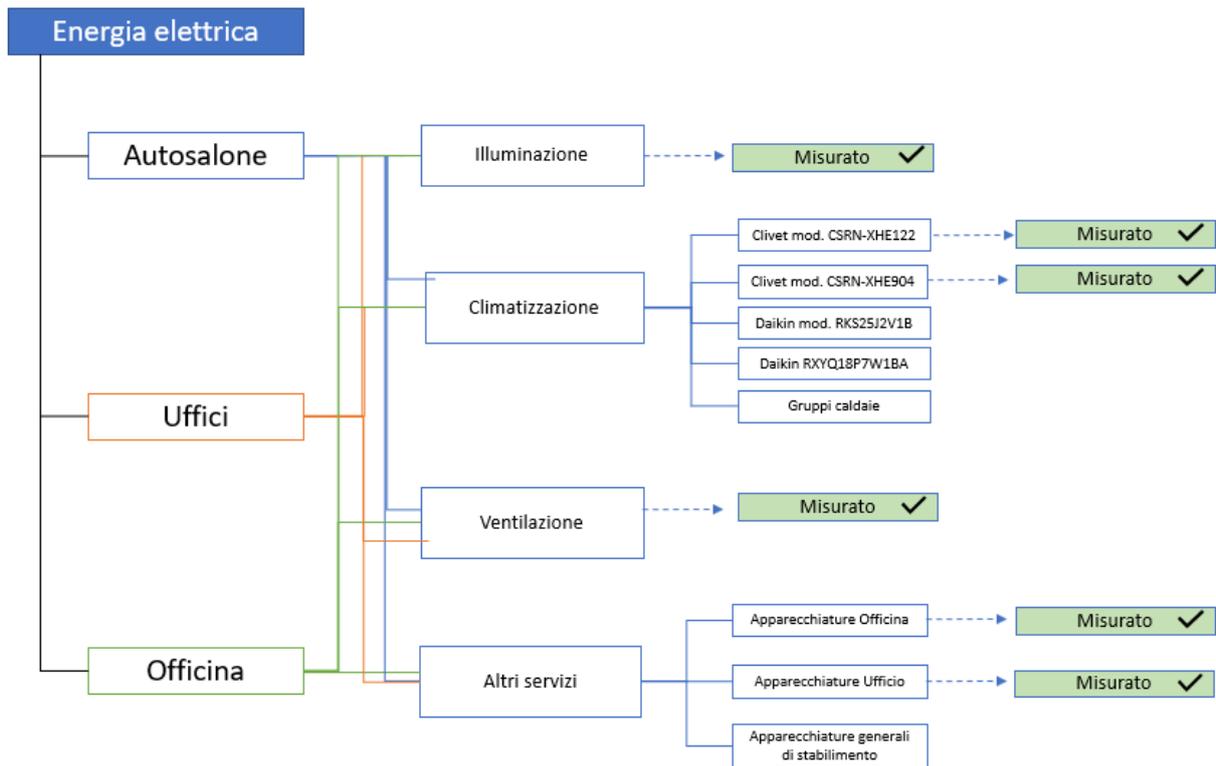


Figura 21

## 7.2. Rezzato – monitoraggio e ricostruzione dei consumi

Per quanto riguarda il sito Di Rezzato non era presente un sistema di monitoraggio integrato, sono state condotte campagne di misura tramite misuratori mobili dalle caratteristiche tecniche descritte in precedenza.

I punti misurati risultano i seguenti:

- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- QUADRO ELETTRICO Centrale termica +UTA
- QUADRO ELETTRICO Blindo OFFICINA
- COMPRESSORE
- MACCHINA PER IL LAVAGGIO

Di seguito vengono rappresentate le percentuali di misurazione normalizzate e raffrontate sul totale dei consumi per 3 differenti mesi a livello esemplificativo. Si allega altresì la somma delle energie rilevate rispetto al complessivo.

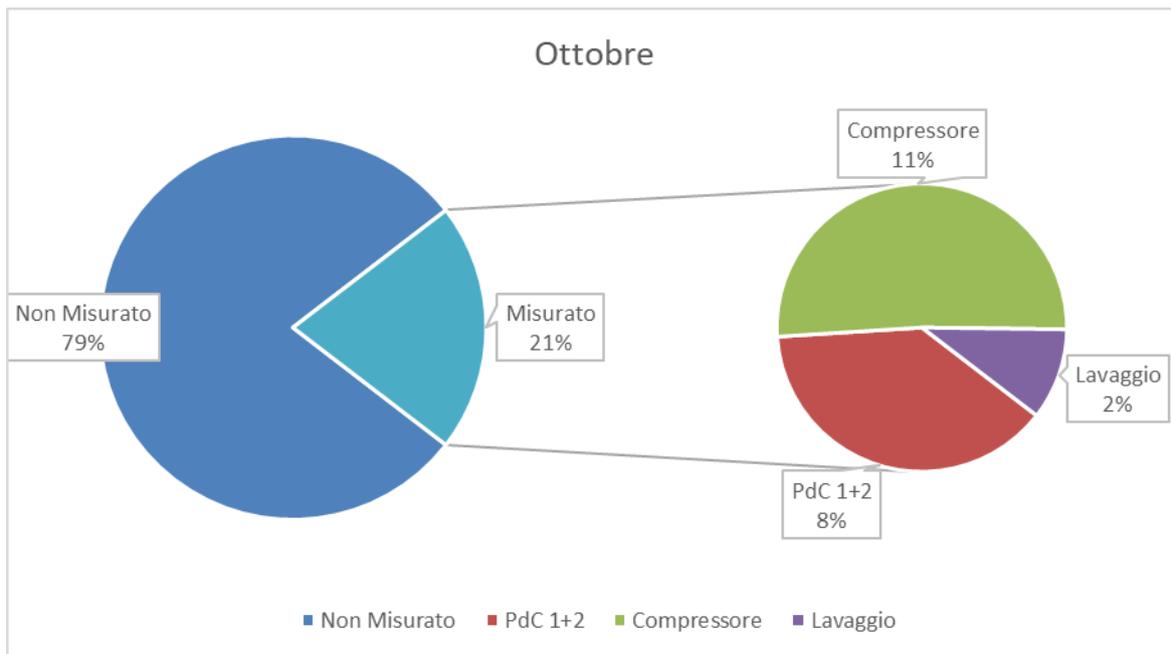


Figura 22

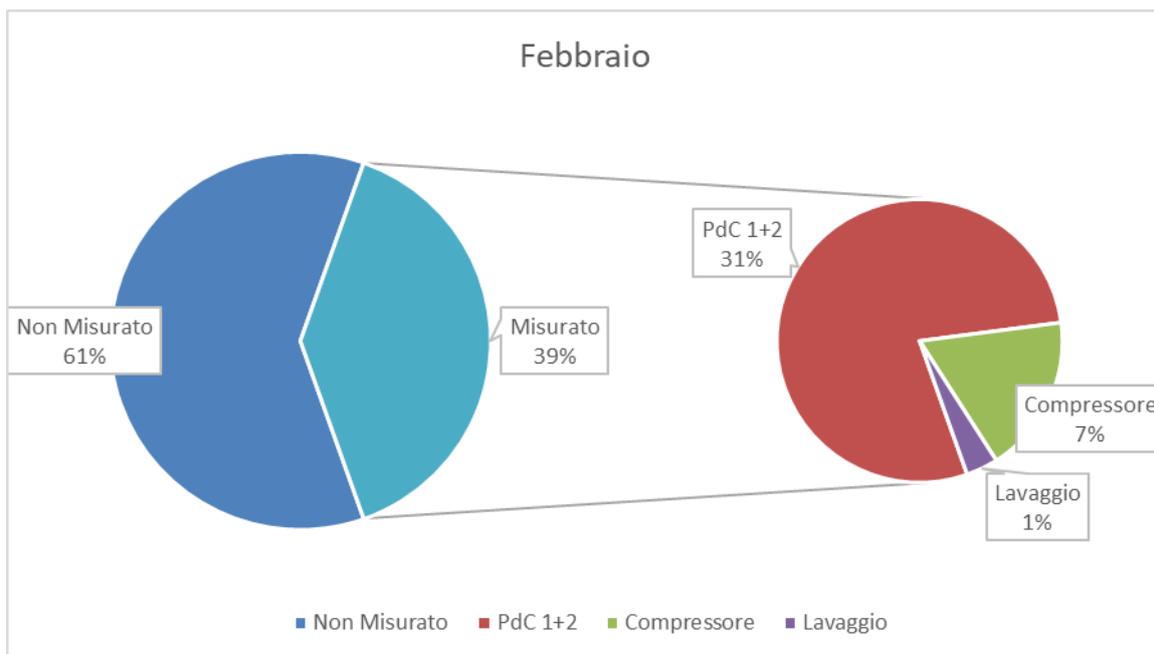


Figura 23

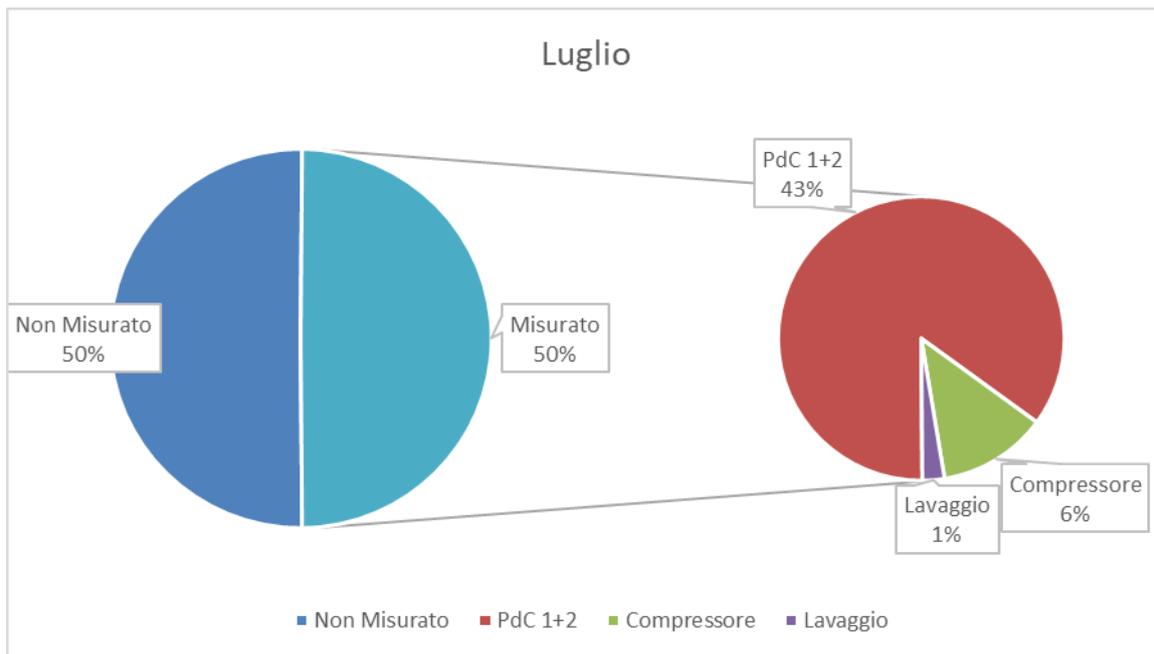


Figura 24

Si puo' notare come la percentuale del misurato sul totale vari in base al periodo dell'anno arrivando fino ad un 50% nel mese di luglio. Questo perché l'assorbimento delle PdC nei mesi di condizionamento ricopre un'importante porzione percentuale dei consumi del sito, quindi nel mese di Ottobre quando queste sono prevalentemente spente, la percentuale di misurato è inferiore poichè i consumi delle PdC sono significativamente ridotti.

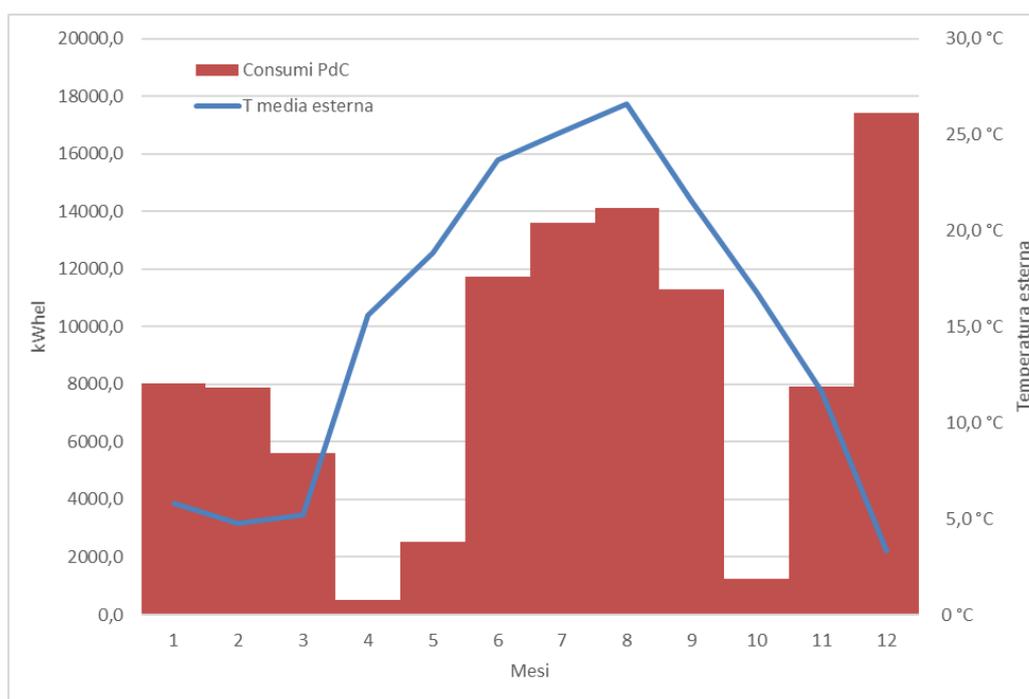


Figura 25 - Temperatura media esterna e consumi delle PdC a confronto

Mentre di seguito possiamo notare come il consumo delle PdC sia influenzato dalla temperatura esterna, si denota infatti, come nei mesi di Aprile, Maggio ed Ottobre i consumi siano notevolmente ridotti mentre nei mesi più caldi e in quelli più freddi i consumi aumentano.

### Monitoraggio dei consumi di energia

Il sistema di monitoraggio non è presente in questo sito poiché nel 2014 non faceva parte dei siti con obbligo di diagnosi e successivo monitoraggio. La registrazione dei consumi invece ha evidenziato che per l'anno di riferimento 2018 questo sito, secondo il piano cluster fornito da ENEA è tra i siti non più escudibili.

Essendo state effettuate campagne di misura vengono riportate di seguito porzioni esemplificative delle misurazioni.

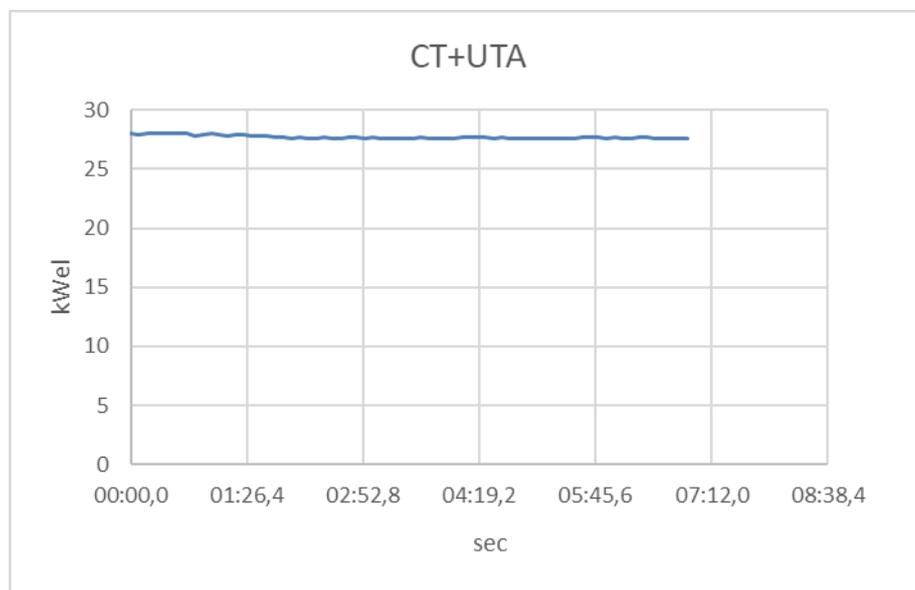


Figura 26

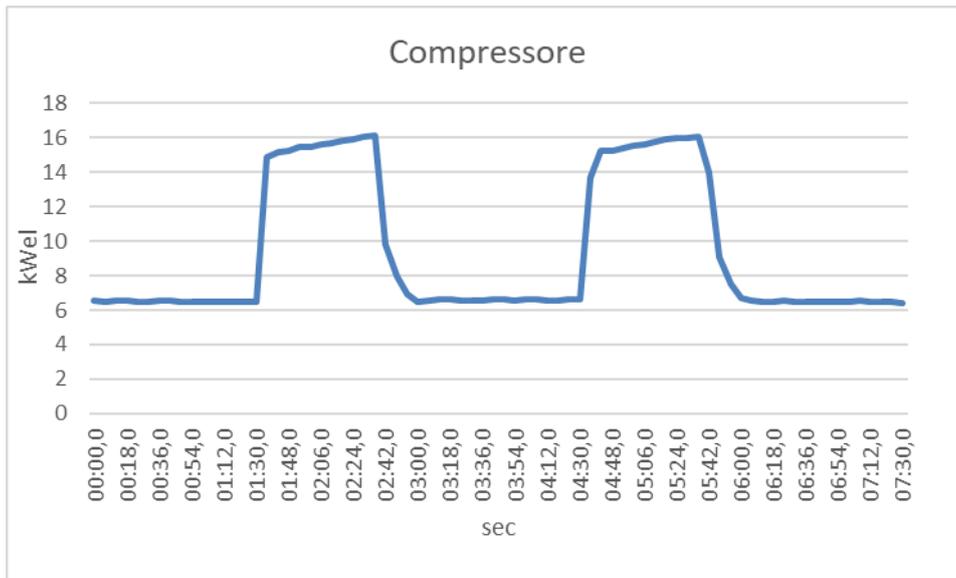


Figura 27



Figura 28

Il consumo dei ponti che compare nel modello elettrico, nel capitolo successivo, tiene conto di una media dei consumi in modo tale da pesare il tempo di utilizzo nell'arco dell'orario lavorativo.

Per quanto riguarda l'autolavaggio è possibile vedere gli assorbimenti durante un ciclo di lavaggio medio.

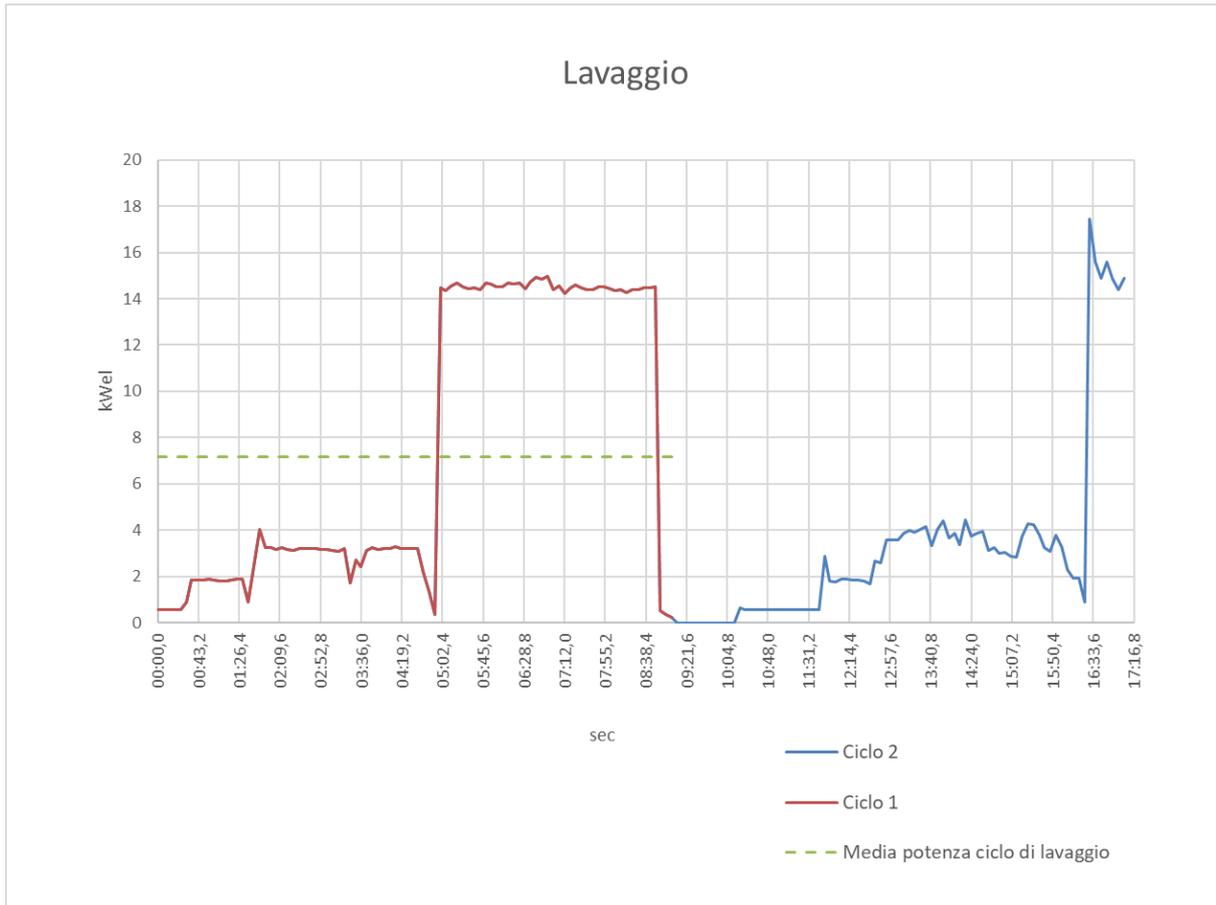


Figura 29

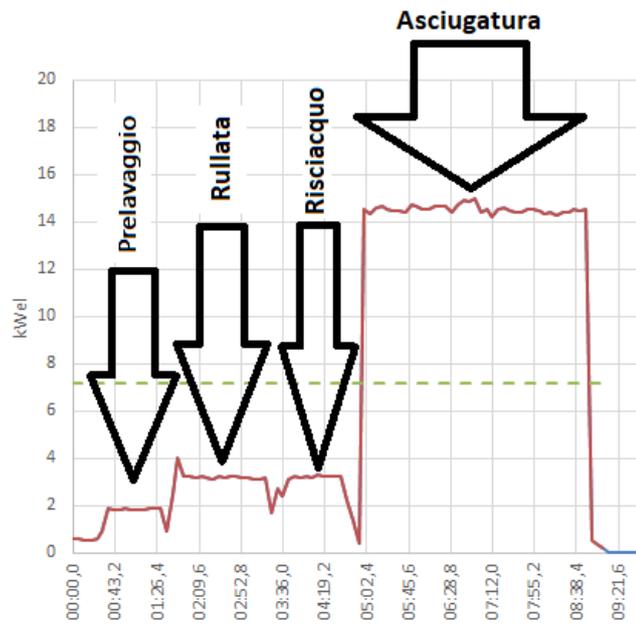


Figura 30

## Schema flussi contatori per monitoraggio

L'azienda provvederà ad installare, come descritto nel paragrafo 8.8, un sistema di monitoraggio fisso. I dati saranno accessibili sul portale di one4energy e sarà possibile visualizzare i consumi su base annuale, mensile e giornaliera; in questo modo sarà possibile avere una chiara visione dei consumi passivi del sito, dell'energia consumata attiva e reattiva. Per adesso si è adottato un sistema di misura mobile come visibile nello schema flussi sottostante.

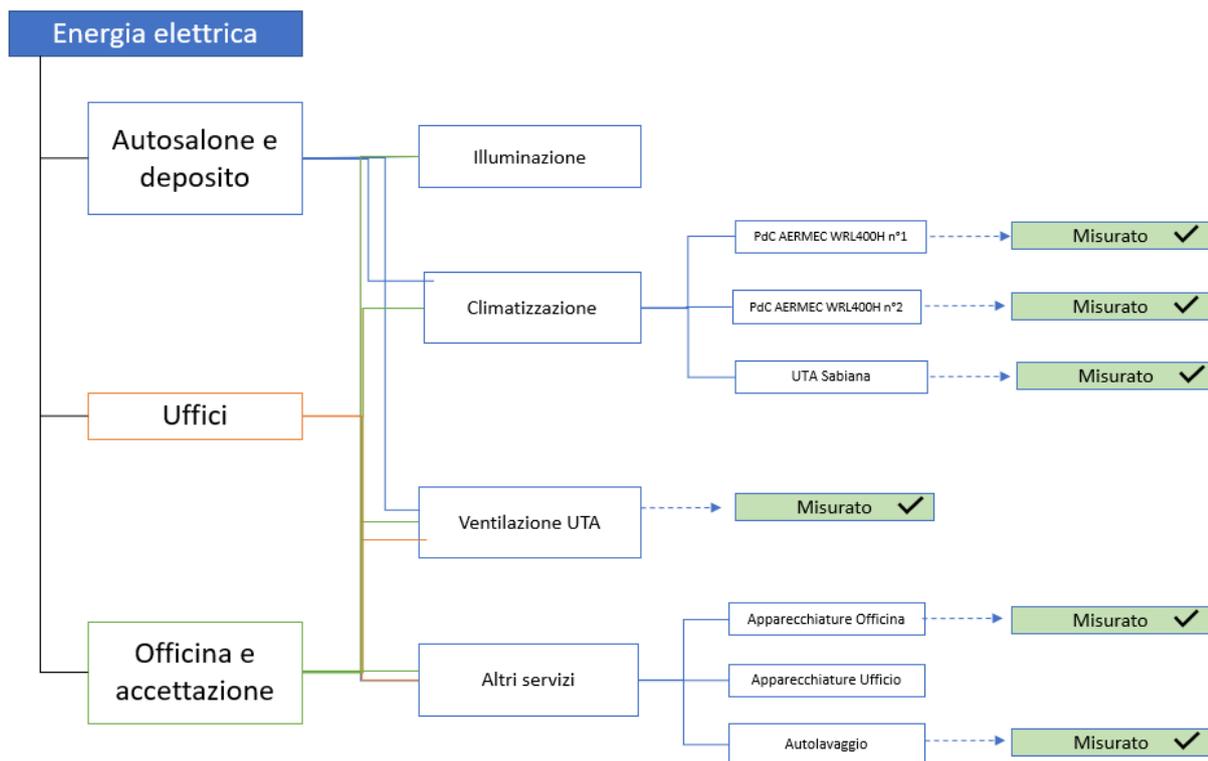


Figura 31

### 7.3. Desenzano – monitoraggio dei consumi

I punti misurati risultano i seguenti:

- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- QUADRO ELETTRICO Esposizione + Uffici
- QUADRO ELETTRICO Climatizzatori
- QUADRO ELETTRICO Luci Officina
- MACCHINA PER IL LAVAGGIO

Di seguito vengono rappresentate le percentuali di misurazione normalizzate e raffrontate sul totale dei consumi per 3 differenti mesi a livello esemplificativo. Si allega altresì la somma delle energie rilevate rispetto al complessivo.

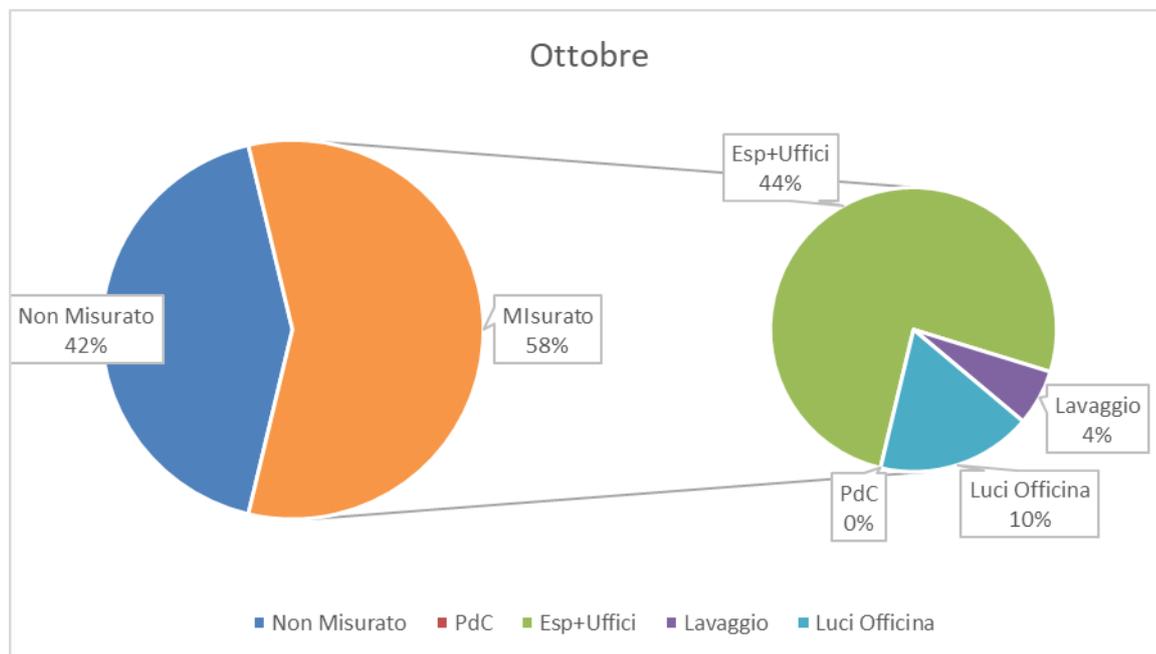


Figura 32

Si nota come nel mese di ottobre quando le PdC sono spente il carico maggiore è dato dalle utenze presenti nella zona esposizione + uffici.

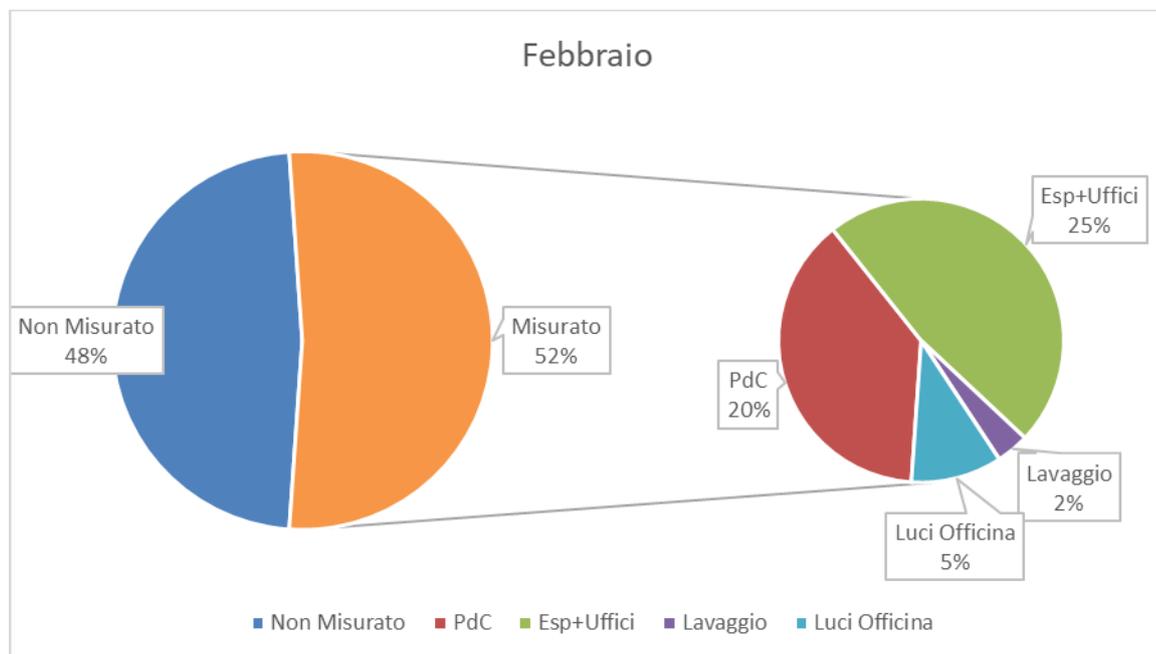


Figura 33

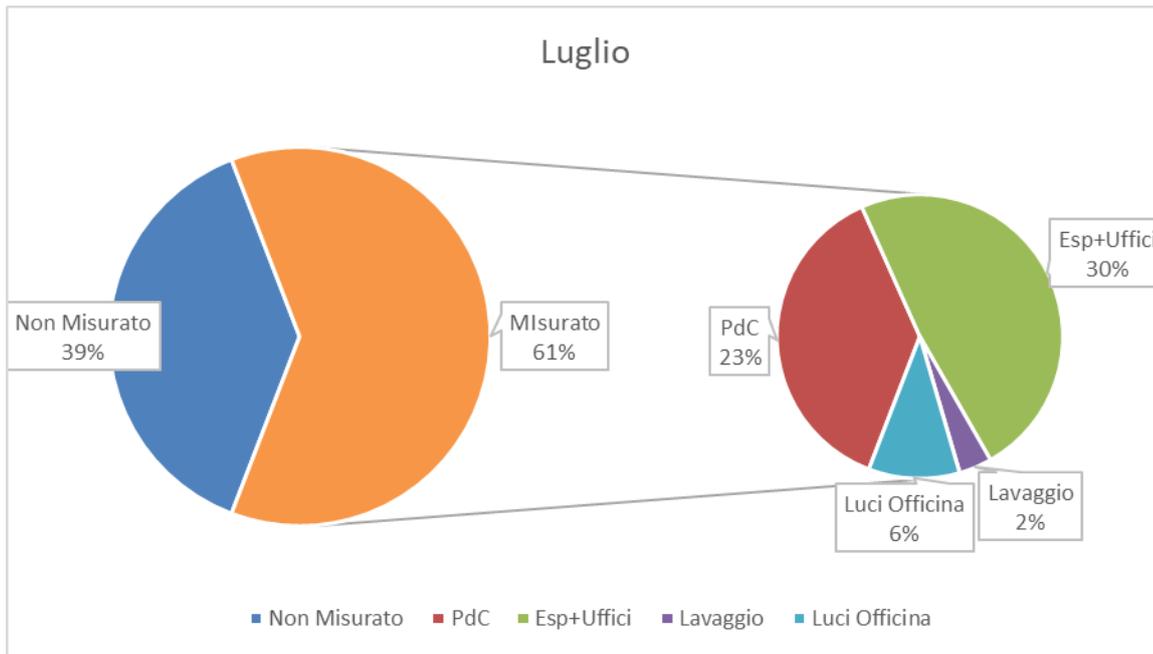


Figura 34

Si può notare come la percentuale del misurato sul totale vari in base al periodo dell'anno arrivando fino ad un 61% nel mese di luglio. Questo perché l'assorbimento delle PdC nei mesi di condizionamento ricopre un'importante porzione percentuale dei consumi del sito, quindi nel mese di ottobre quando queste sono prevalentemente spente, la percentuale di misurato è inferiore perché i consumi delle PdC sono significativamente ridotti.

Mentre di seguito possiamo notare come il consumo delle PdC sia influenzato dalla temperatura esterna, si denota infatti, come nei mesi di aprile, maggio ed ottobre i consumi siano notevolmente ridotti mentre nei mesi più caldi e in quelli più freddi i consumi si alzano.

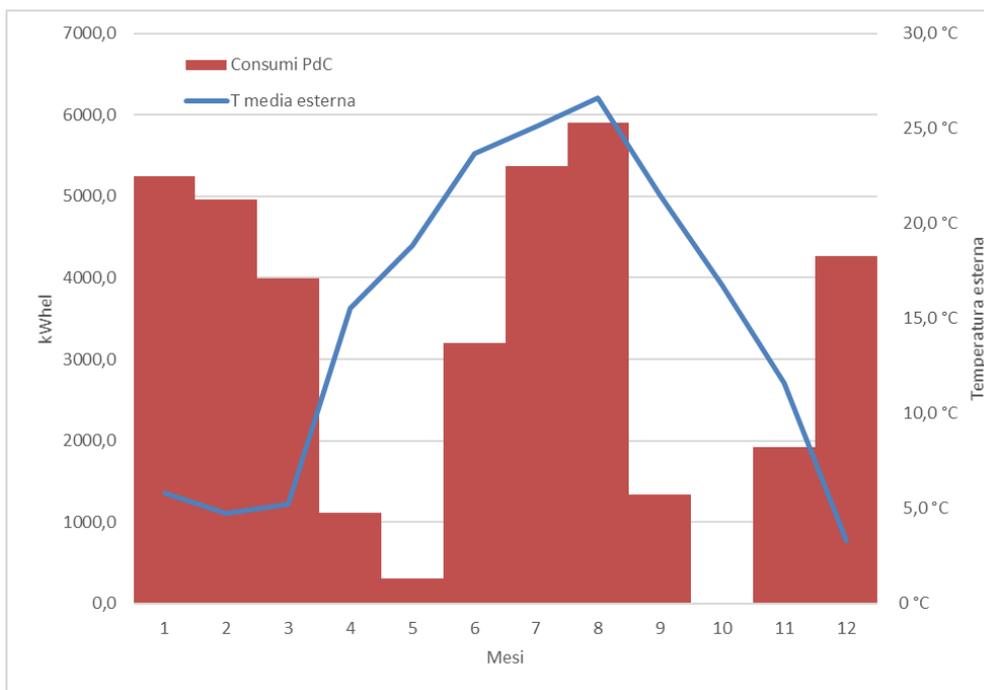


Figura 35 - Temperatura esterna a confronto con le PdC

### Monitoraggio dei consumi di energia

Il sistema di monitoraggio non è presente in questo sito poiché nel 2014 non faceva parte dei siti con obbligo di diagnosi e successivo monitoraggio. La registrazione dei consumi invece ha evidenziato che per l'anno di riferimento 2018 questo sito, secondo il piano cluster fornito da ENEA è tra i siti non più escludibili. L'implementazione del sistema di monitoraggio verrà descritto nel capitolo 13.

Essendo state effettuate campagne di misura vengono riportate di seguito porzioni esemplificative delle misurazioni.

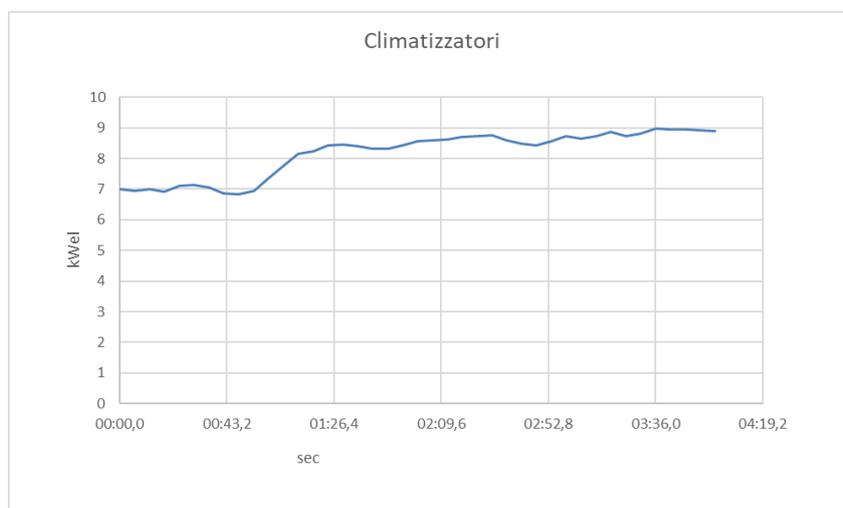


Figura 36

Nel momento della misurazione dei climatizzatori erano attive 5 su 11 pompe di calore.

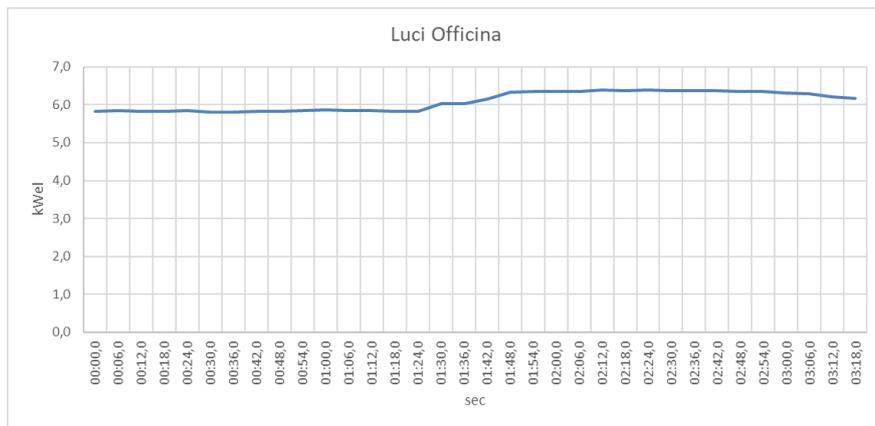


Figura 37

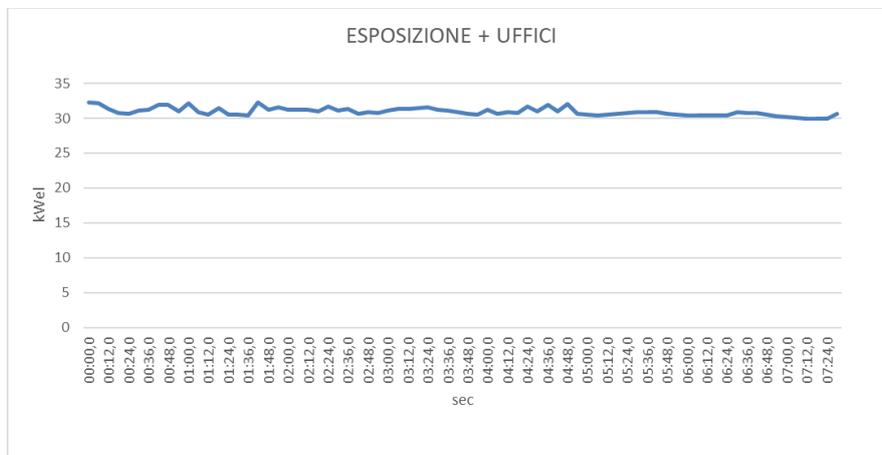


Figura 38

Per quanto riguarda l'autolavaggio è possibile vedere gli assorbimenti durante un ciclo di lavaggio medio.

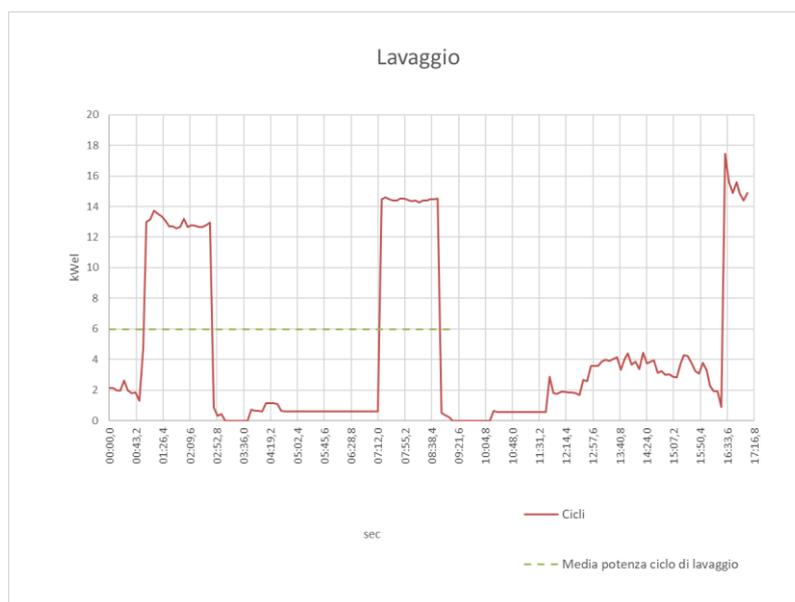


Figura 39

## Schema flussi contatori per monitoraggio

L'azienda provvederà ad installare, come descritto nel paragrafo 8.8, un sistema di monitoraggio fisso. I dati saranno accessibili sul portale di one4energy e sarà possibile visualizzare i consumi su base annuale, mensile e giornaliera; in questo modo sarà possibile avere una chiara visione dei consumi passivi del sito, dell'energia consumata attiva e reattiva. Per adesso si è adottato un sistema di misura mobile come visibile nello schema flussi sottostante.

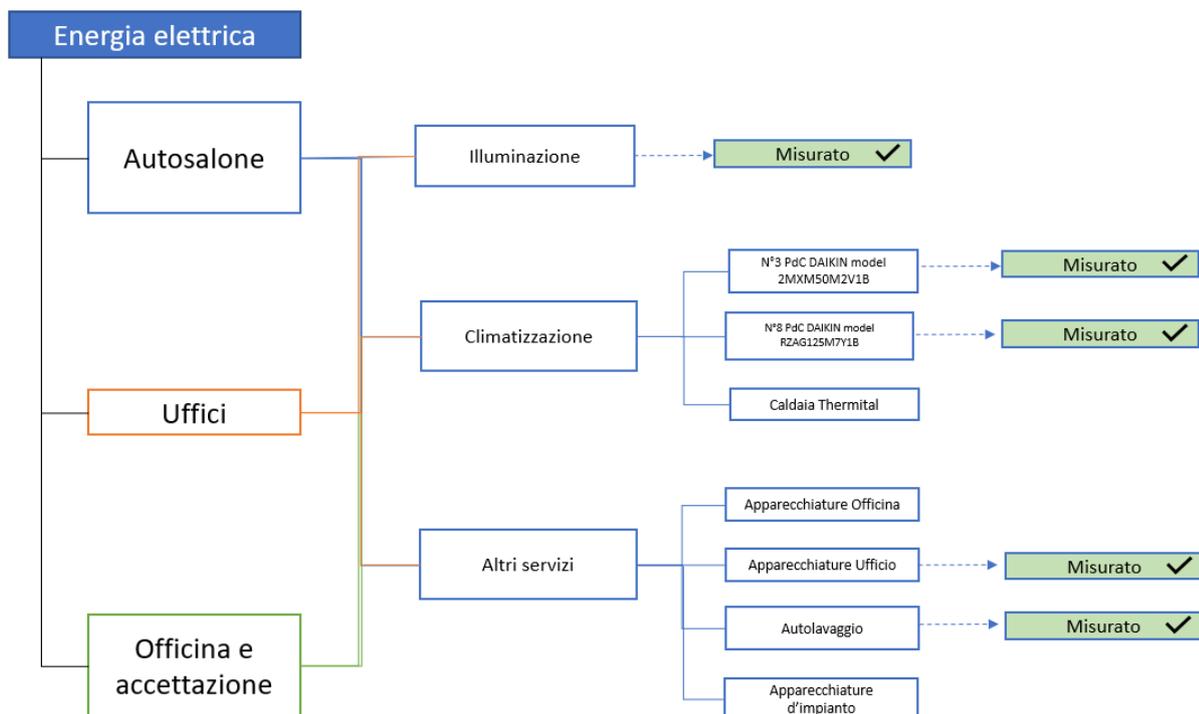


Figura 40

## Verifica tarature

Tutte le apparecchiature di controllo e misura saranno sottoposte alle seguenti azioni di controllo:

- taratura: effettuata internamente o esternamente, a periodicità definita, in ogni caso a conclusione della validità della garanzia, a fronte di campioni riconosciuti in ambito nazionale e/o internazionale.
- verifica: verifica di funzionalità e di corretto stato dello strumento da parte dell'utilizzatore ad ogni utilizzo e mediante applicazione degli indici prestazionali adottati come riferimento per le utenze misurate. Per gli strumenti la cui misurazione non ha diretta influenza sulla qualità del servizio

erogato, le modalità di verifica sono definite dal fabbricante e dell'attività non rimane evidenza scritta.

- manutenzione: attività di manutenzione prevista dai libretti di uso e manutenzione del fabbricante per tutti gli strumenti individuati.

Le operazioni di taratura verranno svolte sotto la responsabilità del referente del sito produttivo o suo delegato avvalendosi di laboratori esterni. Chiunque, durante l'uso delle apparecchiature di controllo, misura e collaudo, sospetti che queste siano poco attendibili a causa di danneggiamenti o uso improprio, lo comunica al Responsabile il quale provvede a sottoporre lo strumento a taratura straordinaria.

Le attività di taratura vengono svolte in condizioni ambientali adatte allo scopo.

Le variabili di influenza da tenere sotto controllo in fase di taratura:

- temperatura del campione e del misurando;
- vibrazioni (devono essere ridotte in modo da non alterare le caratteristiche di ripetibilità tipiche della strumentazione utilizzata).

