



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Relazione Annuale dell'Energy Manager  
dell'Università degli Studi di Perugia  
Anno 2016

Prof. Ing. Francesco Castellani

# Indice

|  |    |
|--|----|
| Premessa   | 3  |
| Fornitura del servizio calore                            | 4  |
| Consumi di energia elettrica                             | 8  |
| Costi complessivi delle forniture energetiche.           | 14 |
| Stima dei consumi globali e delle emissioni in atmosfera | 16 |
| Analisi delle criticità                                  | 17 |
| Azioni intraprese e considerazioni conclusive.           | 17 |
| Riferimenti bibliografici                                | 18 |

## Premessa

La presente relazione riassume le principali attività intraprese nel corso del 2016 per il conseguimento degli obiettivi di controllo e razionalizzazione dei consumi energetici di Ateneo ed il contenimento della spesa complessiva impegnata per le forniture energetiche. In particolare le azioni si sono concentrate sui seguenti aspetti:

1. lo studio e la razionalizzazione dei contratti di fornitura di energia elettrica;
2. lo studio e la razionalizzazione dei contratti di fornitura dei combustibili e del servizio di gestione e manutenzione impianti di climatizzazione estiva e invernale;
3. l'analisi dei costi relativi alla prima stagione termica per le utenze coperte dal servizio energia integrato CONSIP SIE3 e la valutazione di ulteriori affidamenti di altre utenze ampliando l'adesione.

Le azioni intraprese e programmate ovviamente sono ideate a seguito di una analisi globale del trend dei consumi negli ultimi anni; nei primi paragrafi del presente documento si riportano dunque i risultati dell'indagine sulla situazione attuale per poi passare in rassegna le azioni intraprese e quelle programmate per il prossimo futuro.

L'elaborazione della relazione si è prolungata nel tempo a causa della necessità di raccogliere ed elaborare dati in un differente formato, soprattutto per quanto riguarda le utenze termiche che si sono trovate per la prima stagione ad essere servite dal nuovo contratto CONSIP SIE3.

## Fornitura del servizio calore

La fornitura del servizio calore comprende l'attività di conduzione, gestione e manutenzione degli impianti che garantiscono il comfort termico all'interno degli edifici dell'Ateneo. In questo capitolo di spesa vanno quindi inclusi sia i costi del riscaldamento invernale che i costi del raffrescamento estivo; va in ogni caso notato che, se da un lato il riscaldamento invernale ovviamente riguarda tutti gli edifici del patrimonio edilizio, il raffrescamento estivo interessa solamente una parte della volumetria servita. Va inoltre considerato che l'erogazione del servizio calore non avviene con gli stessi orari in tutti gli edifici per cui il confronto dei consumi specifici va ovviamente fatto considerando le "ore comfort" effettive in cui il gestore dell'impianto garantisce gli standard di temperatura concordati. Il costo del raffrescamento estivo incide invece in gran parte sui maggiori consumi di energia elettrica. Le spese per il servizio calore si dividono dunque nelle seguenti voci:

1. spese per la gestione degli impianti di riscaldamento invernale;
2. spese per la gestione degli impianti di raffrescamento estivo;
3. spese per i combustibili;
4. spese per manutenzioni straordinarie ed opere di miglioramento.

Va notato che la distribuzione della spesa generale in queste sotto-categorie non è possibile per gli affidamenti del servizio integrato di gestione calore. Con l'adesione dell'Università di Perugia al Servizio Integrato Energia per gran parte delle strutture non è stato quindi più possibile scindere l'intera spesa in tutte le sotto-categorie come accadeva in passato.