Esami e controlli preliminari in fase di taratura

- Verificare che i certificati di taratura dei campioni che intervengono nella misurazione siano in corso di validità, secondo la normativa vigente nel contesto in cui si opera.
- Verificare che tutti gli strumenti siano identificati in modo univoco e singolarmente. Superato questo primo controllo si può procedere alla taratura degli strumenti in dotazione.

## 8. Modelli energetici

Si riportano di seguito i modelli relativi ai diversi vettori energetici utilizzati dall'azienda. I consumi delle diverse utenze elettriche e termiche sono stati ricostruiti, su base mensile, in funzione dei profili orari descritti nel Capitolo 11.

L'analisi dei modelli energetici è strutturata sulla base di tre livelli di approfondimento consequenziali:

- Livello A: consumo complessivo del vettore energetico analizzato
- Livello B: consumi mensili suddivisi per macrocategoria (Servizi Generali e Servizi Ausiliari)
- Livello C: consumi mensili suddivisi per attività/servizio (Illuminazione, Climatizzazione, Aria compressa, ecc.)
- Livello D: consumi mensili suddivisi per utenza (Pdc, illuminazione uffici, ecc.).

Per la suddivisione in servizi "Generali" e "Ausiliari" si sono seguite le "**Linee Guida per il Monitoraggio energetico degli edifici per le diagnosi energetiche ex art. 8 del d.lgs. 102/2014**" [6]. Secondo questa suddivisione nei servizi Generali rientrano gli impianti di illuminazioni, climatizzazione, ventilazione e apparecchiature atte al corretto funzionamento dell'impianto (elettropompe ecc). Nei servizi Ausiliari sono state inserite le infrastrutture informatiche, "Apparecchiature ufficio", di sostegno alla vendita e le "Apparecchiature Officina" di sostegno al corretto svolgimento delle mansioni previste dal reparto.

Le tabelle seguenti riportano la sintesi delle attività e servizi presenti nell'azienda:

Tabella 37 - Servizi generali e servizi ausiliari

<i>Attività e servizi</i>	<i>Macrocategoria</i>
Illuminazione	Servizi Generali
Apparecchiature Officina	Servizi Ausiliari
Impianti di climatizzazione	Servizi Generali
Impianti di ventilazione	Servizi Generali
Apparecchiature ufficio	Servizi Ausiliari
Apparecchiature di impianto	Servizi Generali

## 8.1. Orzinuovi

Riepilogo in tabella delle potenze elettriche installate.

Tabella 38- Potenze elettriche installate

Categoria	Attività	Potenza Installata (kW)	Peso %
Servizi generali	Illuminazione	211,086	27,2 %
	Ventilazione	53,0	6,8 %
	Climatizzazione	411,55	53,1 %
	Apparecchiature di impianto	11,92	1,5 %
Servizi Ausiliari	Apparecchiature officina	79,10	10,2 %
	Apparecchiature uffici	8,55	1,1 %
<b>Totale</b>		<b>775,206</b>	<b>100%</b>

Riepilogo potenze termiche installate.

Tabella 39 - Potenze termiche installate

Categoria	Attività	Potenza Installata (kW)	Peso %
Servizi generali	Climatizzazione e ACS	751	100%
Totale		751	100%

Le attività principali del sito sono la vendita e la riparazione di autoveicoli che avviene nell'autofficina, dei quali però, non si hanno dei flussi energetici specifici di produzione.

Le aree funzionali: "Autosalone (AF1)", "Officina (AF2)" e "Uffici (AF3)" appartengono tutte allo stesso fabbricato. Sono state definite inoltre delle aree funzionali collettive "Uffici e Area vendita (AF4)", "Stabilimento (AF5)" e "Servizi igienici (AF6)" a cui sono riferiti attività generali, non imputabili direttamente ad un'area singola.

## Schema flussi vettori energetici

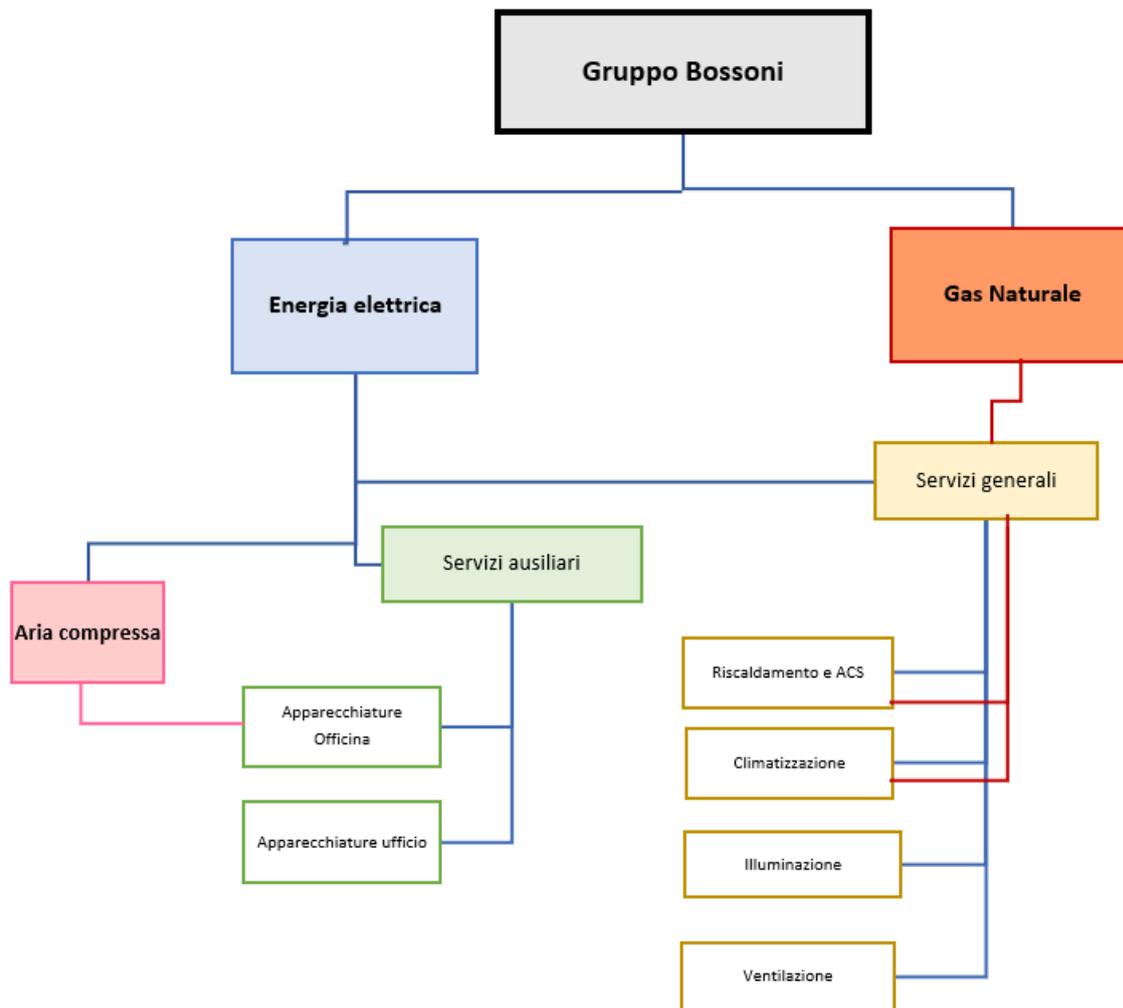


Figura 41

Le tabelle seguenti riportano il censimento delle utenze elettriche nei quali hanno luogo le attività dell'azienda. Per ciascun componente sono definiti:

- L'area funzionale di riferimento
- La potenza nominale (kW)
- Il numero di elementi
- Il rendimento
- Il fattore di carico
- Il fattore di contemporaneità
- La potenza assorbita (kW)

Il rendimento, il fattore di carico e il fattore di contemporaneità sono stati assunti quali valori medi annuali rappresentativi dello stato di manutenzione di ciascun componente e della modalità di utilizzo dello stesso.

La ripartizione seguente segue il seguente criterio di schematizzazione:

Servizio → Area funzionale → Utenza

### 8.1.1. Servizi ausiliari

I servizi ausiliari di seguito vengono ripartiti in base alle aree funzionali.

#### Area funzionale: Uffici e area vendita

Tabella 40

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Apparecchiature ufficio	PC	0,25	15,00	3,75	0,90	0,60	0,75	1,88
Apparecchiature ufficio	Stampanti	0,80	6,00	4,80	0,90	1,00	0,25	1,33

#### Area funzionale: Officina

Tabella 41

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]	Profilo di funzionamento
Apparecchiature Officina	AIRBLOCK 202	17,6	1	17,60					FIAC AIRBLOCK 202 AF2
Apparecchiature Officina	KPN305I/IR	3,50	1,00	3,50	0,83	1,00	0,20	0,84	Ponte due colonne CE 1996 AF2
Apparecchiature Officina	KPN305I/IR	3,50	1,00	3,50	0,83	1,00	0,20	0,84	Ponte due colonne CE 1996 AF2
Apparecchiature Officina	KPN305	3,50	1,00	3,50	0,83	1,00	0,20	0,84	Ponte due colonne 1992 AF2
Apparecchiature Officina	KPN305	3,50	1,00	3,50	0,83	1,00	0,20	0,84	Ponte due colonne 1992 AF2
Apparecchiature Officina	KPN345W	2,60	1,00	2,60	0,83	1,00	0,20	0,63	Ponte due colonne 2004 AF2
Apparecchiature Officina	KPN345WE	2,60	2,00	5,20	0,83	1,00	0,20	1,25	Ponte due colonne s/pedana 2010 AF2
Apparecchiature Officina	KPN337I	2,60	1,00	2,60	0,83	1,00	0,20	0,63	Ponte due colonne s/pedana 1998 AF2
Apparecchiature Officina	RAV	2,60	1,00	2,60	0,83	1,00	0,20	0,63	Ponte quattro colonne AF2
Apparecchiature Officina	RAV640.11SI	2,60	1,00	2,60	0,83	1,00	0,20	0,63	Ponte a forbice AF2
Apparecchiature Officina	RAV640.11SI	2,60	1,00	2,60	0,83	1,00	0,20	0,63	Ponte a forbice AF2
Apparecchiature Officina	RAV6021SI	2,60	1,00	2,60	0,83	1,00	0,20	0,63	Ponte a forbice AF2
Apparecchiature Officina	C-110COMPACT	2,60	1,00	2,60	0,83	1,00	0,20	0,63	Ponte a forbice AF2
Apparecchiature Officina	Ceccato Hydrus	18,00	1,00	18,00	0,80	1,00	1,00	22,50	Autolavaggio
Apparecchiature Officina	Aspiratore gas di scarico	0,90	1,00	0,90	0,90	0,80	1,00	0,80	Aspiratore gas di scarico

I ponti sono 13 vengono utilizzati nel reparto officina per il sollevamento delle automobili. Il fattore di contemporaneità dei ponti è stato impostato dalle informazioni di utilizzo raccolte.

Produzione *aria compressa* a servizio di attrezzatura tecnica nel reparto officina.

L'impianto di produzione di aria compressa, come rilevato in fase di sopralluogo, è azionato attraverso una logica di regolazione ON/OFF. Per stimare i consumi di energia elettrica, si è reso necessario disporre delle seguenti caratteristiche:

- Rendimento elettrico a vuoto e carico (grandezza che esprime il rapporto tra la potenza utile e la potenza elettrica di targa)
- Fattore di Carico a vuoto ed a carico (grandezza che esprime il rapporto tra la potenza elettrica di targa e la potenza elettrica assorbita durante il normale a vuoto ed a carico)
- Fattore di Contemporaneità (grandezza che tiene conto dell'alternanza dei carichi all'interno di uno stesso periodo di lavoro) = 100%

- Ore di utilizzo giornaliera (Riportato nel profilo di funzionamento)
- Rapporto ore di funzionamento a carico / ore di funzionamento a vuoto

Tabella 42 – Specifiche compressore

Nome utenza	Potenza nominale [kW]	Produzione specifica	Rendimento a carico	Rendimento a vuoto	% ore a carico	% ore a vuoto	Fattore di carico a carico	Fattore di carico a vuoto
AIRBLOCK 202	17,6	160,00	0,9	0,59	0,8	0,2	0,6	0,6

### 8.1.2. Servizi generali

I servizi generali vengono ripartiti secondo le aree funzionali.

#### Illuminazione

Di seguito si riportano, per ciascun sistema di illuminazione, le caratteristiche di funzionamento relative a:

- tipologia di sorgente
- assorbimento nominale
- coefficiente di invecchiamento e perdita
- coefficiente di carico
- contemporaneità di utilizzo

Per l'illuminazione esterna sono stati adottati i rapporti tra luce e buio derivati da Comuni Italiani.

#### Area funzionale: Autosalone

In questa sezione vengono individuate le utenze esclusive dello Showroom.

Tabella 43

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Illuminazione	Proiettore orientabile a soffitto 70W AF1	0,07	513,00	35,91	0,92	1,00	0,26	10,15
Illuminazione	Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W AF1	0,08	176,00	14,78	0,92	1,00	0,26	4,18
Illuminazione	Proiettore lineare ad incasso con LED AF1	0,04	37,00	1,44	0,92	1,00	0,26	0,41
Illuminazione	Sospensioni per lampade fluorescenti 57W AF1	0,06	7,00	0,40	0,92	1,00	0,26	0,11
Illuminazione	Sospensioni per lampade a scarica 250W AF1	0,25	8,00	2,00	0,92	1,00	0,26	0,57
Illuminazione	Proiettore orientabile a soffitto 120W AF1	0,12	513,00	61,56	0,92	1,00	0,26	17,40
Illuminazione	Proiettore perimetrale 400W	0,4	13	5,2	0,9	1	1	5,78

Il rendimento impostato tiene conto del grado di usura dei terminali di illuminamento. Il fattore di contemporaneità è stato stimato tenendo conto dei consumi misurati al quadro elettrico dello showroom e dalla planimetria dei corpi illuminanti del locale.

## Area funzionale: Uffici

Nella seguente sezione sono riportate le utenze esclusive degli uffici.

Si riportano, per ciascuna unità di condizionamento, le caratteristiche relative a:

- EER (Energy Performance Ratio – grandezza che esprime il rapporto tra la potenza frigorifera prodotta e la potenza elettrica assorbita) con variazione in relazione alle temperature esterne.
- COP (Coefficient of Performance) dato dal rapporto tra energia resa (calore ceduto all’ambiente da riscaldare) ed energia elettrica consumata.
- Ore di utilizzo giornaliero (Riportate successivamente nei profili di funzionamento)

Tabella 44

Marca e modello	Potenza nominale in raffrescamento (kW)	EER nominale	Potenza assorbita in raffrescamento (kW)	Potenza nominale in riscaldamento (kW)	COP nominale	Potenza assorbita in riscaldamento (kW)
Daikin RXYQ18P7W1BA	49	3,02	16,7	56,5	3,69	15,8

Tabella 45

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Illuminazione	Proiettore orientabile a soffitto 58W AF3	0,058	513	29,754	0,92	1	0,26	8,40873913
Illuminazione	Sospensioni per lampade fluorescenti 57W AF3	0,057	44	2,508	0,92	1	0,26	0,70878261

## Area funzionale: Uffici e Area vendita

In questa sezione vengono riportate le utenze facenti parte delle due aree funzionali precedenti.

Tabella 46

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Impianto di ventilazione	Ventilatore di mandata 40000 mc/h	30,00	1,00	30,00	0,92	0,72	1,00	23,48
Impianto di ventilazione	Ventilatore di ripresa 40000 mc/h	15,00	1,00	15,00	0,92	0,71	1,00	11,58
Impianto di ventilazione	Ventilatore di mandata 8000 mc/h	4,00	1,00	4,00	0,95	0,20	1,00	0,84
Impianto di ventilazione	Ventilatore di ripresa 8000 mc/h	4,00	1,00	4,00	0,95	0,20	1,00	0,84
Apparecchiature di impianto	Batteria 1,1 kW	1,1	3	3,3	0,8	0,1	1	0,41
Apparecchiature di impianto	Batteria 1,5 kW	1,5	2	3	0,8	0,1	1	0,38

Tabella 47

Marca e modello	Potenza nominale in raffrescamento (kW)	EER nominale	Potenza assorbita in raffrescamento (kW)	Potenza nominale in riscaldamento (kW)	COP nominale	Potenza assorbita in riscaldamento (kW)
Clivet CSRN-XHE 904	300,6	4,3	71,7	302,3	5,45	57,2
Clivet CSRN-XHE 122	46,4	4,0	12,0	45,3	5,31	8,8

Del gruppo caldaie vengono riportati sia i consumi termici che elettrici. Queste sono state progettate per intervenire per la climatizzazione quando la Test è < 3°C.

Termico:

Tabella 48

Nome utenza	Combustibile utilizzato	Potenza termica utile singola utenza [kW <sub>th</sub> ]	N° di elementi	Potenza termica utile totale [kW <sub>th</sub> ]	Rendimento [%] (tra 0 e 100%)	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza termica al focolare totale [kW <sub>th</sub> ]
Comex Group mod. Genesis115	Gas naturale S	113,8	1	113,8	93,93%	0,8	0,4	34,2
Comex Group mod. Genesis115	Gas naturale S	113,8	1	113,8	93,93%	0,8	0,4	34,2
Comex Group mod. Genesis115	Gas naturale S	113,8	1	113,8	93,93%	0,8	0,4	34,2

Elettrico:

Tabella 49

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
GT 3 Caldaie	0,740	1	0,7	94%	50%	85%	0,3

Area funzionale: **Officina**

Nella seguente sezione sono riportate le utenze esclusive delle Officine.

Tabella 50

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Impianti di climatizzazione	Aerotermi	0,20	40,00	8,00	0,90	0,80	0,50	3,56
Illuminazione	Plafoniera 2x58W AF2	0,12	381,00	44,20	0,92	1,00	0,70	33,63
Illuminazione	Plafoniera 4x18W AF2	0,07	13,00	0,94	0,92	1,00	0,70	0,71
Illuminazione	Oblò 22W AF2	0,02	6,00	0,13	0,92	1,00	0,70	0,10
Illuminazione	Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W	0,08	146,00	12,26	0,92	1,00	0,70	9,33

Per il locale quadri elettrico è presente un GF.

Tabella 51

Utenza	Marca e modello	Potenza nominale (kW)	EER nominale	Rendimento di distribuzione	Rendimento di regolazione	Rendimento di emissione	EER globale
Gruppo Frigo Locale CED	Daikin RKS 25 G	2,5	4,67	0,97	0,96	0,97	4,22

Per il riscaldamento si utilizzano degli aerotermi collegati al gruppo di 4 caldaie, di cui vengono sotto riportate le potenze termiche ed elettriche. Lo stesso gruppo di 4 caldaie si occupa della produzione di ACS.

Potenze termiche:

Tabella 52

Nome utenza	Combustibile utilizzato	Potenza utile a carico unitario [kWt]	Rendimento utenza	Rendimento di emissione	Rendimento di distribuzione	Rendimento di regolazione	Rendimento medio stagionale
Comex Group Genesis115	Gas naturale S	113,8	98,2%	97,0%	99,0%	99,5%	93,8%
Comex Group Genesis115	Gas naturale S	113,8	98,2%	97,0%	99,0%	99,5%	93,8%
Comex Group Genesis115	Gas naturale S	113,8	98,2%	97,0%	99,0%	99,5%	93,8%
Comex Group Genesis170	Gas naturale S	68,2	98,2%	97,0%	99,0%	99,5%	93,8%

Potenze elettriche:

Tabella 53

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
GT 4 Caldaie	0,810	1	0,8	94%	20%	50%	0,1

Area funzionale: **Stabilimento**

Tabella 54

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Apparecchiature di impianto	Elettropompa circuito sanitario	0,19	1,00	0,19	0,95	0,90	0,90	0,16
Apparecchiature di impianto	Elettropompa circuito radiatori	0,89	1,00	0,89	0,95	0,90	0,90	0,75
Apparecchiature di impianto	Elettropompa aerotermi	1,15	1,00	1,15	0,95	0,90	0,90	0,98
Apparecchiature di impianto	Elettropompa aerotermi	1,15	1,00	1,15	0,95	0,90	0,90	0,98
Apparecchiature di impianto	Recuperatore di calore	0,38	6,00	2,25	0,95	0,70	0,70	1,16

Per l'ascensore si è utilizzata una tabulazione differente per trovare il consumo energetico giornaliero calcolato secondo la UNI TS 11300-6.

Tabella 55

Replicare la tabella racchiusa nel riquadro sottostante per ogni ascensore			
Nome ascensore		Ascensore	
Destinazione d'uso		Uffici con ridotta operatività verso il pubblico (260)	
Caratteristiche dell'ascensore		Impianti elettrici a fune con contrappeso, con argano senza inverter e velocità fino a 1 m/s	
P - Portata dell'impianto [kg]		860	
Range della portata		P > 800 kg	
Corsa dell'impianto [m]		5 fino a 2 fermate	
E_A,app,d [kWh]	Fabbisogno energetico delle apparecchiature di comando e segnalazione	Quadro di comando a relè + inverter (Impianti con P>=1000 kg)	2,8
E_A,ill,d [kWh]	Fabbisogno energetico dell'illuminazione della cabina ascensore	LED	0,7
E_altri,d [kWh]	Fabbisogno energetico giornaliero dei servizi accessori	Relativo ad eventuali altri servizi operanti nella cabina dell'ascensore, determinati sulla base della documentazione disponibile	
E_A,cm [mWh]	Fabbisogno energetico di un ascensore per un ciclo con corsa media		93.740
E_A,d [kWh/giorno]	Fabbisogno energetico giornaliero del singolo ascensore	Valore da moltiplicare per i giorni del mese	
E_A,tot [kWh annui]	Fabbisogno energetico medio annuale dell'ascensore		1.534

Per il riscaldamento e la climatizzazione si è utilizzata come riferimento la temperatura esterna.

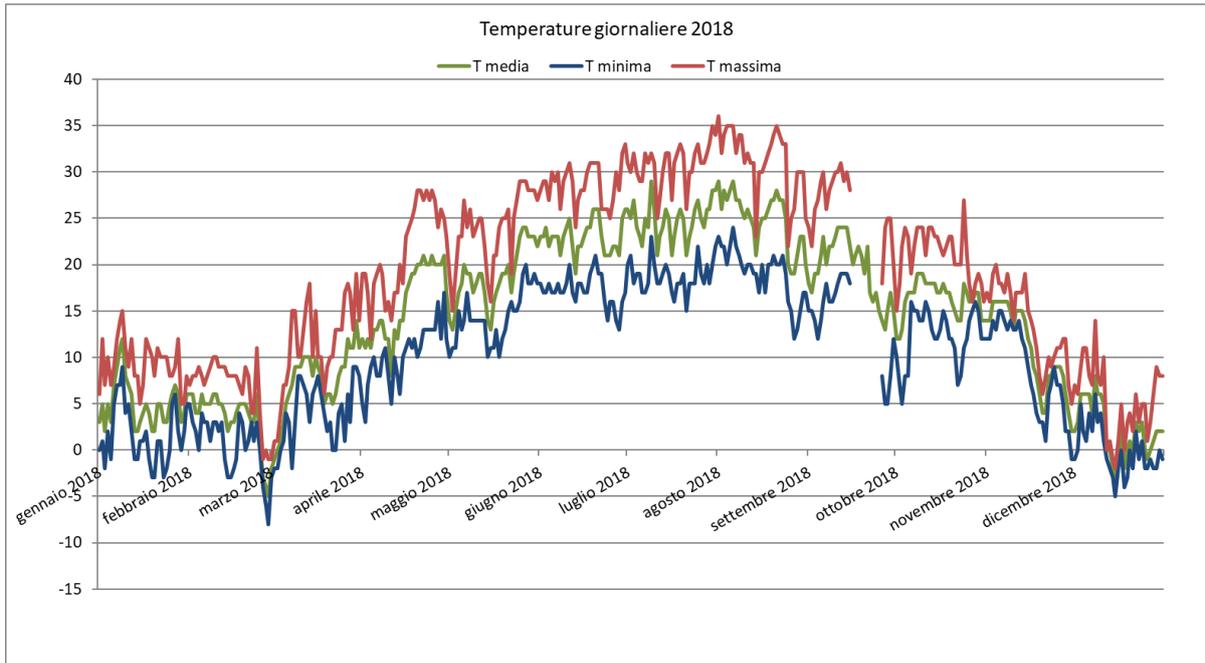


Figura 42

I dati di provenienza della temperatura media oraria provengono da "Arpa-Lombardia" [7].

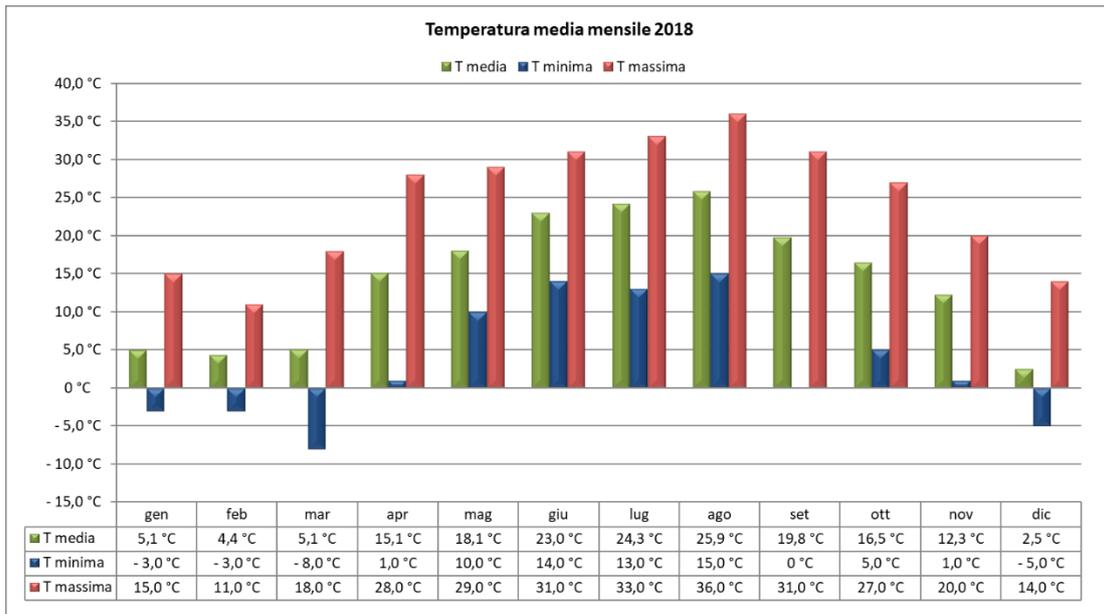


Figura 43

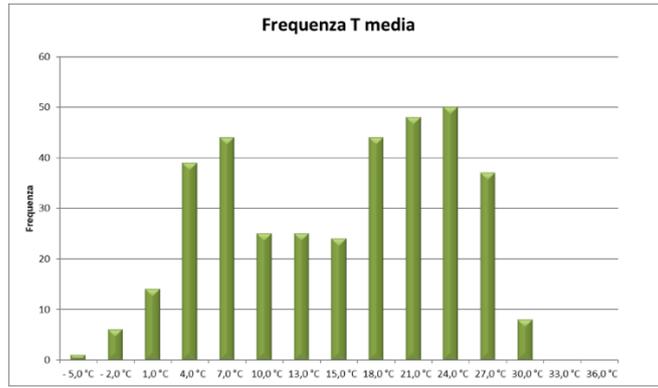


Figura 44

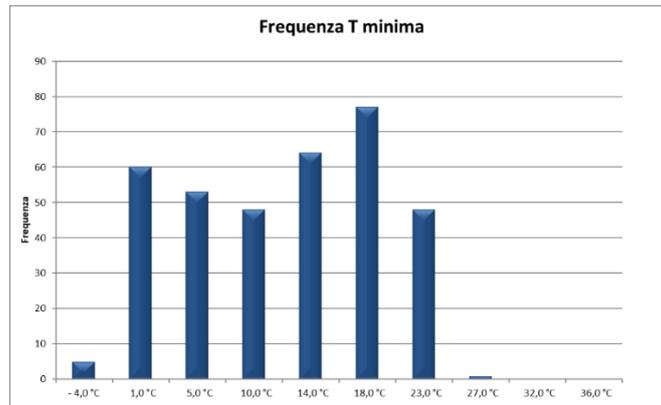


Figura 45

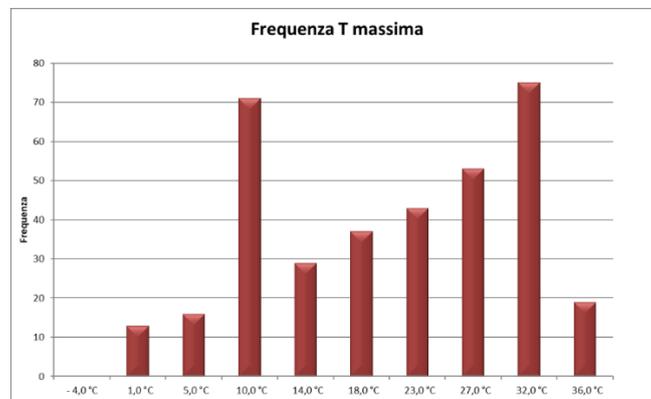


Figura 46

### 8.1.3. Modello elettrico

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello elettrico presentando i consumi complessivi di energia elettrica (Livello A) e suddivisi per macrocategoria (Livello B). Il consumo totale ricostruito a seguito dell'analisi è stato confrontato con i consumi fatturati nel 2018, verificando la percentuale di ricostruzione raggiunta a livello mensile e totale.

Macrocategoria	Consumo mensile [kWh]												Consumo annuo [kWh]	% sul totale	Consumo annuo [tep]
	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00			
Servizi Generali	57.100	48.170	49.769	26.844	30.597	52.460	54.869	53.782	44.788	28.689	44.037	55.038	546.140	90%	102
Servizi Ausiliari	5.780	5.254	5.780	4.992	5.780	5.653	5.922	3.107	5.254	6.042	5.517	4.931	64.011	10%	12
<b>Totale [kWh]</b>	<b>62.879</b>	<b>53.424</b>	<b>55.549</b>	<b>31.835</b>	<b>36.377</b>	<b>58.113</b>	<b>60.791</b>	<b>56.889</b>	<b>50.042</b>	<b>34.731</b>	<b>49.554</b>	<b>59.968</b>	<b>610.151</b>	<b>100%</b>	<b>114</b>
Consumi fatturati [kWh]	64.921	55.118	57.772	33.347	37.592	60.856	63.617	58.153	51.873	36.010	51.900	62.596	633.756		
% di copertura	96,9%	96,9%	96,2%	95,5%	96,8%	95,5%	95,6%	97,8%	96,5%	96,4%	95,5%	95,8%	96,3%		

Figura 47 - Consumi elettrici per macrocategoria

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello elettrico presentando i consumi di energia elettrica delle diverse attività e dei servizi caratteristici dell'azienda (Livello C).

Tipologia di attività/servizio	Macrocategoria	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	Consumo annuo [kWh]	% sul totale	Consumo annuo [tep]
Illuminazione	Servizi Generali	20.530	18.248	17.805	13.053	14.090	12.185	12.477	13.080	14.299	14.995	18.578	26.765	196.106	32,1%	37
Apparecchiature Officina	Servizi Ausiliari	4.968	4.516	4.968	4.290	4.968	4.878	5.111	2.972	4.516	5.194	4.742	4.290	55.414	9,1%	10
Impianti di climatizzazione	Servizi Generali	22.250	17.265	18.168	1.410	4.603	27.151	29.249	27.162	17.983	1.156	11.992	14.170	192.559	31,6%	36
Impianto di ventilazione	Servizi Generali	12.635	11.231	12.635	11.699	10.911	12.167	12.167	12.635	11.699	11.903	12.167	12.418	144.271	23,6%	27
Apparecchiature ufficio	Servizi Ausiliari	812	738	812	701	812	775	812	135	738	849	775	640	8.597	1,4%	2
Apparecchiature di impianto	Servizi Generali	1.684	1.426	1.161	681	993	956	975	904	807	634	1.298	1.685	13.205	2,2%	2
<b>Fatturati + RES</b>		64.921	55.118,26	57.772,28	33.347,1	37.591,81	60.855,79	63.616,96	58.153,21	51.872,86	36.010,43	51.899,86	62.596,44	633.756		118,5
<b>Totale [kWh]</b>		<b>62.879</b>	<b>53.424</b>	<b>55.549</b>	<b>31.835</b>	<b>36.377</b>	<b>58.113</b>	<b>60.791</b>	<b>56.889</b>	<b>50.042</b>	<b>34.731</b>	<b>49.554</b>	<b>59.968</b>	<b>610.151</b>	<b>100,0%</b>	<b>114,10</b>
<b>Consumi fatturati [kWh]</b>		<b>64.921</b>	<b>55.118</b>	<b>57.772</b>	<b>33.347</b>	<b>37.592</b>	<b>60.856</b>	<b>63.617</b>	<b>58.153</b>	<b>51.873</b>	<b>36.010</b>	<b>51.900</b>	<b>62.596</b>	<b>633.756</b>		
% di copertura		96,9%	96,9%	96,2%	95,5%	96,8%	95,5%	95,6%	97,8%	96,5%	96,4%	95,5%	95,8%	96,3%		

Figura 48 - Consumi elettrici per servizio

La tabella sottostante rappresenta i consumi di energia elettrica delle diverse utenze. (Livello D)

Macrocategoria	Nome utenza	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	Consumo annuo [kWh]	Consumo annuo [tep]	% sul tota	% su Area funzionale	% su Macroca tegor
Servizi Generali	Proiettore orientabile a soffitto 58W AF3	2.192	1.949	1.918	1.522	1.644	1.319	1.319	1.644	1.522	1.644	1.847	3.298	21.819	4,08	3,6%	44,0%	4,0%
Servizi Generali	Sospensioni per lampade fluorescenti 57W AF3	902	802	790	627	677	543	543	677	627	677	815	1.358	9.037	1,69	1,5%	18,2%	1,7%
Servizi Generali	Daijin uffici	2.360	1.880	590	125	1.142	2.584	2.799	2.784	990	150	690	2.693	18.787	3,51	3,1%	37,8%	3,4%
Servizi Generali	GF quadro elettrico			0	0	0	150	153	164	144	0			612	0,11	0,1%	0,5%	0,1%
Servizi Ausiliari	AIRBLOCK 202	3.280	2.982	3.280	2.833	3.280	3.268	3.423	1.361	2.982	3.430	3.131	2.833	36.085	6,75	5,9%	27,2%	56,4%
Servizi Generali	Proiettore orientabile a soffitto 70W AF1	2.192	1.949	1.918	1.522	1.644	1.319	1.319	1.644	1.522	1.644	1.847	3.298	21.819	4,08	3,6%	22,8%	4,0%
Servizi Generali	Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W AF1	902	802	790	627	677	543	543	677	627	677	815	1.358	9.037	1,69	1,5%	9,5%	1,7%
Servizi Generali	Proiettore lineare ad incasso con LED AF1	88	78	77	61	66	53	53	66	61	66	80	133	882	0,16	0,1%	0,9%	0,2%
Servizi Generali	Sospensioni per lampade fluorescenti 57W AF1	24	22	21	17	18	15	15	18	17	18	22	37	244	0,05	0,0%	0,3%	0,0%
Servizi Generali	Sospensioni per lampade a scarica 250W AF1	122	109	107	85	92	73	73	92	85	92	110	184	1.223	0,23	0,2%	1,3%	0,2%
Servizi Generali	Proiettore orientabile a soffitto 120W AF1	3.758	3.340	3.288	2.610	2.818	2.262	2.262	2.818	2.610	2.818	3.392	5.654	37.631	7,04	6,2%	39,4%	6,9%
Servizi Generali	Ventilatore di mandata 40000 mc/h	8.075	7.178	8.075	7.477	6.973	7.776	7.776	8.075	7.477	7.607	7.776	7.936	92.198	17,24	15,1%	28,3%	16,9%
Servizi Generali	Ventilatore di ripresa 40000 mc/h	3.981	3.539	3.981	3.686	3.438	3.834	3.834	3.981	3.686	3.751	3.834	3.913	45.459	8,50	7,5%	13,9%	8,3%
Servizi Generali	Ventilatore di mandata 8000 mc/h	290	257	290	268	250	279	279	290	268	273	279	285	3.307	0,62	0,5%	1,0%	0,6%
Servizi Generali	Ventilatore di ripresa 8000 mc/h	290	257	290	268	250	279	279	290	268	273	279	285	3.307	0,62	0,5%	1,0%	0,6%
Servizi Ausiliari	PC	474	431	474	410	474	453	474	79	431	496	453	374	5.024	0,94	0,8%	1,5%	7,8%
Servizi Ausiliari	Stampanti	337	307	337	291	337	322	337	56	307	353	322	266	3.573	0,67	0,6%	1,1%	5,6%
Servizi Generali	Aerotermi	720	654	704	101	720	687	720	687	569	41	373	709	6.685	1,25	1,1%	5,0%	1,2%
Servizi Generali	Plafoniera 2x58W AF2	5.918	5.380	5.179	3.195	3.699	3.531	3.699	2.825	4.035	3.867	5.649	6.709	53.686	10,04	8,8%	40,5%	9,8%
Servizi Generali	Plafoniera 4x18W AF2	125	114	110	81	94	90	78	60	85	82	120	142	1.181	0,22	0,2%	0,9%	0,2%
Servizi Generali	Oblò 22W AF2	18	16	15	11	13	13	11	8	12	12	17	20	167	0,03	0,0%	0,1%	0,0%
Servizi Generali	Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W	1.642	1.493	1.437	886	1.026	980	1.026	784	1.120	1.073	1.372	1.862	14.701	2,75	2,4%	11,1%	2,7%
Servizi Ausiliari	KPN305I/IR	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	43	0,01	0,0%	0,0%	0,1%
Servizi Ausiliari	KPN305I/IR	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	43	0,01	0,0%	0,0%	0,1%
Servizi Ausiliari	KPN305	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	43	0,01	0,0%	0,0%	0,1%
Servizi Ausiliari	KPN305	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	43	0,01	0,0%	0,0%	0,1%
Servizi Ausiliari	KPN345W	6	5	6	5	6	5	6	5	5	6	5	5	63	0,01	0,0%	0,0%	0,1%
Servizi Ausiliari	KPN345WE	6	5	6	5	6	5	6	5	5	6	5	5	63	0,01	0,0%	0,0%	0,1%
Servizi Ausiliari	KPN337I	6	5	6	5	6	5	6	5	5	6	5	5	63	0,01	0,0%	0,0%	0,1%
Servizi Ausiliari	RAV	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	32	0,01	0,0%	0,0%	0,0%
Servizi Ausiliari	RAV640.1ISl	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	32	0,01	0,0%	0,0%	0,0%
Servizi Ausiliari	RAV640.1ISl	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	32	0,01	0,0%	0,0%	0,0%
Servizi Ausiliari	RAV602I.Sl	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	32	0,01	0,0%	0,0%	0,0%
Servizi Ausiliari	C-110COMPACT	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	32	0,01	0,0%	0,0%	0,0%
Servizi Ausiliari	Ceccato Hydrus	1.634	1.485	1.634	1.411	1.634	1.559	1.634	1.559	1.485	1.708	1.559	1.411	18.711	3,50	3,1%	14,1%	29,2%
Servizi Generali	Elettropompa circuito sanitario	8	8	7	5	4	5	5	5	5	7	7	8	74	0,01	0,0%	1,2%	0,0%
Servizi Generali	Elettropompa circuito radiatori	83	60	20	6	0	0	0	0	0	0	158	182	510	0,10	0,1%	8,1%	0,1%
Servizi Generali	Elettropompa aerotermi	302	235	73	28	0	0	0	0	0	11	206	261	1.117	0,21	0,2%	17,8%	0,2%
Servizi Generali	Elettropompa aerotermi	302	235	73	28	0	0	0	0	0	11	206	261	1.117	0,21	0,2%	17,8%	0,2%
Servizi Generali	Recuperatore di calore	399	355	399	44	399	384	384	313	232	16	151	384	3.461	0,65	0,6%	55,1%	0,6%
Servizi Ausiliari	Aspiratore gas di scarico	9	8	9	8	9	8	9	8	8	9	8	8	101	0,02	0,0%	0,1%	0,2%
Servizi Generali	GT4 Caldaie	4	3	3	4	4	0	0	0	3	3	4	3	29	0,01	0,0%	100,0%	0,0%
Servizi Generali	GT4 Caldaie	4	3	3	4	4	0	0	0	3	3	4	3	29	0,01	0,0%	0,0%	0,0%
Servizi Generali	GT3 Caldaie	9	8	8	13	14	0	0	0	10	13	13	7	94	0,02	0,0%	0,0%	0,0%
Servizi Generali	Rooftop122	2.599	2.350	2.289	159	373	3.292	3.568	3.282	2.243	129	1.482	1.459	23.227	4,34	3,8%	7,1%	4,3%
Servizi Generali	Rooftop904	16.559	12.369	14.574	1.008	2.351	20.437	22.009	20.245	14.023	821	9.430	9.299	143.126	26,76	23,5%	43,9%	26,2%
Servizi Generali	Batteria 1,1 kW	307	277	307	297	307	297	307	307	297	307	297	307	3.614	0,68	0,6%	1,1%	0,7%
Servizi Generali	Batteria 1,5 kW	279	252	279	270	279	270	279	270	270	279	270	279	3.285	0,61	0,5%	1,0%	0,6%
Servizi Generali	Proiettore perimetrale 400W	2.645	2.195	2.155	1.808	1.621	1.444	1.534	1.767	1.976	2.325	2.493	2.714	24.679	4,61	4,0%	25,8%	4,5%

Figura 49 - Consumi elettrici per utenza

Poiché la climatizzazione occupa un'importante percentuale del consumo di energia elettrico si è confrontato il consumo dei Clivet, il componente con maggiore incidenza relativa e assoluta, con il totale dei consumi.

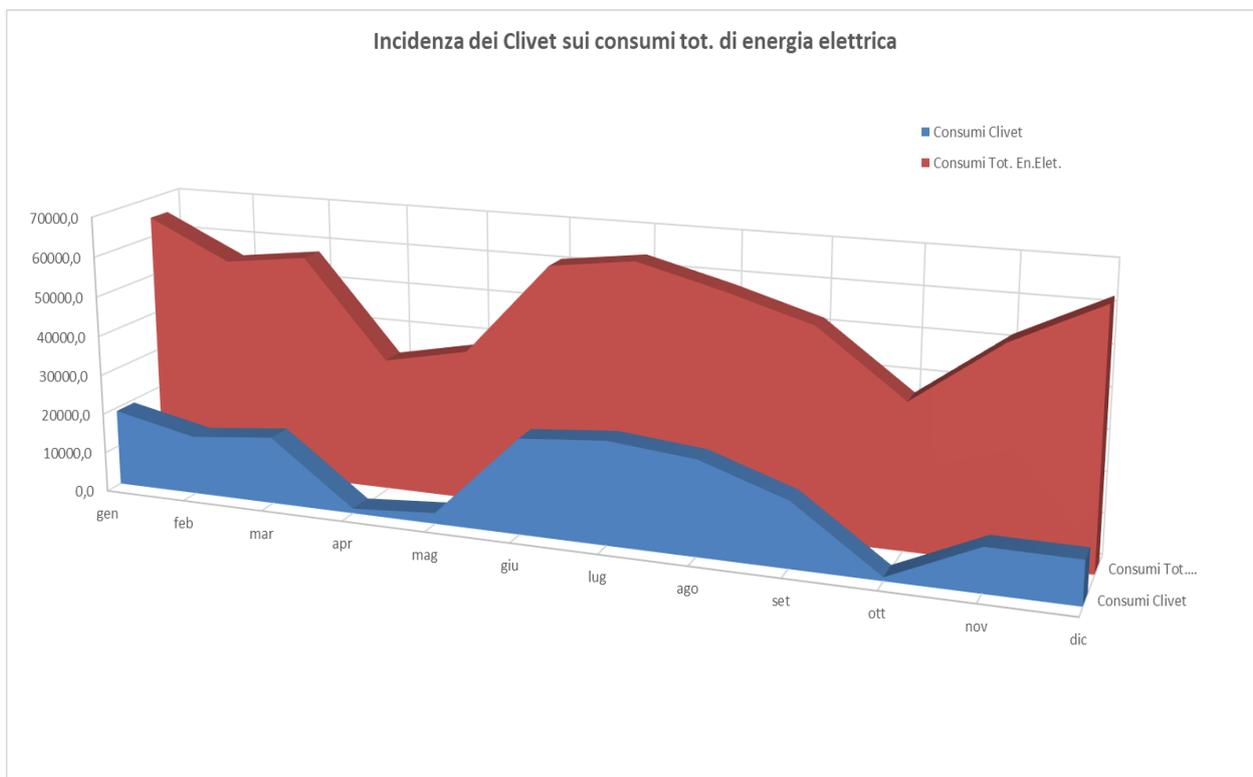


Figura 50

Per la stima dei consumi dei Clivet è stata necessaria un'analisi più approfondita infatti, il sistema è stato progettato per fornire il riscaldamento necessario nei mesi invernali ma, per evitare di fare andare il sistema in blocco a causa delle temperature troppo rigide, è stata impostata una temperatura di cut-off dei Clivet di 3° C, al di sotto della quale, il sistema si interrompe ed intervengono le caldaie. Per ricostruire quindi in maniera più precisa il tempo di funzionamento dei Clivet e quindi l'energia assorbita ho analizzato su base oraria i dati climatici scaricati dal sito *Arpa Lombardia* [7] ed ho valutato di giorno in giorno le effettive ore di accensione. Dai dati di tecnici nelle PdC viene fornito l'EER e COP per alcune temperature di esercizio. Considerando che le temperature di esercizio si discostano spesso da quelle tabulate, e considerando la condizione di cut-off descritta prima, è stato interpolata di ora in ora la temperatura reale con quelle tabulate in modo da poter ottenere le potenze assorbite il più simili a quelle reali.

Tabella 56 - Specifiche tecniche Clivet CSRN-XHE122

RISCALDAMENTO		Potenza assorbita totale [kWel]					
Testerna aria (°C)		-5	0	5	7	10	15
T aria uscita scambiatore lato utenza (°C)	25	7,59	8,24	8,97	9,37	9,78	10,80

RAFFRESCAMENTO		Potenza assorbita totale [kWel]					
Testerna aria (°C)		25	30	32	35	40	44
T aria uscita scambiatore lato utenza (°C)	15	9,07	10,00	10,40	11,10	12,40	13,50

Tabella 57 - Specifiche tecniche Clivet CSRN-XHE904

RISCALDAMENTO		Potenza assorbita totale [kWel]					
Testerna aria (°C)		-5	0	5	7	10	15
T aria uscita scambiatore lato utenza (°C)	25	48,70	52,70	57,30	59,70	62,20	68,60

RAFFRESCAMENTO		Potenza assorbita totale [kWel]					
Testerna aria (°C)		25	30	32	35	40	44
T aria uscita scambiatore lato utenza (°C)	15	55,90	61,20	63,40	67,00	73,50	79,00

Si riporta ad esempio il primo giorno di Gennaio, dove si nota che se la temperatura esterna (Temp ext) scende sotto i 3 gradi Celsius la potenza assorbita dai Clivet vale 0 altrimenti è soggetta a interpolazione in base alla temperatura esterna.

Tabella 58 - Potenze ricavate delle PdC per un singolo giorno. Temp ext in °C e le potenze in kW.

Data rilevazione	Giorno	Numero giorno	Mese	Ora rilevazione		Temp ext	Funzionamento	Rooftop122	Rooftop904
01/01/2018	lunedì	1	gen	00:00	00:00	4,2	Risc	8,94	57,08
01/01/2018	lunedì	1	gen	01:00	01:00	4,2	Risc	8,94	57,08
01/01/2018	lunedì	1	gen	02:00	02:00	4,1	Risc	8,93	56,99
01/01/2018	lunedì	1	gen	03:00	03:00	4	Risc	8,91	56,89
01/01/2018	lunedì	1	gen	04:00	04:00	3,6	Risc	8,85	56,49
01/01/2018	lunedì	1	gen	05:00	05:00	3,2	Risc	8,79	56,10
01/01/2018	lunedì	1	gen	06:00	06:00	3	Risc	8,75	55,90
01/01/2018	lunedì	1	gen	07:00	07:00	3	Risc	8,75	55,90
01/01/2018	lunedì	1	gen	08:00	08:00	2,8	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	09:00	09:00	2,5	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	10:00	10:00	1,9	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	11:00	11:00	2,2	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	12:00	12:00	2,9	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	13:00	13:00	3,2	Risc	8,79	56,10
01/01/2018	lunedì	1	gen	14:00	14:00	4,3	Risc	8,96	57,18
01/01/2018	lunedì	1	gen	15:00	15:00	5,4	Risc	9,14	58,27
01/01/2018	lunedì	1	gen	16:00	16:00	5	Risc	9,07	57,87
01/01/2018	lunedì	1	gen	17:00	17:00	4,4	Risc	8,98	57,28
01/01/2018	lunedì	1	gen	18:00	18:00	3,5	Risc	8,83	56,39
01/01/2018	lunedì	1	gen	19:00	19:00	2,9	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	20:00	20:00	2,2	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	21:00	21:00	1,3	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	22:00	22:00	0,9	0	0,00	0,00
01/01/2018	lunedì	1	gen	23:00	23:00	0,7	0	0,00	0,00

Di seguito possiamo notare, su base mensile, come il consumo del Clivet vari in funzione della temperatura esterna, si denota infatti, che nei mesi di aprile, maggio ed ottobre i consumi siano notevolmente ridotti, poiché le temperature sono prossime a quelle di set point.