L'analisi dei consumi di combustibile va effettuata considerando anche l'incidenza delle particolari condizioni stagionali sia estive che invernali. Per quanto riguarda il riscaldamento invernale è ormai affermata la considerazione del parametro "Gradi Giorno" come fattore correttivo degli effetti climatici. Per "Gradi Giorno" ([1]) si intende la somma, durante il periodo effettivo di riscaldamento, della differenza tra la temperatura richiesta per gli ambienti serviti (convenzionalmente fissata a 20° C) e la temperatura media giornaliera dell'aria esterna. Con questo parametro il costo del riscaldamento tiene conto della variabilità stagionale, aumentando o diminuendo in funzione della stagione più o meno rigida compensando sul lungo periodo le differenze fra una stagione e l'altra. La ricostruzione del costo globale del servizio calore per l'Ateneo e l'analisi del suo andamento nei vari anni è resa dunque complessa dall'articolazione degli appalti e dalla contrattualistica.

Nella Tabella 1 sono riassunti i consumi di metano dell'Ateneo ad esclusione degli edifici di Ingegneria di Perugia e del polo unico di Medicina. Tali utenze infatti erano approvvigionate da contratti di fornitura calore differenti rispetto al resto dell'Ateneo. Nel caso di Medicina esiste un contratto incluso in un servizio unico di "global service" che prevede un corrispettivo forfettario commisurato ai Gradi Giorno calcolati per la stagione. Per Ingegneria invece la stagione termica 2015-2016 è stata la seconda dopo l'interruzione del servizio da parte di Consorzio Energia (ormai chiuso); tale utenza dunque è gestita mediante un contratto che prevede solamente la manutenzione e la conduzione degli impianti mentre il pagamento dei costi del metano è direttamente a carico dell'Ateneo. I dati di Ingegneria sono stati quindi valutati separatamente per poter analizzare l'andamento nel tempo di consumi energetici e costi.

| Stagione | Consumo (smc) | Spesa con IVA (€) |
|----------|---------------|-------------------|
| ST 10-11 | 1.064.685     | 761.094,83        |
| ST 11-12 | 1.052.625     | 839.537,07        |
| ST 12-13 | 999.416       | 853.661,59        |
| ST 13-14 | 911.848       | 728.090,48        |
| ST 14-15 | 816.487       | 591.346,58        |
| ST 15-16 | 996.275       | ND                |

Tabella 1: Andamento del consumo e della spesa per il metano nelle ultime cinque stagioni termiche (dato che non include Ingegneria ed il polo di Medicina)

| Stagione | Consumo (LT) | Spesa con IVA (€) |
|----------|--------------|-------------------|
| ST 10-11 | 130.055      | 149.657,75        |
| ST 11-12 | 147.471      | 192.928,10        |
| ST 12-13 | 300.874      | 390.725,02        |
| ST 13-14 | 214.443      | 269.339,47        |
| ST 14-15 | 199.011      | 208.779,77        |
| ST 15-16 | 239.547      | ND                |

Tabella 2: Andamento del consumo e della spesa per il gasolio nelle ultime cinque stagioni termiche.

Nella Tabella 2 sono riassunti i consumi di gasolio nelle ultime stagioni termiche. Nell'ultimo anno si è registrato un consistente incremento dei consumi di gas naturale soprattutto per le utenze prese in gestione tramite il contratto CONSIP SIE3. Tale dato va tenuto sotto osservazione ma può essere parzialmente motivato dal differente approccio contrattuale relativo alla nuova gestione.

Infatti il precedente appaltatore era vincolato ad un contratto che prevedeva dei tetti di consumo di combustibile che, qualora non fossero rispettati, potevano portare all'applicazione di penali.

Questo vincolo ha spinto dunque l'appaltatore a limitare i consumi senza però poter garantire con sicurezza la qualità del comfort termico.

L'attuale contratto SIE3 invece non lega il canone ai consumi effettivi e quindi tende a concentrare l'appaltatore sulla qualità del servizio.

Per questo motivo, per questa parte del patrimonio edilizio, il trend del dato storico di consumo di combustibile non va ricollegato in maniera diretta all'andamento delle temperature della stagione.

Per il comune di Perugia i gradi-giorno della stagione termica 2015-2016 sono stati 1896 contro i 2166 della stagione 2014-2015 con una diminuzione di circa il 12%.

Attualmente più della metà dei consumi per il gasolio sono dovuti agli impianti di riscaldamento dei padiglioni X,Y,W della ex facoltà di Medicina di Perugia. Tale dato è destinato a cambiare in quanto l'appaltatore del servizio sta elaborando e realizzando il progetto di riqualificazione di tali impianti che ne prevede la conversione a metano.

L'analisi delle spese complessive di gestione e manutenzione degli impianti è stata effettuata at-

tribuendo le spese relative agli impianti di raffrescamento alla stagione termica invernale appena conclusa.

| Stagione  | Costo Gestione (€) |
|-----------|--------------------|
| ST 11-12  | 353.594            |
| ST 12-13  | 398.325            |
| ST 13-14  | 348.343            |
| ST 14-15  | 329.683            |
| ST 15-16* | 45.388             |

Tabella 3: Spesa per la gestione e manutenzione degli impianti (\* Il dato dell'ultima stagione termica include i soli impianti di Ingegneria.)

Nella Tabella 4 sono riassunti i costi per il riscaldamento invernale e la climatizzazione estiva per Ingegneria ed il Polo di Medicina di Perugia. Nel caso del nuovo polo di Medicina va notato che i costi relativi al raffrescamento estivo incidono pesantemente anche sulla bolletta di energia elettrica e non sono inclusi in Tabella 4; in generale si prevede un trend di consumi e costi energetici in crescita a causa del previsto completamento dei trasferimenti verso la nuova struttura (in particolare il nuovo stabulario sicuramente andrà ad incidere in maniera evidente sui consumi energetici del complesso edilizio).

| Stagione | Medicina (€) | Ingegneria (€) |
|----------|--------------|----------------|
| ST 11-12 | 396.216      | 305.262        |
| ST 12-13 | 503.267      | 306.487        |
| ST 13-14 | 615.830      | 265.689        |
| ST 14-15 | 608.753      | 149.755        |
| ST 14-15 | 590.401      | 144.253        |

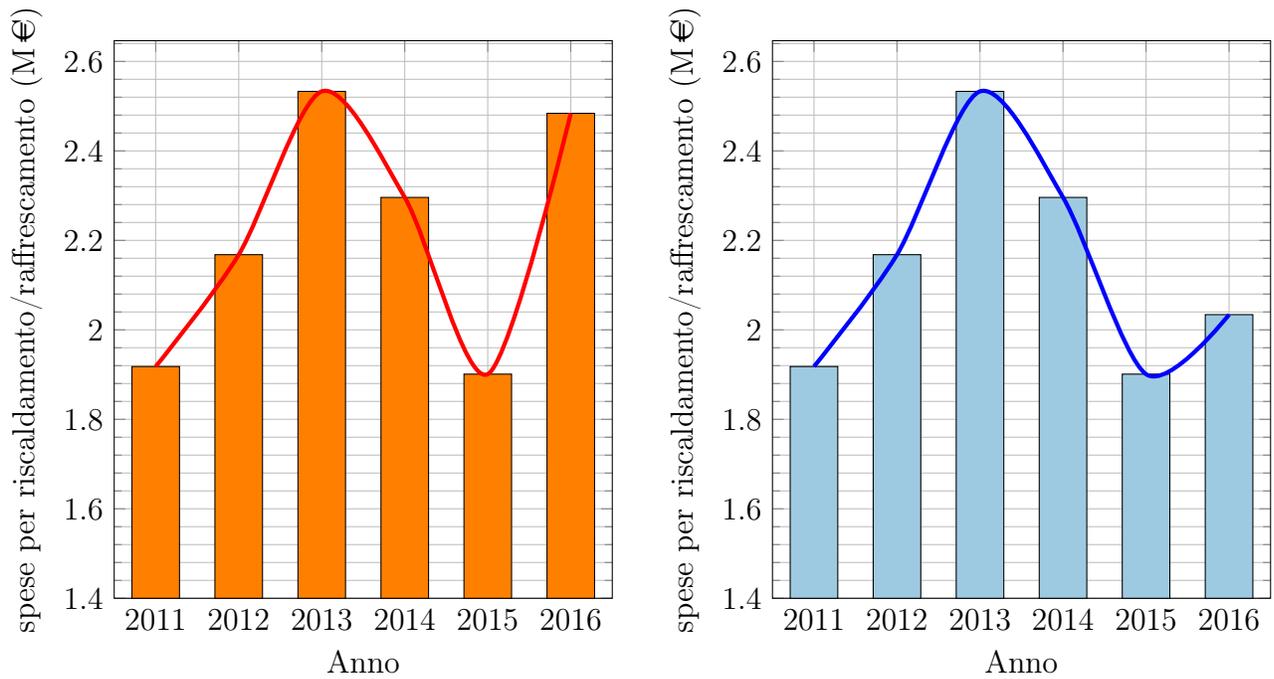
Tabella 4: Spese per il servizio di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo per i complessi di Ingegneria e Medicina di Perugia.