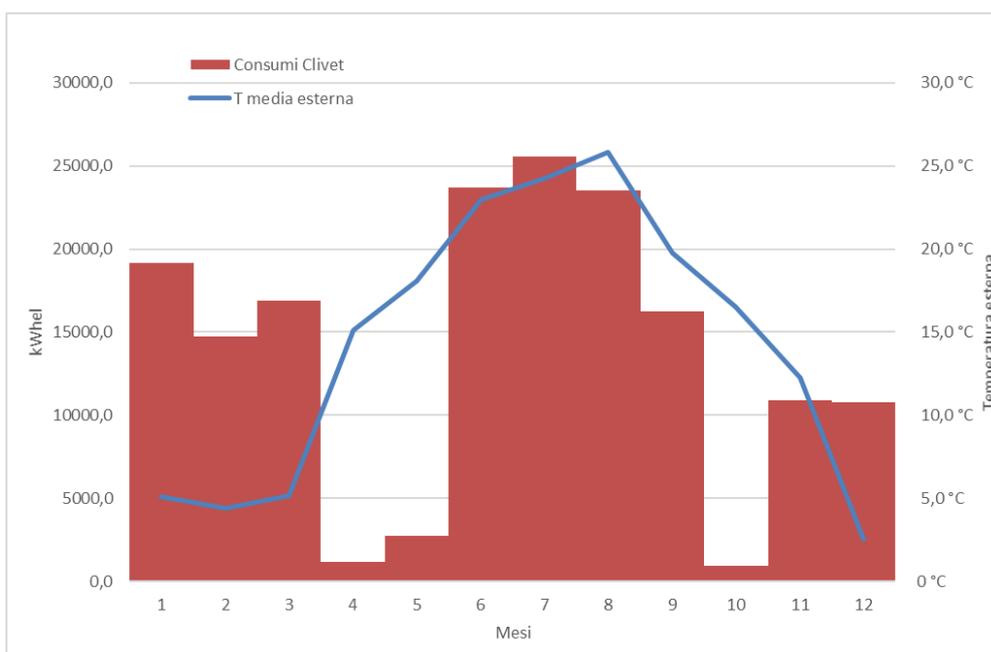


Figura 51 - Temperatura e consumi PdC a confronto

Dato che si raggiungono dei picchi dei consumi nei mesi centrali della stagione estiva e invernale si è qui di seguito analizzato il consumo delle pompe di calore in riscaldamento e in raffreddamento.

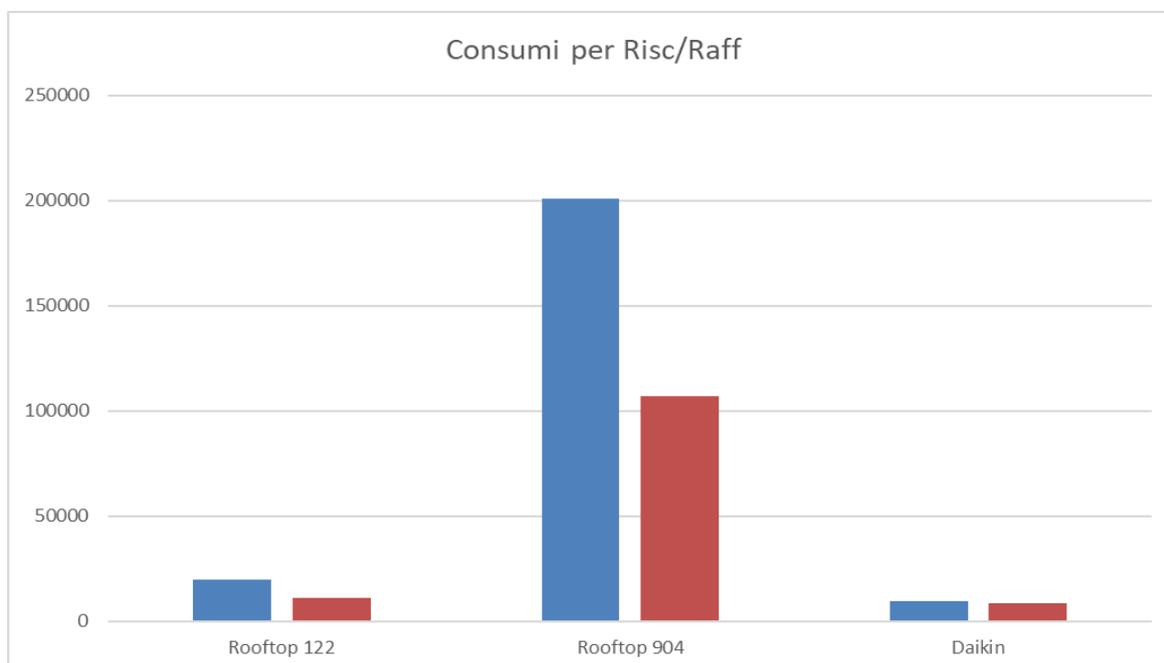


Figura 52

Di seguito la curva di regressione per il consumo elettrico di entrambi in Clivet in funzione della temperatura esterna nel periodo estivo.

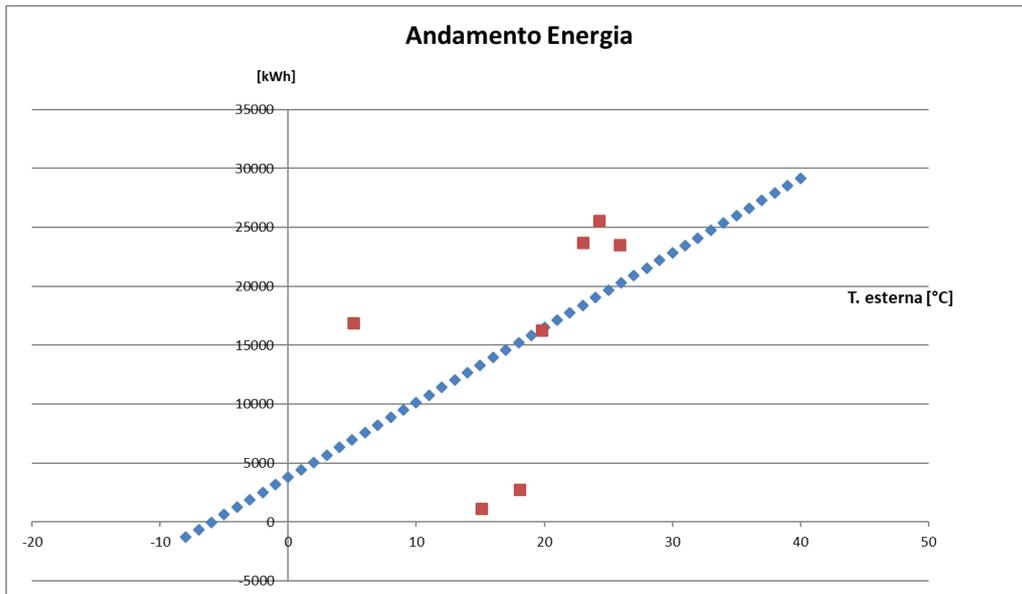


Figura 53

Di seguito la curva di regressione per il consumo elettrico di entrambi in Clivet in funzione della temperatura esterna nel periodo invernale.

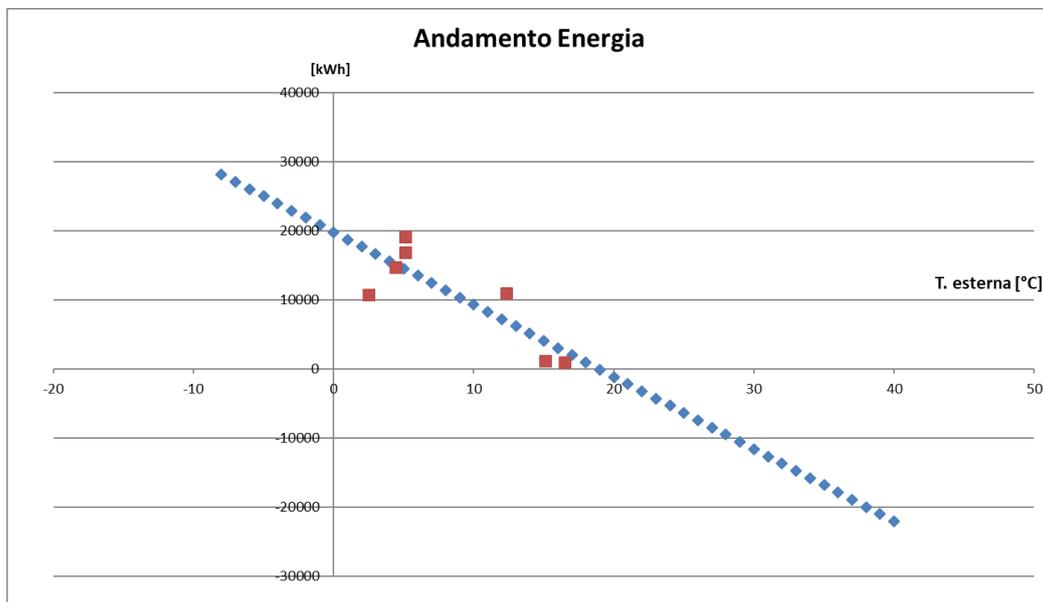


Figura 54

Analizzando i consumi dal sistema di monitoraggio fisso, considerando i diversi orari di apertura e i profili di occupazione si è potuto constatare che nei giorni festivi il carico elettrico è ridotto al 20-30%. Nei consumi dei Clivet si è tenuto conto di questo fenomeno con un apposito fattore riduttivo.

Sono stati utilizzati fattori di utilizzazione su base mensile ed un fattore generico che tenesse conto del carico delle PdC.

### Modello elettrico sintesi

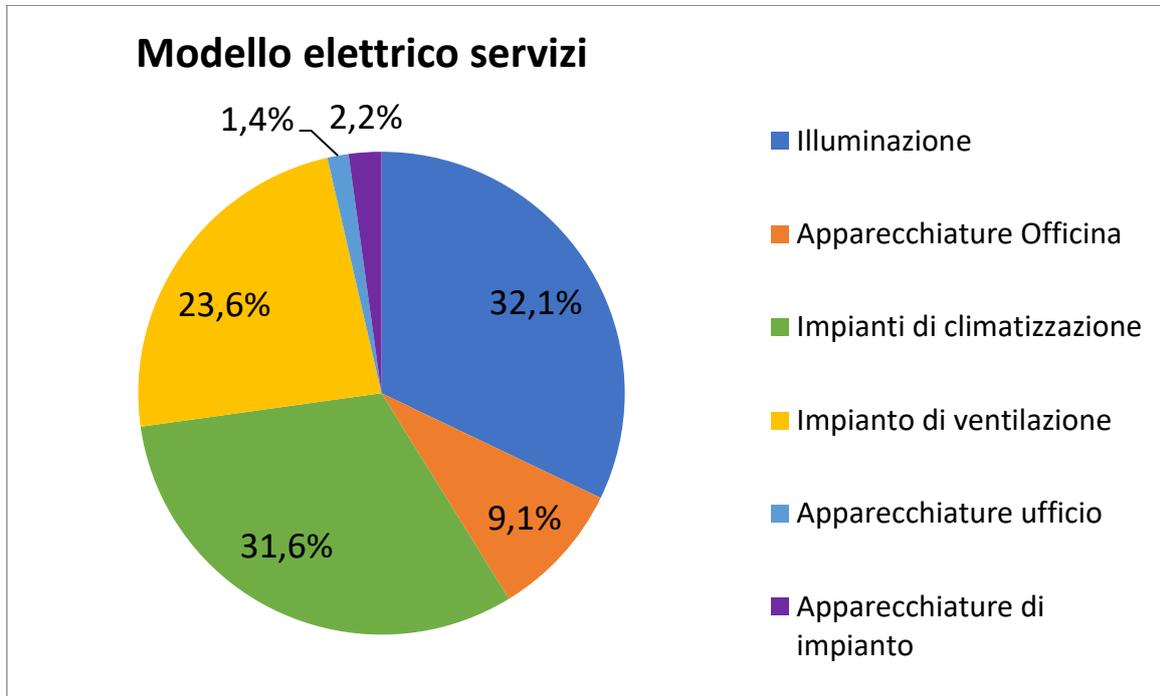


Figura 55

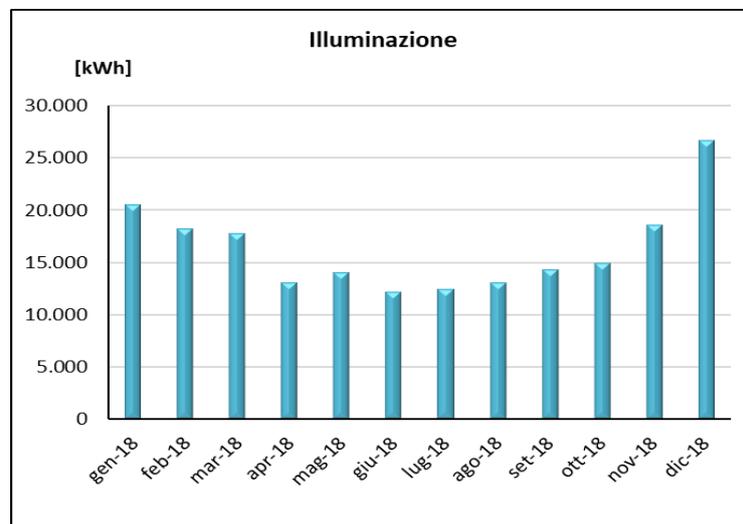


Figura 56

Si nota che l'energia assorbita dall'illuminazione nei mesi estivi in cui si allungano le giornate è ridotta del 20% rispetto a quella dei mesi invernali.

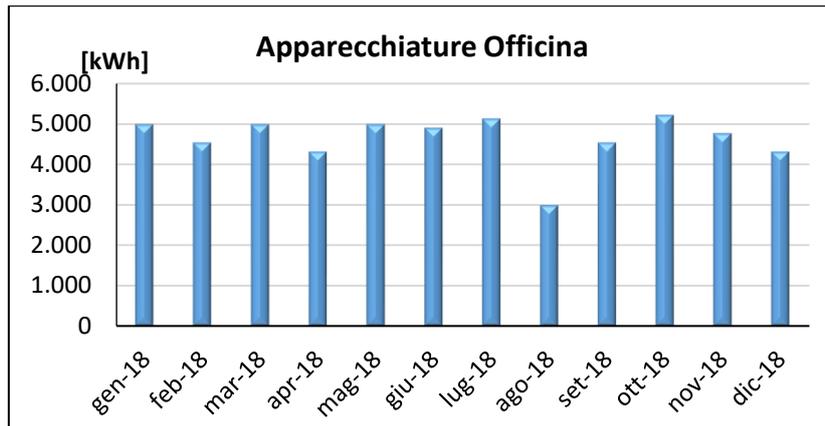


Figura 57

L'energia assorbita dall'officina risulta essere pressoché costante durante tutto l'anno.

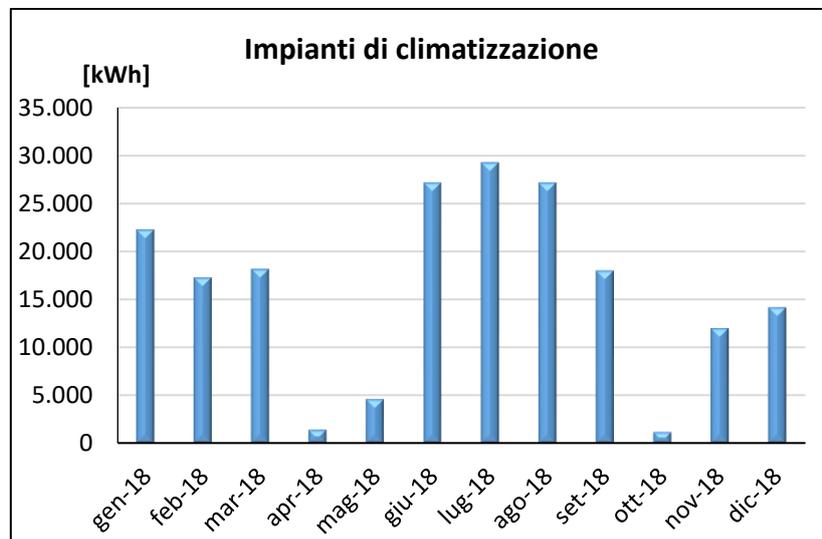


Figura 58

Come ho già trattato prima il consumo dell'impianto di climatizzazione è fortemente influenzato dal periodo dell'anno.

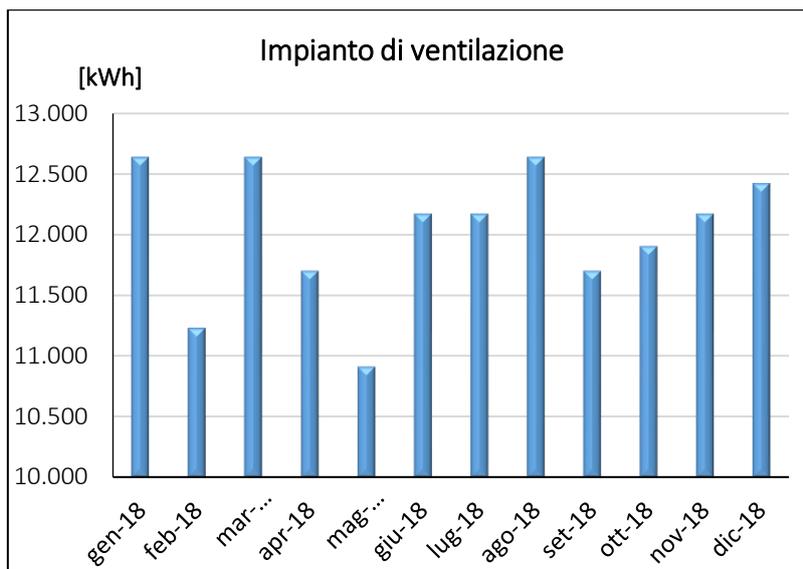


Figura 59

Il consumo dell'impianto di ventilazione assorbe energia pressoché costante durante tutto l'anno. Si ricorda che l'impianto di ventilazione è sempre attivo quando sono in funzione le PdC e che inoltre provvedono al ricambio d'aria necessario.

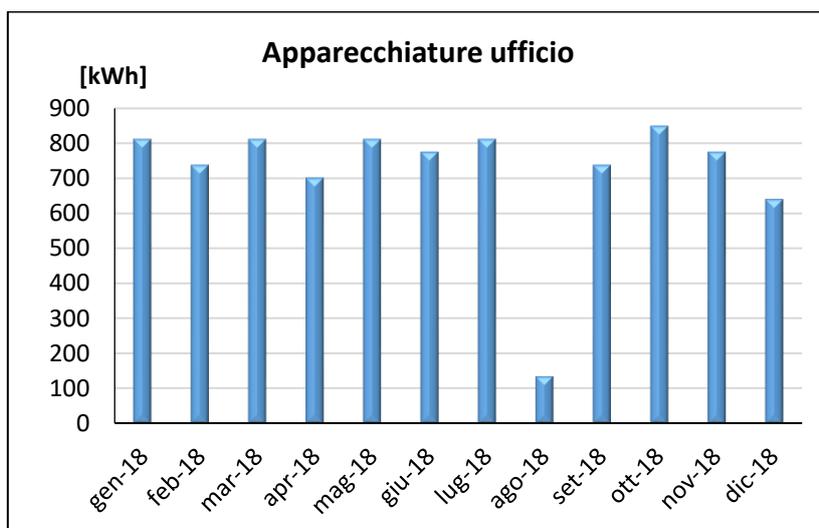


Figura 60

L'energia assorbita dagli uffici dipende dal profilo di occupazione. Si nota che in agosto è stato molto ridotto.

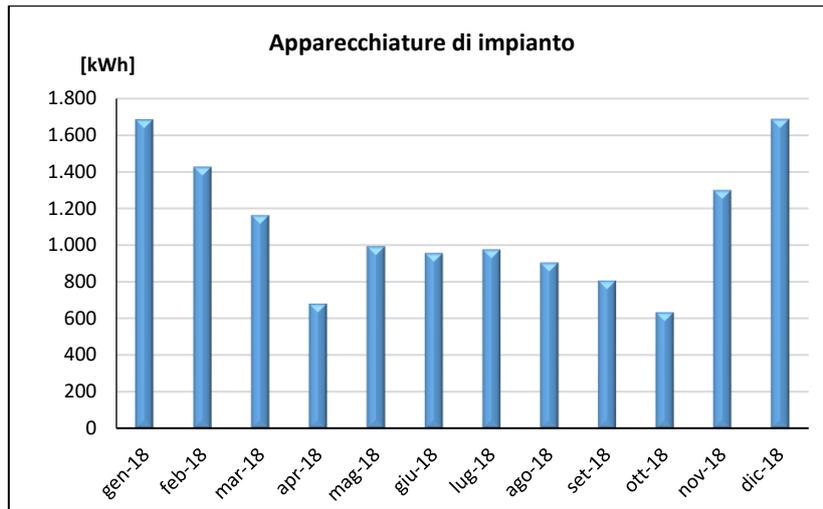


Figura 61

Vengono riassunti in tabella i servizi generali, illuminazione e climatizzazione rappresentano circa i 2/3 dei consumi.

Tabella 59- Servizi generali

Tipologia di attività/servizio	Consumo annuo [kWh]	% sul total	Consumo annuo [tep]
Illuminazione	196.106	32,1%	37
Impianti di climatizzazione	192.559	31,6%	36
Impianto di ventilazione	144.271	23,6%	27
Apparecchiature di impianto	13.205	2,2%	2

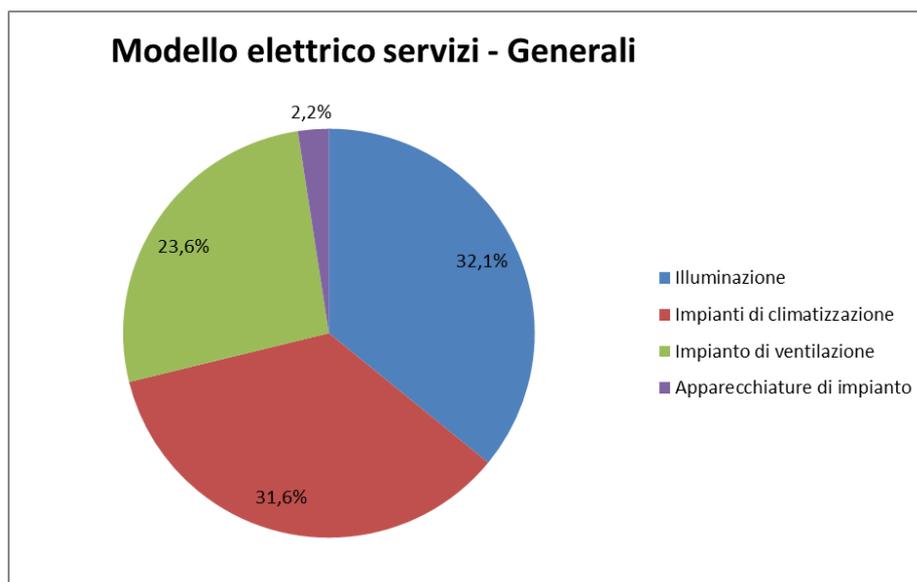


Figura 62

Riassunti in tabella i servizi ausiliari:

Tabella 60 - Servizi ausiliari

Tipologia di attività/servizio	Consumo annuo [kWh]	% sul total	Consumo annuo [tep]
Apparecchiature Officina	55.414	9,1%	10
Apparecchiature ufficio	8.597	1,4%	2

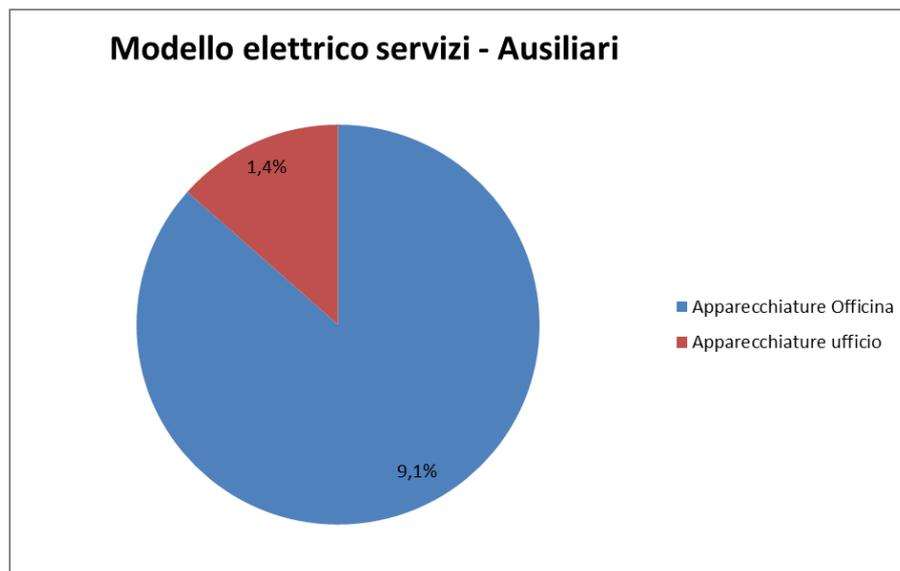


Figura 63

#### 8.1.4. Modello termico

Il combustibile utilizzato è **Gas Naturale**.

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello termico presentando i consumi complessivi di gas naturale (Livello A).

Tabella 61 – Riassunto del modello termico

Vettore energetico	Consumo misurato	Consumo ricostruito	% di copertura
PDR 16020005008016	181.973 kWh <sub>t</sub>	174.435 kWh <sub>t</sub>	95,9 %

Tabella 62

Area funzionale	Nome utenza	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	Consumo annuo [kWh]
Officina	Comex Group Genesi115	2.034	1.642	1.380	590	188	0	0	0	0	365	971	1.901	9.070
Officina	Comex Group Genesi115	2.034	1.642	1.380	590	188	0	0	0	0	365	971	1.901	9.070
Officina	Comex Group Genesi115	2.906	2.345	1.971	843	268	0	0	0	0	522	1.387	2.716	12.957
Officina	Comex Group Genesi70	1.741	1.405	1.181	505	161	0	0	0	0	313	831	1.627	7.765
Uffici e area vendita	Comex Group mod. Genesi115	1.715	1.654	1.641	381	0	0	0	0	0	261	1.286	1.550	8.488
Uffici e area vendita	Comex Group mod. Genesi115	1.715	1.654	1.641	381	0	0	0	0	0	261	1.286	1.550	8.488
Uffici e area vendita	Comex Group mod. Genesi115	1.715	1.654	1.641	381	0	0	0	0	0	261	1.286	1.550	8.488
Servizi igienici	ACS-Autosalone	741	658	741	686	741	713	713	741	686	741	713	713	8.587
Servizi igienici	ACS-Uffici,Officina	8.362	7.864	8.362	9.809	8.461	8.617	8.362	7.917	8.559	8.719	8.680	7.811	101.522
	<b>Consumo Stimato</b>	<b>22.962</b>	<b>20.518</b>	<b>19.938</b>	<b>14.166</b>	<b>10.005</b>	<b>9.331</b>	<b>9.075</b>	<b>8.658</b>	<b>9.245</b>	<b>11.806</b>	<b>17.412</b>	<b>21.319</b>	<b>174.435</b>
	<b>Consumo reale</b>	<b>24.082</b>	<b>21.280</b>	<b>20.920</b>	<b>14.809</b>	<b>10.518</b>	<b>9.643</b>	<b>9.409</b>	<b>9.049</b>	<b>9.643</b>	<b>12.386</b>	<b>18.156</b>	<b>22.078</b>	<b>181.973</b>
	<b>Ricostruzione consumi</b>	<b>95,4%</b>	<b>96,4%</b>	<b>95,3%</b>	<b>95,7%</b>	<b>95,1%</b>	<b>96,8%</b>	<b>96,4%</b>	<b>95,7%</b>	<b>95,9%</b>	<b>95,3%</b>	<b>95,9%</b>	<b>96,6%</b>	<b>95,9%</b>

Il consumo totale ricostruito a seguito dell'analisi è stato confrontato con i consumi fatturati nel 2018 pari a 18.702 Smc, verificando la percentuale di ricostruzione raggiunta su base annuale del 95.9%.

Viene riportato nel grafico sottostante la ricostruzione dei consumi di gas.

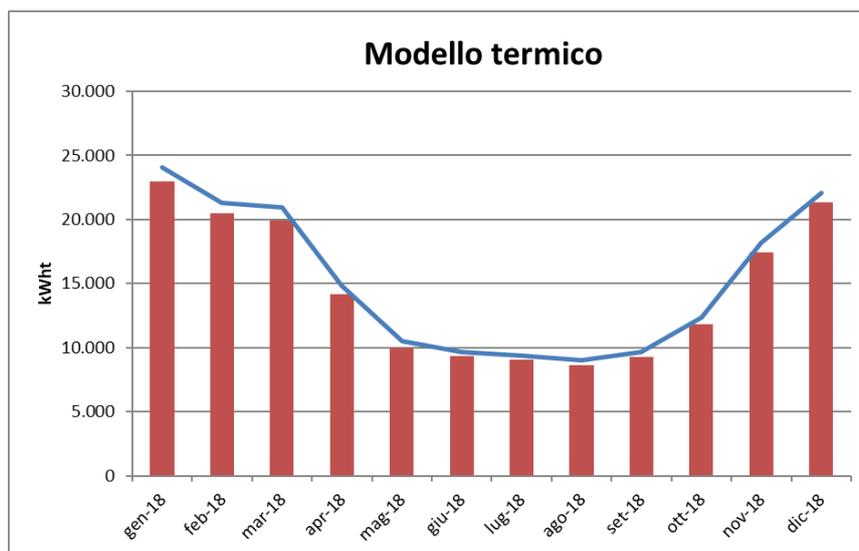


Figura 64

Come si evince dal grafico sottostante si riscontra una importante correlazione tra la temperatura esterna e il consumo di gas, ricordando che le caldaie forniscono un servizio ausiliario quando la temperatura esterna è < 3° C. Per la costruzione del modello sono stati calcolati gli interventi della caldaia nell'anno di riferimento prendendo come base di dati la temperatura esterna registrata da "Arpa Lombardia"

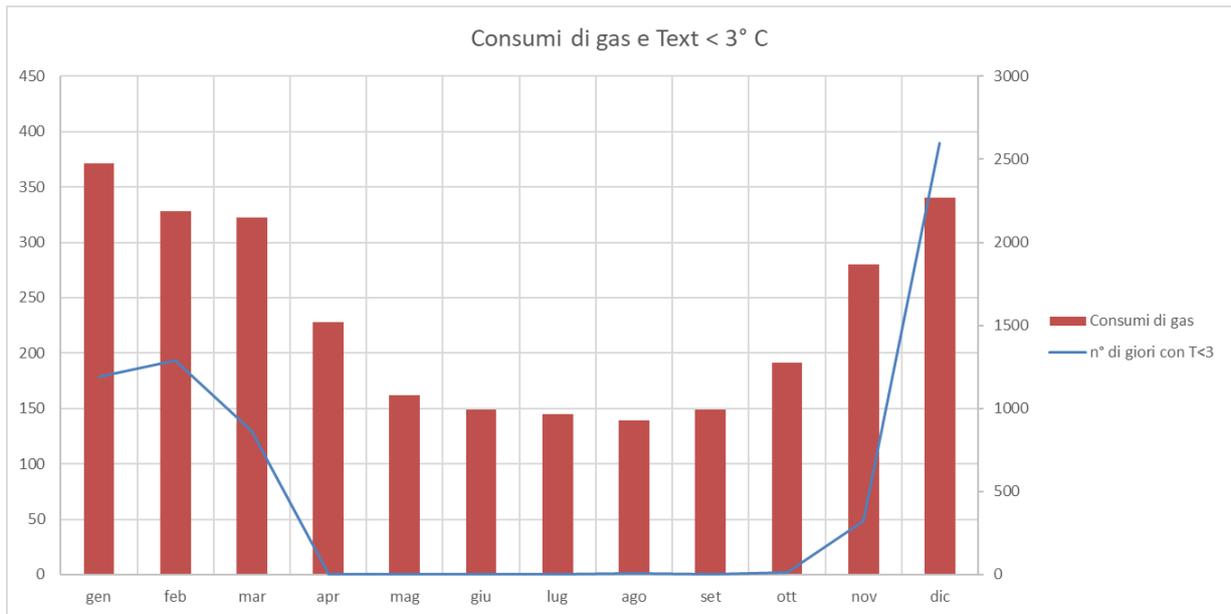


Figura 65

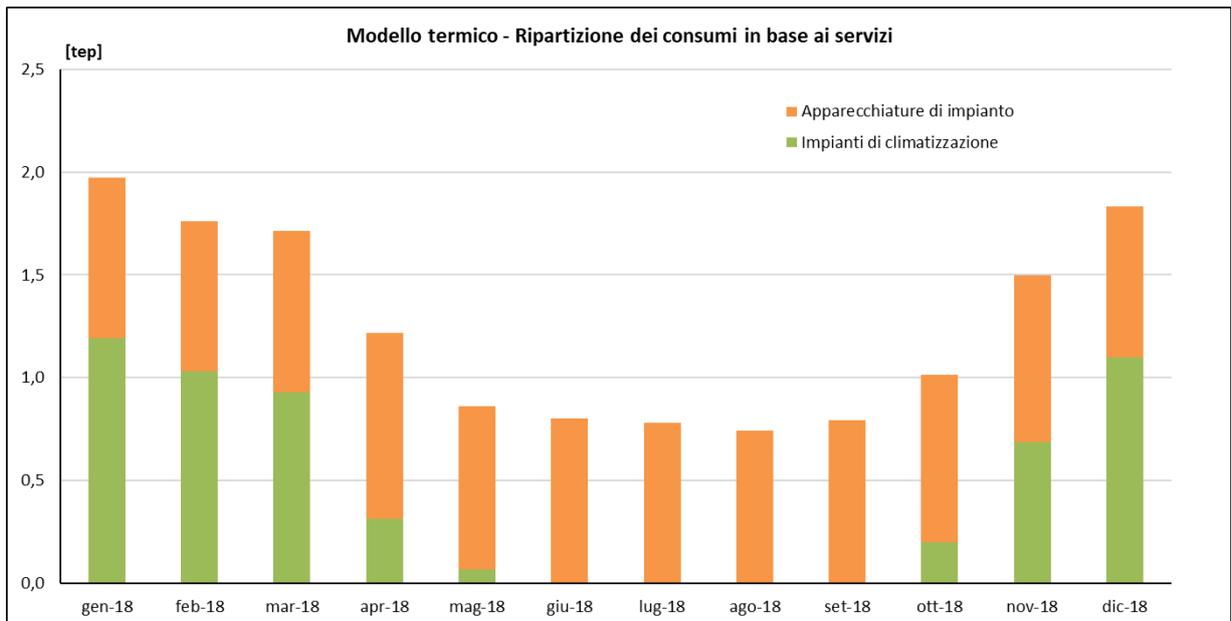


Figura 66

Nei consumi di gas incidono solo le voci di climatizzazione e Apparecchiature d'impianto, quest'ultima compare perché comprende l'ACS. I consumi di gas per la climatizzazione e per l'ACS sono dello stesso ordine di grandezza perché l'impianto di riscaldamento riceve sostentamento dalle caldaie solo quando la temperatura esterna è < di 3.

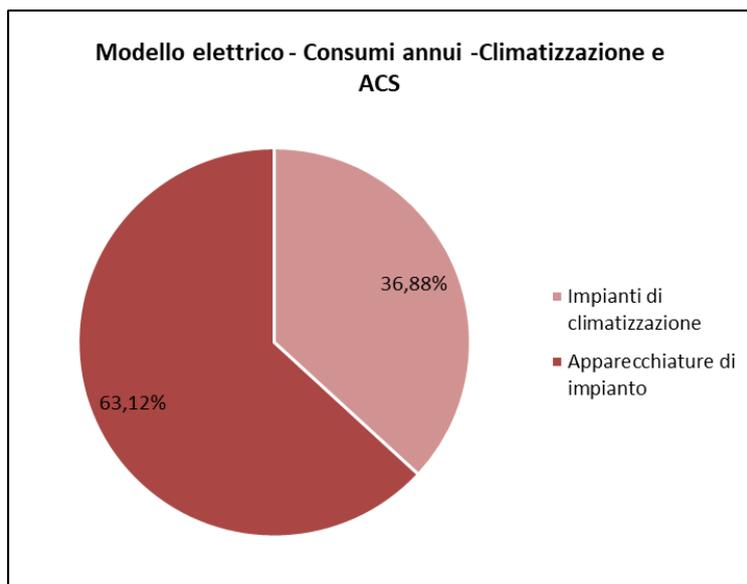


Figura 67

## 8.2. Rezzato

### Riepilogo Potenze Elettriche Installate

Tabella 63 - Potenze elettriche installate

Categoria	Attività	Potenza Installata (kW)	Peso %
Servizi generali	Illuminazione	26	18 %
	Ventilazione	3.0	2 %
	Climatizzazione	44.95	31 %
	Apparecchiature di impianto	23.58	16 %
Servizi Ausiliari	Apparecchiature officina	86.05	60 %
	Apparecchiature uffici	5	3 %
<b>Totale</b>		<b>143,63</b>	<b>100%</b>

## Riepilogo Potenze Termiche Installate

Tabella 64 - Potenze termiche installate

Categoria	Attività	Potenza Installata (kW)	Peso %
Servizi generali	Riscaldamento e ACS	400	100%
Totale		400	100%

Le attività principali del sito sono la vendita e la riparazione di autoveicoli che avviene nell'autofficina dei quali però non si hanno dei flussi energetici specifici di produzione.

Le aree funzionali: "Autosalone e deposito (AF1)", "Officina e accettazione (AF2)", "Magazzino (AF3)" e "Servizi Igienici (AF4)", "Uffici (AF6)" appartengono tutte allo stesso fabbricato. E' stata definita inoltre un'area funzionale collettiva chiamata "Generale Sito (AF5)" a cui sono riferiti attività generali, non imputabili direttamente ad un'area singola.

Lo schema dei **flussi dei vettori energetici** è lo stesso riportato nel paragrafo precedente per Orzinuovi.

Le tabelle seguenti riportano il censimento delle utenze elettriche nei quali hanno luogo le attività dell'azienda. Per ciascun componente sono definiti:

- L'area funzionale di riferimento
- La potenza nominale (kW)
- Il numero di elementi
- Il rendimento
- Il fattore di carico
- Il fattore di contemporaneità
- La potenza assorbita (kW)

Il rendimento, il fattore di carico e il fattore di contemporaneità sono stati assunti quali valori medi annuali rappresentativi dello stato di manutenzione di ciascun componente e della modalità di utilizzo dello stesso. La ripartizione seguente segue il seguente criterio di schematizzazione:

Servizio → Area funzionale → Utenza

### 8.2.1. Servizi ausiliari

I servizi ausiliari di seguito vengono ripartiti in base alle aree funzionali.

Area funzionale: **Autosalone**

Tabella 65

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
PC Esposizione	0,25	5,00	1,25	0,90	0,80	0,90	1,00

Area funzionale: **Uffici**

Tabella 66

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
PC Uffici	0,25	15,00	3,75	0,90	0,80	0,70	2,33
Stampanti	0,80	5,00	4,00	0,92	1,00	0,20	0,87

Area funzionale: **Officina**

Tabella 67

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Compressore	15	1	15	0,92	1	1	16,3
Ponte standard	5,20	8,00	41,60	0,92	1,00	0,05	2,26
Ponte a terra	6,00	6,00	36,00	0,92	1,00	0,10	3,91
Essiccatore	0,39	1,00	0,39	0,83	1,00	1,00	0,46
Ceccato Hydrus	7,16	1,00	7,16	1,00	1,00	1,00	7,16
Aspiratore gas di scarico	0,90	1,00	0,90	0,90	0,80	1,00	0,80
UtENZE varie Officina	5,5	1	6	0,83	1	1	7,23

I ponti sono 14 vengono utilizzati nel reparto officina per il sollevamento delle automobili. Il fattore di contemporaneità dei ponti è stato impostato dalle informazioni di utilizzo raccolte e la potenza assorbita rispecchia le misurazioni.

Produzione *aria compressa* a servizio di attrezzatura tecnica nel reparto officina.

L'impianto di produzione di aria compressa, come rilevato in fase di sopralluogo, è azionato attraverso una logica di regolazione ON/OFF. Per stimare i consumi di energia elettrica, si è reso necessario disporre delle seguenti caratteristiche:

- Rendimento elettrico a vuoto e carico (grandezza che esprime il rapporto tra la potenza utile e la potenza elettrica di targa)
- Fattore di Carico a vuoto ed a carico (grandezza che esprime il rapporto tra la potenza elettrica di targa e la potenza elettrica assorbita durante il normale a vuoto ed a carico)
- Fattore di Contemporaneità (grandezza che tiene conto dell'alternanza dei carichi all'interno di uno stesso periodo di lavoro) = 100%
- Ore di utilizzo giornaliere (Riportato nel profilo di funzionamento)
- Rapporto ore di funzionamento a carico / ore di funzionamento a vuoto

Tabella 68

Nome utenza	Potenza nominale [kW]	Produzione specifica	Rendimento a carico	Rendimento a vuoto	% ore a carico	% ore a vuoto	Fattore di carico a carico	Fattore di carico a vuoto
Compressore	15	100,80	0,9	0,59	0,8	0,2	0,6	0,6

### 8.2.2. Servizi generali

I servizi generali vengono ripartiti secondo le aree funzionali.

#### Illuminazione

Di seguito si riportano, per ciascun sistema di illuminazione, le caratteristiche di funzionamento relative a:

- tipologia di sorgente
- assorbimento nominale
- coefficiente di invecchiamento e perdita
- coefficiente di carico
- contemporaneità di utilizzo

Per l'illuminazione esterna sono stati adottati i rapporti tra luce e buio derivati da Comuni Italiani.

### Area funzionale: Autosalone e deposito

Tabella 69

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Illuminazione	Faretti ioduri 26W (AF1)	0,03	235,00	6,11	0,92	1,00	0,50	3,32
Illuminazione	Faretti ioduri 40W (AF1)	0,04	135,00	5,40	0,92	1,00	0,50	2,93
Illuminazione	Faretti ioduri 50W (AF1)	0,05	18,00	0,90	0,92	1,00	0,50	0,49
Illuminazione	Faretti 26W (AF1)	0,03	24,00	0,62	0,92	1,00	0,50	0,34
Illuminazione	Faretti 40W (AF1)	0,04	24,00	0,96	0,92	1,00	0,50	0,52
Illuminazione	Faretti Alogeni 1° P 50W (AF1)	0,05	48,00	2,40	0,90	1,00	1,00	2,67

Il rendimento impostato tiene conto del grado di usura dei terminali di illuminamento.

### Area funzionale: Uffici

Tabella 70

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]	Profilo di funzionamento
Ventilconvettori	0,025	5	0,125	0,83	1,00	0,8	0,12	Ventilconvettore
Faretti ioduri 40W (AF6)	0,04	10,00	0,40	0,92	1,00	0,50	0,22	Faretti ioduri 40W (AF6)
Faretti 1°P 40W (AF6)	0,04	35,00	1,40	0,90	1,00	1,00	1,56	Faretti 1°P 40W (AF6)

### Area funzionale: Officina e accettazione

Tabella 71

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Illuminazione	Neon 2x58W (AF2)	0,12	36,00	4,18	0,92	1,00	0,80	3,63
Illuminazione	Faretti led 40W (AF2)	0,04	16,00	0,64	0,95	1,00	1,00	0,67

### Area funzionale: Magazzino

Tabella 72

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Neon 2x58W (AF3)	0,12	24,00	2,78	0,92	1,00	1,00	3,03

Area funzionale: **Servigi Igienici**

Tabella 73

Tipologia di attività/servizio	Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Illuminazione	Faretti 26 W (AF4)	0,03	8,00	0,21	0,95	1,00	1,00	0,22

Area funzionale: **Generale sito**

Tabella 74

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
AERMEC WRL400H	22,2 (media)	1	22,20				
AERMEC WRL400H	22,2 (media)	1	22,20				
UTA Sabiana	3,00	1,00	3,00	0,62	0,90	1,00	4,35
Caldaia	0,45	1,00	0,45	0,83	1,00	1,00	0,54
Ascensore	3,58	1,00	3,58	1,00	1,00	1,00	3,58
Sistema di circolazione	2,50	4,00	10,00	0,70	1,00	1,00	14,29
Sistema di videosorveglianza	3	1	3	0,83	1	1	3,61
Server	1,8	1	1,8	0,83	1	1	2,17

Per le PdC è stato inserito un valore medio della potenza poiché l'assorbimento è varia in base al tipo di funzionamento estivo/invernale. Nella tabella soprastante compare anche l'assorbimento elettrico della caldaia.

Potenze termiche:

Tabella 75

Nome utenza	Combustibile utilizzato	Potenza utile a carico unitario [kWt]	Rendimento utenza	Rendimento di emissione	Rendimento di distribuzione	Rendimento di regolazione	Rendimento medio stagionale
Caldaia Hoval	Gas naturale S	400	98,2%	97,0%	99,0%	99,5%	93,8%

Per l'ascensore si è utilizzata una tabulazione differente per trovare il consumo energetico giornaliero.

Secondo la UNI TS 11300-6

Tabella 76

Nome ascensore		Ascensore	
Destinazione d'uso		Uffici con ridotta operatività verso il pubblico (260)	
Caratteristiche dell'ascensore		Impianti idraulici con massa di bilanciamento	
P - Portata dell'impianto [kg]		450	
Range della portata		P > 400 kg e P ≤ 800 kg	
Corsa dell'impianto [m]		5	fino a 2 fermate
E_A,app,d [kWh]	Fabbisogno energetico delle apparecchiature di comando e segnalazione	Quadro di comando a relè + inverter (Impianti con P ≥ 1000 kg)	2,8
E_A,ill,d [kWh]	Fabbisogno energetico dell'illuminazione della cabina ascensore	LED	0,7
E_altri,d [kWh]	Fabbisogno energetico giornaliero dei servizi accessori	<i>Relativo ad eventuali altri servizi operanti nella cabina dell'ascensore, determinati sulla base della documentazione disponibile</i>	
E_A,cm [mWh]	Fabbisogno energetico di un ascensore per un ciclo con corsa media		10.628
E_A,d [kWh/giorno]	Fabbisogno energetico giornaliero del singolo ascensore	<i>Valore da moltiplicare per i giorni del mese</i>	
			3,58

Per il riscaldamento e la climatizzazione si è utilizzata come riferimento la temperatura esterna.