Per quanto riguarda Ingegneria è importante osservare che il costo delle spese di riscaldamento/raffrescamento in questa ultima stagione termica è risultato stabile. Nelle due ultime stagioni termiche le spese per il combustibile e per la manutenzione e gestione degli impianti è notevolmente calato a cause della disattivazione dell'impianto di cogenerazione che però ha generato, ovviamente, un incremento di consumo di energia elettrica per il raffrescamento estivo. La ricostruzione dei costi globali di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo per l'intero patrimonio edilizio dell'Ateneo è dunque un mosaico molto articolato che si compone di voci di costo e schemi contrattuali sostanzialmente eterogenei.

Tale situazione potrebbe ulteriormente evolvere dal momento che è in scadenza il contratto di gestione e manutenzione degli impianti di Ingegneria. Per tali impianti si sta valutando la possibilità di aderire ad un Servizio Integrato ampliando l'attuale contratto CONSIP SIE3 che prevede, fra l'altro, degli interventi di miglioramento finalizzati al risparmio energetico.

In Figura 1 è mostrato l'andamento della spesa globale per i servizi di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo ricostruito per le ultime sei stagioni termiche. Anche se alcune voci di costo sono state stimate la ricostruzione fornisce un quadro affidabile dell'andamento

di questo capitolo di spesa; l'andamento è influenzato sia dalle caratteristiche stagionali che dall'evoluzione dell'occupazione e della gestione del patrimonio edilizio.



A.) Includendo gli investimenti.

B.) Escludendo gli investimenti.

Figura 1: Andamento dei costi complessivi per la garanzia del comfort termico (l'anno si riferisce alla fine della stagione termica invernale ed estiva).

Dal grafico è possibile apprezzare un importante aumento della spesa nell'ultimo anno che è dovuto al già citato cambio di schema contrattuale e di erogazione del servizio.

Va comunque notato che l'aumento della spesa è più marcato rispetto all'incremento dei consumi soprattutto per il fatto che la rata contrattuale, solo parzialmente legata alle stagionalità, include anche notevoli interventi di riqualificazione e miglioramento che attualmente sono in fase di progettazione e realizzazione.

Infatti la figura 1-A mostra il trend delle spese includendo i costi per gli interventi di miglioramento mentre nella figura 1-B tali costi sono esclusi; è evidente che l'aumento delle spese per il riscaldamento invernale, al di là degli investimenti previsti, è stato abbastanza contenuto.

## Consumi di energia elettrica

Le spese per la fornitura di energia elettrica possono essere analizzate nel dettaglio del loro andamento temporale ma, spesso, non è semplice individuare le cause dirette di consumi anomali o di alcuni trend di crescita.

Sicuramente in questo caso i margini di risparmio sono legati in misura molto più marcata alla riduzione dei consumi piuttosto che al controllo del costo specifico di fornitura espresso in €/kWh.