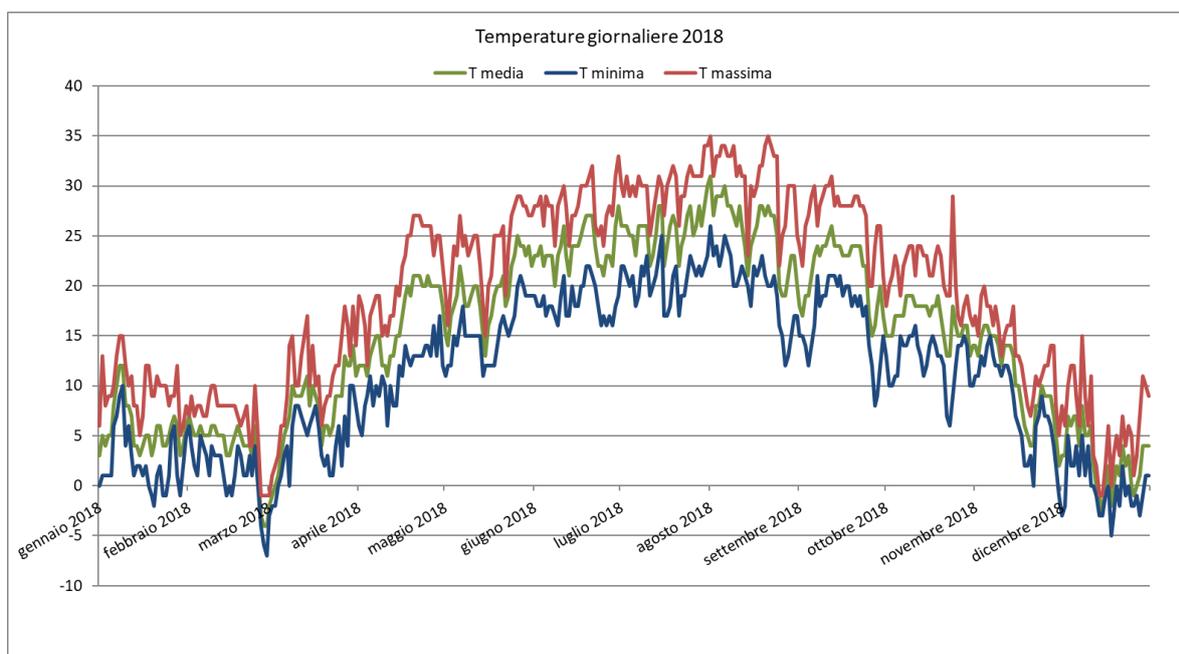


Figura 68

I dati di provenienza della temperatura media oraria provengono dall'archivio meteo di "ilmeteo.it"

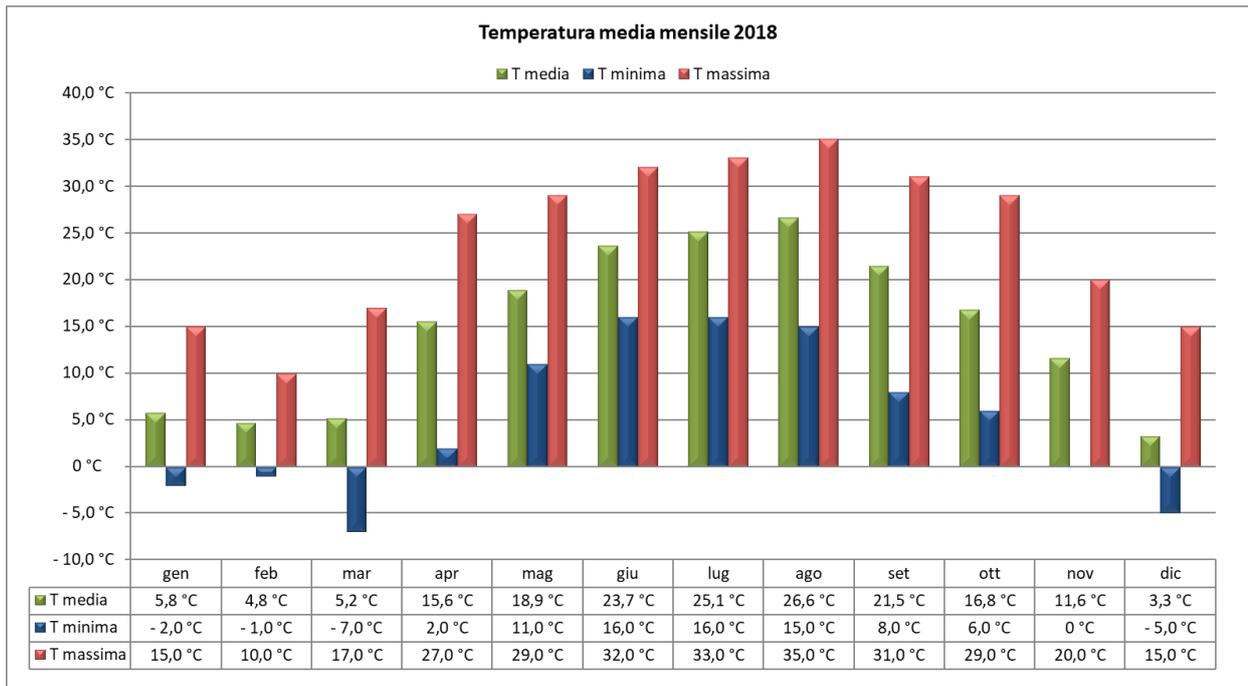


Figura 69

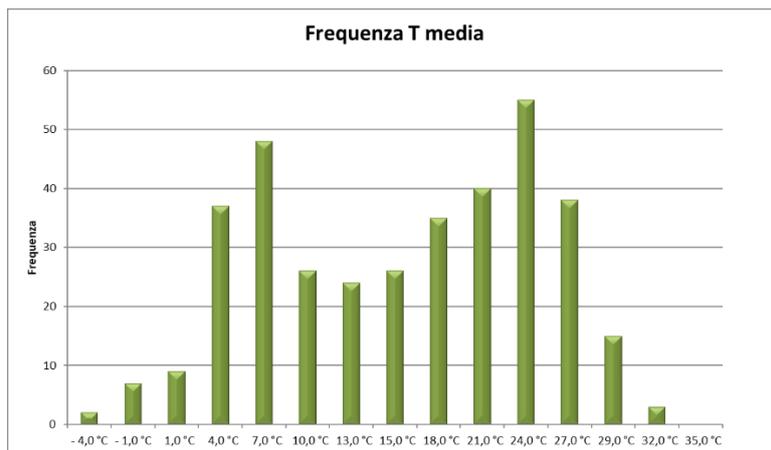


Figura 70

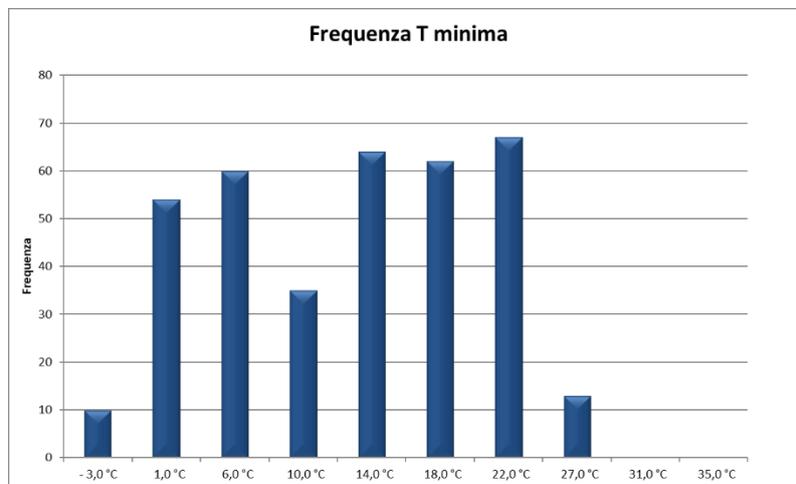


Figura 71

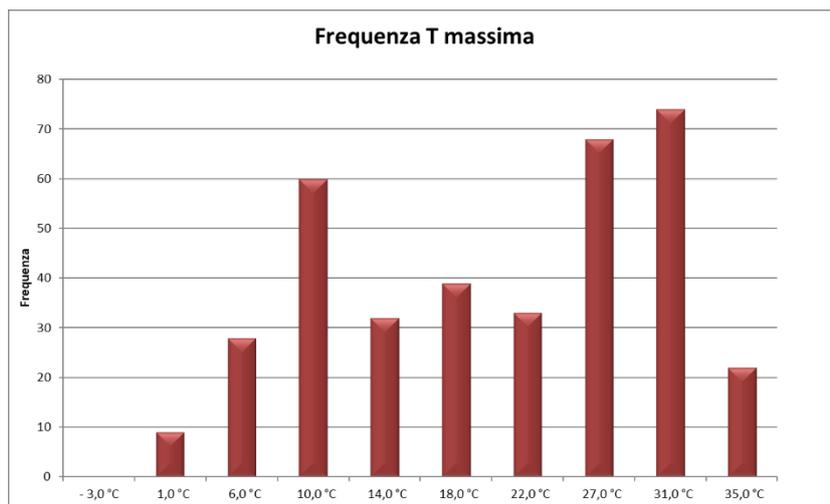


Figura 72

### 8.2.3. Modello elettrico

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello elettrico presentando i consumi complessivi di energia elettrica (Livello A) e suddivisi per macrocategoria (Livello B). Il consumo totale ricostruito a seguito dell'analisi è stato confrontato con i consumi fatturati nel 2018, verificando la percentuale di ricostruzione raggiunta a livello mensile e totale.

Tabella 77

Macrocategoria	Consumo mensile [kWh]												Consumo annuo [kWh]	% sul totale	Consumo annuo [tep]
	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00			
Servizi Generali	21.933	20.433	18.915	11.095	15.342	24.235	26.626	27.127	23.077	13.619	21.271	30.682	254.354	81%	48
Servizi Ausiliari	5.072	4.695	5.048	4.497	5.024	5.080	5.279	5.217	4.757	5.447	4.825	4.653	59.594	19%	11
<b>Totale [kWh]</b>	<b>27.005</b>	<b>25.128</b>	<b>23.963</b>	<b>15.592</b>	<b>20.365</b>	<b>29.315</b>	<b>31.904</b>	<b>32.344</b>	<b>27.834</b>	<b>19.066</b>	<b>26.096</b>	<b>35.335</b>	<b>313.948</b>	<b>100%</b>	<b>59</b>
Consumi fatturati [kWh]	28.299	26.343	24.868	16.257	21.168	30.464	33.335	33.870	29.267	20.007	27.268	37.053	328.199		
% di copertura	95,4%	95,4%	96,4%	95,9%	96,2%	96,2%	95,7%	95,5%	95,1%	95,3%	95,7%	95,4%	95,7%		

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello elettrico presentando i consumi di energia elettrica delle diverse attività e dei servizi caratteristici dell'azienda (Livello C).

Tabella 78

Tipologia di attività/servizio	Macrocategoria	Consumo mensile [kWh]												Consumo annuo [kWh]	% sul totale	Consumo annuo [tep]
		gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18			
Illuminazione	Servizi Generali	3.424	3.085	3.348	3.031	3.271	3.140	3.195	3.271	3.009	3.403	3.217	3.184	38.577	12,3%	7
Apparecchiature Officina	Servizi Ausiliari	4.148	3.855	4.123	3.698	4.099	4.197	4.354	4.292	3.916	4.480	3.943	3.854	48.960	15,6%	9
Impianti di climatizzazione	Servizi Generali	8.269	8.085	5.833	618	2.577	11.756	13.625	14.146	11.302	1.317	8.114	17.638	103.280	32,9%	19
Impianto di ventilazione	Servizi Generali	1.642	1.472	1.610	1.472	1.529	1.529	1.529	1.587	1.415	1.524	1.529	1.707	18.543	5,9%	3
Apparecchiature ufficio	Servizi Ausiliari	925	841	925	799	925	883	925	925	841	967	883	799	10.633	3,4%	2
Apparecchiature di impianto	Servizi Generali	8.597	7.790	8.124	5.975	7.965	7.810	8.278	8.122	7.351	7.376	8.412	8.153	93.954	29,9%	18
<b>Totale [kWh]</b>		<b>27.005</b>	<b>25.128</b>	<b>23.963</b>	<b>15.592</b>	<b>20.365</b>	<b>29.315</b>	<b>31.904</b>	<b>32.344</b>	<b>27.834</b>	<b>19.066</b>	<b>26.096</b>	<b>35.335</b>	<b>313.948</b>	<b>100,0%</b>	<b>58,71</b>
Consumi fatturati [kWh]		28.299	26.343	24.868	16.257	21.168	30.464	33.335	33.870	29.267	20.007	27.268	37.053	328.199		
% di copertura		95,4%	95,4%	96,4%	95,9%	96,2%	96,2%	95,7%	95,5%	95,1%	95,3%	95,7%	95,4%	95,7%		

La tabella sottostante rappresenta i consumi di energia elettrica delle diverse utenze. (Livello D)

Tabella 79

Nome utenza	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	Consumo annuo [kWh]	Consumo annuo [tep]
Compressore	1.944,9	1.768,1	1.944,9	1.679,7	1.944,9	1.856,5	1.944,9	1.944,9	1.768,1	2.033,4	1.856,5	1.679,7	22.366,9	<b>4,18</b>
Ventilconvettori	35,8	32,5	31,8	14,9	30,5	30,4	33,1	31,8	26,5	25,5	35,4	32,0	360,3	<b>0,07</b>
AERMEC WRL400H	4.023,4	3.942,8	2.810,6	519,7	2.546,1	6.396,0	6.662,5	6.642,0	5.637,5	1.231,3	4.517,1	8.713,0	53.642,1	<b>10,03</b>
AERMEC WRL400H	4.023,4	3.942,8	2.810,6			5.330,0	6.929,0	7.472,3	5.637,5		3.387,8	8.713,0	48.246,4	<b>9,02</b>
Faretti ioduri 26W (AF1)	963,0	863,4	929,8	863,4	896,6	863,4	863,4	896,6	830,2	929,8	896,6	929,8	10.725,7	<b>2,01</b>
Faretti ioduri 40W (AF1)	851,1	763,0	821,7	763,0	792,4	763,0	763,0	792,4	733,7	821,7	792,4	821,7	9.479,3	<b>1,77</b>
Faretti ioduri 40W (AF6)	38,3	34,8	38,3	33,0	38,3	36,5	38,3	38,3	34,8	40,0	36,5	33,0	440,0	<b>0,08</b>
Faretti ioduri 50W (AF1)	141,8	127,2	137,0	127,2	132,1	127,2	127,2	132,1	122,3	137,0	132,1	137,0	1.579,9	<b>0,30</b>
Faretti 26W (AF1)	49,2	44,1	47,5	44,1	45,8	44,1	44,1	45,8	42,4	47,5	45,8	47,5	547,7	<b>0,10</b>
Faretti 40W (AF1)	75,7	67,8	73,0	67,8	70,4	67,8	67,8	70,4	65,2	73,0	70,4	73,0	842,6	<b>0,16</b>
Neon 2x58W (AF3)	133,1	121,0	133,1	115,0	133,1	127,1	133,1	133,1	121,0	139,2	127,1	115,0	1.531,2	<b>0,29</b>
Neon 2x58W (AF2)	639,1	581,0	639,1	552,0	639,1	610,1	639,1	639,1	581,0	668,2	610,1	552,0	7.349,8	<b>1,37</b>
Faretti led 40W (AF2)	118,6	107,8	118,6	102,4	118,6	113,2	118,6	118,6	107,8	124,0	113,2	102,4	1.363,5	<b>0,25</b>
Faretti 26 W (AF4)	63,5	56,9	61,3	56,9	59,1	56,9	56,9	59,1	54,7	61,3	59,1	61,3	707,2	<b>0,13</b>
Faretti Alogeni 1° P 50W (AF1)	77,3	69,3	74,7	69,3	72,0	69,3	69,3	72,0	66,7	74,7	72,0	74,7	861,3	<b>0,16</b>
Faretti 1°P 40W (AF6)	273,8	248,9	273,8	236,4	273,8	261,3	273,8	273,8	248,9	286,2	261,3	236,4	3.148,4	<b>0,59</b>
PC Uffici	513,3	466,7	513,3	443,3	513,3	490,0	513,3	513,3	466,7	536,7	490,0	443,3	5.903,3	<b>1,10</b>
PC Esposizione	220,0	200,0	220,0	190,0	220,0	210,0	220,0	220,0	200,0	230,0	210,0	190,0	2.530,0	<b>0,47</b>
Stampanti	191,3	173,9	191,3	165,2	191,3	182,6	191,3	191,3	173,9	200,0	182,6	165,2	2.200,0	<b>0,41</b>
Ponte standard	373,0	339,1	373,0	322,2	373,0	356,1	373,0	373,0	339,1	390,0	356,1	322,2	4.290,0	<b>0,80</b>
Ponte a terra	645,7	587,0	645,7	557,6	645,7	616,3	645,7	645,7	587,0	675,0	616,3	557,6	7.425,0	<b>1,39</b>
UTA Sabiana	1.641,8	1.471,9	1.609,5	1.471,9	1.528,5	1.528,5	1.528,5	1.587,3	1.415,3	1.524,2	1.528,5	1.707,1	18.543,3	<b>3,47</b>
Essiccatore	81,6	74,2	81,6	70,5	81,6	77,9	81,6	81,6	74,2	85,3	77,9	70,5	938,8	<b>0,18</b>
Caldaia	186,6	167,3	180,1	83,6	-	-	-	-	-	60,0	173,7	180,1	1.031,5	<b>0,19</b>
Ceccato Hydrus	519,1	558,5	501,2	558,5	483,3	744,7	744,7	676,7	626,5	701,7	483,3	701,7	7.300,0	<b>1,37</b>
Ascensore	51,9	46,5	50,1	46,5	48,3	46,5	46,5	48,3	44,7	50,1	48,3	50,1	578,1	<b>0,11</b>
Sistema di circolazione	4.242,9	3.857,1	3.771,4	1.764,3	3.614,3	3.600,0	3.928,6	3.771,4	3.142,9	3.022,9	4.200,0	3.800,0	42.715,7	<b>7,99</b>
Aspiratore gas di scarico	185,6	166,4	179,2	166,4	172,8	166,4	166,4	172,8	160,0	179,2	172,8	179,2	2.067,2	<b>0,39</b>
Sistema di videosorveglianza	2.689,2	2.428,9	2.689,2	2.602,4	2.689,2	2.602,4	2.689,2	2.689,2	2.602,4	2.689,2	2.602,4	2.689,2	31.662,7	<b>5,92</b>
Utenze varie Officina	397,6	361,4	397,6	343,4	397,6	379,5	397,6	397,6	361,4	415,7	379,5	343,4	4.572,3	<b>0,86</b>
Server	1.613,5	1.457,3	1.613,5	1.561,4	1.613,5	1.561,4	1.613,5	1.613,5	1.561,4	1.613,5	1.561,4	1.613,5	18.997,6	<b>3,55</b>

Poiché la climatizzazione occupa un'importante percentuale del consumo di energia elettrico si è confrontato il consumo delle PdC con il totale dei consumi.

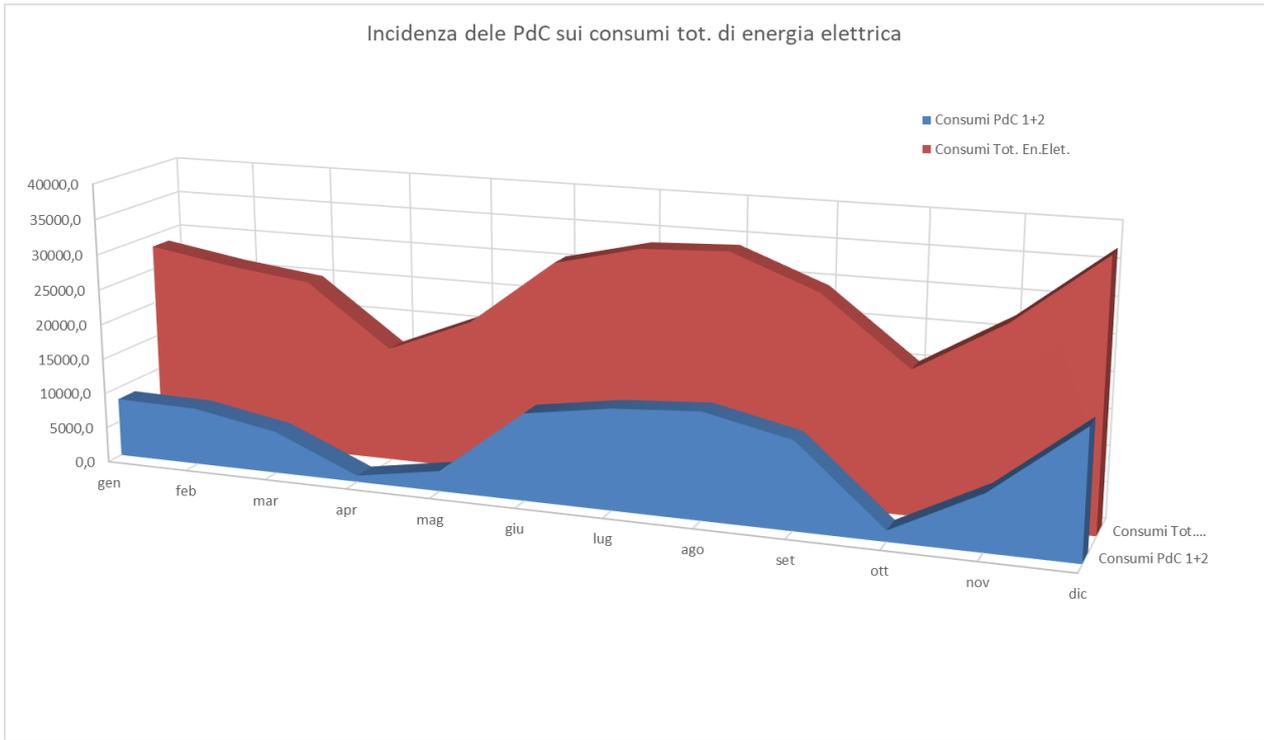


Figura 73

Sono stati utilizzati fattori di carico su base mensile che tenessero conto del carico delle PdC.

Viene rappresentato qui sotto la relazione che lega il fattore di carico e la differenza di temperatura tra quella esterna e quella interna di set-point. Per il mese estivo si utilizza principalmente una PdC mentre la seconda è di ausilio per cui il fattore di carico di in questi mesi è prossimo a 1 nella rappresentazione grafica non viene mostrato. Per i mesi invernali dove le PdC funzionano in parallelo i fattori di carico sono rappresentati graficamente qui sotto.

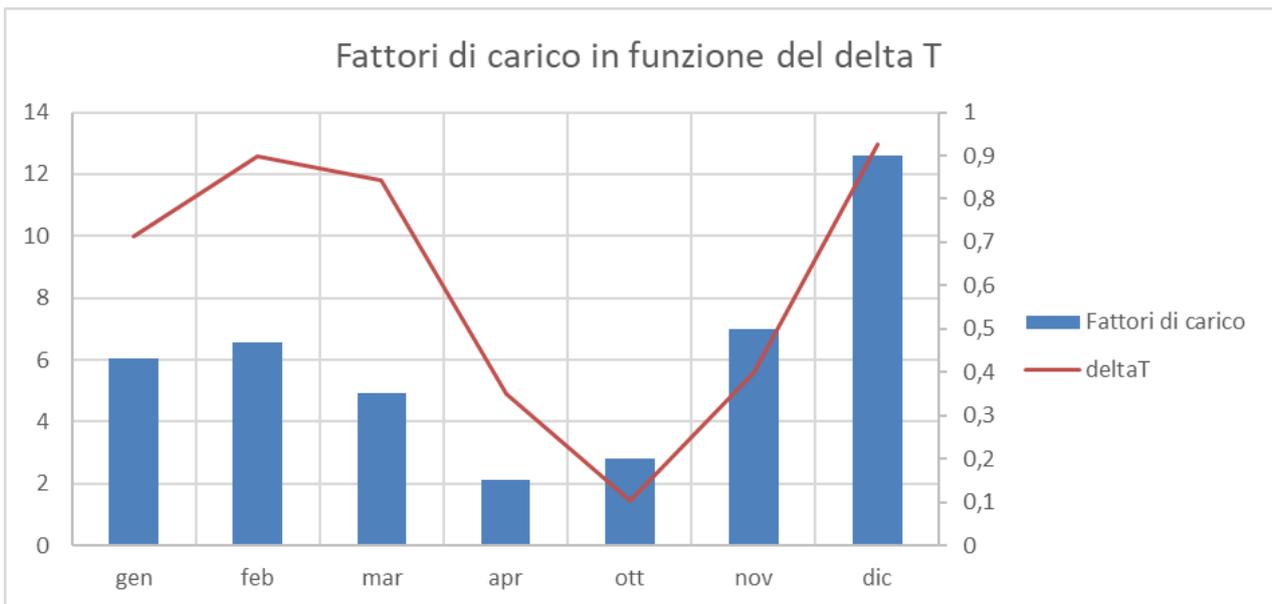


Figura 74

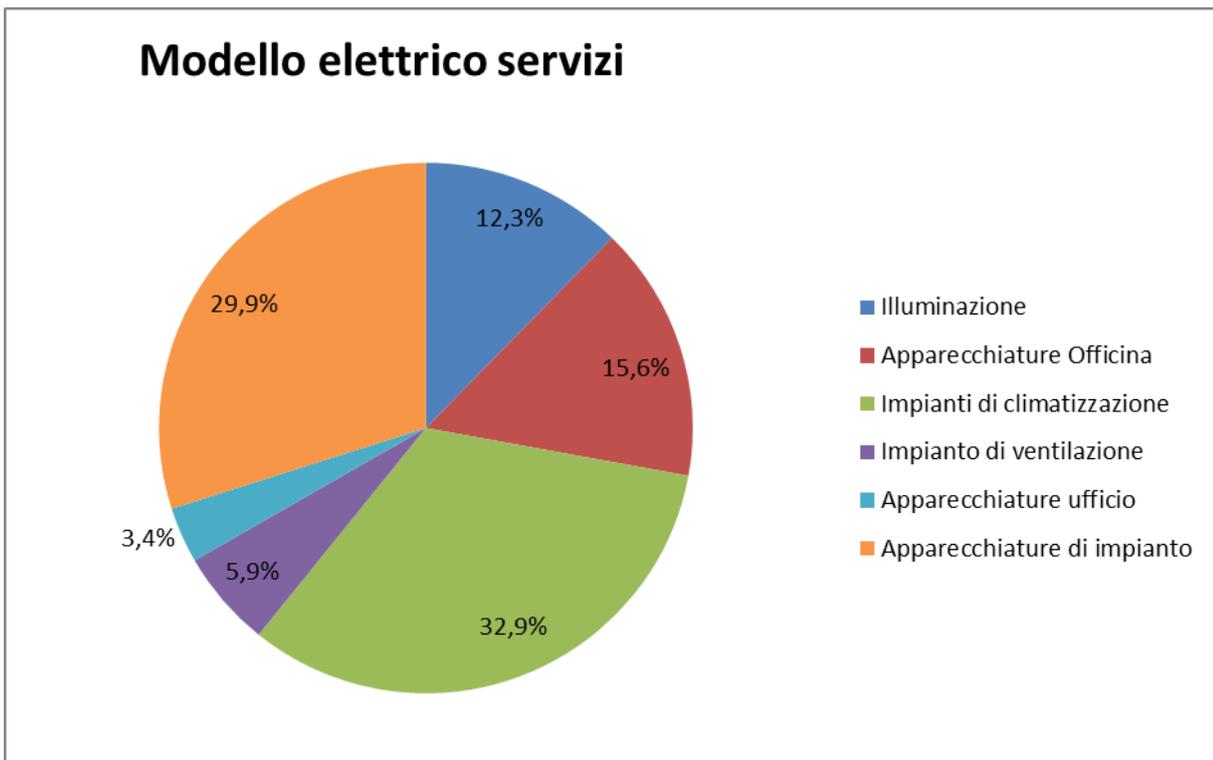


Figura 75

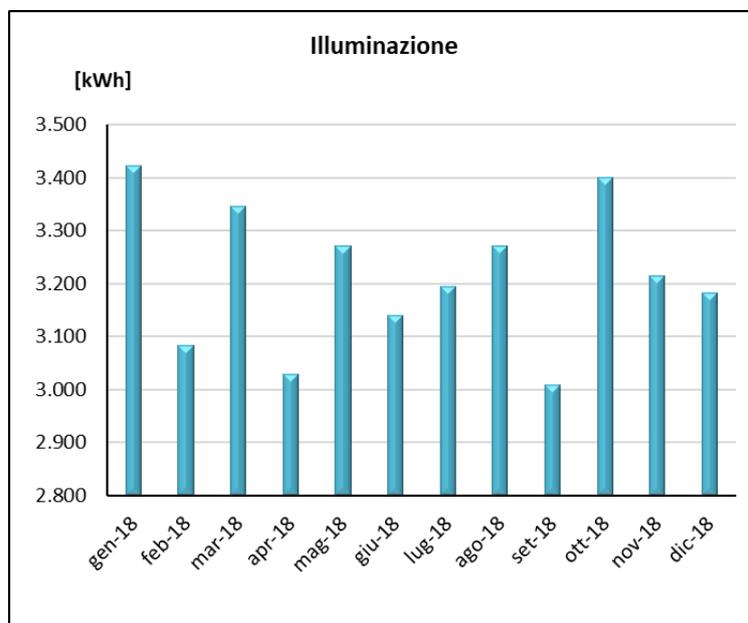


Figura 76

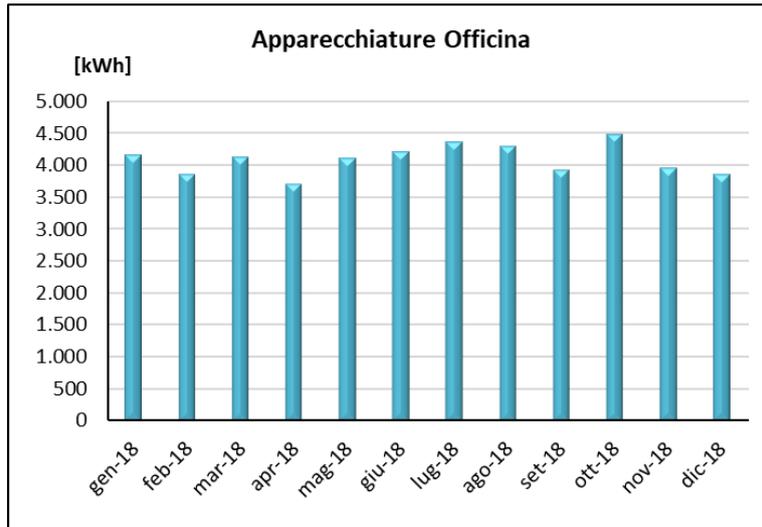


Figura 77

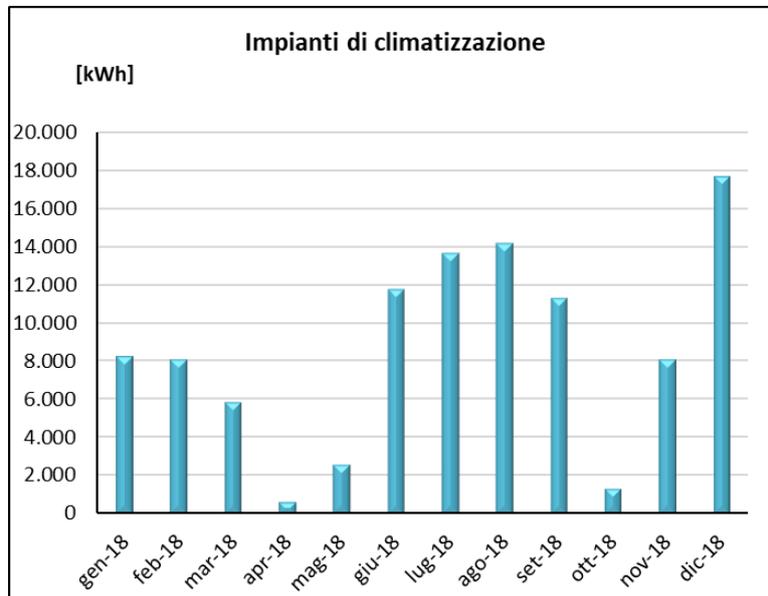


Figura 78

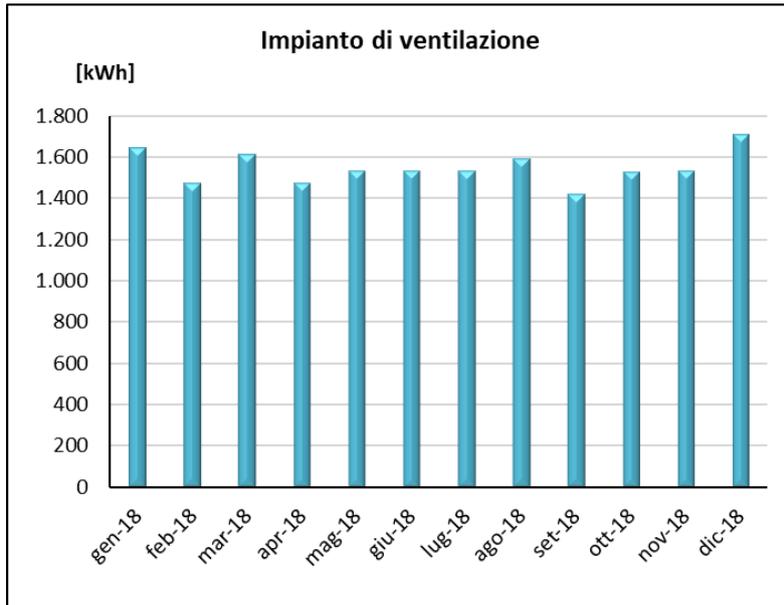


Figura 79

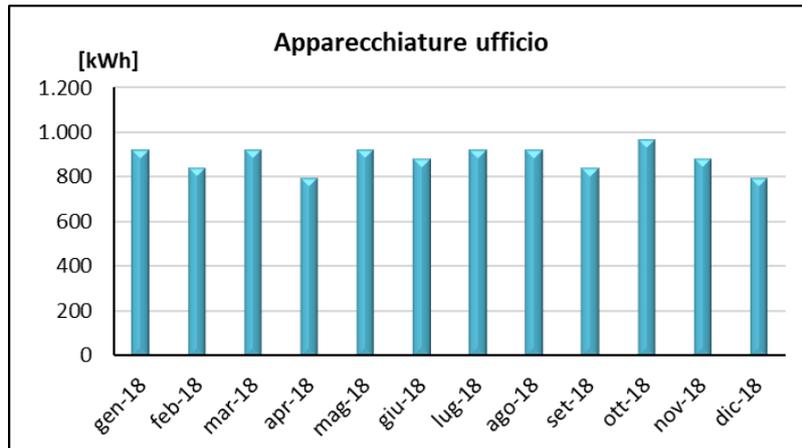


Figura 80

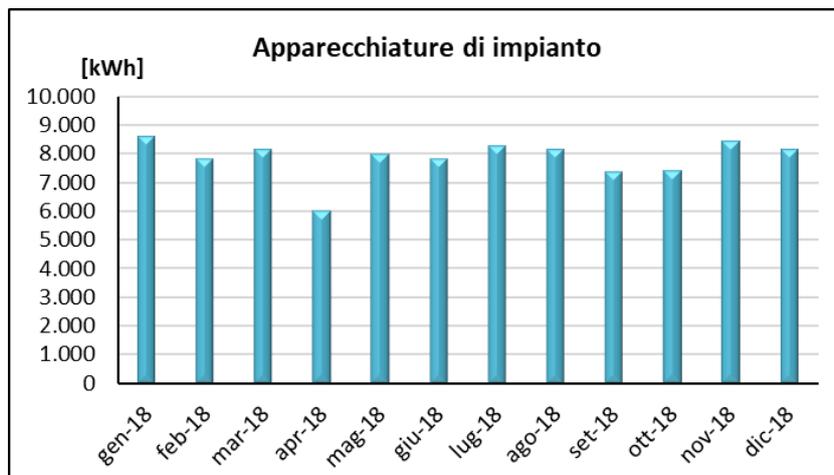


Figura 81

I consumi di energia si nota che sono pressochè tutti costanti durante l'anno tranne per quanto riguarda la climatizzazione.

## Servizi generali

Tabella 80

Tipologia di attività/servizio	Consumo annuo [kWh]	% sul totale	Consumo annuo [tep]
Illuminazione	38.577	12,3%	7
Impianti di climatizzazione	103.280	32,9%	19
Impianto di ventilazione	18.543	5,9%	3
Apparecchiature di impianto	93.954	29,9%	18

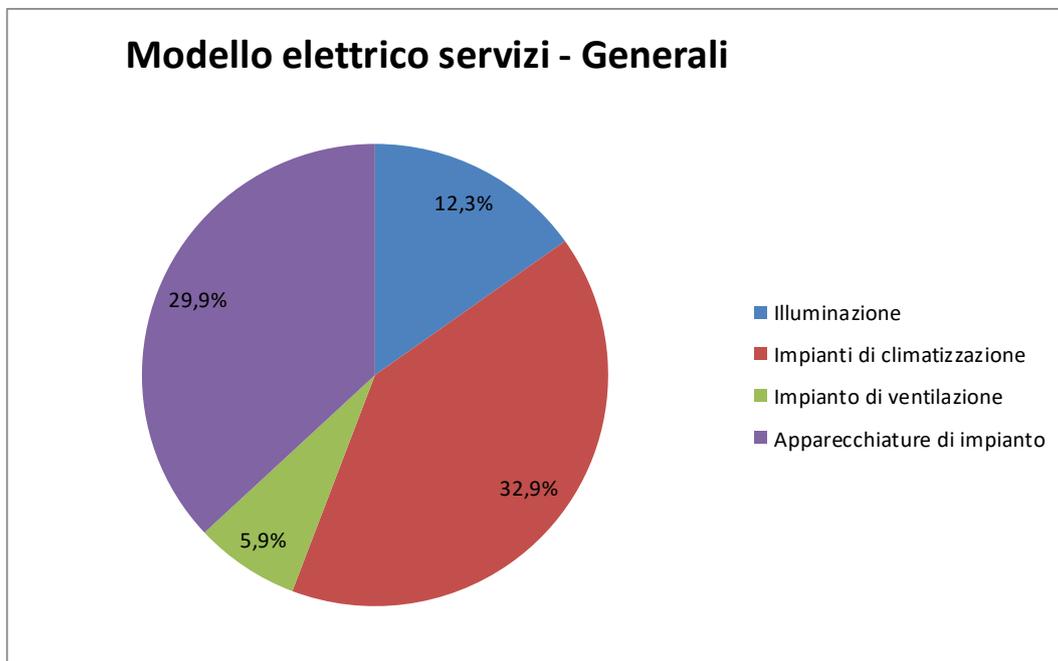


Figura 82

## Servizi Ausiliari

Tabella 81

Tipologia di attività/servizio	Consumo annuo [kWh]	% sul totale	Consumo annuo [tep]
Apparecchiature Officina	48.960	15,6%	9
Apparecchiature ufficio	10.633	3,4%	2

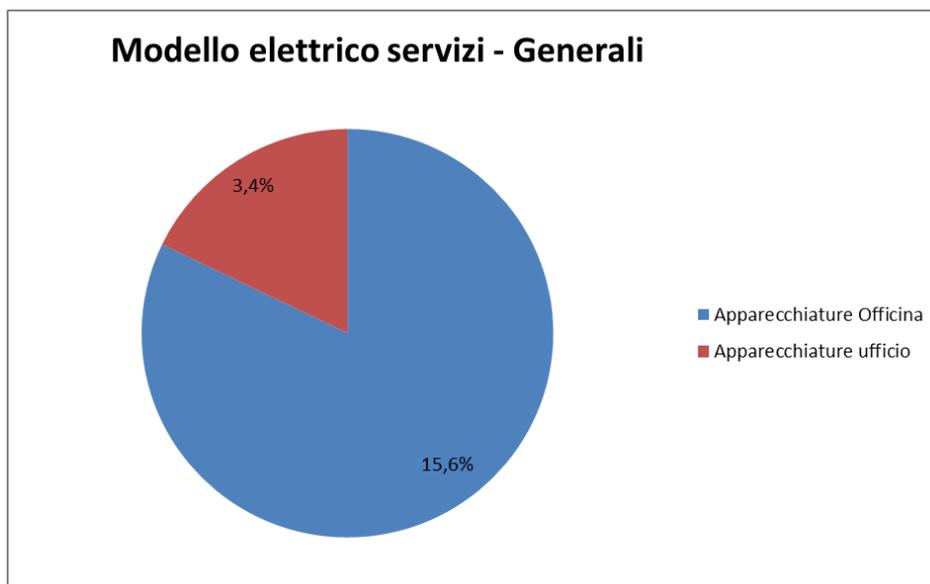


Figura 83

#### 8.2.4. Modello termico

Il combustibile utilizzato è **Gas Naturale**.

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello termico presentando i consumi complessivi di gas naturale (Livello A).

Figura 84 - Riassunto modello termico

Vettore energetico	Consumo misurato	Consumo ricostruito	% di copertura
PDR 00883204682297	184.598 kWh <sub>t</sub>	177.509 kWh <sub>t</sub>	96,2 %

Il consumo totale ricostruito a seguito dell'analisi è stato confrontato con il consumi fatturati nel 2018 pari a 18.702 Smc, verificando la percentuale di ricostruzione raggiunta su base annuale del 96,1%.

Tabella 82

Nome utenza	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	Consumo annuo [kWh]
Caldaia Hoval	34.967	30.289	29.810	12.305	0	0	0	0	0	6.698	23.069	31.208	168.345
ACS	787	700	787	729	787	758	758	787	729	787	758	758	9.127
<b>Consumo Stimato</b>	<b>35.754</b>	<b>30.989</b>	<b>30.597</b>	<b>13.034</b>	<b>787</b>	<b>758</b>	<b>758</b>	<b>787</b>	<b>729</b>	<b>7.485</b>	<b>23.827</b>	<b>31.966</b>	<b>177.472</b>
<b>Consumo reale</b>	<b>37.257</b>	<b>32.285</b>	<b>31.672</b>	<b>13.544</b>	<b>822</b>	<b>793</b>	<b>793</b>	<b>822</b>	<b>764</b>	<b>7.774</b>	<b>24.909</b>	<b>33.160</b>	<b>184.596</b>
<b>Ricostruzione consumi</b>	<b>96,0%</b>	<b>96,0%</b>	<b>96,6%</b>	<b>96,2%</b>	<b>95,7%</b>	<b>95,6%</b>	<b>95,6%</b>	<b>95,7%</b>	<b>95,4%</b>	<b>96,3%</b>	<b>95,7%</b>	<b>96,4%</b>	<b>96,1%</b>

Viene riportato nel grafico sottostante la ricostruzione dei consumi di gas.

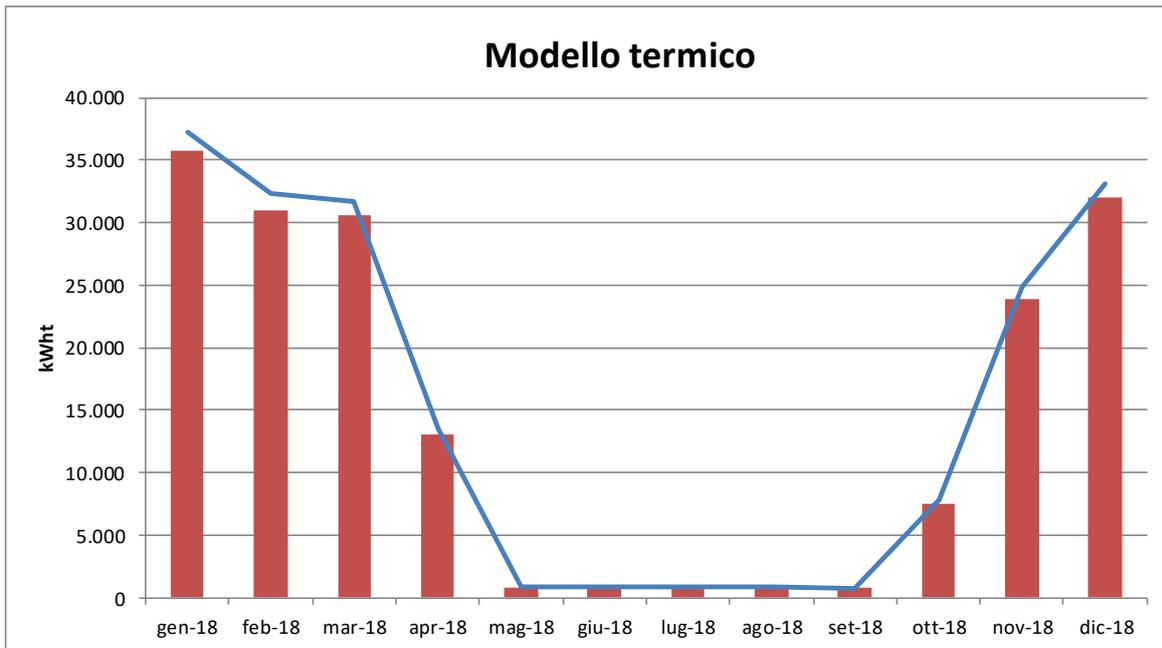


Figura 85

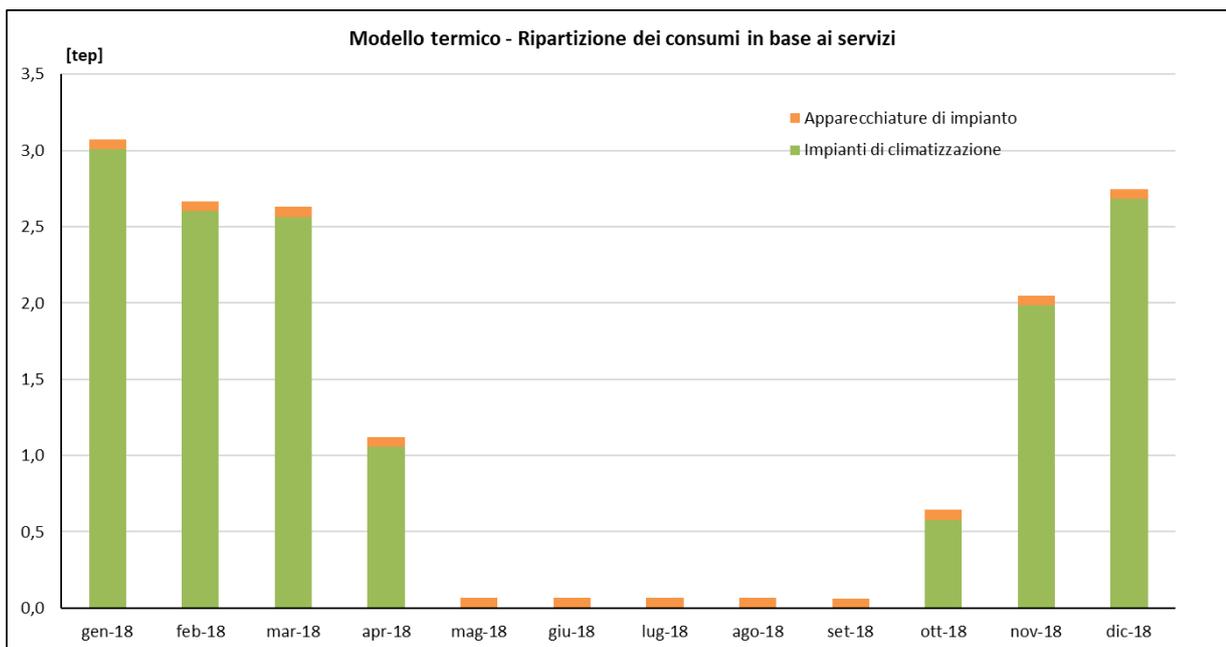


Figura 86

Nei consumi di gas incidono solo le voci di climatizzazione e Apparecchiature d'impianto, quest'ultima compare perché comprende l'ACS.

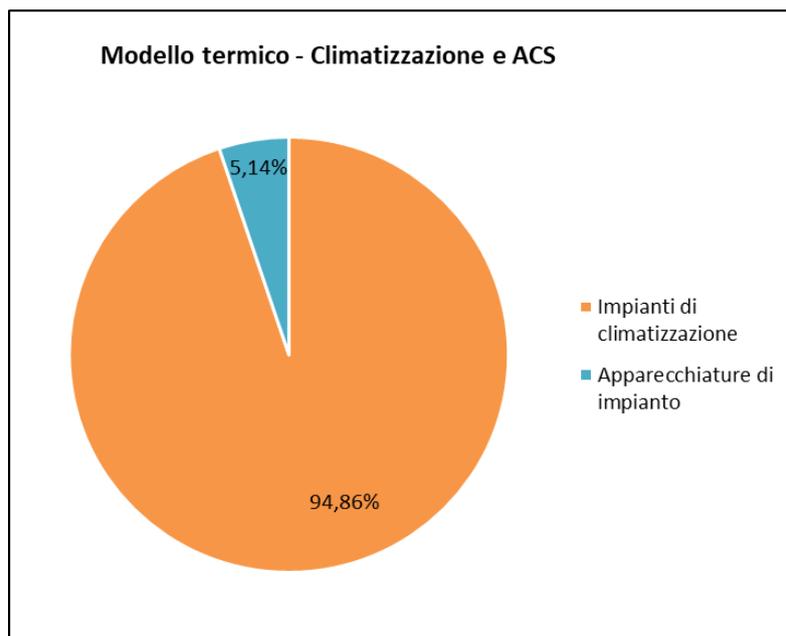


Figura 87

### 8.3. Desenzano

#### Riepilogo Potenze Elettriche Installate

Tabella 83

Categoria	Attività	Potenza installata kW	Peso %
Servizi generali	<b>Illuminazione</b>	27	17%
	<b>Apparecchiature di impianto</b>	5,2	3%
	<b>Climatizzazione</b>	33	21%
Servizi Ausiliari	<b>Apparecchiature uffici</b>	11,15	7%
	<b>Apparecchiature officina</b>	80,25	51%
<b>Totale</b>		156,6	100%

#### Riepilogo Potenze Termiche Installate

Tabella 84

Categoria	Attività	Potenza Installata (kW)	Peso %
Servizi generali	<b>Riscaldamento</b>	251	<b>100%</b>
<b>Totale</b>		251	<b>100%</b>

Le aree funzionali sono: "Autosalone e consegna (AF1)", "Officina e magazzino (AF2)", "Uffici accettazione (AF3)", "Servizi igienici e spogliatoi (AF4)" e "Uffici amministrazione (AF5)" appartengono tutte allo stesso fabbricato. E' stata definita inoltre un'area funzionale collettiva chiamata "Generale Sito (AF6)" a cui sono riferiti attività generali, non imputabili direttamente ad un'area singola.

### Schema flussi vettori energetici

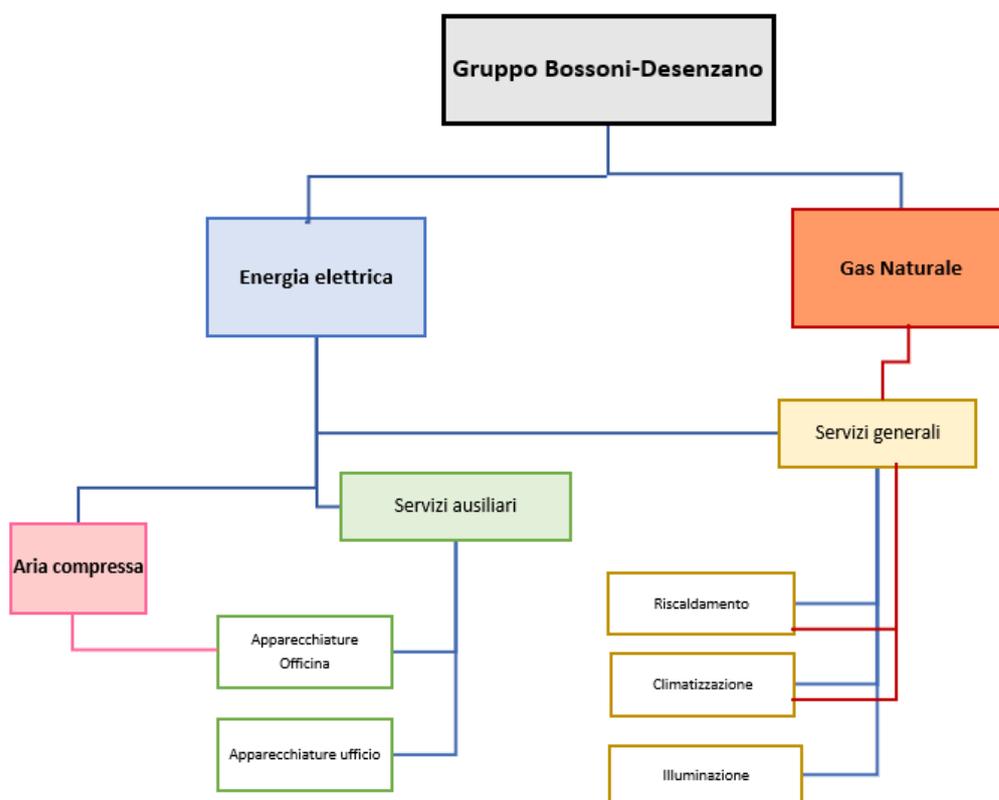


Figura 88

Le tabelle seguenti riportano il censimento delle utenze elettriche nei quali hanno luogo le attività dell'azienda. Per ciascun componente sono definiti:

- L'area funzionale di riferimento
- La potenza nominale (kW)
- Il numero di elementi
- Il rendimento
- Il fattore di carico
- Il fattore di contemporaneità
- La potenza assorbita (kW)

Il rendimento, il fattore di carico e il fattore di contemporaneità sono stati assunti quali valori medi annuali rappresentativi dello stato di manutenzione di ciascun componente e della modalità di utilizzo dello stesso. La ripartizione seguente segue il seguente criterio di schematizzazione:

Servizio → Area funzionale → Utenza

### 8.3.1. Servizi ausiliari

I servizi ausiliari di seguito vengono ripartiti in base alle aree funzionali.

#### Area funzionale: Autosalone e consegna

Tabella 85

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
PC esposizione	0,25	11	2,75	0,9	0,7	0,8	1,7
Stampanti esposizione	0,8	5	4	0,9	1	0,5	2,2

#### Area funzionale: Uffici amministrazione

Tabella 86

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
PC Uffici	0,25	3	0,75	0,9	0,7	0,8	0,5
Stampanti Uffici	0,8	1	0,8	0,9	1	1	0,9

#### Area funzionale: Uffici accettazione

Tabella 87

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
PC accettazione	0,25	5	1,25	0,9	0,7	0,8	0,8
Stampanti accettazione	0,8	2	1,6	0,9	1	0,5	0,9

#### Area funzionale: Officina e magazzino

Tabella 88

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Aspiratore gas di scarico	1,5	2	3	0,8	0,8	1,0	3,0
Ceccato Hydrus	5,95	1	5,95	0,8	0,8	1,0	6,0
Ponte singolo	3	7	21	0,8	0,8	0,5	10,5
Ponte Doppio	7	4	28	0,8	0,8	0,5	14,0
Ponte idraulico	3	1	3,3	0,8	0,8	1,0	3,3
Utenze varie Officina	5,5	1	5,5	0,8	1,0	1,0	6,9

I ponti sono 12 vengono utilizzati nel reparto officina per il sollevamento delle automobili. Il fattore di contemporaneità dei ponti è stato impostato dalle informazioni di utilizzo.

Produzione *aria compressa* a servizio di attrezzatura tecnica nel reparto officina.

L'impianto di produzione di aria compressa, come rilevato in fase di sopralluogo, è azionato attraverso una logica di regolazione ON/OFF. Per stimare i consumi di energia elettrica, si è reso necessario disporre delle seguenti caratteristiche:

- Rendimento elettrico a vuoto e carico (grandezza che esprime il rapporto tra la potenza utile e la potenza elettrica di targa)
- Fattore di Carico a vuoto ed a carico (grandezza che esprime il rapporto tra la potenza elettrica di targa e la potenza elettrica assorbita durante il normale a vuoto ed a carico)
- Fattore di Contemporaneità (grandezza che tiene conto dell'alternanza dei carichi all'interno di uno stesso periodo di lavoro) = 100%
- Ore di utilizzo giornaliere (Riportato nel profilo di funzionamento)
- Rapporto ore di funzionamento a carico / ore di funzionamento a vuoto

Tabella 89

Nome utenza	Potenza nominale [kW]	Produzione specifica	Rendimento a carico	Rendimento a vuoto	% ore a carico	% ore a vuoto	Fattore di carico a carico	Fattore di carico a vuoto
CSM10DXML	8	100,80	0,7	0,5	0,8	0,2	0,6	0,6
Compressore C.I.S	7,5	95	0,7	0,5	0,8	0,2	0,6	0,6

### 8.3.2. Servizi generali

I servizi generali vengono ripartiti secondo le aree funzionali.

#### Illuminazione

Di seguito si riportano, per ciascun sistema di illuminazione, le caratteristiche di funzionamento relative a:

- tipologia di sorgente
- assorbimento nominale
- coefficiente di invecchiamento e perdita
- coefficiente di carico
- contemporaneità di utilizzo

Per l'illuminazione esterna sono stati adottati i rapporti tra luce e buio derivati da Comuni Italiani.

#### Area funzionale: Autosalone e consegna

Tabella 90

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Faretti LED 12W - AF1	0,012	50	0,6	0,95	1	1	0,63
Faretti LED 18W - AF1	0,018	50	0,9	0,95	1	1	0,95
Faretti ioduri 70W - AF1	0,07	100	7	0,9	1	1	7,78
Faretti fluorescenti 52W - AF1	0,052	100	5,2	0,9	1	1	5,78
Split AF1	0,1	8	0,8	0,7	0,8	1	0,91

Il rendimento impostato tiene conto del grado di usura dei terminali di illuminamento.

#### Area funzionale: Uffici amministrazione

Tabella 91

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Neon 4x18W - AF5	0,072	15	1,08	0,9	1	1	1,2
Split AF5	0,1	4	0,4	0,7	0,8	1	0,5

Area funzionale: **Uffici accettazione**

Tabella 92

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Neon 4x18W - AF3	0,072	14	1,008	0,9	1	1	1,1

Area funzionale: **Officina e Magazzino**

Tabella 93

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Riflettori ioduri 400w - AF2	0,4	14	5,6	0,9	1	1	6,2
Lampade LED 55W - AF2	0,055	8	0,44	0,93	1	1	0,5
Faretti ioduri 250W - AF2	0,25	2	0,5	0,9	1	1	0,6
Neon 1x18W - AF2	0,018	4	0,072	0,9	1	1	0,1
Neon 1x18W Mag. - AF2	0,018	40	0,72	0,9	1	1	0,8
Aereotermi	0,2	15	3	0,65	1	1	4,6

Area funzionale: **Servigi Igienici**

Tabella 94

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Lampade fluorescenti 52W - AF4	0,052	20	1,04	0,93	1	1	1,1

Area funzionale: **Generale sito**

Tabella 95

Nome utenza	Potenza nominale singola utenza [kW]	N° di elementi	Potenza nominale totale [kW]	Rendimento [%]	Fattore di carico (tra 0 e 1)	Fattore di contemporaneità (tra 0 e 1)	Potenza assorbita totale [kW]
Caldaia	0,4	1	0,4	0,92	1	0,5	0,2
Sistema di circolazione	1,29	1	1,29	0,6	0,8	1	1,7
Fari esterno 400W	0,4	7	2,8	0,9	1	1	3,1
Daikin 2MXM50M2V1B (x3)	1,02	3	3,06				
Daikin RZAG100M7Y1B (x8)	3,17	8	25,36				
Sistema di videosorveglianza	2,2	1	2,2	0,9	1	1	2,4
Server	1,5	1	1,5	0,95	1	1	1,6
Anticondensa	0,205	1	0,205	0,5	1	1	0,4

Per le PdC è stato inserita la potenza nominale in raffreddamento poiché poiché sono state dimensionate per la climatizzazione estiva. Nella tabella soprastante compare anche l'assorbimento elettrico della caldaia.

Potenze termiche:

Tabella 96

Nome utenza	Combustibile utilizzato	Potenza utile a carico unitario [kWt]	Rendimento utenza	Rendimento di emissione	Rendimento di distribuzione	Rendimento di regolazione	Rendimento medio stagionale
Caldaia Thermital	Gas naturale S	241	98,2%	97,0%	99,0%	99,5%	93,8%

Per il riscaldamento e la climatizzazione si è utilizzata come riferimento la temperatura esterna, utilizzata come base per la normalizzazione al 2018 dei dati misurati .

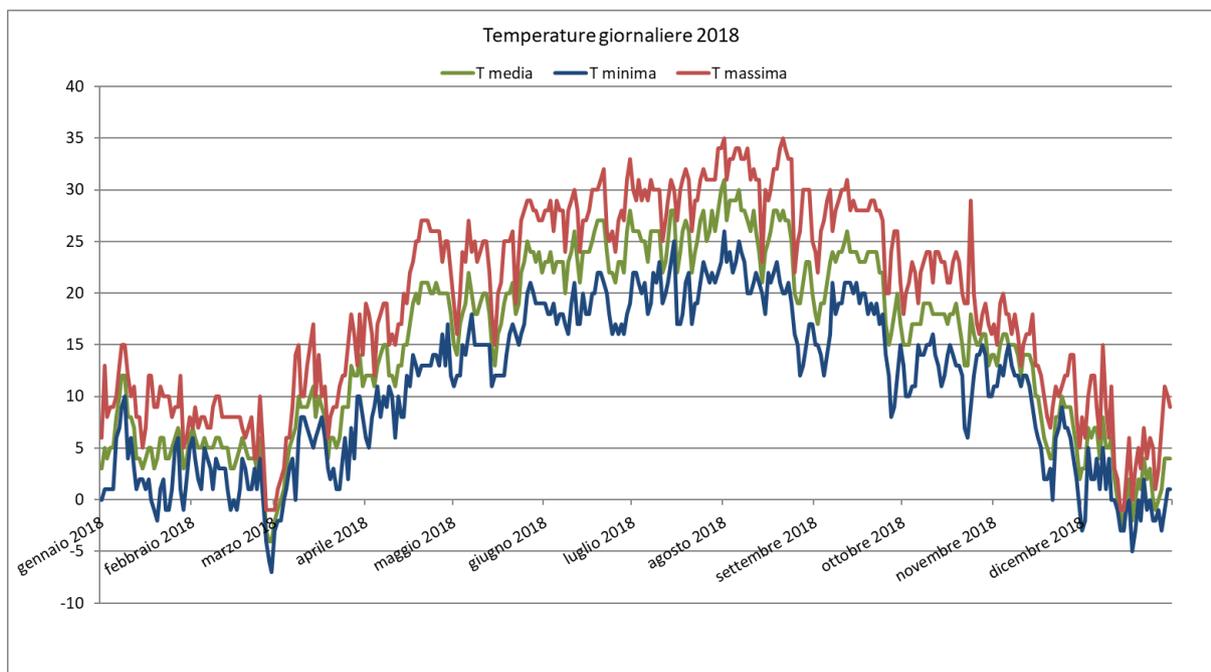


Figura 89

I dati di provenienza della temperatura media oraria provengono dall'archivio mete odi "ilmeteo.it" [8]

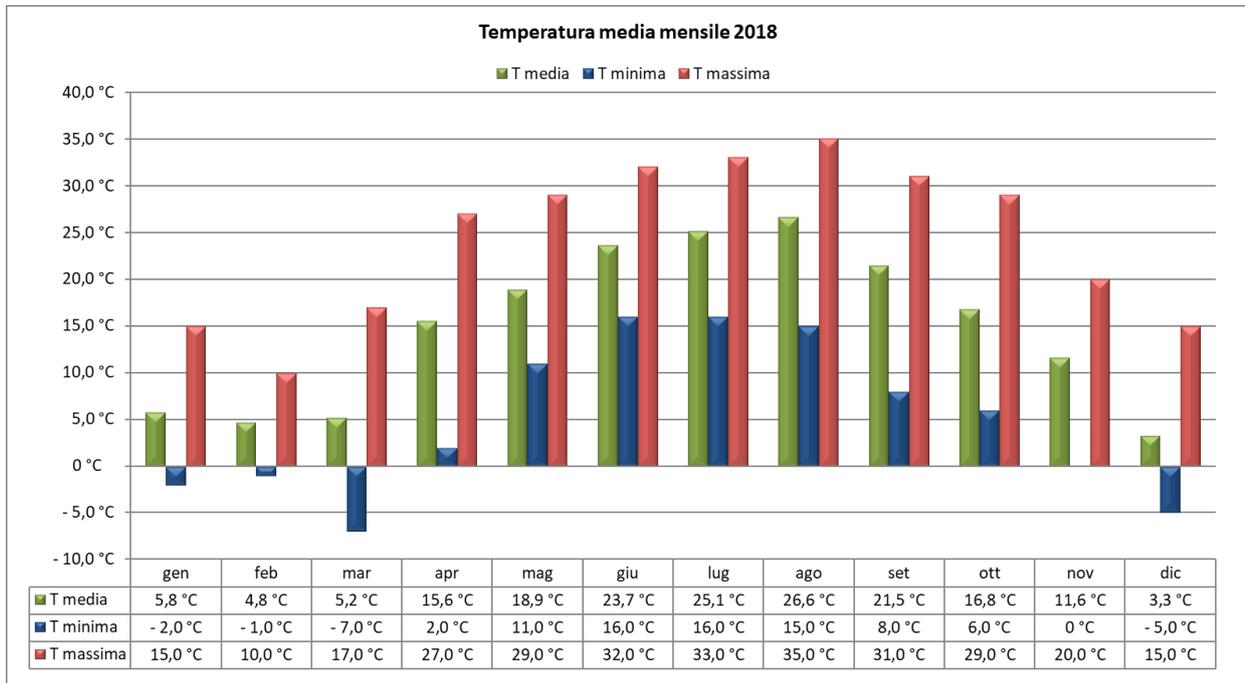


Figura 90

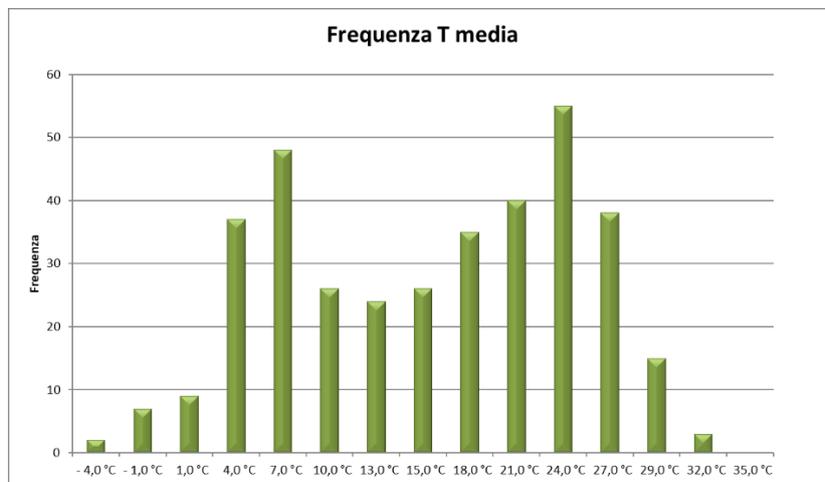


Figura 91

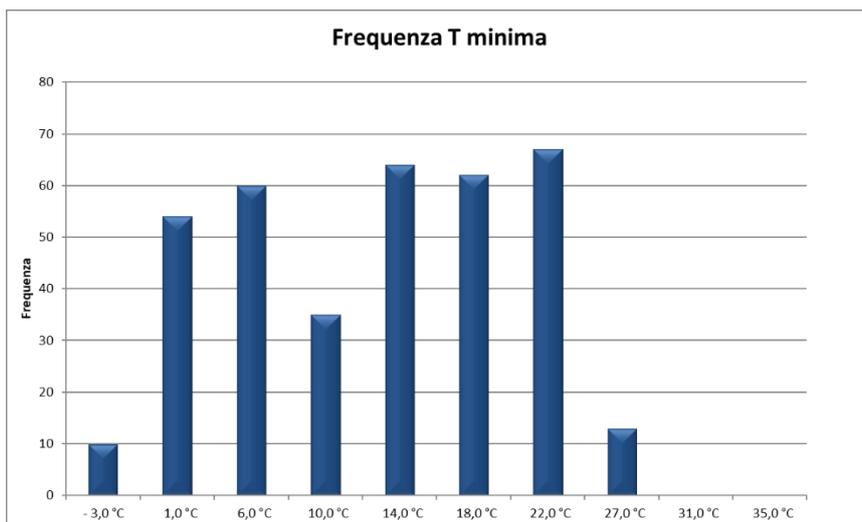


Figura 92

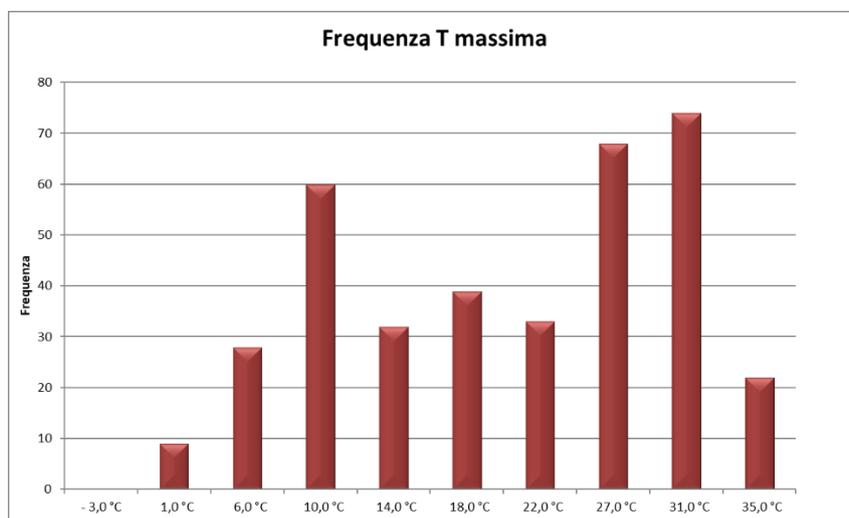


Figura 93

### 8.3.3. Modello elettrico

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello elettrico presentando i consumi complessivi di energia elettrica (Livello A) e suddivisi per macrocategoria (Livello B). Il consumo totale ricostruito a seguito dell'analisi è stato confrontato con i consumi fatturati nel 2018, verificando la percentuale di ricostruzione raggiunta a livello mensile e totale.

Tabella 97

Macrocategoria	Consumo mensile [kWh]												Consumo annuo [kWh]	% sul totale	Consumo annuo [tep]
	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00	gen-00			
Servizi Generali	19.883	18.281	17.413	11.120	10.184	12.908	15.774	16.125	11.269	9.300	13.427	17.779	173.463	72%	32
Servizi Ausiliari	5.804	5.501	5.677	4.934	5.857	5.983	6.436	6.216	5.782	5.740	5.581	5.270	68.782	28%	13
<b>Totale [kWh]</b>	<b>25.687</b>	<b>23.782</b>	<b>23.090</b>	<b>16.054</b>	<b>16.041</b>	<b>18.891</b>	<b>22.211</b>	<b>22.341</b>	<b>17.051</b>	<b>15.040</b>	<b>19.008</b>	<b>23.049</b>	<b>242.245</b>	<b>100%</b>	<b>45</b>
Consumi fatturati [kWh]	26.830	24.868	23.948	16.539	16.807	19.843	23.228	22.925	17.829	15.299	19.865	23.927	251.908		
% di copertura	95,7%	95,6%	96,4%	97,1%	95,4%	95,2%	95,6%	97,5%	95,6%	98,3%	95,7%	96,3%	96,2%		

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello elettrico presentando i consumi di energia elettrica delle diverse attività e dei servizi caratteristici dell'azienda (Livello C).

Tabella 98

Tipologia di attività/servizio	Macrocategoria	Consumo mensile [kWh]												Consumo annuo [kWh]	% sul totale	Consumo annuo [tep]
		gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18			
Illuminazione	Servizi Generali	9.431	8.368	8.108	6.262	6.707	6.119	6.385	6.299	6.261	6.307	8.000	8.754	<b>87.002</b>	35,9%	16
Apparecchiature Officina	Servizi Ausiliari	4.888	4.678	4.665	4.061	4.893	5.057	5.425	5.204	4.917	4.829	4.701	4.352	<b>57.670</b>	23,8%	11
Impianti di climatizzazione	Servizi Generali	6.721	6.461	5.532	1.692	378	3.479	5.782	6.273	1.646	0	2.111	5.370	<b>45.445</b>	18,8%	8
Apparecchiature ufficio	Servizi Ausiliari	916	824	1.012	873	964	926	1.012	1.012	864	911	880	918	<b>11.112</b>	4,6%	2
Apparecchiature di impianto	Servizi Generali	3.731	3.452	3.773	3.165	3.100	3.310	3.607	3.553	3.361	2.993	3.316	3.655	<b>41.016</b>	16,9%	8
<b>Totale [kWh]</b>		<b>25.687</b>	<b>23.782</b>	<b>23.090</b>	<b>16.054</b>	<b>16.041</b>	<b>18.891</b>	<b>22.211</b>	<b>22.341</b>	<b>17.051</b>	<b>15.040</b>	<b>19.008</b>	<b>23.049</b>	<b>242.245</b>	100,0%	<b>45,30</b>
<b>Consumi fatturati [kWh]</b>		<b>26.830</b>	<b>24.868</b>	<b>23.948</b>	<b>16.539</b>	<b>16.807</b>	<b>19.843</b>	<b>23.228</b>	<b>22.925</b>	<b>17.829</b>	<b>15.299</b>	<b>19.865</b>	<b>23.927</b>	<b>251.908</b>		
<b>% di copertura</b>		<b>95,7%</b>	<b>95,6%</b>	<b>96,4%</b>	<b>97,1%</b>	<b>95,4%</b>	<b>95,2%</b>	<b>95,6%</b>	<b>97,5%</b>	<b>95,6%</b>	<b>98,3%</b>	<b>95,7%</b>	<b>96,3%</b>	<b>96,2%</b>		

La tabella sottostante rappresenta i consumi di energia elettrica delle diverse utenze. (Livello D)

Tabella 99

Nome utenza	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	Consumo annuo [kWh]
Caldaia	64	66	73	29	0	0	0	0	0	0	0	55	287
Sistema di circolazione	559,86	587,552	639,84	268,32	106,64	412,8	613,18	559,86	464,4	0	283,8	495,88	4.992
PC accettazione	137	124	137	118	137	131	137	137	124	143	131	133	1.589
Stampanti accettazione	59	53	59	51	59	56	59	59	53	61	56	51	675
PC esposizione	383	342	479	400	431	416	479	479	370	370	370	416	4.935
Stampanti esposizione	187	167	187	173	187	180	187	187	180	180	180	180	2.173
PC Uffici	82	75	82	71	82	78	82	82	75	86	78	80	953
Stampanti Uffici	68	62	68	59	68	65	68	68	62	72	65	59	787
Riflettori ioduri 400w - AF2	1506	1369	1506	1182	1369	1307	1369	1369	1244	1431	1307	1182	16.140
Lampade LED 55W - AF2	114	104	114	90	104	99	104	104	95	109	99	90	1.227
Faretti ioduri 250W - AF2	134	122	134	106	122	117	122	122	111	128	117	106	1.441
Neon 1x18W - AF2	19	18	19	15	18	17	18	18	16	18	17	15	208
Neon 1x18W Mag. - AF2	194	176	194	152	176	168	176	176	160	184	168	152	2.075
Neon 4x18W - AF3	271	246	271	213	246	235	246	246	224	258	235	213	2.905
Faretti LED 12W - AF1	212	189	168	123	133	119	124	115	116	102	171	205	1.777
Faretti LED 18W - AF1	318	284	252	185	199	179	186	172	174	153	256	307	2.666
Faretti ioduri 70W - AF1	2613	2333	2069	1517	1633	1470	1524	1416	1428	1260	2100	2520	21.884
Faretti fluorescenti 52W - AF1	1941	1733	1537	1127	1213	1092	1132	1052	1061	936	1560	1872	16.256
Neon 4x18W - AF5	336	300	336	312	336	324	336	336	324	324	324	324	3.912
Fari esterno 400W	1521	1269	1257	1067	969	871	923	1048	1157	1252	1436	1558	14.328
Lampade fluorescenti 52W - AF4	250	224	250	174	188	121	125	125	151	151	211	211	2.183
Aspiratore gas di scarico	528	480	528	456	528	504	528	528	480	690	630	570	6.450
Split AF1	243	217	179	71	51	197	294	269	222	0	136	173	2.053
Split AF5	96	87	70	26	20	77	116	106	82	0	53	61	793
Ceccato Hydrus	500	446	500	464	666	964	1083	916	964	464	482	482	7.931
Daikin 2MXM50M2V1B (x3)	1180	1071	871	594	133	1057	1604	1354	578		518	893	9.855
Daikin RZAG100M7Y1B (x8)	4072	3893	3120	515	173	2147	3768	4544	764		1405	3373	27.774
CSM10DXML	1303	1185	1303	1126	1303	1244	1303	1303	1185	1363	1244	1126	14.989
Ponte singolo	462	420	277	239	300	309	347	323	315	242	309	299	3.842
Ponte Doppio	400	560	370	319	400	412	462	431	420	322	412	399	4.907
Ponte idraulico	94	132	87	75	94	97	102	102	99	76	97	94	1.149
Compressore C.I.S	1222	1111	1222	1055	1222	1166	1222	1222	1111	1277	1166	1055	14.052
UtENZE varie Officina	378,125	343,75	378,125	326,5625	378,125	360,94	378,13	378,13	343,75	395,313	360,94	326,56	4.348
Sistema di videosorveglianza	1818,6667	1642,6667	1818,667	1760	1818,6667	1760	1818,7	1818,7	1760	1818,67	1760	1818,7	21.413
Server	1174,7368	1061,0526	1174,737	1136,8421	1174,7368	1136,8	1174,7	1174,7	1136,842	1174,74	1136,8	1174,7	13.832
Anticondensa	177,94	160,72	139,81	0	0	0	0	0	0	0	135,3	165,23	779
Aerotermi	1066,1538	1126,1538	1218,462	456	0	0	0	0	0	0	0	816	4.682

Come per gli altri due siti trattati in precedenza viene mostrato il confronto tra il consumo delle PdC e i consumi totali.

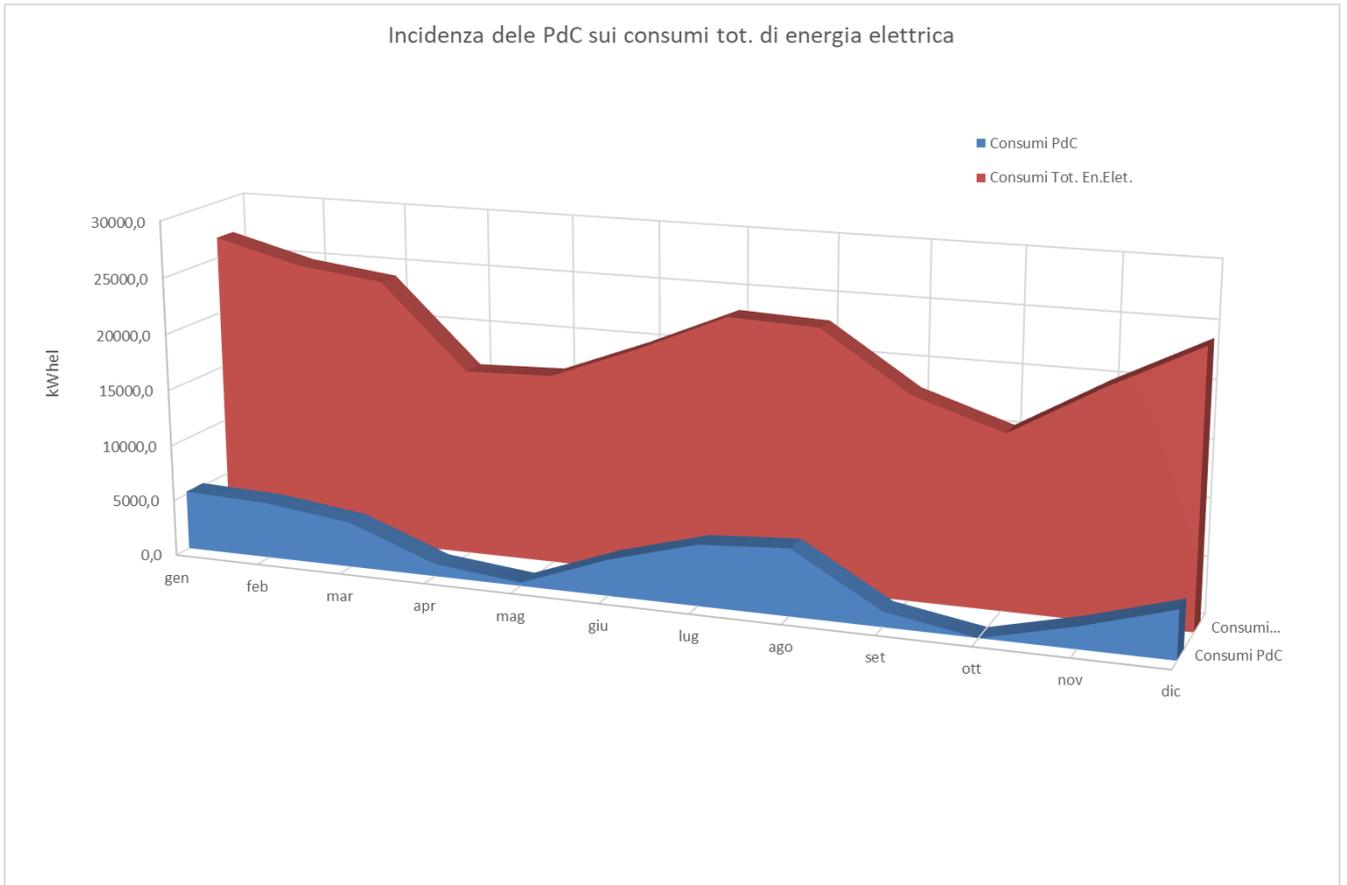


Figura 94

Modello elettrico sintesi

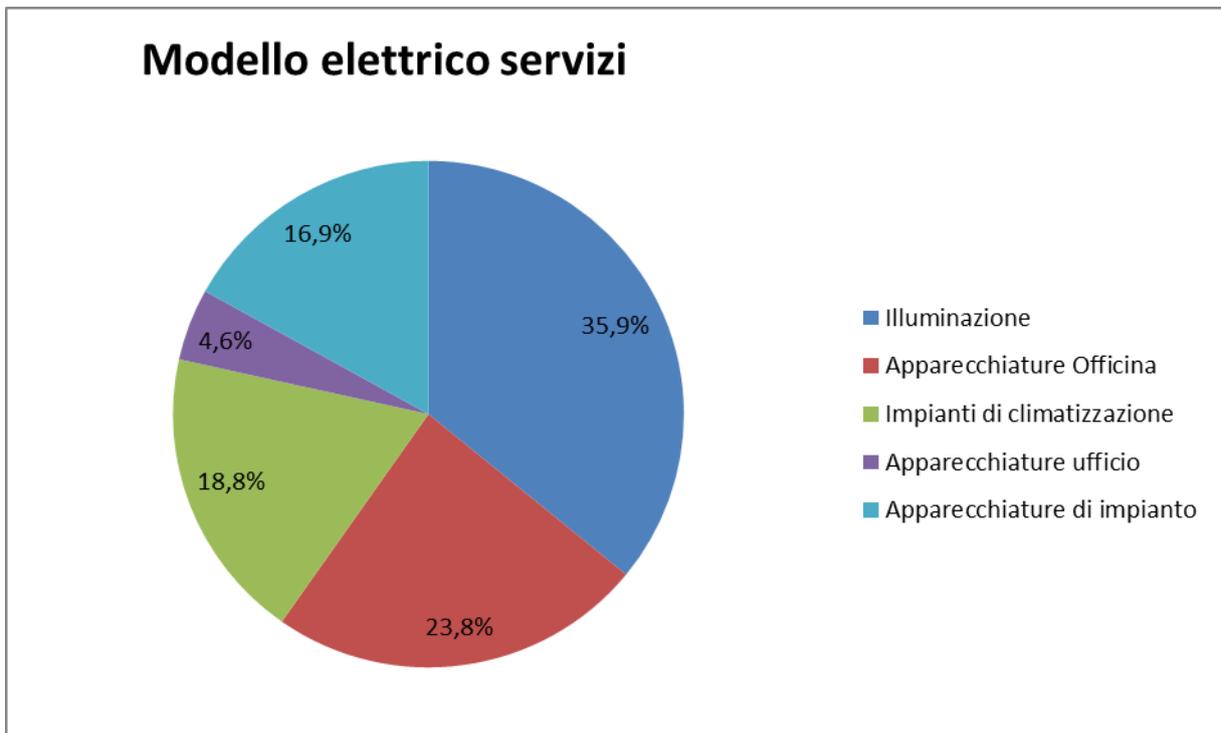


Figura 95

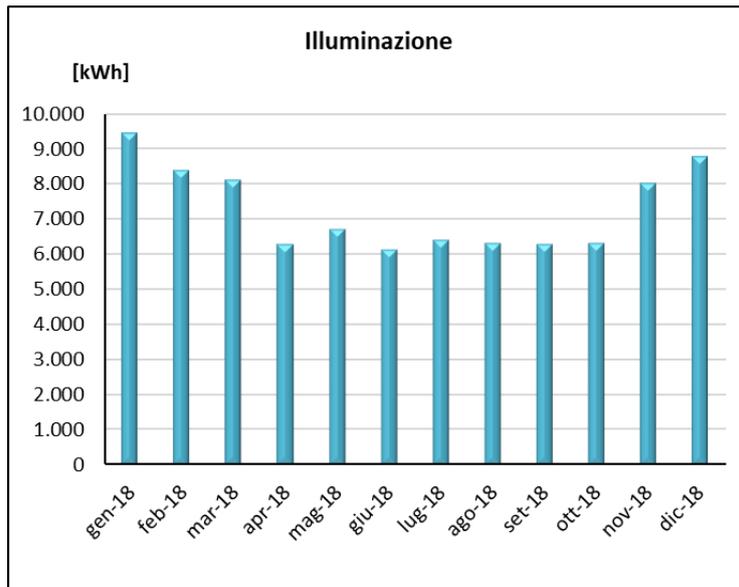


Figura 96

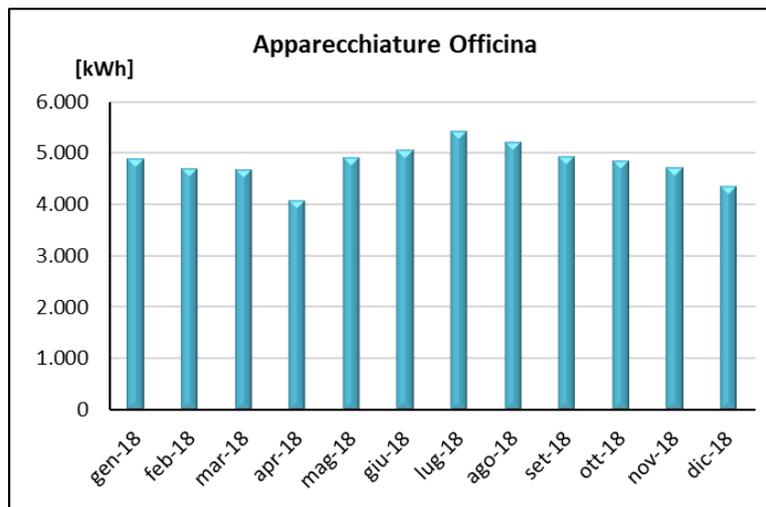


Figura 97

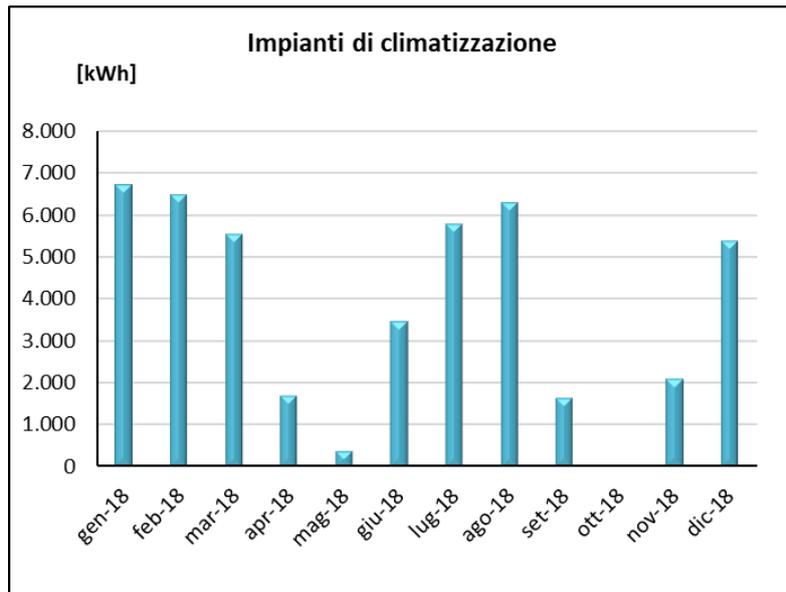


Figura 98

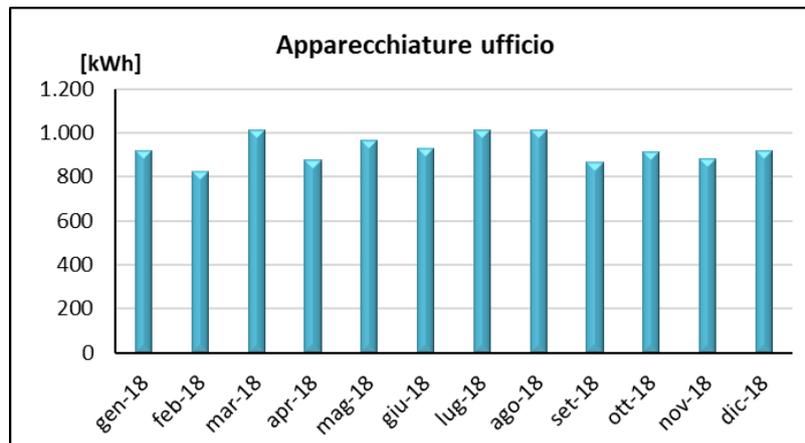


Figura 99

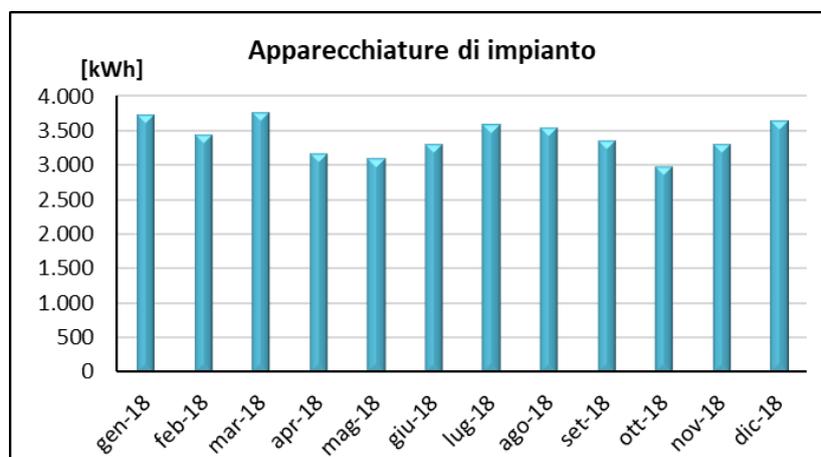


Figura 100

Come nei casi precedenti si evince che i consumi dei servizi sono pressochè costanti durante tutto l'anno a meno della climatizzazione che è influenzata dal clima.

## Servizi generali

Tabella 100

Tipologia di attività/servizio	Consumo annuo [kWh]	% sul total	Consumo annuo [tep]
Illuminazione	87.002	35,9%	16
Impianti di climatizzazione	45.445	18,8%	8
Apparecchiature di impianto	41.016	16,9%	8

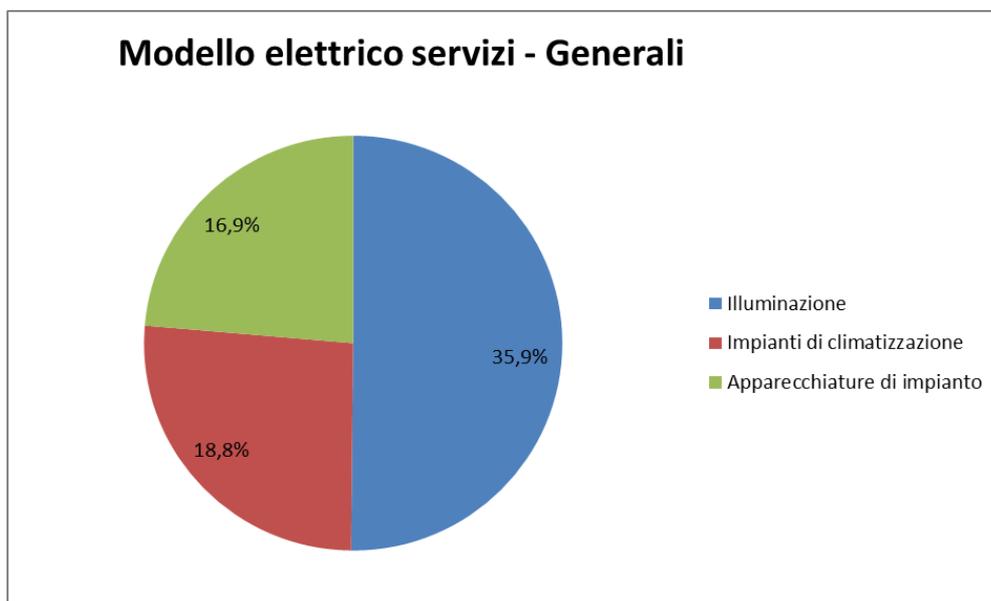


Figura 101

## Servizi Ausiliari

Tabella 101

Tipologia di attività/servizio	Consumo annuo [kWh]	% sul total	Consumo annuo [tep]
Apparecchiature Officina	57.670	23,8%	11
Apparecchiature ufficio	11.112	4,6%	2

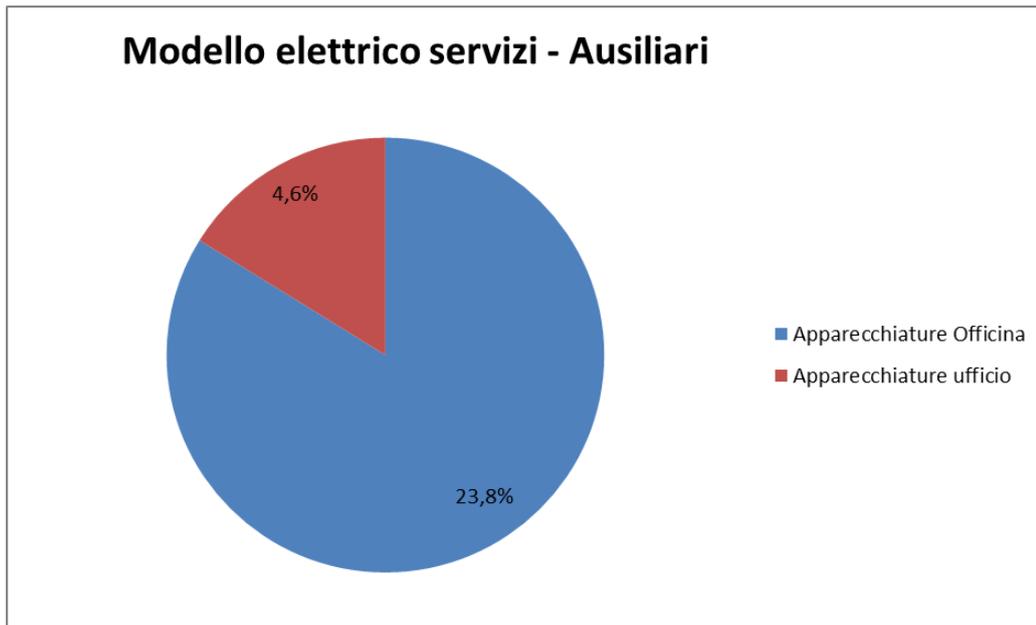


Figura 102

#### 8.3.4. Modello termico

Il combustibile utilizzato è **Gas Naturale**.

La tabella di seguito riportata sintetizza i risultati ottenuti dal modello termico presentando i consumi complessivi di gas naturale (Livello A).

Tabella 102

Vettore energetico	Consumo misurato	Consumo ricostruito	% di copertura
PDR 00883204682297	79.164 kWh <sub>t</sub>	76.241 kWh <sub>t</sub>	96.3 %

Il consumo totale ricostruito a seguito dell'analisi è stato confrontato con il consumi fatturati nel 2018 pari a 18.702 Smc, verificando la percentuale di ricostruzione raggiunta su base annuale del 96.3%.

Tabella 103

Nome utenza	gen-18	feb-18	mar-18	apr-18	mag-18	giu-18	lug-18	ago-18	set-18	ott-18	nov-18	dic-18	Consumo annuo [kWh]
Caldaia Thermital	18.422	18.964	17.815	6.517	0	0	0	0	0	0	0	14.524	76.241
Consumo Stimato	18.422	18.964	17.815	6.517	0	0	0	0	0	0	0	14.524	76.241
Consumo reale	19.227	19.509	18.623	6.675	0	0	0	0	0	0	0	15.130	79.164
Ricostruzione consumi	95,8%	97,2%	95,7%	97,6%	#DIV/0!	96,0%	96,3%						

Viene riportato nel grafico sottostante la ricostruzione dei consumi di gas.