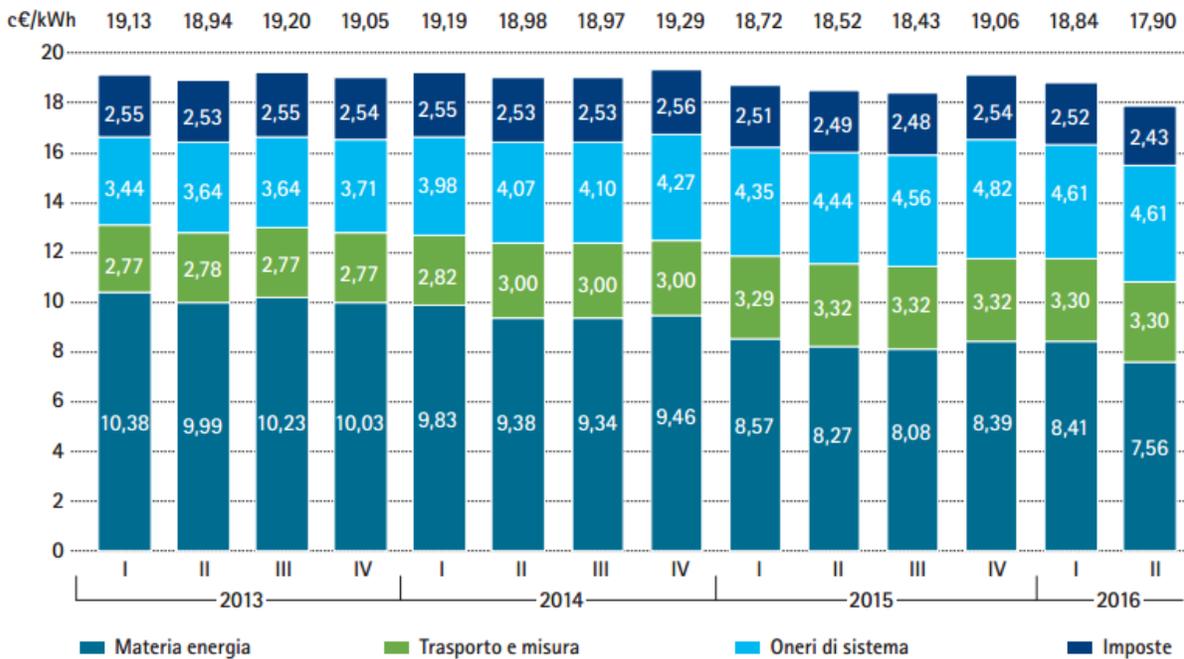


Figura 2: Condizioni economiche di fornitura per una famiglia con 3 kW di potenza impegnata e 2.700 kWh di consumo annuo in c€/kWh ([2]). Andamento del prezzo dell'energia elettrica.

In figura 2 è mostrato l'andamento del prezzo dell'energia elettrica in Italia per un utente domestico; da tale grafico si evince chiaramente un trend in crescita con un leggero calo nell'ultimo anno. Tale andamento è stato determinato dal generale aumento di tutte le voci fino al 2016; nell'ultimo anno invece la diminuzione del prezzo globale è stata determinata da un considerevole calo del costo della "Materia Energia".

Negli ultimi anni l'incidenza dei costi di trasporto, oneri di sistema e imposte ha superato la componente (Fig. 3) di approvvigionamento e vendita che è la frazione del costo totale sulla quale è possibile agire accedendo al mercato per ottenere il prezzo maggiormente vantaggioso.

Le amministrazioni pubbliche, per quanto riguarda la fornitura di energia elettrica, possono scegliere se aderire alle convenzioni CONSIP o accedere al mercato a prezzi più vantaggiosi. I contratti in genere prevedono la clausola che ne determina la decadenza qualora il fornitore vada ad applicare delle tariffe superiori a quelle proposte dalle convenzioni CONSIP.

Nel caso dell'Ateneo di Perugia la fornitura a partire dal 1 Gennaio 2016 è garantita tramite l'adesione all'offerta di CONSIP. Tale scelta è derivata dal fatto che i margini di risparmio tramite l'aggiudicazione con gara ad evidenza pubblica si sono assolutamente ridotti ed è diventato oneroso e macchinoso il controllo periodico dei prezzi richiesto a norma di legge.

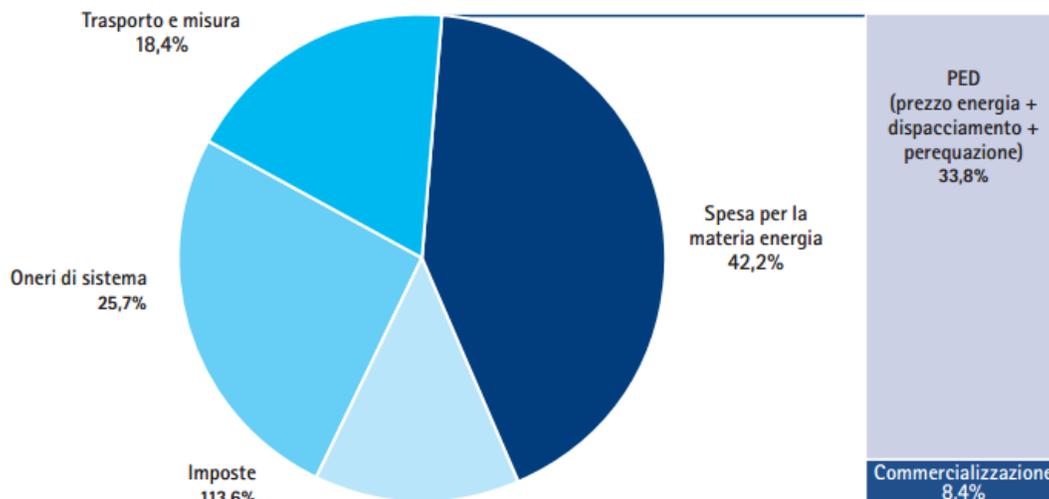


Figura 3: Condizioni economiche di fornitura per una famiglia con 3 kW di potenza impegnata e 2.700 kWh di consumo annuo in c€/kWh ([2]). - Composizione percentuale del prezzo dell'energia elettrica aggiornato al II trimestre 2016.

Per quanto riguarda l'andamento del prezzo del kWh elettrico nell'ultimo anno analizzato (che va da ottobre 2015 fino a settembre 2016) va sottolineata la leggera diminuzione del costo unitario soprattutto dovuta al calo della componente di prezzo "materia energia".

Il costo medio unitario che include tutte le tasse e le spese fisse è stato di 182 c€/kWh. Questi valori si discostano leggermente per le utenze in media e bassa tensione.

Mediamente i consumi dell'Università di Perugia si distribuiscono per un 20% sulla Bassa Tensione e circa l'80% sulla Media Tensione; la distribuzione nelle fasce orarie vede il 47% dei consumi in F1, il 20% in F2 ed il 33% in F3.

Tale distribuzione sostanzialmente non è cambiata nell'ultimo anno e dimostra che più della metà dei consumi di energia elettrica è relativo a fasce orarie notturne o giorni festivi.

Grazie a questa distribuzione oraria dei consumi le tariffe applicate dal Fornitore consentono di risparmiare circa il 5% sulla bolletta complessiva di energia elettrica (10% della componente approvvigionamento e vendita).

| Anno      | consumo (MWh) | costo con IVA (k€) |
|-----------|---------------|--------------------|
| 2010      | 14105.56      | 2407.40            |
| 2011      | 14237.26      | 2839.89            |
| 2012      | 14451.30      | 2864.30            |
| 2013      | 15414.09      | 3219.03            |
| 2014-2015 | 16057.75      | 3099.93            |
| 2015-2016 | 15021.95      | 2676.78            |

Tabella 5: I consumi ed i costi dell'energia elettrica per l'Università di Perugia negli ultimi cinque anni.