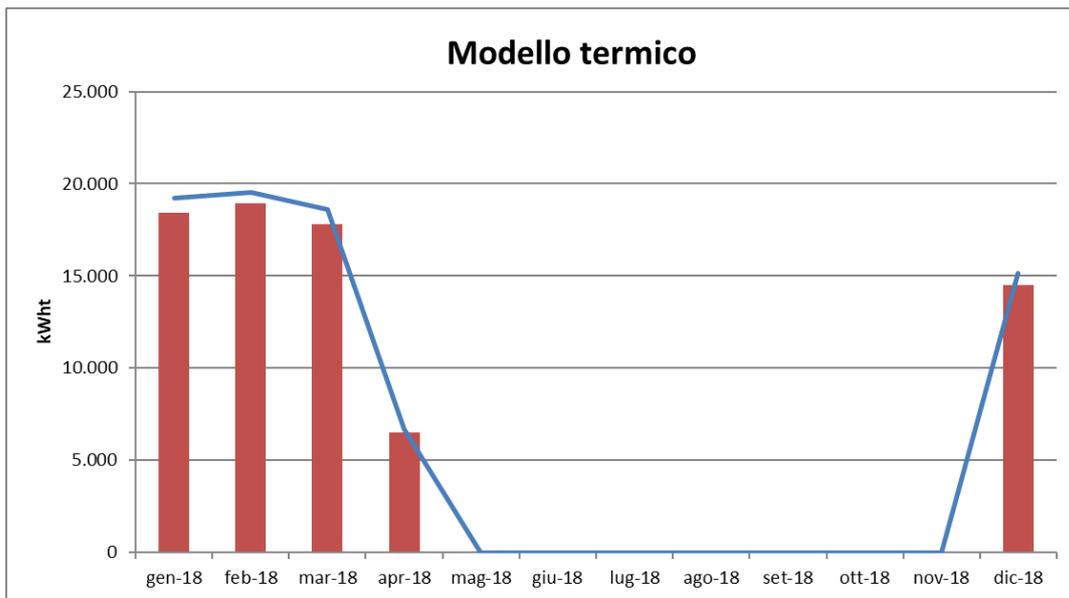


Figura 103

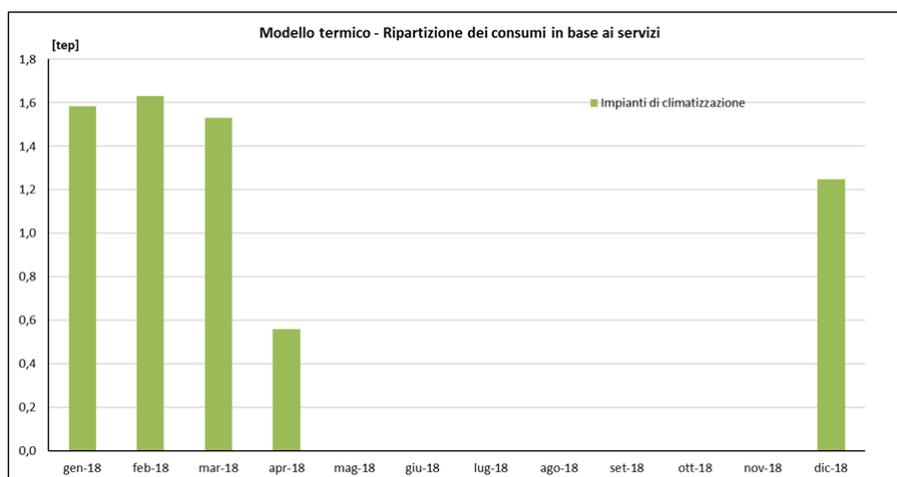


Figura 104

## 9. Individuazione dei possibili interventi

Si propongono in questo capitolo alcuni interventi volti all'ottimizzazione ed all'incremento dell'efficienza energetica e alla conseguente riduzione dei consumi. Per ciascun intervento viene fornita una descrizione relativa alle sue caratteristiche e un'appropriate analisi tecnico-economica in grado di definire la fattibilità e, soprattutto, la convenienza. A causa della natura del fabbricato in esame, avendo escluso come anticipato nella premessa gli interventi sull'involucro, non essendoci particolari utenze con un grande impatto specifico, il margine di intervento risulta essere ristretto considerando la fattibilità economica. Gli interventi proposti sono per la maggiore finalizzati a ridurre il consumo del vettore elettrico poiché come mostrato nei modelli energetici è quello con la maggiore incidenza.

Per quanto concerne gli interventi di efficientamento da proporre, sulla base delle conclusioni del modello energetico, vengono considerati i seguenti interventi suddivisi per ambito:

- Interventi sul vettore energetico elettrico IVE

trattasi di interventi valutati in relazione all'efficientamento sotto il profilo delle utenze elettriche. Lo studio ha posto alla base della individuazione degli interventi consigliabili, quelli dotati del più favorevole tempo di ritorno economico. Gli interventi possono riguardare sia le linee di produzione che le utenze generali ed ausiliarie. Tra queste ultime vengono prese in considerazione i sistemi di produzione energetica basati sulle fonti rinnovabili (solare fotovoltaico);

- Interventi generali legati a manutenzione ordinaria IMO

costituiscono interventi di tipo generale, per il quale non viene sviluppata l'analisi economica di dettaglio, ma che rappresentano la base per una corretta operatività funzionale. In tal senso, pur costituendo in gran parte procedure operative già in atto presso aziende con un efficiente sistema di gestione della qualità, esse vengono brevemente richiamate per i nessi che presentano in relazione alla gestione energetica;

- Interventi di manutenzione straordinaria preventiva IMSP

costituiscono interventi di efficientamento resi necessari oltre che dal rendimento del sistema considerato, anche dalla effettiva obsolescenza delle apparecchiature. Ha lo scopo di evitare di insorgere di un'anomalia o di un guasto di un componente. Gli interventi di manutenzione preventiva si suddividono in manutenzione Programmata, Ciclica e Predittiva.

- Interventi finalizzati a migliorare la politica energetica dell'azienda IMP

comprendono gli interventi formativi sulle applicazioni di gestione energetica dell'azienda, la installazione di sistemi di monitoraggio dei consumi e l'eventuale sviluppo di un sistema interno di gestione dell'energia che favorisca l'attenzione continua al miglioramento secondo le specifiche della norma UNI EN ISO 50001.

Nel seguito sono descritte le soluzioni proposte per le quali viene sviluppata l'analisi di convenienza economica.

- Premessa all'analisi economica degli interventi

La scelta degli interventi migliorativi proposti in fase di auditing energetico è stata valutata non solo in rapporto alla portata del beneficio (energetico ed economico) conseguibile, ma anche in funzione del seguente indicatore:

- Tempo di ritorno dell'investimento

Occorre precisare che i risultati conseguiti nelle valutazioni economiche sono, pertanto, strettamente dipendenti sia dai parametri economici assunti alla base del calcolo, sia dalle informazioni rese disponibili e dallo stato dei consumi riferito. Ne consegue che, qualora si decidesse di procedere all'esecuzione di uno o più interventi, si renderanno necessari ulteriori approfondimenti tecnico-impiantistici (progettazione esecutiva degli interventi) e valutazioni rapportate alle reali modalità di accesso al credito del cliente, al fine di valutare con un maggior grado di dettaglio la fattibilità dell'intervento e affinare la quantificazione delle opportunità di risparmio. Si precisa che i costi di investimento dei diversi componenti previsti negli interventi migliorativi sono da intendersi medi indicativi di mercato e al netto dell'IVA. Pertanto tutte le analisi proposte hanno carattere indicativo in quanto permettono di identificare quali interventi potrebbero presentare un interessante potenziale di miglioramento.

#### *Analisi Economiche*

Le analisi economiche sono sviluppate attraverso la definizione delle seguenti grandezze economiche:

- Tempo di Ritorno Semplice (Simple Pay Back Time – SPBT): definito come il tempo necessario a recuperare l'investimento sostenuto e costruito utilizzando flussi di cassa non attualizzati.
- Tempo di Ritorno Attualizzato (Pay Back Time – PBT): definito come il tempo necessario a recuperare l'investimento sostenuto e costruito utilizzando flussi di cassa attualizzati.
- Tasso di Rendimento (Rate of Return – RoR): indicatore economico che esprime la redditività immediata ed è definito come il rapporto tra il risparmio economico e l'investimento totale sostenuto.
- Valore Attuale Netto (VAN): sommatoria dei flussi di cassa attesi ed attualizzati all'anno in cui viene sostenuto l'investimento, estesa dal primo anno fino alla fine vita.
- Tasso Interno di Rendimento (TIR): indice di redditività del flusso finanziario, definito come il tasso di attualizzazione che rende il valore attuale netto pari a zero.
- Indice di Redditività (IR): ulteriore parametro utile per valutare l'efficienza dell'investimento e definito come il rapporto tra il VAN a fine vita e l'investimento sostenuto.

Per eseguire le analisi economiche, è stato assunto un tasso di interesse reale nominale pari al 1,5% e un tasso di attualizzazione pari a 0,72%. I costi relativi all'approvvigionamento dei vettori energetici utilizzati sono quelli indicati nel capitolo dedicato della presente relazione, inoltre le analisi economiche sono effettuate con componenti di costo/risparmio al netto dell'IVA e rispetto a prezzi medi di mercato.

Come spiegato precedentemente, essendo che il margine di azione per i possibili interventi di efficientamento è ridotto vengono riportati di seguito solo quelli proposti per **Orzinuovi** come modello.

### 9.1. IVE1 Installazione impianto fotovoltaico

Si è simulato di installare un impianto fotovoltaico per la produzione in loco di energia elettrica. Tale soluzione permetterebbe di ridurre i prelievi di elettricità dalla rete, permettendo pertanto di beneficiare di un mancato esborso nella spesa energetica annualmente sostenuta.

I moduli fotovoltaici adottati per effettuare la simulazione di producibilità per l'impianto proposto presentano le seguenti caratteristiche.

L'impianto fotovoltaico suggerito presenta moduli in silicio monocristallino, una potenza totale installata pari a 189 kWp con le seguenti caratteristiche:

Tabella 104 - Caratteristiche impianto fotovoltaico

Area lorda singolo modulo [mq]	1,80
Area netta singolo modulo [mq]	1,53
P picco singolo modulo [Wp]	315
Rendimento	20,6%
Performance Ratio (PR)	0,75
<b>n° moduli</b>	<b>600</b>
<b>P totale [kWp]</b>	<b>189,0</b>
<b>Area lorda totale impianto [mq]</b>	<b>1.134</b>

Tabella 105 - Producibilità fotovoltaico

PRODUCIBILITA' FOTOVOLTAICO		
Mese	CAMPO 1 (S 0°)	
	Irradianza solare sul piano dei moduli [kWh/mq]	Producibilità campo [kWh]
gen-18	48,05	6.811
feb-18	70	9.923
mar-18	116,56	16.522
apr-18	143,1	20.284
mag-18	172,98	24.520
giu-18	186,3	26.408
lug-18	191,89	27.200
ago-18	162,13	22.982
set-18	117,9	16.712
ott-18	83,39	11.821
nov-18	53,7	7.612
dic-18	39,06	5.537
<b>En. elettrica [kWh/anno]</b>	<b>1.385,06</b>	<b>196.332</b>
<b>Spesa [€/anno]</b>		<b>€ 33.203</b>

L'irradianza solare giornaliera viene calcolata tramite il sito di calcolo [9], moltiplicata per i giorni di lavoro mensili si ottiene l'irradianza solare sul piano dei moduli.

$$E = I * A_{netta} * \eta * PR$$

E = Producibilità [kWh]

I = Irradianza a 0° [kWh/m<sup>2</sup>]

$\eta$  = rendimento

Il raffronto con i consumi attuali dell'azienda, effettuato tenendo conto della ripartizione oraria dei prelievi con il fine di comprendere l'effettivo autoconsumo dell'elettricità prodotta, è riportato nella tabella seguente.

Tabella 106 - Autoconsumo elettrico producibile

Mese	Producibilità fotovoltaico [kWh]	Consumi attuali [kWh]	Quota massima autoconsumabile [kWh]	Energia prodotta da fotovoltaico		Verifica autoconsumo	Copertura del fabbisogno elettrico totale	Prelievo futuro di elettricità da rete [kWh]
				Quota autoconsumata [kWh]	Quota non utilizzata			
gen-18	6.811	64.921	26.625	6.811	0	Autoconsumo	10%	58.110
feb-18	9.923	55.118	29.056	9.923	0	Autoconsumo	18%	45.196
mar-18	16.522	57.772	33.550	16.522	0	Autoconsumo	29%	41.250
apr-18	20.284	33.347	21.805	20.284	0	Autoconsumo	61%	13.063
mag-18	24.520	37.592	28.160	24.520	0	Autoconsumo	65%	13.072
giu-18	26.408	60.856	47.195	26.408	0	Autoconsumo	43%	34.448
lug-18	27.200	63.617	50.507	27.200	0	Autoconsumo	43%	36.417
ago-18	22.982	58.153	41.916	22.982	0	Autoconsumo	40%	35.171
set-18	16.712	51.873	34.438	16.712	0	Autoconsumo	32%	35.161
ott-18	11.821	36.010	19.512	11.821	0	Autoconsumo	33%	24.190
nov-18	7.612	51.900	24.055	7.612	0	Autoconsumo	15%	44.288
dic-18	5.537	62.596	24.311	5.537	0	Autoconsumo	9%	57.060
<b>En. elettrica [kWh/anno]</b>	<b>196.332</b>	<b>633.756</b>	<b>381.131</b>	<b>196.332</b>	<b>0</b>		<b>31%</b>	<b>437.424</b>
<b>Spesa [€/anno]</b>	<b>€ 33.376</b>	<b>€ 107.739</b>	<b>€ 64.792</b>	<b>€ 33.376</b>	<b>€ -</b>			<b>€ 74.362</b>
				<b>100,0%</b>	<b>0,0%</b>			

A seguito della realizzazione dell'intervento in oggetto, si potrà beneficiare dunque dei seguenti risparmi.

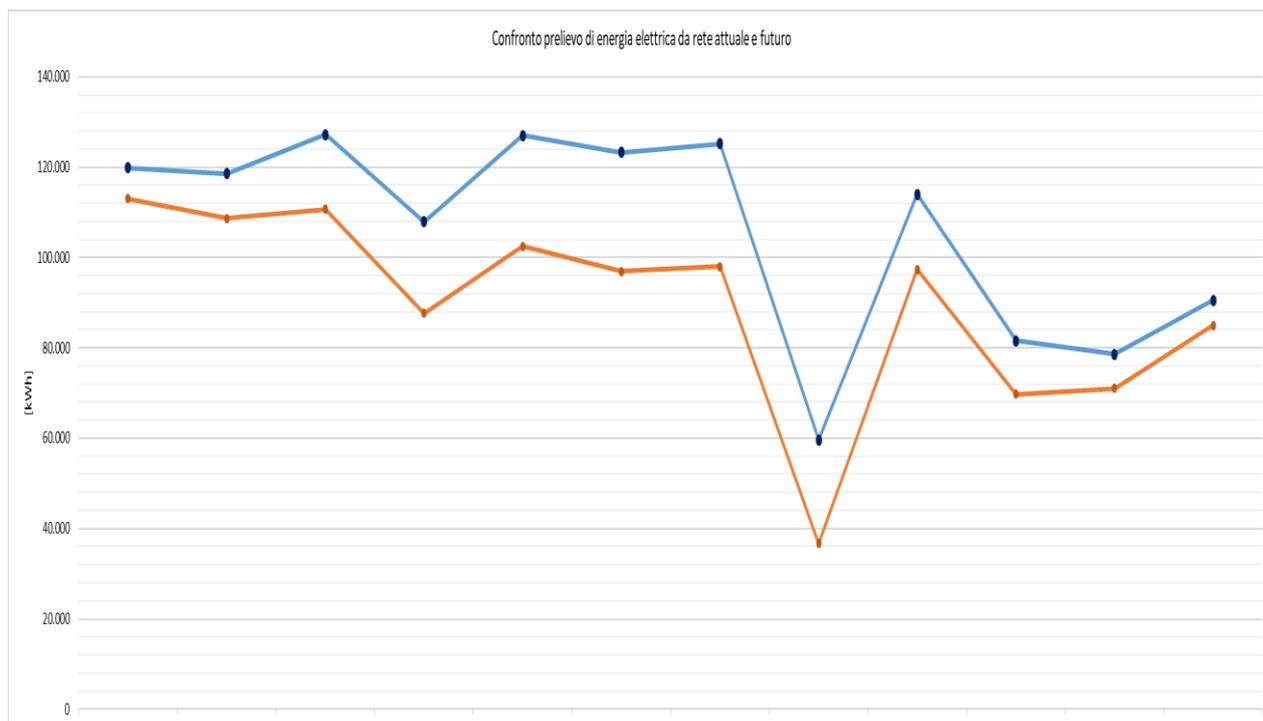


Figura 105 – Prelievo di energia previsto rispetto a quello attuale

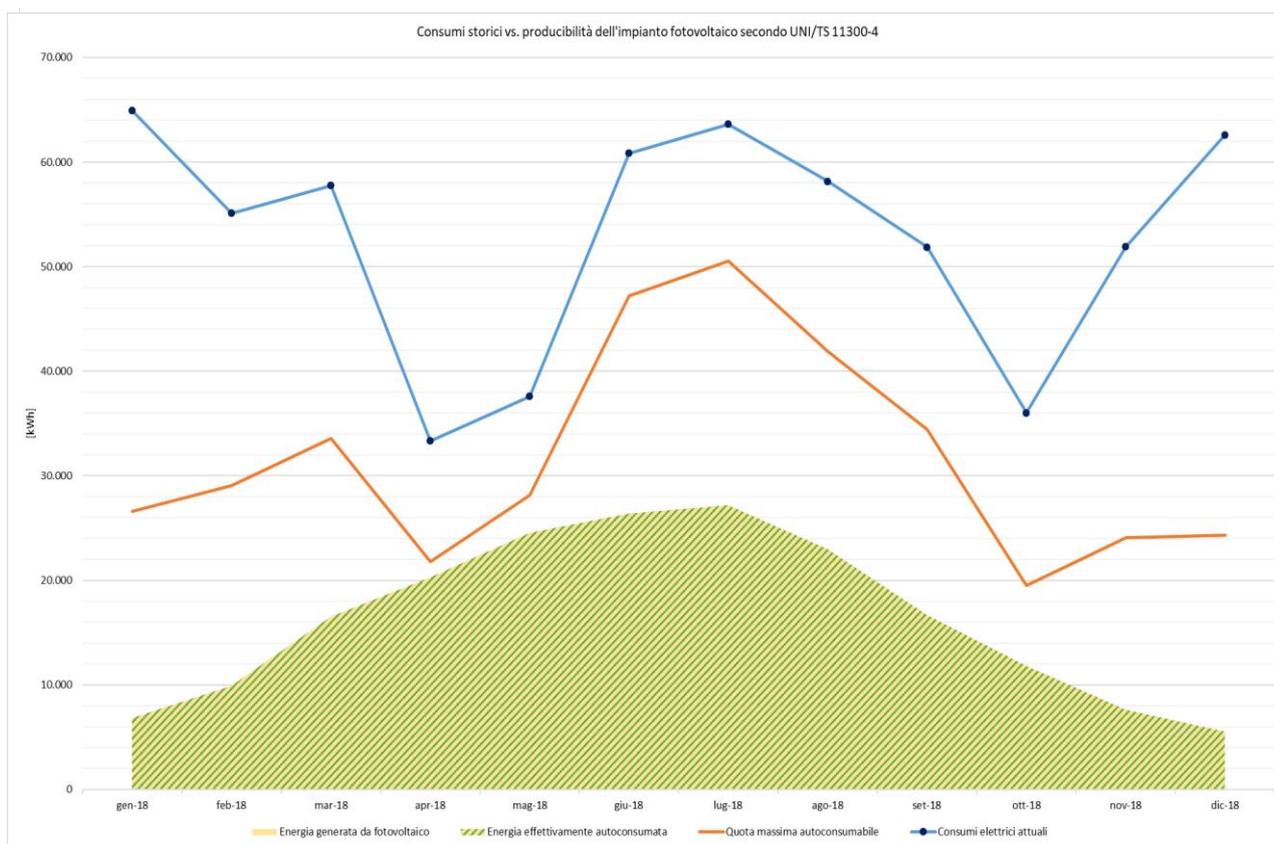


Figura 106 – Energia elettrica generata da fotovoltaico

Tabella 107

Vita economica utile dell'investimento	n	20
Tasso di interesse	R	1,5%
Fattore di annualità	$FA_{R,n}$	11,9
Fattore di sconto	-	0,742
<b>Costo di investimento</b>	$I_0$	<b>240.030 €</b>
<b>Mancato esborso totale al primo anno</b>	$FC_0$	<b>33.376 €</b>
Valore attuale netto a 20 anni	VAN	344.608 €
<b>Tempo di ritorno attualizzato</b>	TRA	<b>7,67</b>
Fattore di attualizzazione	FA	0,72
Tasso interno di rendimento	TIR	13%
Indice di profitto	VAN/I	1,44

Di seguito i flussi di cassa attualizzati e non attualizzati, considerando la vita utile prevista dell'impianto fotovoltaico.

Tabella 108 - Flussi di cassa

	FC non att	FC att	Montante
Anni	FC non att	FC att_IM2	Montante
0	-€ 240.030	-€ 240.030	-€ 240.030
1	€ 33.443	€ 32.949	-€ 207.081
2	€ 33.510	€ 32.527	-€ 174.554
3	€ 33.577	€ 32.110	-€ 142.444
4	€ 33.644	€ 31.699	-€ 110.744
5	€ 33.712	€ 31.293	-€ 79.451
6	€ 33.779	€ 30.892	-€ 48.559
7	€ 33.847	€ 30.497	-€ 18.062
8	€ 33.914	€ 30.106	€ 12.044
9	€ 33.982	€ 29.720	€ 41.764
10	€ 34.050	€ 29.340	€ 71.104
11	€ 34.118	€ 28.964	€ 100.068
12	€ 34.186	€ 28.593	€ 128.661
13	€ 34.255	€ 28.227	€ 156.888
14	€ 34.323	€ 27.865	€ 184.753
15	€ 34.392	€ 27.508	€ 212.262
16	€ 34.461	€ 27.156	€ 239.418
17	€ 34.530	€ 26.808	€ 266.226
18	€ 34.599	€ 26.465	€ 292.691
19	€ 34.668	€ 26.126	€ 318.817
20	€ 34.737	€ 25.791	€ 344.608

Tabella 109

<b>Investimento [€]</b>	<b>240.030 €</b>
Mancato esborso annuo Energetico [€]	33.376 €
Detrazione fiscale annua (usufruibile per 10 anni) [€/anno]	0 €
<b>Mancato esborso annuo [€/anno]</b>	<b>33.376 €</b>
<b>sPBT [anni]</b>	<b>7,19</b>

Analisi economica

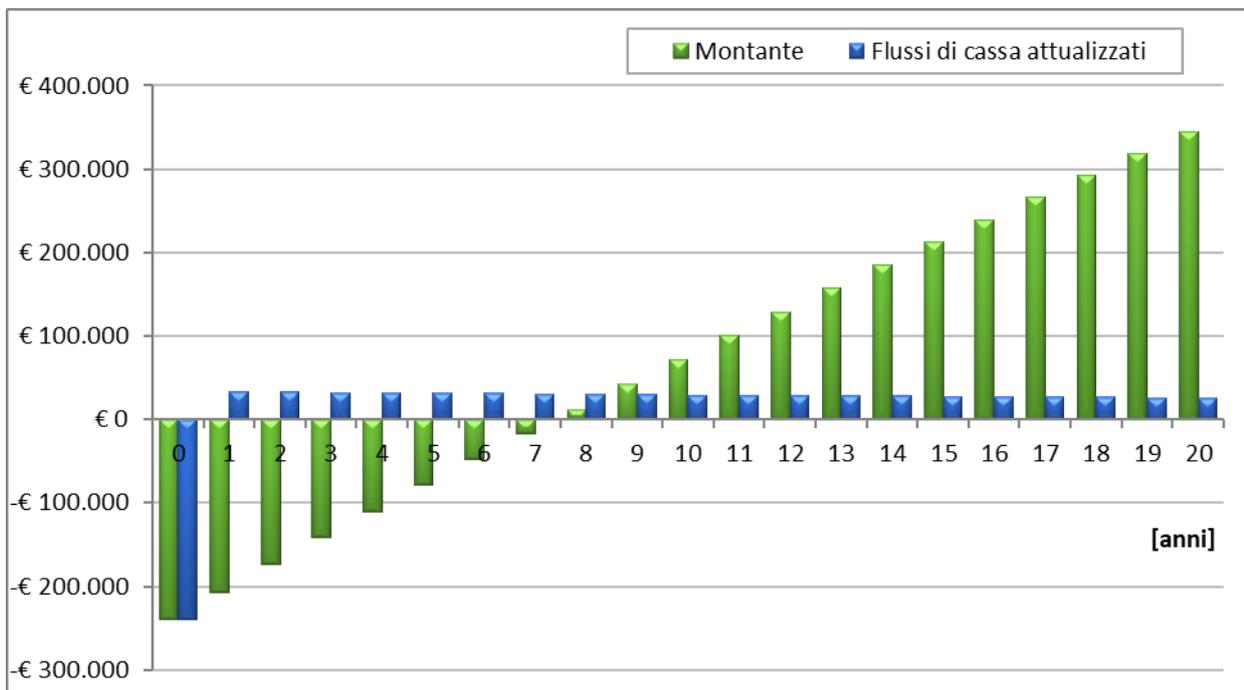


Figura 107

## 9.2. IVE2 Intervento di Relamping

L'intervento migliorativo riguarda la sostituzione degli apparecchi esistenti con sorgenti di tipo led.

La scelta di proporre lampade a led scaturisce dal presupposto che possono essere considerate tra le più innovative sorgenti luminose e sono ideali per un'illuminazione all'avanguardia. Tra le varie opzioni che il mercato offre per la riduzione dei consumi elettrici derivati dall'illuminazione, i led garantiscono un bilancio

sostenibile straordinario grazie al contenuto fabbisogno energetico in fase di produzione e al ridotto consumo di energia durante il funzionamento.

Per questo tipo di intervento non viene presa in considerazione l'area dello showroom poiché è soggetto a restrizioni di illuminamento provenienti dalle case madri delle autovetture esposte nell'autosalone.

La tabella seguente offre una valutazione comparativa tra le sorgenti led e le altre tipologie di lampade attualmente in uso:

Tabella 110 - Confronto tra diverse tipologie di sorgenti luminose

Tipologia	Efficienza [lm/W]	Durata [h]	T di colore [K]	Resa cromatica	Decadimento del flusso [%]
Incandescenza	12	1.000	2.800	100	12
Alogene	18	2.000	3.000	100	12
Fluorescenti lineari	84	12.000	3.000	85	30
Mercurio alta pressione	51	12.000	3.900	45	45
Ioduri metallici	96	10.000	3.000	83	40
Sodio bassa pressione	180	12.000	1.800	0	10
Sodio alta pressione	132	16.000	2.000	30	30
LED	110	60.000	5.000	70	15

È evidente come i vantaggi derivanti dal passaggio a sorgenti LED risiedano, oltre che nella possibilità di ridurre la potenza impegnata a parità di qualità delle condizioni di illuminazione, anche in un risparmio a lungo termine sui costi di manutenzione, in ragione della loro elevata durabilità.

#### Caratteristiche Tecniche Componenti

Sulla base di quanto precedentemente esposto si è optato per la sostituzione delle lampade esistenti negli uffici con elementi a led più efficienti. Per la loro sostituzione si sono considerate plafoniere con MID power LED (double or single die) dotata di dissipatore. Sistema di fissaggio a parete, plafone o sospensione tramite molle in acciaio armonico con zona di attacco regolabile, connettore rapido integrato nell'apparecchio per cavi diametro max12.5mm. Driver LED elettronico rifasato dotate di riflettore in acciaio, con driver LED elettronico.

L'intervento di relamping prevede di installare apparecchi a LED di tipo equivalente ai seguenti (forniti dall'azienda Gewiss SPA [10]).

Tabella 111 - Apparecchi installati

Apparecchi a LED			
Codice	P [W]	Prezzo singolo apparecchio [€]	n° apparecchi installati
GWS2N3B58P_47W	47	35,00 €	381
GWF11NNB00VC840_200W	200	210,00 €	13
GWF1610MBA840N_33W	33	38,95 €	13
Totale installati			<b>407</b>

Le lampade led mantengono le stesse prestazioni luminose delle lampade esistenti. Nella tabella seguente si riassumono tipologie e taglia delle lampade fluorescenti, con le relative lampade led.

Stato di fatto:

Tabella 112

RELAMPING										
Locale	STATO DI FATTO		P nominale apparecchio [W]	Potenza nominale complessiva [W]	Potenza assorbita complessiva [W]	Profilo di funzionamento	Profilo di funzionamento [h/anno]	Fattore di contemporaneità	Consumo [kWh/anno]	Spesa energetica [€/anno]
	n° apparecchi	Descrizione								
Ufficio	381	Plafoniera 2x58W AF2	116	44.196	48.043	Illuminazione officine	1.659	70%	55.773	9.481,5 €
	13	Plafoniera 4x18W AF2	72	936	1.017	Illuminazione officine	1.659	70%	1.181	200,8 €
	6	Oblò 22W AF2	22	132	143	Illuminazione officine	1.659	70%	167	28,3 €
	146	Proiettore fisso a soffitto con foro d'incasso 84W	84	12.264	13.331	Illuminazione officine	1.659	70%	15.477	2.631,0 €
Autosalone	13	Proiettore perimetrale 400W	400	5.200	5.652	Illuminazione	4.271	100%	24.143	4.104,3 €

Post relamping:

Tabella 113

Codice sorgente LED	P apparecchio LED [W]	Potenza nominale complessiva LED [W]	Potenza assorbita complessiva LED [W]	Costo unitario sorgente [€/cad.]	Costo totale investimento [€]	Profilo di funzionamento	Profilo di funzionamento [h/anno]	Fattore di contemporaneità	Consumo [kWh/anno]	Spesa energetica [€/anno]
GWS2N3B58P_47W	47	17.907	17.907	€ 35,0	€ 13.335,0	Illuminazione officine	1.659	70%	20.789	3.534,2 €
GWF1610MBA840N_33W	33	429	429	€ 39,0	€ 506,4	Illuminazione officine	1.659	70%	498	84,7 €
INVARIATO	22	132	143	€ 0,0	€ 0,0	Illuminazione officine	1.659	70%	167	28,3 €
INVARIATO	84	12.264	13.331	€ 0,0	€ 0,0	Illuminazione officine	1.659	70%	15.477	2.631,0 €
GWF11NNB00VC840_200W	200	2.600	2.600	€ 210,0	€ 2.730,0	Illuminazione esterna	4.271	100%	11.105	1.887,9 €

Vita tecnica dei componenti proposti:

Lampade led: 12 anni

Interventi di manutenzione prevedibili:

Pulizia e manutenzione delle lampade, si è ipotizzato un costo pari a circa il 2% annuo dell'investimento iniziale.

Tabella 114

<b>Investimento [€]</b>	<b>32.000 €</b>
Mancato esborso annuo Energetico [€/anno]	8.280 €
Mancato esborso annuo in Manutenzione [€/anno]	500 €
<b>Mancato esborso annuo [€/anno]</b>	<b>8.780 €</b>
<b>SPBT [anni]</b>	<b>3,64</b>

Tabella 115

Vita economica utile dell'investimento	n	12
Tasso di interesse	R	1,5%
Fattore di annualità	$FA_{R,n}$	11,9
Fattore di sconto	-	0,836
<b>Costo di investimento</b>	$I_0$	<b>32.000 €</b>
<b>Mancato esborso totale al primo anno</b>	$FC_0$	<b>8.780 €</b>
Valore attuale netto a 12 anni	VAN	64.986 €
<b>Tempo di ritorno attualizzato</b>	TRA	<b>3,78</b>
Fattore di attualizzazione	FA	0,72
Tasso interno di rendimento	TIR	26%
Indice di profitto	VAN/I	2,03

Di seguito i flussi di cassa attualizzati e non attualizzati.

Tabella 116 - Flussi di cassa

	FC non att	FC att	Montante
Anni	FC non att	FC att_IM1	Montante
0	-€ 32.000	-€ 32.000	-€ 32.000
1	€ 8.797	€ 8.667	-€ 23.333
2	€ 8.815	€ 8.556	-€ 14.776
3	€ 8.833	€ 8.447	-€ 6.329
4	€ 8.850	€ 8.339	€ 2.009
5	€ 8.868	€ 8.232	€ 10.241
6	€ 8.886	€ 8.126	€ 18.367
7	€ 8.903	€ 8.022	€ 26.390
8	€ 8.921	€ 7.920	€ 34.309
9	€ 8.939	€ 7.818	€ 42.127
10	€ 8.957	€ 7.718	€ 49.845
11	€ 8.975	€ 7.619	€ 57.464
12	€ 8.993	€ 7.522	€ 64.986

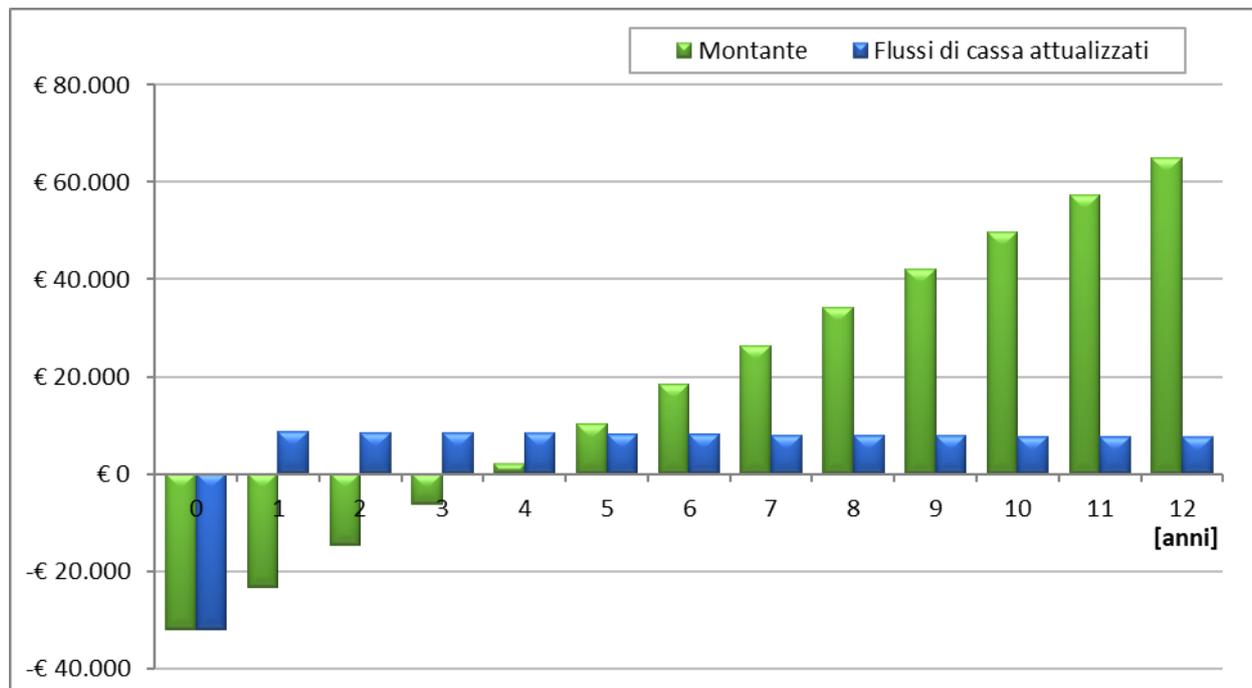


Figura 108

### 9.3. IMO1- Verifica corretta gestione della centrale termica

#### Descrizione

Manutenzione ordinaria della centrale termica (ogni cambio di stagione) finalizzata a verificare la pulizia del bruciatore e delle caldaie, nonché lo spegnimento delle pompe al cambio di stagione.

Durante il periodo invernale di accensione è altresì consigliabile effettuare:

- L'analisi dell'efficienza degli impianti mediante prova fumi;

- La verifica del corretto settaggio dei termostati e delle regolazioni;
- La verifica dello stato di conservazione delle coibentazioni e la loro eventuale ripresa;
- La rotazione di eventuali sistemi in doppio con relativa messa a riposo.

#### Costo

Nessun costo diretto

#### Beneficio

I benefici consistono nella riduzione dei consumi legati alle dissipazioni e nel raggiungimento della miglior efficienza dell'impianto di generazione, minimizzando e ritardando il ricorso a interventi di manutenzione straordinaria a guasto.

#### 9.4. IMO2 - Verifica periodica dei filtri dell'impianto di climatizzazione

Descrizione :

Ogni 3-4 mesi, e comunque al cambio di stagione, quando si effettua la conversione dell'impianto di climatizzazione, si consiglia di effettuare una manutenzione ordinaria ai filtri presenti nelle unità di trattamento aria e al cambio stagione anche nei singoli fan coil.

Costo:

Costi indicativi

UTA                                      1000 €/anno

Beneficio:

L'azione descritta ha vari benefici:

1. Serve per evitare che la polvere e le sostanze trattenute nei filtri vengano reimmesse nella stanza climatizzata, causando problemi respiratori e allergici, come tale è prevista nelle linee guida approvate dal Ministero della Sanità per la gestione e manutenzione dei sistemi di trattamento aria;
2. Riduce i consumi delle Uta sia in termini di aumento di efficienza dei motori, sia in termine di aumento di efficienza termica (riscaldamento e raffrescamento) rendendo più facile lo scambio fra fluido e batterie di scambio;
3. Permette di non sporcare le batterie di scambio con ulteriore miglioramento dell'efficienza.

## 9.5. *IMO3- Formazione e sensibilizzazione del personale interno*

Descrizione:

Svolgimento di attività di sensibilizzazione volte a:

- Creare una maggiore consapevolezza rispetto all'importanza delle piccole azioni quotidiane nel generare importanti cambiamenti;
- Evidenziare le scelte volontarie dell'azienda nella direzione di una maggiore sostenibilità energetica;
- Informare i dipendenti sugli standard fissati dai regolamenti normativi;
- Creare un sistema di gestione interno dell'energia eventualmente traslabile nell'ottica di accreditamento 50001 [11].

Costo:

Nessun costo diretto.

Beneficio:

Maggior consapevolezza e attitudine del personale interno a contribuire al processo di razionalizzazione dell'uso delle risorse energetiche.

## 9.6. *IMO4 - Misure comportamentali*

L'adozione di idonee misure comportamentali permette, a lungo termine, di ottenere dei benefici in termini di incremento delle prestazioni energetiche in quanto consente di divulgare i benefici di una politica di sviluppo sostenibile [11].

Una struttura di questo tipo ha un potenziale di risparmio legato a misure di questo genere molto elevato, in quanto, essendo caratterizzata da un numero di risorse umane significativamente alto, i suoi consumi energetici sono obbligatoriamente influenzati dalle modalità di gestione.

L'adozione di una adeguata politica di coinvolgimento permette quindi di ottenere benefici in termini energetici, oltre a ulteriori vantaggi indiretti:

- Vantaggi economici
- Gratificazione delle risorse umane
- Migliori condizioni di comfort interno all'azienda
- Maggiore visibilità come azienda promotrice dello sviluppo sostenibile

Il principale ostacolo alla realizzazione di una politica di questo genere consiste nel fatto che, a primo impatto, possa essere percepito negativamente dalle risorse umane, in quanto può essere interpretato come un'attività aggiuntiva a quella svolta durante l'orario di lavoro. Fino a qualche anno fa, questo aspetto

rappresentava un vero ostacolo alla realizzazione e diffusione di misure comportamentali, in quanto non vi era ancora una sensibilità riguardo le tematiche ambientali e di sostenibilità.

In questo periodo storico, d'altra parte, vi è una maggiore consapevolezza e un maggior interesse su tematiche legate al risparmio energetico tali da non essere limitate alla sola sfera personale.

## Gli stadi del cambiamento comportamentale

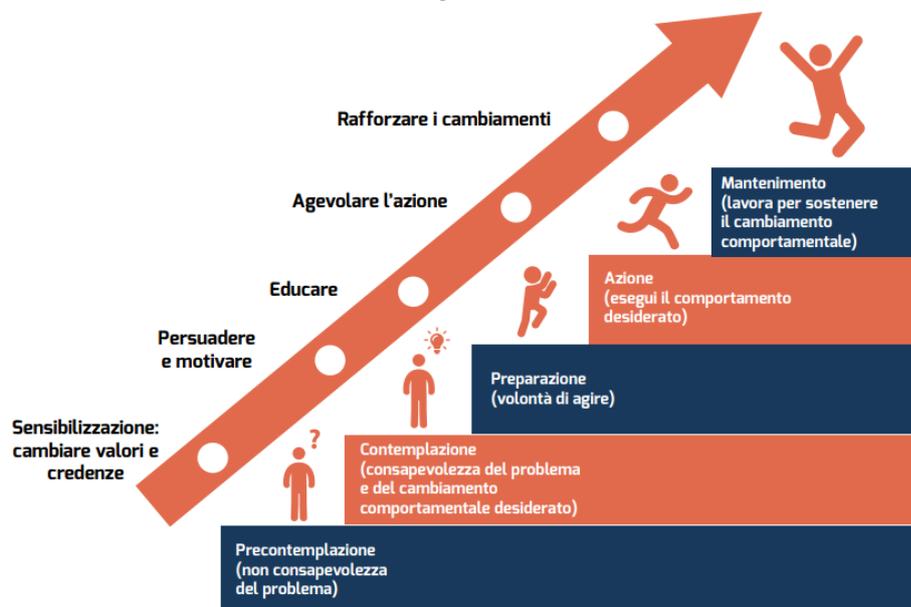


Figura 109

Secondo uno studio Enea (*Cambiamento comportamentale ed efficienza energetica – Report Stati Generali Efficienza Energetica 2017*) il potenziale risparmio conseguibile a seguito di idonee misure comportamentali rientra in un range tra il 5% e il 20%.

Una adeguata procedura comportamentale deve essere diffusa mediante un approccio di “spinta gentile”, come viene definito da Richard H. Thaler e Cass Sunstein, in quanto l'imposizione di un obbligo non porta ad alcun risultato.

### Proposte di programmi di coinvolgimento

In generale, i programmi di coinvolgimento sono individuati in tre macro-categorie:

#### 1) PROGRAMMI BASATI SULL'INFORMAZIONE

a. **Resoconti di Energia del settore / dipartimento:** viene divulgata periodicamente il consumo di energia in maniera tale da raggiungere, nel tempo, un consolidato cambiamento comportamentale.

b. **Feedback in tempo reale:** attraverso la comunicazione in tempo reale dei consumi e di risparmi / sprechi ottenuti, si ottiene nel tempo un consolidato cambiamento comportamentale.

c. **Revisione del consumo energetico:** viene verificato periodicamente il consumo del settore e del dipartimento, confrontando le prestazioni con quanto ottenuto in altre aree. In questo modo si diffondono buone pratiche e suggerimenti per ridurre i consumi.

## 2) PROGRAMMI BASATI SULL'INTERAZIONE SOCIALE

a. **Competizioni:** la competizione spinge a raggiungere livelli sempre più alti di performance, soprattutto in una struttura ove avviene il lavoro di gruppo. Le risorse umane tendono a voler “partecipare” e si sentono gratificati nel momento in cui eventualmente vengono premiati. È necessario però impostare premi dedicati relativi all'efficienza energetica, non per forza monetari ma anche materiali e/o immateriali.

b. **Gruppi sociali identificati:** implicano la definizione di programmi definiti per gruppi specifici, poiché è risaputo che, a seconda di diversi fattori legati all'attività svolta o al livello di formazione, è necessario impostare la misura comportamentale definendo diverse tipologie di meccanismi di gratificazione. Per esempio, alcuni possono essere più sensibili ad un messaggio di sostenibilità ambientale, altri ad una logica puramente economica.

## 3) PROGRAMMI DI EDUCAZIONE E FORMAZIONE

a. **Gestione strategica dell'energia:** in questo frangente deve essere coinvolto il management aziendale, in quanto viene istituita una vera e propria politica energetica. È molto utile, in questo caso, sviluppare un Sistema di Gestione dell'Energia (SGE) conforme alla norma ISO 50001.

b. **Formazione ed istruzione:** la formazione è il primo strumento di sensibilizzazione e non deve essere assolutamente trascurato.

### 9.7. *IMO5 - Accredimento UNI CEI EN ISO 50001*

Quanto sviluppato in ottemperanza al D.Lgs. n. 102/2014 permette la definizione di un percorso mirato alla costruzione interna all'azienda di un SGE (Sistema di Gestione per l'Energia) certificabile secondo la norma UNI CEI EN ISO 50001:2018.

La ISO 50001 si fonda sulla logica PDCA (Plan, Do, Check, Act) proprio per favorire l'applicazione della norma in tutte le organizzazioni di qualsiasi dimensione e tipologia. Ciò consente, quindi, una perfetta integrazione del Sistema di Gestione dell'Energia con gli altri Sistemi di Gestione per la Qualità, l'Ambiente e la Sicurezza, presenti in azienda.

I requisiti necessari per implementare lo standard includono [11]:

- **Plan:** aspetti energetici e obblighi legali, stabilire obiettivi energetici e i relativi target.

- **Do:** assegnare risorse e responsabilità; accrescere la consapevolezza dell'organizzazione e fornire training adeguato; promuovere la comunicazione interna ed esterna; implementare controlli operativi.
- **Check:** stabilire un programma di monitoraggio della gestione energetica; valutare la conformità con obblighi legali; identificare e gestire non conformità; controllare le rilevazioni; effettuare verifiche interne sul sistema di gestione energetico.
- **Act:** revisionare il sistema di gestione dell'energia da parte del top management, per attuare miglioramenti e cambiamenti

Lo standard sollecita, infatti, lo sviluppo di una politica energetica che, partendo dall'identificazione dei consumi energetici passati e presenti, definisce gli obiettivi di miglioramento futuri che saranno tenuti sotto controllo attraverso appropriati piani di monitoraggio. Dalla comparazione e analisi dei consumi fatta si sono ottenute informazioni utili per mettere in atto piani di miglioramento dell'efficienza energetica, con conseguente riduzione dei costi per l'energia.

Il percorso verso un Sistema di Gestione dell'Energia si propone quindi di aiutare l'impresa non solo a definire le strategie che dovranno guidare l'organizzazione verso le sue responsabilità energetiche, ma anche a stabilire obiettivi di performance energetica a breve, medio e lungo termine e mobilitare le risorse necessarie per conseguire questi obiettivi.

Risulta conseguentemente un passaggio possibile per l'Azienda, a seguito proprio del soddisfacimento di quanto richiesto dal D.Lgs.102/2014, la quale presente relazione di auditing energetico rappresenta il primo passo, permettendo di identificare le diverse potenziali soluzioni tecniche da adottare nelle aree di maggiore consumo, nonché i componenti che necessitano di un incremento di misurazioni specifiche volte a determinare con maggior dettaglio gli Energy Performance Indicator (EnPI), che una volta misurati e aggiornati periodicamente e definiti i livelli di miglioramento continuo che si vorrà perseguire permetteranno la realizzazione, il mantenimento e funzionamento dell'intero SGE.



Figura 110 - Schema percorso secondo UNI 15900

Per avviare un SGE, avendo sviluppato già un'analisi iniziale di tutti i consumi energetici dell'organizzazione stessa, si renderà quindi necessario aggiornare la politica per la gestione dell'energia, la quale abbia come obiettivo finale la realizzazione del miglioramento continuo delle prestazioni energetiche di partenza. A seguito si procederà con l'elaborazione del cosiddetto Energy Planning, che dovrà contenere al suo interno i requisiti per la pianificazione strategica per l'attuazione della politica energetica, gli obiettivi energetici da raggiungere e gli eventuali piani d'azione, il cui scopo finale è il miglioramento effettivo delle prestazioni energetiche. Ultimo punto ma essenziale per la verifica del rispetto normativo ma soprattutto del percorso intrinseco alla ISO 50001 è rappresentato dalla determinazione dei target energetici che l'organizzazione, a diversi livelli, deve raggiungere secondo un approccio metodologico per fasi successive e complementari basate su:

- *Analisi Sistemiche:* diagnostica, pianificazione esecuzione, monitoraggio e correzione disallineamenti.
- *Interventi Infrastrutturali:* miglioramento delle infrastrutture per l'uso dei vettori a livello generale, ausiliario e di attività.
- *Azioni Comportamentali:* adeguata preparazione del personale all'uso consapevole dell'energia

Un efficace Sistema di Gestione dell'Energia certificato consentirà, in ultimo, di:

- avere un accesso privilegiato al mercato;
- migliorare l'immagine aziendale e il rapporto con gli stakeholder;
- soddisfare i requisiti previsti dal recepimento della Direttiva 2012/27 sull'efficienza energetica;

- ridurre i costi energetici attraverso una sistematica gestione dell'energia;
- ridurre le emissioni di gas ad effetto serra ottimizzando la performance ambientale nel rispetto dei limiti di legge;
- avere un approccio sistematico al miglioramento continuo e permanente dell'efficienza energetica delle organizzazioni di ogni tipo o dimensione;
- integrare facilmente il nuovo modello con altri sistemi di gestione quali ISO 9001, ISO 14001; OHSAS 18001, essendo lo standard basato sul Modello PDCA (Plan-Do-Check-Act).

## 9.8. *IMSP1 - Descrizione dell'implementazione della strategia di monitoraggio*

### *Descrizione*

Al fine di garantire un continuo e costante monitoraggio dei consumi delle utenze energetiche relative alle attività svolte, ai servizi ausiliari e ai servizi generali, e di verificare in modo oggettivo i risultati degli interventi di efficientamento adottati è determinante l'applicazione di un sistema di misurazione e documentazione dei consumi ante e post-operam, oltre che un sistema di controllo e supervisione dotato di Web server. Tale soluzione permetterà di garantire la gestione dell'impianto, nel suo complesso di componenti, in remoto e in locale tramite postazione con PC panel (tipo touch screen) al fine di avere sempre monitorato il funzionamento degli impianti e ridurre al minimo sia i tempi di intervento sia la diagnostica di funzionamento dello stesso consentendo, quindi, un elevato livello prestazionale del sistema in ogni momento. Tale sistema potrà essere rivolto sia alle utenze elettriche che termiche e dovrà essere applicato sia sui centri di assorbimento dei vettori energetici più energivori che sui servizi che determinano i maggiori consumi. L'intervento prevede l'adozione, a partire dalle linee produttive più energivore di un sistema automatizzato di raccolta dei dati energetici tali da rendere l'attività di accertamento attendibile, sicura e ripetibile.

### *Architettura di sistema*

La completa gestione dell'impianto dovrà poter avvenire anche in modalità remota mediante rete LAN, o rete internet (rete WAN) utilizzando un semplice browser di navigazione (Internet Explorer). Il tutto sarà gestibile mediante pagine grafiche di facile comprensione anche da parte di un utente non esperto. Le funzioni che il sistema di controllo e supervisione dovrà gestire in automatico saranno come minimo le seguenti:

In particolare, in ambito elettrico si dovrà poter rilevare le seguenti grandezze:

- corrente istantanea [A]
- consumo energetico [kWh] giornaliero, mensile e annuale con cadenza ai quarti orari.

In ambito fluidomeccanico le grandezze da rilevare saranno le seguenti:

- portata [l/s] o [kg/h]

- temperatura [°C]
- consumo energetico [kWh] giornaliero, mensile e annuale con cadenza ai quarti orari.

Il sistema di supervisione avrà, inoltre, avere le seguenti caratteristiche:

- a. architettura distribuita client server;
- b. scalabilità per poter crescere nel tempo;
- c. flessibilità per poter integrare dispositivi di fornitori diversi mediante drivers già integrati nel sistema (protocolli standard, Profibus, Modbus, Ethernet TCP/IP);
- d. affidabilità con la possibilità di realizzare soluzioni di ridondanza con più postazioni in back-up caldo;
- e. apertura verso gli standard di interfacciamento e gestione dei dati per poter essere integrato in sistemi gestionali di livello superiore;
- f. sicurezza mediante la gestione dei privilegi (login e password).

Il sistema sarà predisposto per la gestione di altri sottosistemi quali:

- a. sistema controllo impianti elettrici;
- b. sistema controllo impianto fotovoltaico;
- c. sistema antintrusione.

#### *Normativa di riferimento*

Il sistema dovrà essere conforme alle indicazioni delle Linee Guida CEI 205-18 “Guida all’impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici. Identificazione degli schemi funzionali e stima del contributo alla riduzione del fabbisogno energetico di un edificio”.

EN 15232, EN 15316, prEN 15243, EN ISO 13790, EN 13779, EN 15241, EN 15193, pr EN 15203

ISO 2372 10-1000 Hz, ISO 10816 2-1000 Hz IEEE STANDARD 43-2000 (Recommended practice for testing insulation Resistance of Rotating Machinery), IEEE STANDARD 56-1977 (Guide for insulation maintenance of Rotating Machinery), IEEE STANDARD 118-1978 (Standard test code for Resistance Measurements), IEEE STANDARD 120-1989 (Test guide for Electrical Instruments), IEEE STANDARD 388-1992 (Standard for Transformers and Inductors), IEEE STANDARD 389-1996 (Recommended practice for testing electronics Transformers and Inductors), IEEE STANDARD 388-1992 (Standard for Transformers and Inductors), ANSI/EASA Standard AR100-1998, IEC/EN 60034-30 , NMEA MG-1.

### *Principio di funzionamento*

Si dovrà poter effettuare le misure in modo non invasivo ovvero dalla rete elettrica l'utilizzatore o un suo componente per interporre gli strumenti di misura. Questo al fine di non determinare interruzioni nella produzione o nei servizi.

Al fine di limitare i costi di set up della misura è necessario che siano ridotte al minimo le spese di realizzazione di impianti elettrici atti al rilevamento delle grandezze necessarie alla valutazione pertanto si debbono evitare di realizzare collegamenti dedicati sia di energia sia di raccolta e trasporto dati.

Quindi il sistema di alimentazione potrà essere da rete (con trasformatore) o (con batteria di alimentazione a durata pluriennale) per poter accedere anche ad utenze esterne o remote.

Il sistema di monitoraggio non dovrà inoltre rendere necessari interventi e modifiche ai quadri elettrici di alimentazione. Questo al fine di rendere l'installazione del sistema di monitoraggio veloce, sicura ed economica.

Il sistema dovrà essere collegato a Internet via cavo o WI-FI. In tal caso esso dovrà poter essere svincolato dalla rete LAN aziendale ed essere dotato di propria rete autonoma con server dedicato per l'accesso a internet senza interferenze con la rete aziendale, per ragioni di sicurezza dei dati e di annullamento dei costi di interfacciamento con il sistema informativo esistente.

I dati raccolti dovranno essere registrati su un data base a bordo dell'apparecchiatura (consultabili localmente) e potranno essere disponibili in internet e consultabili da remoto tramite un'applicazione capace di lavorare con i più comuni sistemi operativi disponibili: Linux, Windows e OS2 e usare protocolli IoT (Internet of Things) oriented.

Infine, il sistema dovrà poter raccogliere almeno tre stati di dispositivi asserviti agli utilizzatori in misura e altrettanti azionamenti tali da poter intervenire in funzione del superamento di determinate soglie preimpostate.

Per il controllo dei consumi energetici è richiesto che i sistemi di rilevamento siano capaci anche di attivare le misure, automaticamente, al verificarsi di eventi quali: superamento di soglie massime e minime di temperatura, corrente o sul verificarsi di specifici eventi quali attivazione o disattivazione di ingressi.

L'implementazione di un sistema quale quello proposto consentirà al Management della Azienda di monitorare costantemente le proprie utenze on-line o mediante rapporti periodici in grado di evidenziare le più energivore.

Il beneficio derivante da tale sistema permetterà un risparmio medio da letteratura attestabile su circa un 5% del valore complessivo. Si riporta il beneficio derivabile dalla potenziale applicazione di un sistema per

ridurre i costi impliciti di funzionamento a parità di servizi resi, questo si traduce in una riduzione delle ore di funzionamento delle caldaie (circa il 5%). Il risparmio sarà quindi pari al 5% del totale consumato.

In ultimo, oltre alle suddette potenzialità di risparmio conseguibili, esemplificative ma non complessive, va tenuto in considerazione che il sistema permetterà non solo la verifica delle curve di carico e di assorbimento con andamento previsionale e ma anche la possibilità di avere un'idea chiara e dettagliata dello stato di "salute" dei singoli componenti prevedendone la vita tecnica residua e di conseguenza la pianificazione dettagliata degli interventi di manutenzione finalizzata alla riduzione dei rischi di malfunzionamento causa di incrementi di costo pari ad un valore medio tra il 5 e il 10% contribuendo ad un ulteriore efficientamento energetico e di management gestionale.

Il principale argomento a favore del condition monitoring è la considerevole riduzione dei costi determinata dalla riduzione del tempo impiegato in una riparazione necessaria. Difatti, una riparazione programmata significa minor tempo di attesa e minor tempo per effettuare il lavoro. A questo bisogna aggiungere il costo del danno che deriva da una fermata non programmata dell'impianto. In sostanza il sistema permetterà di ridurre lo spreco energetico attivandosi contestualmente alla genesi del guasto.

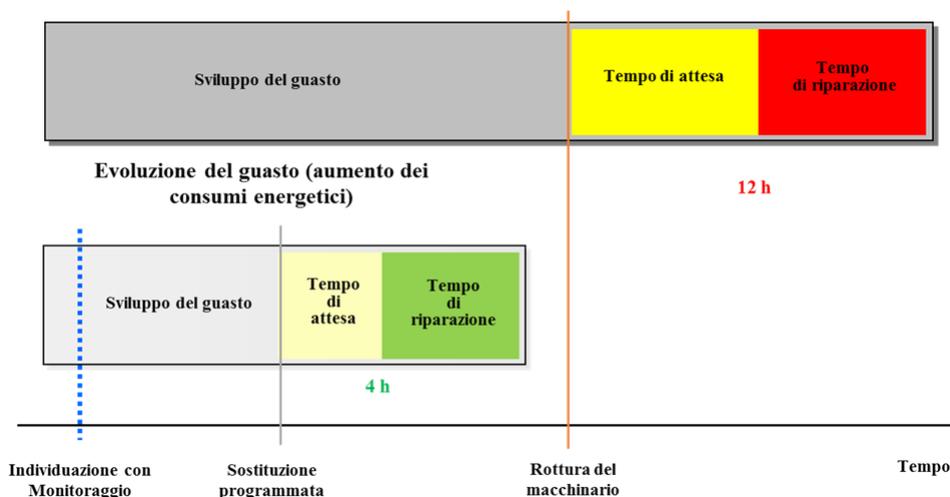


Figura 111 - Ricerca anomalie mediante verifica scostamenti sulla base dei consumi e nel confronto con unità similari del gruppo o su base storica con valori normalizzati

I vantaggi di una manutenzione di tipo predittivo sono:

- Ridurre i costi poiché si sostituiscono solo le parti inefficienti.
- Approvvigionare per tempo i materiali necessari all'intervento tecnico
- Mantenere e garantire gli standard di sicurezza, affidabilità ed efficienza preservando il macchinario da danni più gravi.

A seguito dello studio effettuato sarà necessario procedere con il monitoraggio costante delle Pdc, il quadro officina e il quadro elettrico dell'esposizione. Questo sistema è ancora più efficace su siti produttivi in cui vi è una stretta correlazione tra consumo energetico e guadagno derivante dalla produzione.

### 9.9. Tabella riassuntiva degli interventi individuati

Si allega tabella riportante in sintesi gli interventi possibili di efficientamento proposti nel capitolo precedente per i siti:

*Orzinuovi*

Tabella 117

<b>Intervento</b>	<b>Investimento</b>	<b>Flusso di cassa</b>	<b>Risparmio annuo</b>	<b>Tempo di rientro TRA</b>	<b>SPB</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN</b>	<b>VAN/I</b>
<b>IVE1 Installazione dell'impianto fotovoltaico</b>	240.030 €	362.035 €	33.376 €	7.67	7.19	11%	201.432 €	0,84
<b>IVE2 Relamping illuminazione</b>	32.000 €	95.766 €	8.780 €	3,78	3.64	26%	63.766 €	1,99

*Rezzato*

Tabella 118

<b>Intervento</b>	<b>Investimento</b>	<b>Flusso di cassa</b>	<b>Risparmio annuo</b>	<b>Tempo di rientro TRA</b>	<b>SPB</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN</b>	<b>VAN/I</b>
<b>IVE1 Installazione dell'impianto fotovoltaico</b>	96.600 €	304.714 €	14.918 €	6.86	6.41	14.3 %	164.718 €	1.71
<b>IVE2 Relamping illuminazione</b>	8.500 €	20.191 €	1.683 €	5.29	5.05	16.9 %	10.086 €	1.19

Tabella 119

<b>Intervento</b>	<b>Investimento</b>	<b>Flusso di cassa</b>	<b>Risparmio annuo</b>	<b>Tempo di rientro TRA</b>	<b>SPB</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN</b>	<b>VAN/I</b>
<b>IVE1 Installazione dell'impianto fotovoltaico</b>	69.000 €	218.690 €	33.376 €	6.83	6.38	29%	118.545 €	1.72
<b>IVE2 – Relamping illuminazione</b>	13.000 €	57.659 €	5.242 €	2.55	2.48	39.9%	44.903 €	1,99

## 10. Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento.

Calcolo degli indicatori (IPE)

Conclusa la fase di elaborazione dei modelli energetici si arriva al punto focale della trattazione: occorre definire lo stato qualitativo del sistema in analisi, in modo da prendere in considerazione le variabili operative che caratterizzano l'andamento dei consumi energetici. Una corretta metodologia di valutazione dello stato energetico e prestazionale della struttura aziendale e degli elementi che la compongono, necessita quindi, di essere supportata dal calcolo degli Indici di Prestazione Energetica (IPE), tramite i quali è possibile rapportare i consumi energetici a specifici parametri di utilizzo e di produttività.

- Ipg (Indice prestazionale generale) calcolato rapportando il consumo del vettore energetico al valore di produzione globale;
- Ips (Indice prestazionale specifico) calcolato rapportando il consumo alla destinazione d'uso specifica di ciascuna utenza.

### 10.1. Confronto con gli standard di riferimento (IPO)

Gli Indici di Prestazione Energetica (IPE), calcolati nel paragrafo successivo, consentono di valutare lo stato qualitativo del sistema energetico in rapporto a due differenti indici prestazionali [12]:

- gli Indici di Verifica Operativi (IVO)<sup>1</sup>, rappresentativi dell'energia che dovrebbe essere consumata considerando impianti, struttura e macchine esistenti e che derivano dai modelli energetici descritti nei paragrafi precedenti;

<sup>1</sup> \* La UNI CEI TR 11428:2011 espone i concetti di Indice di Prestazione Effettivo (IPE), Indice di Prestazione Obiettivo (IPO) e Indice di Prestazione Operativo (IPO). Quest'ultimo viene indicato, nella presente trattazione, con l'acronimo IVO (Indice di Verifica Operativo) al fine di facilitare la distinzione tra i diversi parametri utilizzati.

- gli Indici di Prestazione Obiettivo (IPO), che derivano da parametri di riferimento estrapolati da studi statistici di settore effettuati da enti, associazioni ed operatori accreditati (le cosiddette organizzazioni “*affidabili*”). In questo caso non avendo indicatori di riferimento per il processo in esame, sono stati considerati indicatori generali, ricavabili per ogni vettore energetico riferendosi ai metri quadrati, ai consumi totali del vettore e ai gradi giorno (GG).

Il confronto degli IPE con gli indici di riferimento consente di assolvere due obiettivi molto importanti ai fini della Diagnosi Energetica:

- il *consistency check*;
- la determinazione del grado di efficienza energetica del sito e dei suoi componenti.

Il *consistency check*, o controllo di coerenza, rappresenta uno strumento di validazione dei modelli energetici analizzati. Attraverso il confronto tra gli IPE e gli Indici di Verifica Operativi è possibile valutare lo scostamento rispetto al reale comportamento energetico della struttura aziendale e dei suoi componenti. I modelli energetici sono stati gradualmente affinati, verificando tutti i dati e le ipotesi che ne sono alla base, al fine di ridurre lo scarto IVO-IPE. Il risultato, riportato nella tabella seguente, è stato raggiunto attraverso una costante interazione con il committente per verificare la correttezza dell’informazioni ricevute e dei dati rilevati, fino al raggiungimento della convergenza tra il modello e la realtà. Si precisa che, per il calcolo dell’energia primaria, è stato assunto un fattore di conversione dell’energia elettrica pari a  $0,187 \cdot 10^{-3}$ .

Il confronto tra IPE ed IPO, conduce alla determinazione del livello di *performance* energetica del sito e dei suoi componenti. In letteratura è possibile reperire una serie di valori di *benchmark* che permettono di valutare i diversi parametri rispetto a sistemi energetici di riferimento, che siano caratterizzati da un elevato livello di efficienza energetica.

Il confronto tra gli IPO di riferimento e gli IPE permette di determinare in quale misura i carichi in analisi si discostino da quelli riferiti alle cosiddette *Best Available Technologies* (BATs), ovvero tutte quelle tecnologie reperibili sul mercato che, da un punto di vista energetico, sono caratterizzate dai livelli di efficienza più elevati. In definitiva, il seguente approccio di analisi permette di determinare in maniera univoca il livello di efficienza energetico complessivo e di individuare le attività e/o i servizi sui quali concentrare gli interventi di implementazione dell’efficienza energetica.

Al fine di ottemperare alle normative in vigore, considerando che da letteratura non esistono valori di benchmark per gli autosaloni si è deciso di procedere trattando la parte di autosalone e uffici affidandosi agli indici di prestazione presenti su “Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia” e

integrando, grazie all'elevato numero di siti del gruppo, con un confronto interno fra i diversi indici di prestazione derivati dai siti stessi.

10.1.1. Orzinuovi

Tabella 120 - Consistency check

Vettore energetico	lpg/lps	Area funzionale	u.m.	IVO	IPE	Scarto	Consistency check
Energia elettrica	lpg	Intera struttura	kWh_el/mq	46,9	45,1	4%	✓
Energia termica			kWh_t/mq	13,5	12,9	4%	✓
Energia primaria			10-3tep/mq	9,9	9,5	4%	✓

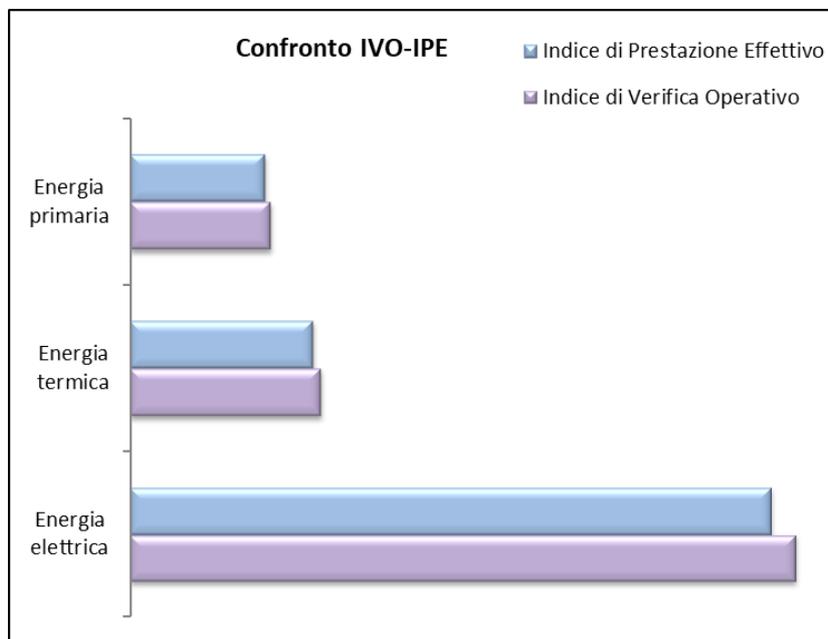


Figura 112

Tabella 121 - Confronto IPE-IPO

Vettore energetico	lpg/lps	Area funzionale	u.m.	IPE	IPO	Verifica	Fonte	
EE - illuminamento	lpg/lps	Uffici ed area vendita	kWh_el/mq	21,31	min	8,2	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	24,7		
					max	41,2		
En. Primaria	lpg	Uffici ed area vendita	kgep/mq	15,24	min	6,8	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	37,8		
					max	68,8		
En. Termica	lpg	Uffici ed area vendita	kgep/mq	0,4	min	0,3	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	8,8		
					max	17,3		
En. Primaria	lpg	Stabilimento	kgep/mq	10	min	10	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2018
					med	16		
					max	23		
En. Primaria	lpg	Stabilimento	kgep/(mq*GG)	4,12E-03	min	4,1E-03	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2018
					med	6,8E-03		
					max	9,7E-03		
En. Primaria	lpg	Stabilimento	kgep/mq	8	min	2	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2014
					med	9		
					max	17		
En. Primaria	lpg	Stabilimento	kgep/(mq*GG)	3,44E-03	min	6,3E-04	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2014
					med	3,9E-03		
					max	6,8E-03		

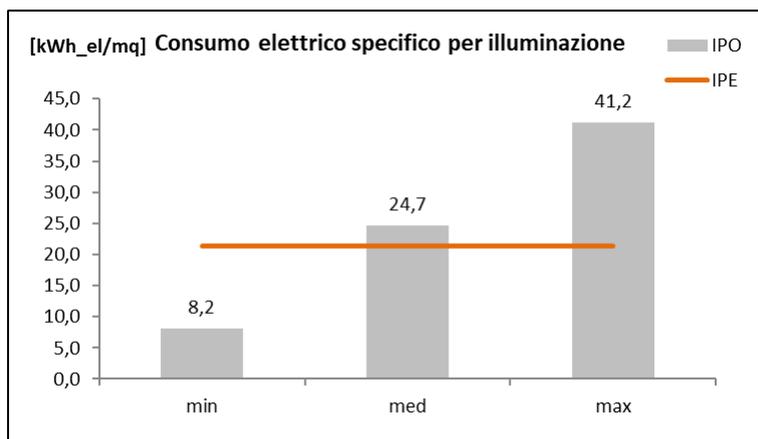


Figura 113

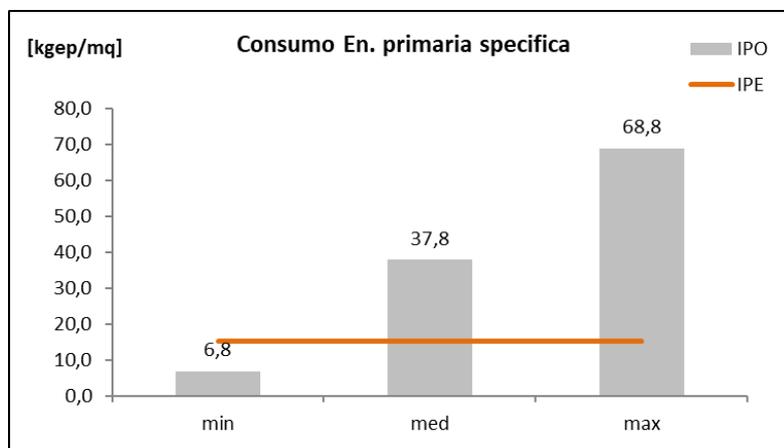


Figura 114

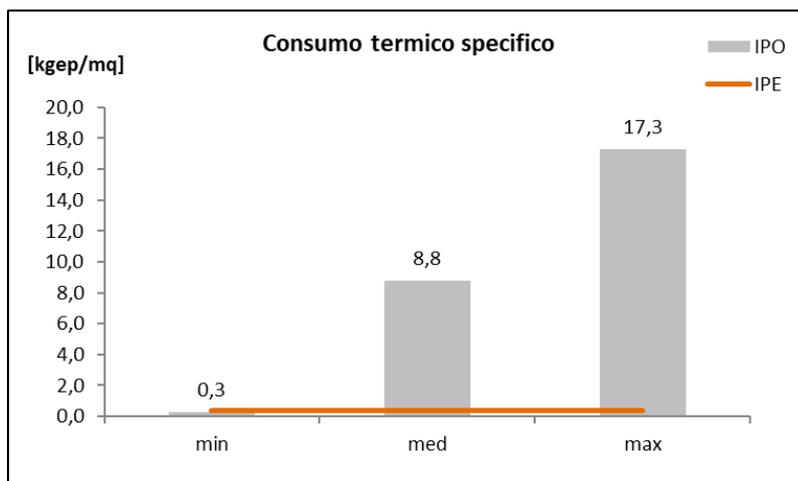


Figura 115

Facendo riferimento ai siti del gruppo otteniamo i due grafici sottostanti

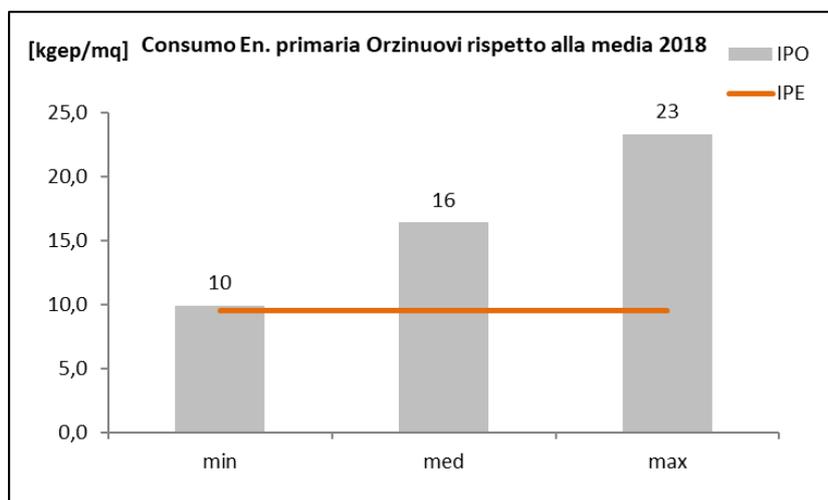


Figura 116

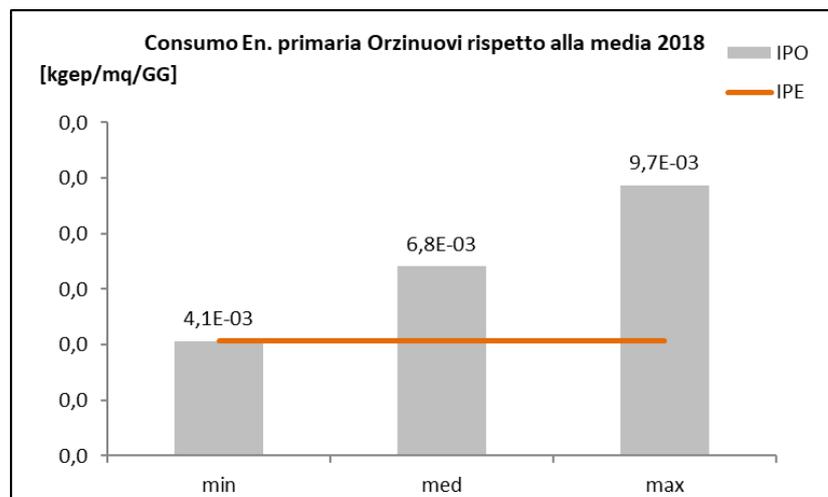


Figura 117

Per maggior completezza si fa riferimento alla diagnosi effettuata nel 2014 sul gruppo di siti e si mostra il confronto del sito di Orzinuovi nel 2014 rispetto agli altri.

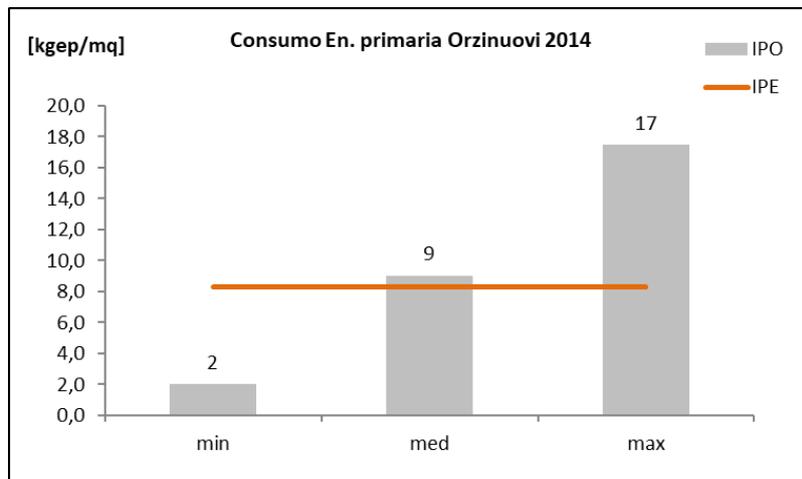


Figura 118

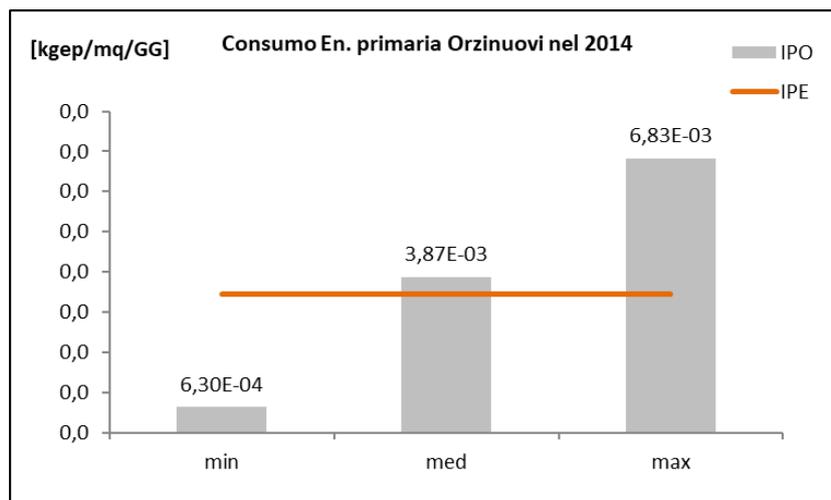


Figura 119

10.1.2. Rezzato

Tabella 122 - Consistency check

Vettore energetico	lpg/lps	Area funzionale	u.m.	IVO	IPE	Scarto	Consistency check
Energia elettrica	lpg	Intera struttura	kWh_el/mq	54,9	52,9	4%	✓
Energia termica			kWh_t/mq	30,9	29,7	4%	✓
Energia primaria			10-3tep/mq	12,9	12,5	4%	✓

Tabella 123 - Consistency check

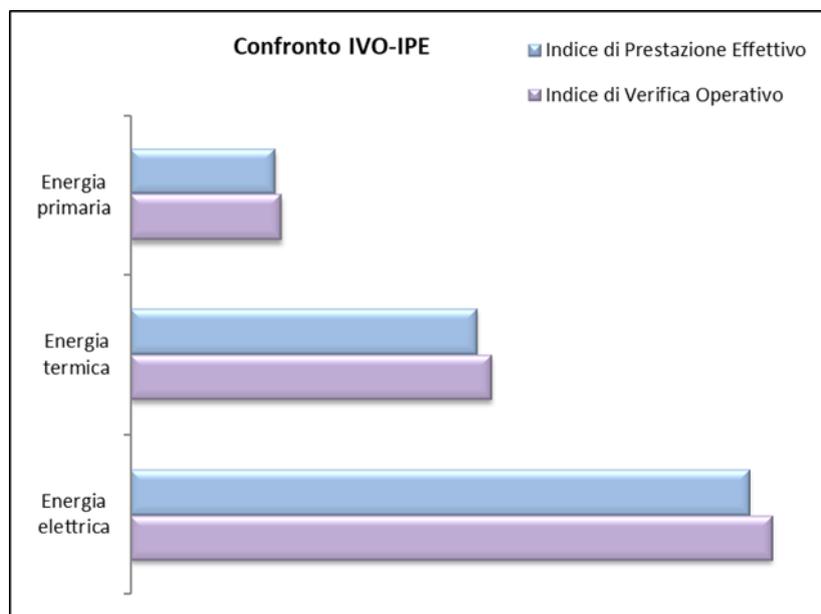


Tabella 124 - Confronto tra IPE e IPO

Vettore energetico	lpg/lps	Area funzionale	u.m.	IPE	IPO	Verifica	Fonte	
EE - illuminamento	lpg/lps	Uffici	kWh_el/mq	11,4	min	8,2	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	24,7		
					max	41,2		
En. Primaria	lpg	Uffici	kgep/mq	16,5	min	6,8	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	37,8		
					max	68,8		
En. Termica	lpg	Uffici	kgep/mq	2,7	min	0,3	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	8,8		
					max	17,3		
EE - illuminamento	lpg/lps	Autosalone	kWh_el/mq	11,2	min	8	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	25		
					max	41		
En. Primaria	lpg	Autosalone	kgep/mq	10,5	min	7	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	38		
					max	69		
En. Termica	lpg	Autosalone	kgep/mq	2,7	min	0,3	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUEE-SPS-ESE
					med	8,8		
					max	17,3		
En. Primaria	lpg	Generale Sito	kgep/mq	13	min	10	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2018
					med	16		
					max	23		
En. Primaria	lpg	Generale Sito	kgep/(mq*GG)	5,5E-03	min	4,1E-03	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2018
					med	6,9E-03		
					max	9,7E-03		
En. Primaria	lpg	Generale Sito	kgep/mq	13	min	2	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2014
					med	9		
					max	17		
En. Primaria	lpg	Generale Sito	kgep/(mq*GG)	5,5E-03	min	6,3E-04	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2014
					med	3,9E-03		
					max	6,8E-03		

Per il calcolo degli IPE dell'illuminamento dell'Autosalone non è stato considerato il piano superiore poiché le luci vengono accese per una sola ora al giorno.

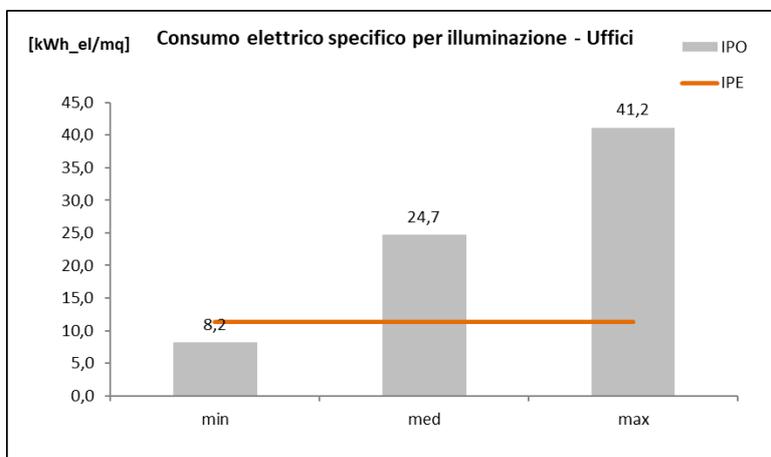


Figura 120

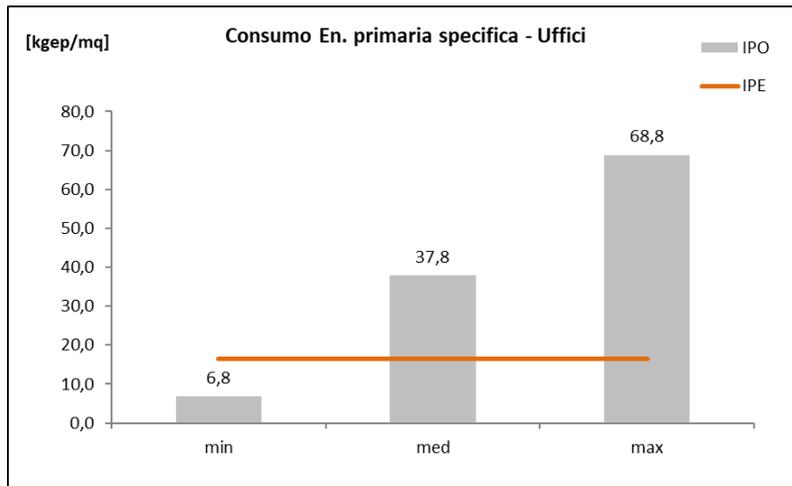


Figura 121

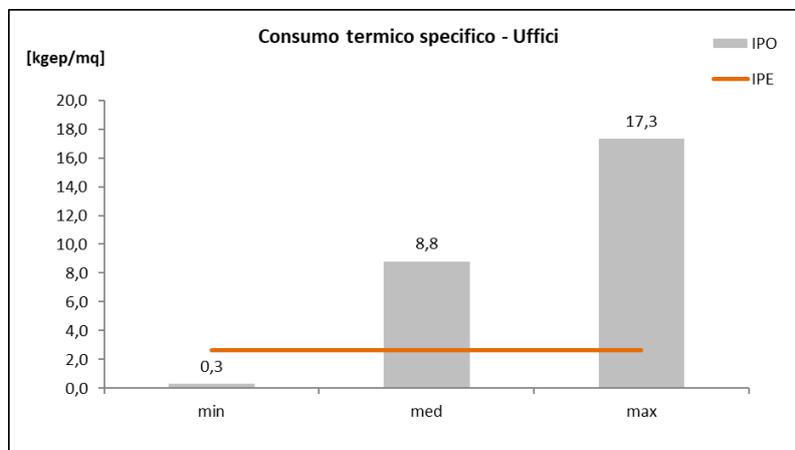


Figura 122

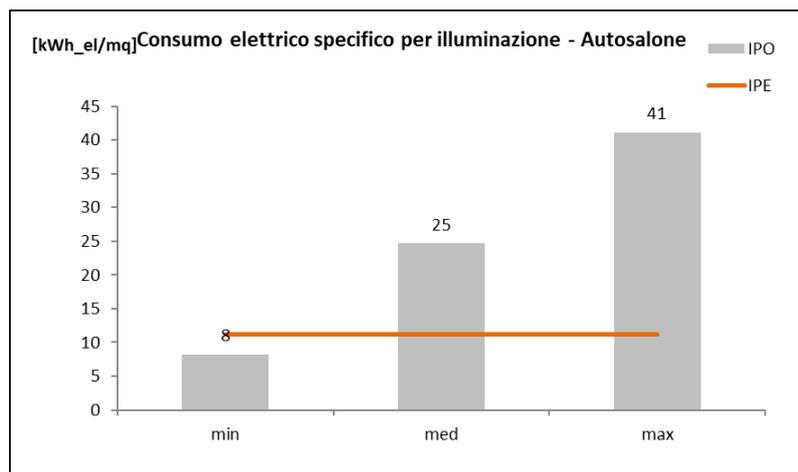


Figura 123

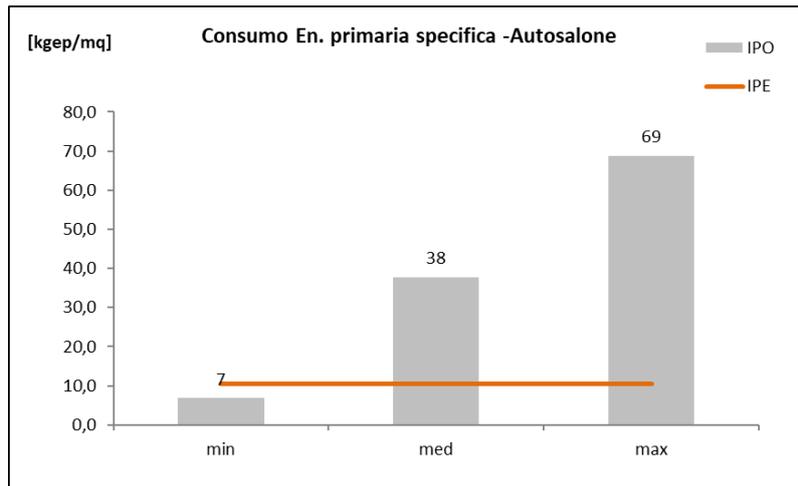


Figura 124

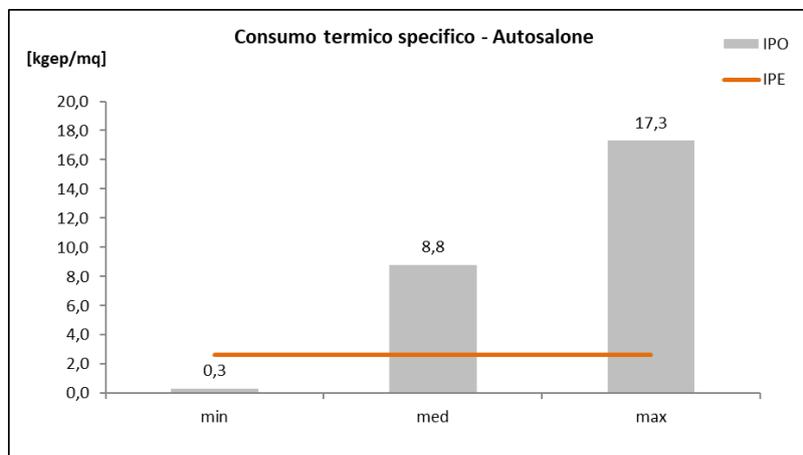


Figura 125

Facendo riferimento ai siti nel 2018 del gruppo otteniamo i due grafici sottostanti.

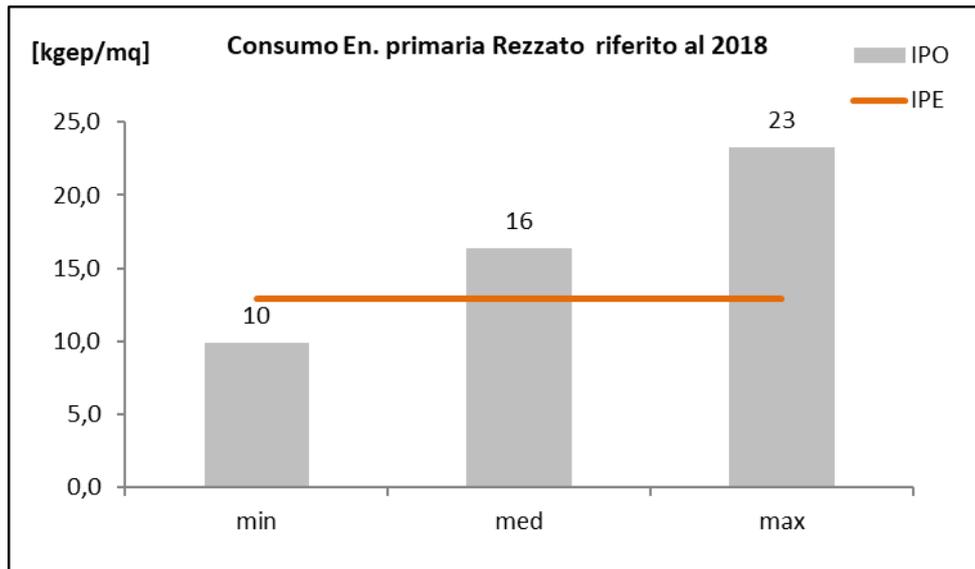


Figura 126

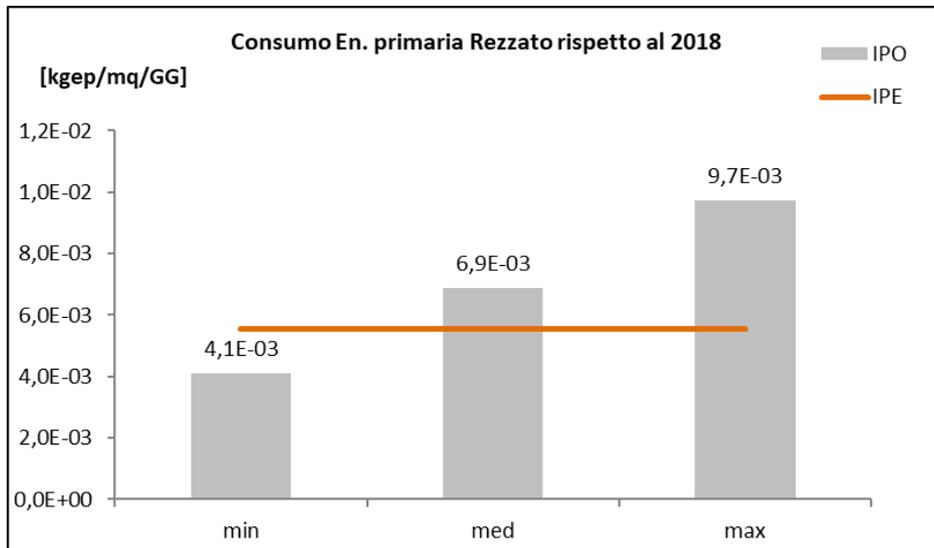


Figura 127

Per maggior completezza si fa riferimento alla diagnosi effettuata nel 2014 sul gruppo di siti e si vede il confronto del sito di Rezzato nel 2018 rispetto agli altri siti nel 2014.

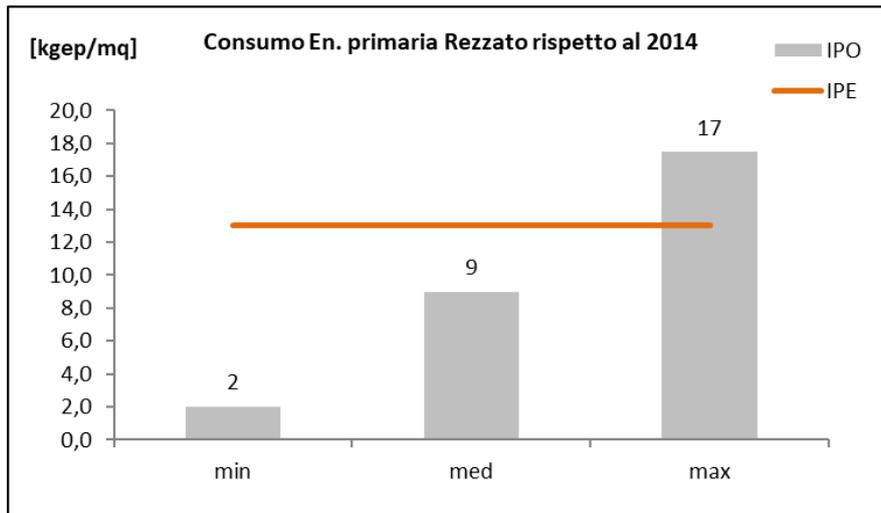


Figura 128

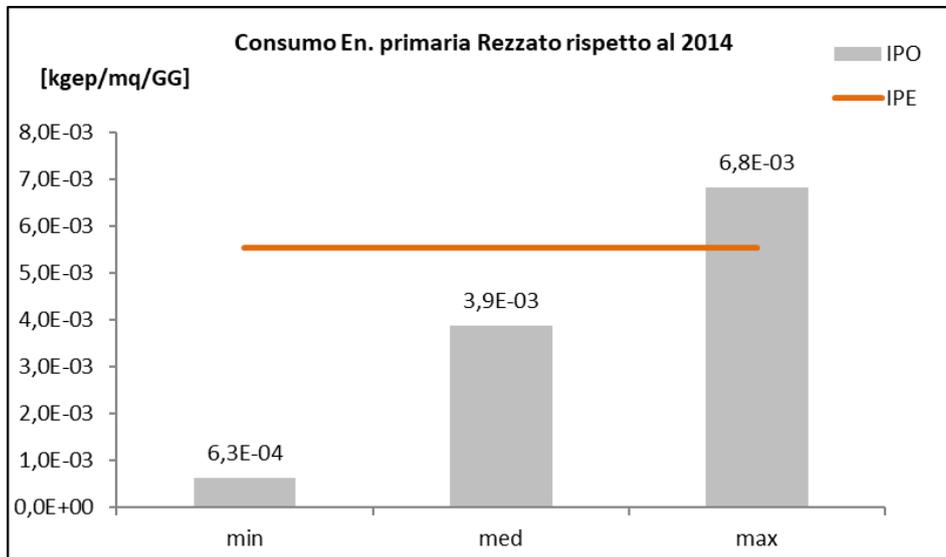


Figura 129

10.1.3. Desenzano

Tabella 125 Consistency check

Vettore energetico	lpg/lps	Area funzionale	u.m.	IVO	IPE	Scarto	Consistency check
Energia elettrica	lpg	Intera struttura	kWh_el/mq	82,9	79,7	4%	✓
Energia termica			kWh_t/mq	26,0	25,1	4%	✓
Energia primaria			10-3tep/mq	17,7	17,1	4%	✓

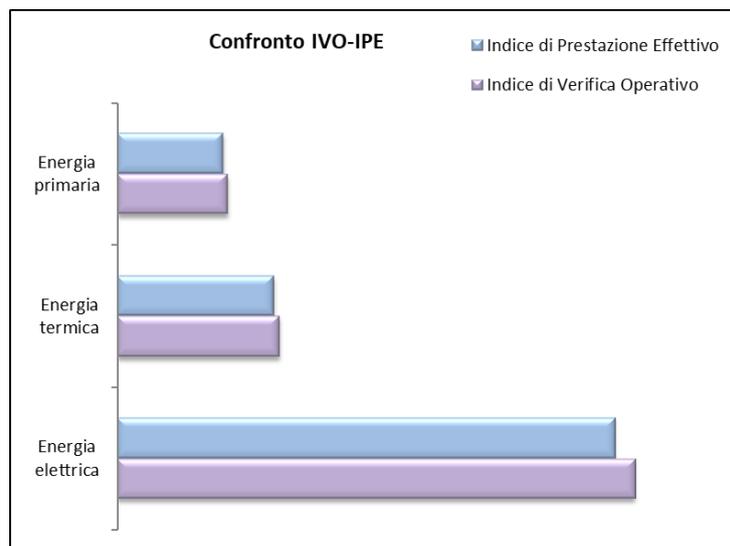


Figura 130

Tabella 126 - Confronto tra IPE e IPO

Vettore energetico	Ipg/Ips	Area funzionale	u.m.	IPE			IPO			Verifica	Fonte
				min	med	max	min	med	max		
EE - illuminamento	Ipg/Ips	Uffici	kWh_el/mq	25,1	8,2	24,7	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUÉE-SPS-ESE			
				15,62	6,8	37,8					
				15,62	68,8						
En. Primaria	Ipg	Uffici	kgep/mq	15,62	0,3	8,8	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUÉE-SPS-ESE			
				15,62	8,8	17,3					
				15,62	17,3						
En. Termica	Ipg	Uffici	kgep/mq	2,2	8	25	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUÉE-SPS-ESE			
				2,2	7	41					
				2,2	69						
EE - illuminamento	Ipg/Ips	Autosalone	kWh_el/mq	4,0	0,3	8,8	✓	"Benchmark di consumo energetico degli edifici per uffici in Italia" - ENEA laboratorio DUÉE-SPS-ESE			
				14,8	8,8	17,3					
				14,8	17,3						
En. Primaria	Ipg	Autosalone	kgep/mq	14,8	10	16	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2018			
				14,8	23						
				14,8	4,1E-03	6,9E-03					
En. Termica	Ipg	Autosalone	kgep/mq	2,2	6,9E-03	9,7E-03	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2018			
				2,2	9,7E-03						
				2,2	2	9					
En. Primaria	Ipg	Generale Sito	kgep/mq	18	2	9	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2014			
				18	17						
				18	6,3E-04	3,9E-03					
En. Primaria	Ipg	Generale Sito	kgep/(mq*GG)	8,0E-03	3,9E-03	6,8E-03	✓	Benchmark interno al Gruppo Bossoni riferito al 2014			
				8,0E-03	6,8E-03						
				8,0E-03							

Quando si fa riferimento ad un'area funzionale particolare come "Autosalone" o "uffici" per il calcolo dell'energia primaria o termica si considera la quota di energia specifica dell'area sommata alla quota di energia non imputabile direttamente ad una sola area, quest'ultima rapportata all'area. Ad esempio:

$$IPE = kgep_{uffici} + kgep_{clima,tot} * \frac{Area_{uffici}}{Area_{tot}} + kgep_{risc,tot} * \frac{Area_{uffici}}{Area_{tot}}$$

Infatti, l'impianto di climatizzazione (come la caldaia) è a servizio di tutto il sito e il suo consumo viene rapportato in base alla superficie da climatizzare.