In tabella 5 è mostrato l'andamento dei consumi e dei relativi costi per l'approvvigionamento di energia elettrica per gli ultimi sei anni.

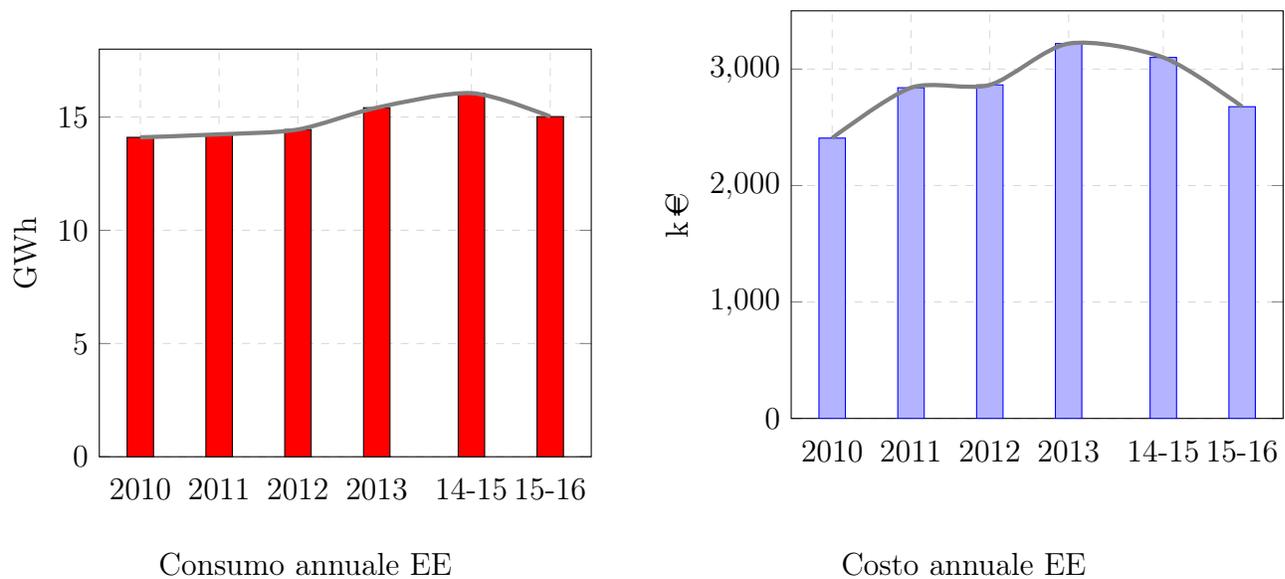


Figura 4: Andamento di consumi e costi di Energia Elettrica per le ultime cinque annualità analizzate.

Nell'ultimo anno la diminuzione dei consumi è stata accompagnata dal calo della tariffa per cui si è osservato un considerevole calo della spesa totale per l'energia elettrica di circa 423 k€. Dal momento che è difficile prevedere il perdurare di queste condizioni favorevoli dei costi dell'energia va in ogni caso osservato l'andamento dei consumi e come possa essere collegato all'andamento della stagione.

I grafici di figura 5,6,7 e 8 confrontano sugli anni 2015 e 2016 l'andamento dei consumi mensili sui quattro punti di maggior consumo di energia elettrica. Dai grafici è evidente che il considerevole calo dei consumi totali di energia elettrica dell'Ateneo che c'è stato in particolare fra l'anno solare 2015 e l'anno 2016 (pari ad oltre l'11%) è in gran parte dovuto al calo di consumo dei grandi complessi di Medicina e Ingegneria. Il calo dei consumi presso il Polo di Medicina (di oltre 1 GWh) ha determinato, da solo, un calo dei consumi globali pari al 7,6 % del totale.

Osservando nel dettaglio i grafici dei consumi estivi è evidente che la diminuzione è stata determinata dai consumi dei mesi estivi e quindi dall'incidenza dell'uso degli impianti di climatizzazione estiva.