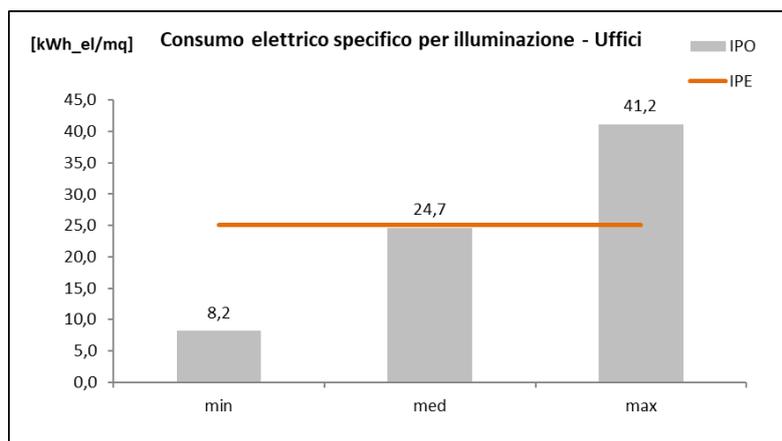


Figura 131

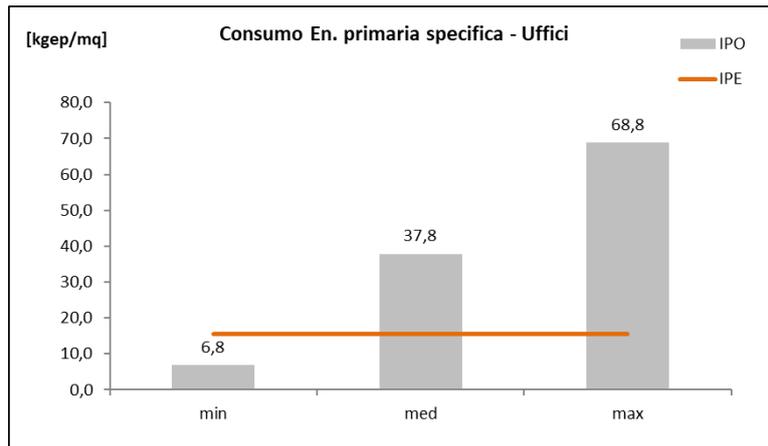


Figura 132

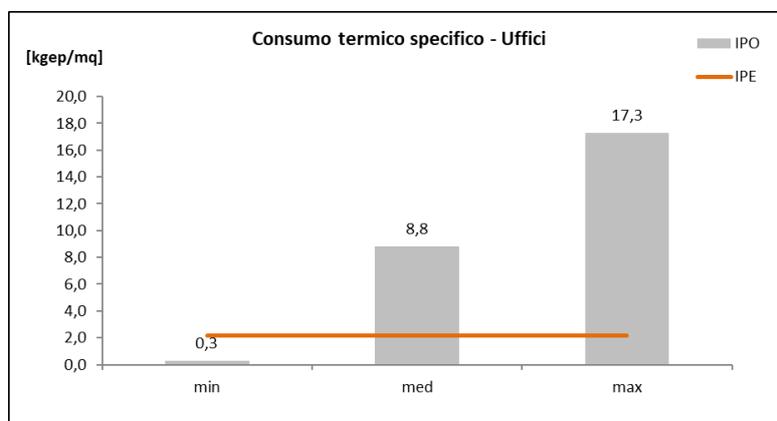


Figura 133

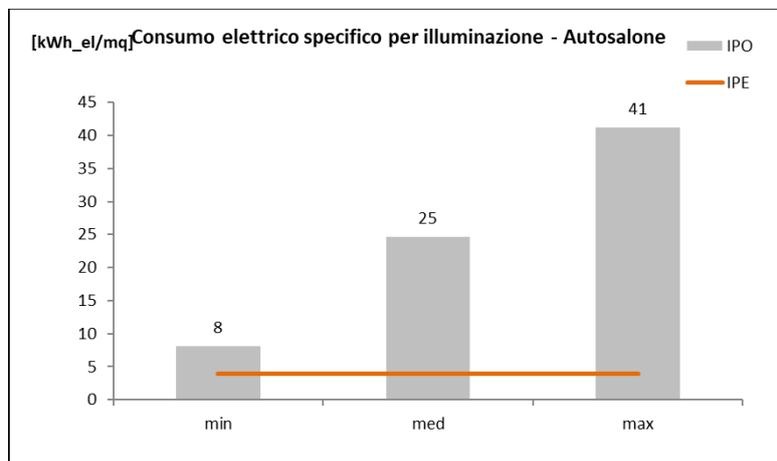


Figura 134

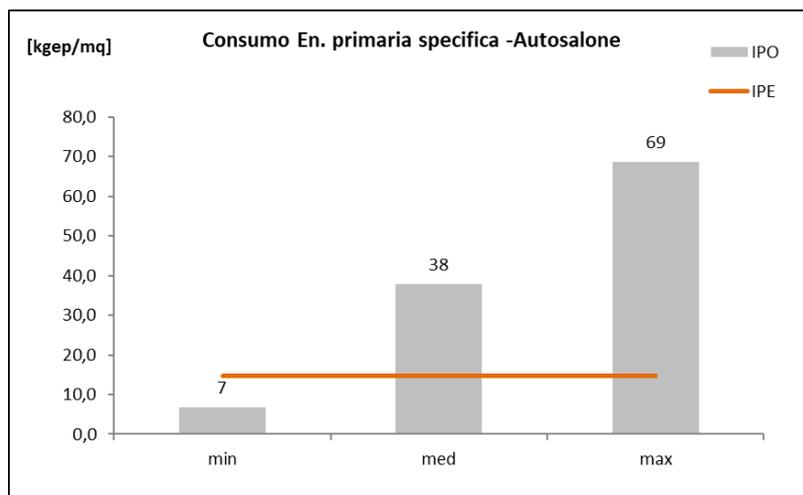


Figura 135

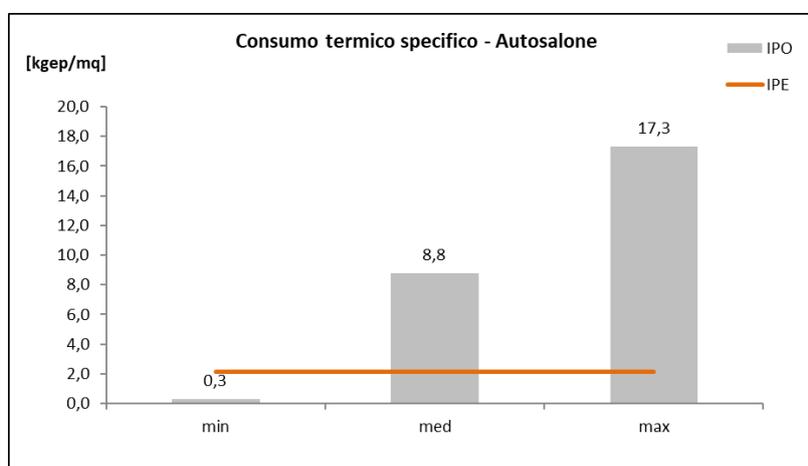


Figura 136

Facendo riferimento ai siti nel 2018 del gruppo otteniamo i due grafici sottostanti.

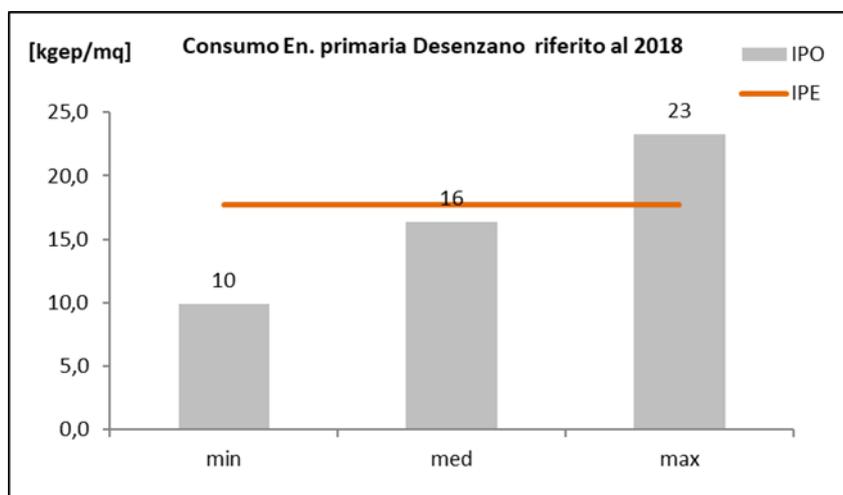


Figura 137

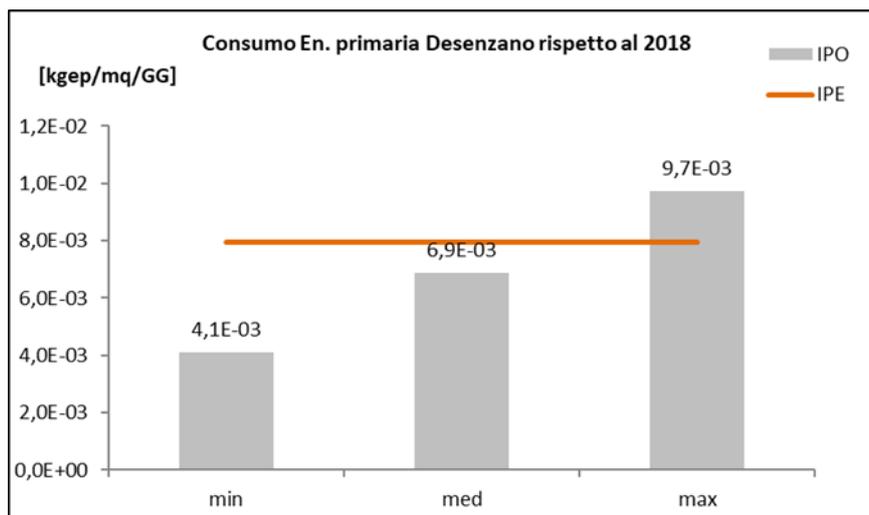


Figura 138

## 10.2. Analisi comparativa di tutti i siti

Di seguito si mostra un confronto tra i consumi energetici dei diversi siti per l'anno di riferimento 2018 al fine di apprezzare i dati tramite una visione d'insieme. Da sottolineare come non per tutti i siti sono state rese disponibili le planimetrie rendendo la normalizzazione ai m<sup>2</sup> realizzabile per soli 11 siti.

	Energia Elettrica [kWh/anno]	Energia Termica [kWh/anno]	TEP anno	Energia Primaria [kgep/anno/mq]	Superficie tot [mq]	Indirizzo Fornitura
Carburanti (GPL+Benzina)			12,1			
GB_Brescia Valcamon 14	96.478	9.317	18,8			VIA VALCAMONICA 14
BA_Bagnolo (VW)	97.886	38.858	21,6			STR. STATALE PAULLESE KM 31
GB_Manerbio	121.116	80.127	29,5	15,3	1.926	VIA CREMONA 18
BA_Bagnolo (Audi)	151.166	60.009	33,4	17,9	1.863	STRADA STATALE PAULLESE, SN
GB_Cremona	160.572	73.763	36,4			VIA ERIDANO 21 F
BA_Mantova	135.037	247.249	46,5	23,3	1.997	VIA NOVELLARA, 4
GB_Bagnolo	183.841	142.233	46,6			S.S. PAULLESE
GB_Via Triumplina 31 (BS)	260.070	0	48,6	17,4	2.791	VIA TRIUMPLINA 31
<b>GB_Desenzano</b>	<b>251.908</b>	<b>79.163</b>	<b>53,9</b>	<b>17,7</b>	<b>3.039</b>	<b>VIA MANTOVA 18/A - VIA SAN CIPRIANO 20</b>
BA_Porto Mantovano_Via Atene	223.899	279.874	65,9	15,3	4.314	VIA ATENE, 5
<b>GB_Rezzato Mazzini 67 FCA</b>	<b>328.203</b>	<b>184.598</b>	<b>77,2</b>	<b>12,9</b>	<b>5.980</b>	<b>VIA MAZZINI, 67</b>
GB_Porto Mantovano - Via Vienna 8	213.997	503.255	83,2	19,4	4.293	VIA PROGRESSO 6
GB_Brescia Valcamon 21	464.704	44.879	90,8			VIA VALCAMONICA 21
BA_Cremona - Via Castelleone 134	338.465	604.311	115,2	16,5	6.967	VIA CASTELLEONE, 134
<b>GB_Orzinuovi</b>	<b>633.756</b>	<b>181.973</b>	<b>134,1</b>	<b>9,9</b>	<b>13.521</b>	<b>VIA G. AGNELLI</b>
<b>Totale</b>	<b>3027342,0</b>	<b>2347635,1</b>	<b>914,0</b>			

Figura 139

Non è stata fornita per tutti i siti la metratura dei locali di conseguenza la comparazione è stata effettuata con i dati a disposizione.

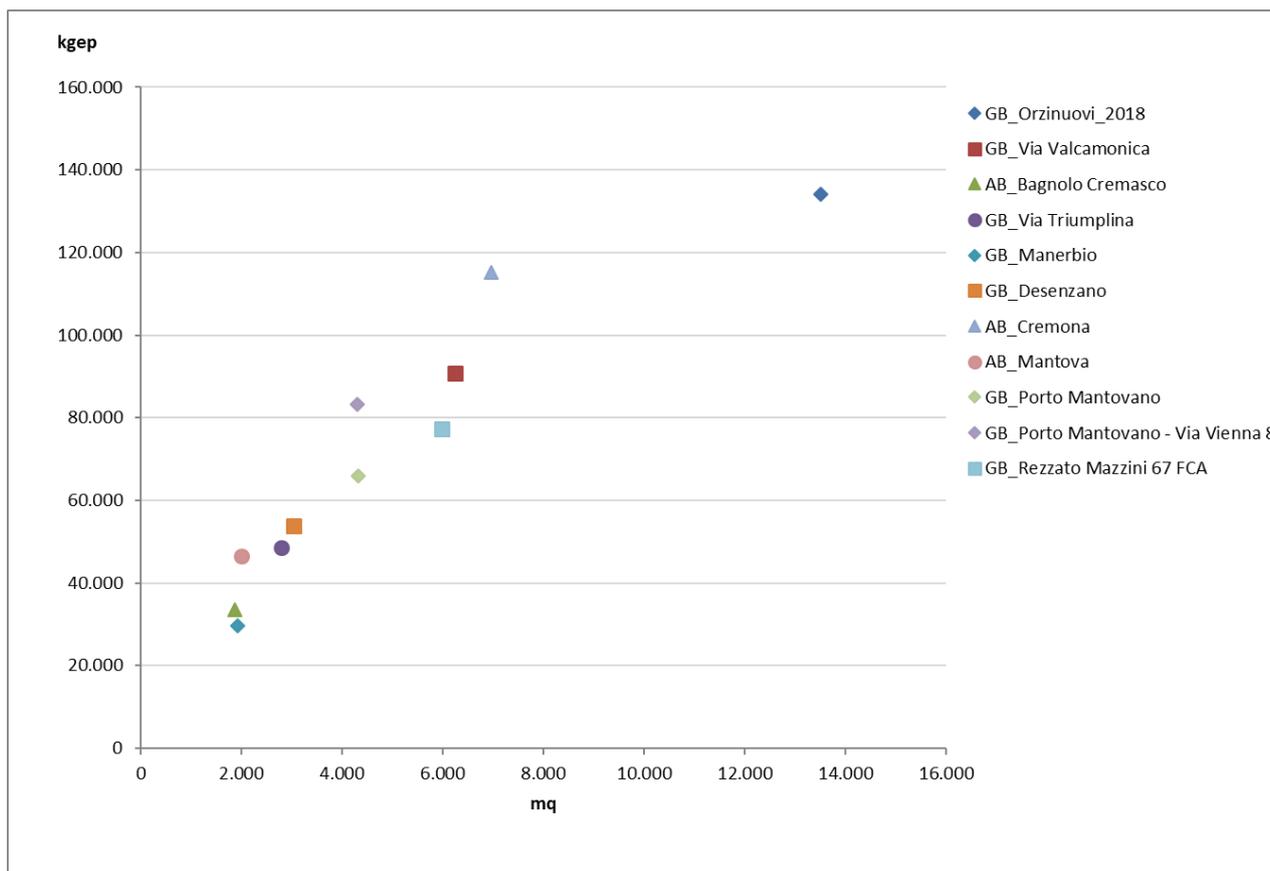


Figura 140 - Consumi in funzione dei m2

Come era prevedibile si nota che i consumi dei siti sono direttamente proporzionali alle grandezze dei locali. Orzinuovi, il sito più grande, si trova isolato in alto a destra e siti di dimensioni minori si trovano nella stessa zona del grafico.

Di seguito vengono mostrati, tramite la rappresentazione a istogrammi, i consumi dei vari siti normalizzati in base all'area dei siti. La linea orizzontale rappresenta il **valore medio**.

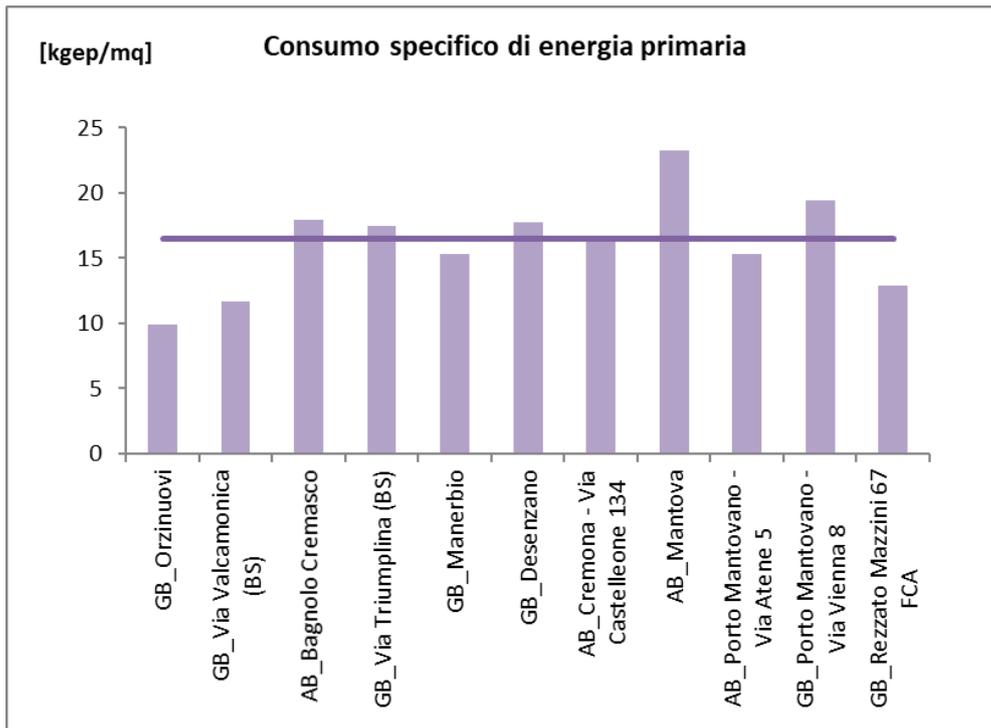


Figura 141

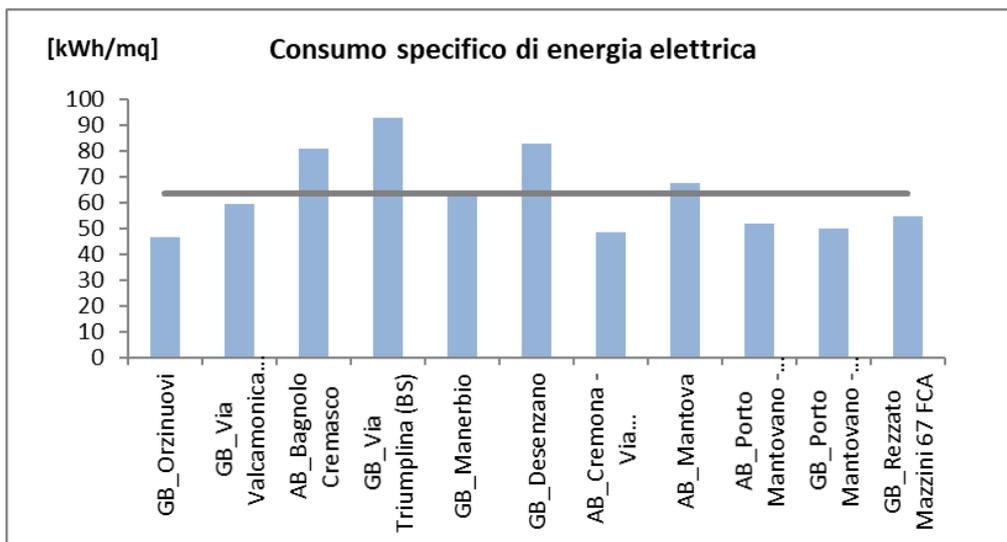


Figura 142

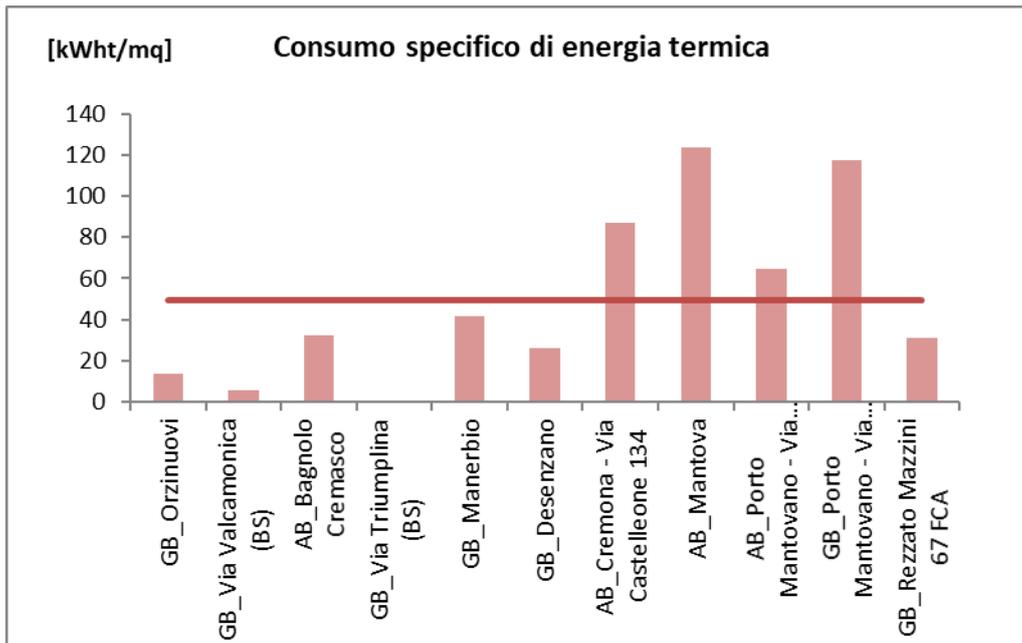


Figura 143

Per approfondire l'analisi di benchmark interno è stato sviluppato un confronto dei consumi totali del sito rapportato alle sole metrature delle aree principali d'interesse (esposizione/Showroom, Uffici, Officina). Nell'area dell'officina si considera anche la metratura dei magazzini e dei depositi.

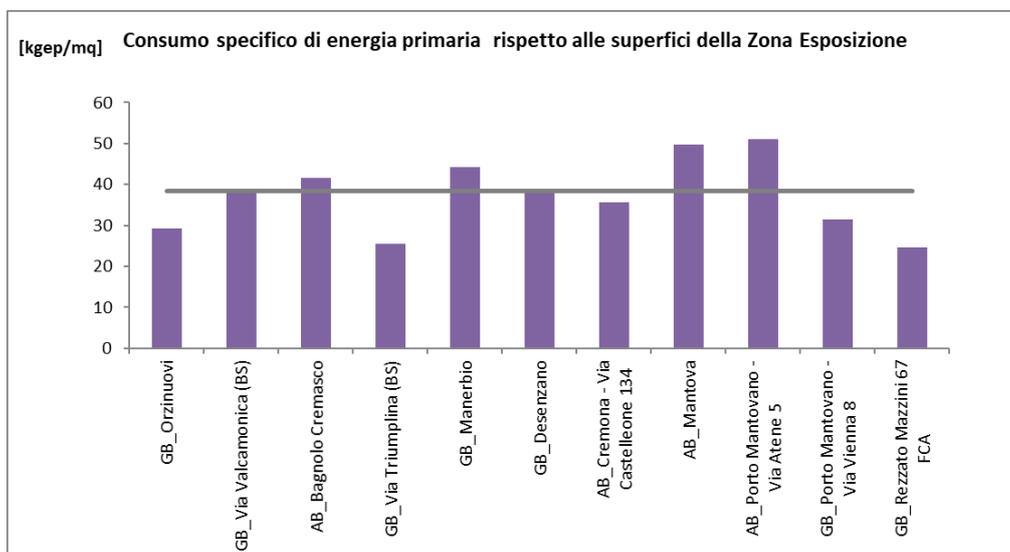


Figura 144

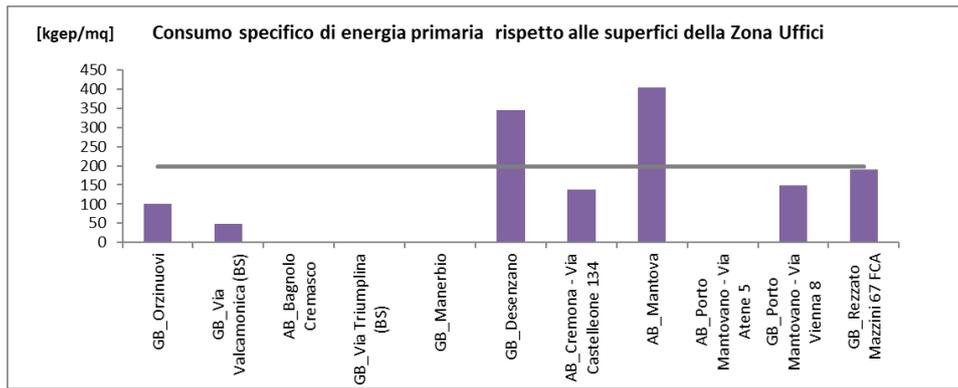


Figura 145

La mancanza di colonne in alcuni siti è significativo del fatto che i suddetti siti non hanno una zona riservata agli uffici.

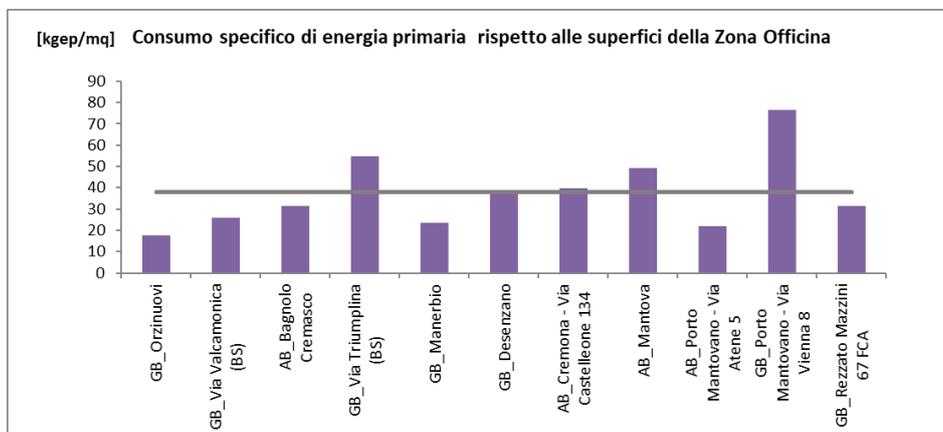


Figura 146

Facendo invece un confronto con i gradi giorni (GG) delle diverse località si ottengono i seguenti grafici.

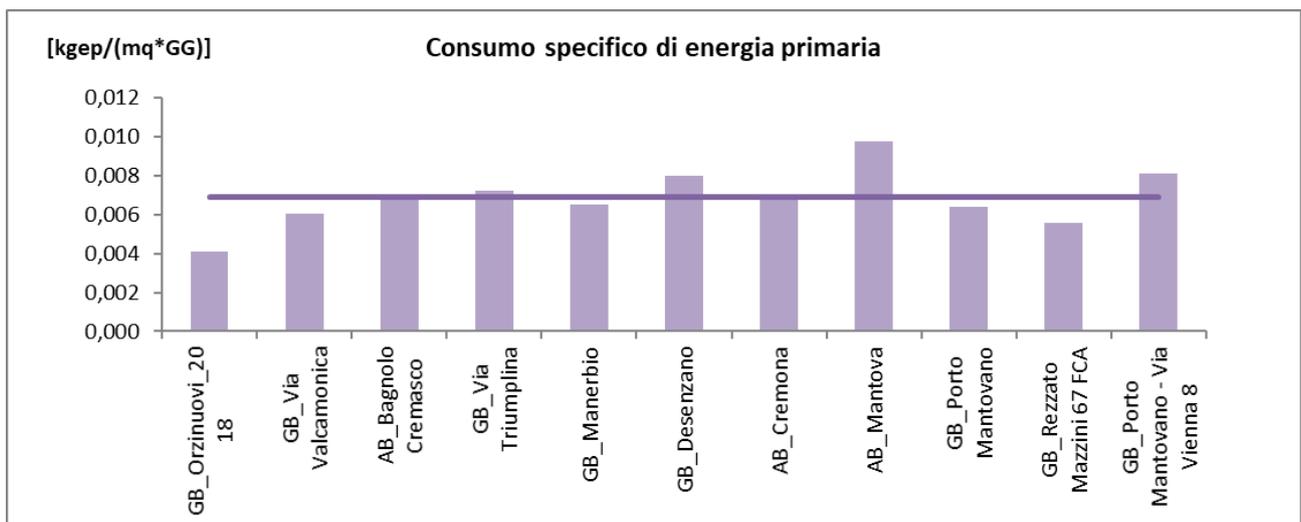


Figura 147

Confrontando i dati rispetto alla metratura ed ai gradi giorno si nota che non vi sono scostamenti importanti rispetto al valore medio.

Confronto dei consumi del sito rapportato alle metrature delle aree principali (esposizione/Showroom, Uffici, Officina) ed ai gradi giorno.

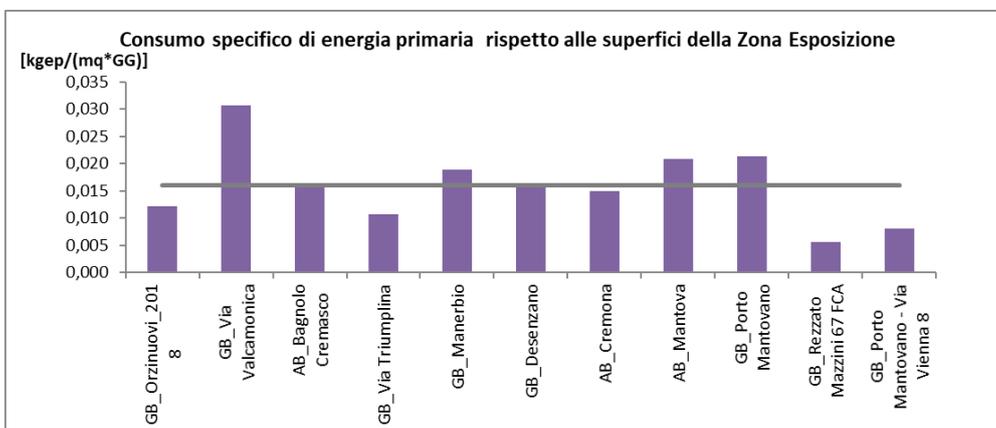


Figura 148

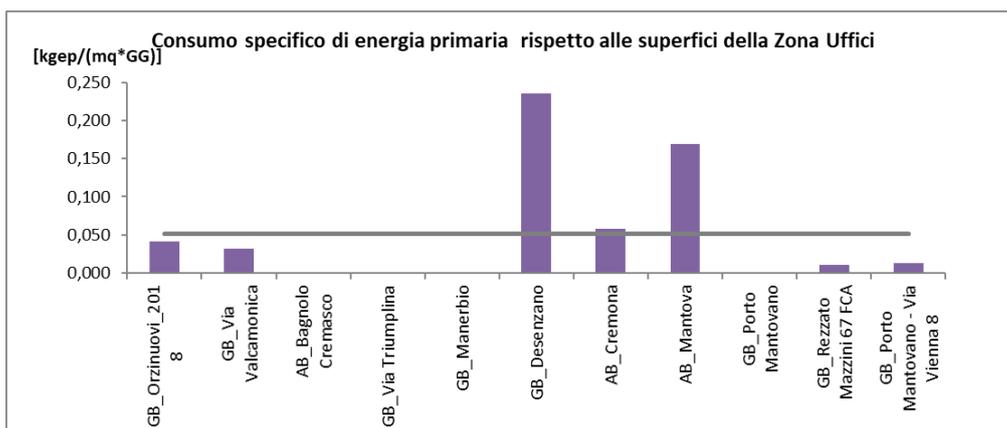


Figura 149

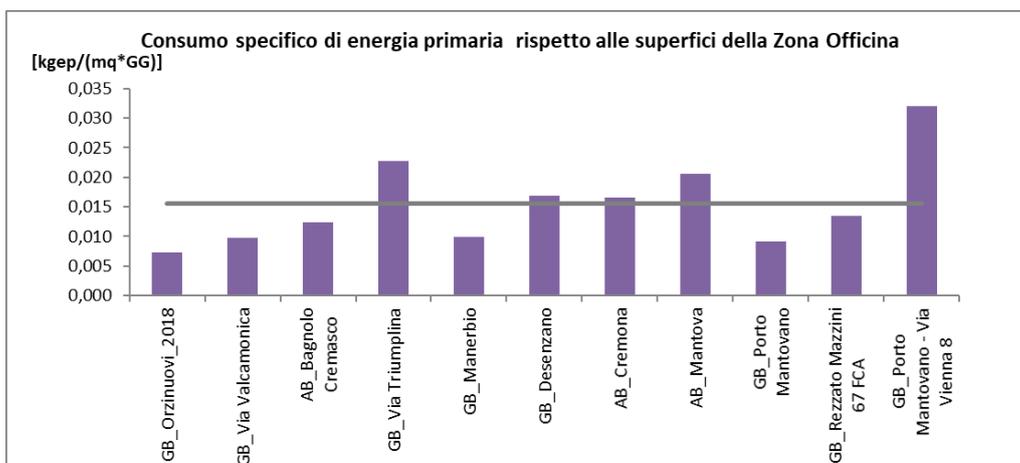


Figura 150

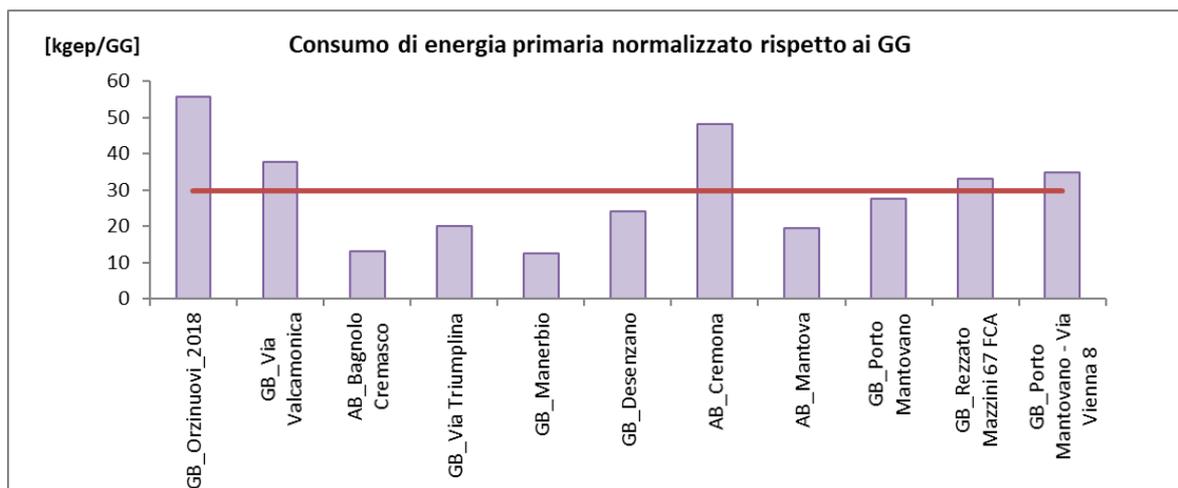


Figura 151

### 10.2.1. Individuazione degli indici di riferimento rilevanti

L'analisi ha posto le basi per la determinazione dei parametri di benchmark per i siti concessionari oltre che a dei solidi KPI (Key Performance Indicator) interni utilizzabili dall'azienda per confrontare le performance dei siti attuali e di quelli di nuova costruzione. A seguito delle comparazioni effettuate vengono prese in considerazione solo gli indici mostrati nella figura sottostante. Gli indici normalizzati rispetto alle aree uffici non vengono considerati perché in letteratura sono già presenti indici di riferimento a questo scopo, mentre gli indici normalizzati rispetto alle aree officine possono essere utili a scopo conoscitivo, essendo la vendita il core business dell'azienda. Inoltre, a causa delle differenti soluzioni impiantistiche adottate si è deciso di considerare non un singolo vettore energetico ma l'energia primaria consumata da tutte le utenze del sito. Dunque, come suggerito dalla UNI CEI EN 16231 viene presa in considerazione sia l'area totale che l'area adibita alla vendita.

Si riporta in tabella un riepilogo dei principali indici ricavati, vengono tabulati gli IPO calcolati mediante il seguente studio e viene riportato inoltre un valore di deviazione standard e deviazione standard relativa rispetto alla media calcolata.

Tabella 127 - Principali indici di riferimento estrapolati

Indici di riferimento individuati						
Vettore energetico	Area funzionale	u.m	IPO calcolati		Deviazione standard	Deviazione standard relativa
Energia Primaria	Intero sito	kgep/m <sup>2</sup>	min	9,9	1,10	6,8%
			med	16,2		
			max	23,3		
Energia Primaria	Esposizione	kgep/m <sup>2</sup> <sub>esp</sub>	min	24,7	2,59	7,0%
			med	37,3		
			max	51,1		
Energia Primaria	Intero sito	kgep/m <sup>2</sup> /GG	min	4,1E-03	4,2E-04	6,1%
			med	<b>6,9E-03</b>		
			max	9,7E-03		
Energia Primaria	Esposizione	kgep/m <sup>2</sup> <sub>esp</sub> /GG	min	5,5E-03	2,0E-03	12,7%
			med	1,6E-02		
			max	3,1E-02		

Come indice di maggior incisività è stato estrapolato il consumo di energia primario normalizzato rispetto all'area dell'intero sito ed ai gradi giorno kgep/GG/m<sup>2</sup> (figura 152) come risultato di un'analisi più completa e di più facile applicazione per un sito generico, inoltre, è l'indice con deviazione standard relativa inferiore. A supporto si rappresenta graficamente la frequenza dei consumi in kgep/GG/m<sup>2</sup> estrapolati dai siti campione.

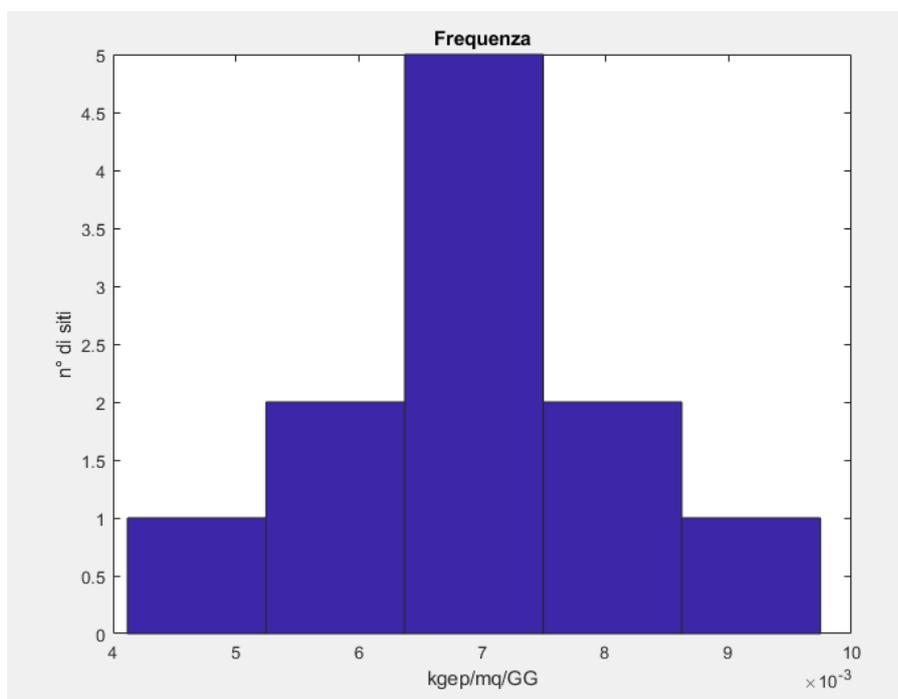


Figura 152

Si può notare come il grafico ricordi una distribuzione gaussiana, nonostante questo sia un campione di soli 11 siti. Questo può porre i presupposti per approfondire la raccolta dati ed estenderla su un campione maggiore di elementi. Con il dataset a disposizione per questo studio si è giunti a determinare una media di

**0.0069 kgep/GG/m<sup>2</sup>** con la relativa deviazione standard di **4.2\*10<sup>-4</sup>**. Se si ampliasse lo studio ad un numero molto maggiore di siti e si ottenesse la stessa distribuzione gaussiana si potrebbe affermare che la media, con la relativa deviazione standard, è una buona stima del consumo medio normalizzato di tutti i siti concessionari rendendo così possibile la determinazione di un coefficiente di performance. Nella situazione descritta, sulla base del teorema di “Teorema del Limite Centrale” [13], se il valore medio ottenuto è quello determinato pari a 0.0069 la probabilità che i consumi (normalizzati con la procedura descritta) di una qualsiasi concessionaria cadano in un intervallo che va tra **0.0060 e 0.0077 è del 95%**.

Al fine di dare una utilità pratica al lavoro svolto, è stato elaborato uno strumento di calcolo accessibile da chiunque voglia confrontare le performance energetiche di un qualsiasi sito concessionario con i valori di benchmark elaborati nella presente trattazione. Vengono mostrate le schermate di stampa dei risultati.



Figura 153 - pag. 1 del foglio di calcolo proposto

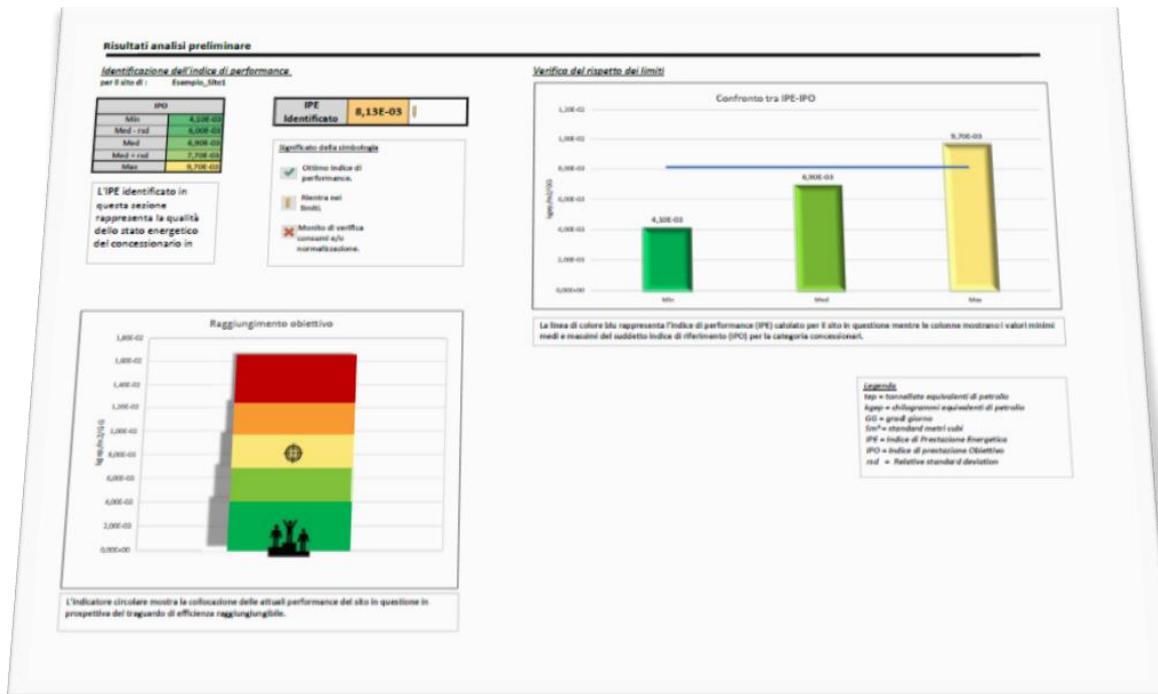


Figura 154 - pag. 2 del foglio di calcolo proposto



Figura 155 - pag. 3 del foglio di calcolo proposto

## **11. Normative di riferimento**

- Decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 e chiarimenti del 14 novembre 2016. *“Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica”*.
- Normativa UNI 16247 *“La norma definisce i requisiti, la metodologia comune e i prodotti delle diagnosi energetiche”*.
- Decreto ministeriale 18 aprile 2005 *“Adeguamento alla disciplina comunitaria dei criteri di individuazione di piccole e medie imprese”*.
- Circolare MISE del 18 Dicembre 2014 *“Nuove modalità di nomina dell’energy manager”*.
- Normativa UNI EN ISO 50001 *“Sistemi di gestione dell’energia”*.
- Normativa UNI CEI EN 16231 *“Metodologia di benchmarking dell’efficienza energetica”*

## 12. Sitografia e Bibliografia

[1] <https://www.ilsole24ore.com/art/auto-e-concessionari-come-cambia-distribuzione-l-arrivo-mega-gruppi-dealer-ACW4S1E>

[2] <https://www.gruppobossoni.it/la-nostra-storia/>

[3] <http://www.emco-partners.com/emco-company/>

[4] [https://www.enea.it/it/seguici/events/diagnosiener\\_corso\\_26mar19/201903Modulo3Rapportotecnico.pdf](https://www.enea.it/it/seguici/events/diagnosiener_corso_26mar19/201903Modulo3Rapportotecnico.pdf)

[5] <https://www.google.com/maps>

[6] [https://www.enea.it/it/seguici/events/diagnosienergetiche\\_bologna-12set2019/Monitoraggio.pdf](https://www.enea.it/it/seguici/events/diagnosienergetiche_bologna-12set2019/Monitoraggio.pdf)

[7] <https://www.arpalombardia.it/Pages/Ricerca-Dati-ed-Indicatori.aspx>

[8] <https://www.ilmeteo.it/>

[9] <http://www.solaritaly.enea.it/CalcComune/Calcola.php>

[10] <https://www.gewiss.com/it/it/company/landingpage/Privacy--Policy/customers/gewiss-spa>

[11] Paolino S. (2017) - “Applicazione della norma UNI CEI EN ISO 50001 alle Cantine Vinicole

[12] Bolfo D. (2018) – “Diagnosi Energetica e Sistema di Gestione dell’Energia: prospettiva di efficientamento per uno stabilimento di trattamento rifiuti”

[13] Sheldon M. Ross (2003), Probabilità e statistica per l'ingegneria e le scienze, Trento, Apogeo