Questo comportamento è più evidente sulle strutture dotate di impianto centralizzato di climatizzazione come Medicina ed Ingegneria mentre, come possibile osservare in figura 7 e 7, su strutture non dotate di tali impianti l'evidente calo dei consumi estivi non è apprezzabile.

Va osservato che tale diminuzione dei consumi non era stata prevista ed ha dimostrato l'importanza del raffrescamento estivo sulla spesa complessiva per l'approvvigionamento di energia elettrica.

I consumi elettrici si articolano su quasi 100 punti di consegna. Tuttavia più del 76% dei consumi si concentra sui 10 punti di maggior prelievo dalla rete come mostrato in tabella 6.

| Punto Consegna                                   | Consumo 2015 (kWh) | Consumo 2016 (kWh) | Variazione (%) |
|--|--------------------|--------------------|----------------|
| Polo Unico Fac. Di Medicina                      | 5267175.00         | 3947348.00         | -25.06         |
| POLO DI INGEGNERIA A PERUGIA                     | 2139343.00         | 2001933.00         | -6.42          |
| USPG Dip. Chimica Via Elce di Sotto presa 261    | 1333454.00         | 1323971.00         | -0.71          |
| USPG Dip. di Matematica Via G. Pascoli           | 1225151.00         | 1247990.00         | 1.86           |
| USPG Fac Agraria 4 Via San Costanzo              | 851003.00          | 837588.00          | -1.58          |
| Nuova Facoltà di Medicina Terni                  | 669501.00          | 572473.00          | -14.49         |
| Polo didattico nuova Fac. di Medicina            | 646924.00          | 553795.00          | -14.40         |
| USPG IST BIOL Via del Giochetto                  | 340385.00          | 331315.00          | -2.66          |
| USPG Uff Polo Sc Didattico Via Pentima Bassa 21  | 335321.00          | 327493.00          | -2.33          |
| USPG Fac Ing di Terni Vocabolo Via Pentina Bassa | 333663.00          | 289614.00          | -13.20         |

Tabella 6: Variazioni di consumo di Energia Elettrica anni 2015-2016 per i 10 punti di maggior consumo.

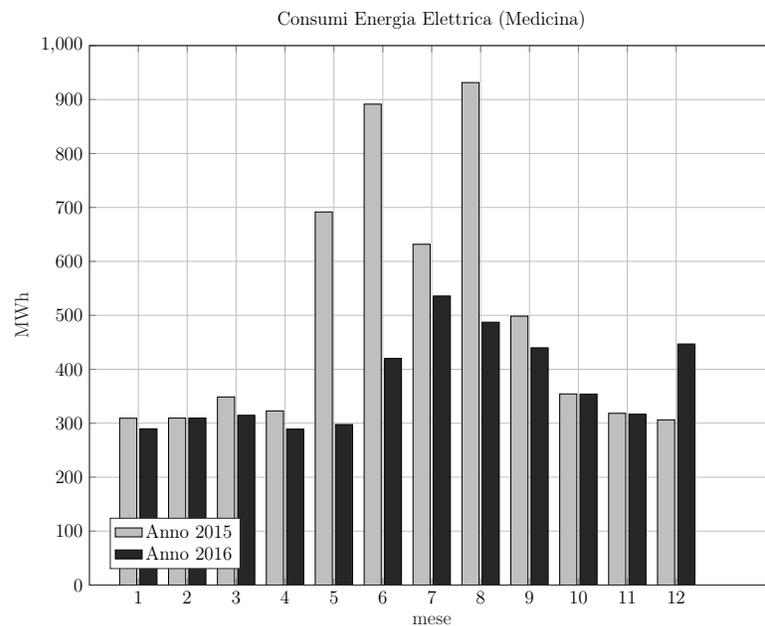


Figura 5: Confronto dei consumi mensili di Energia Elettrica per il Polo di Medicina negli anni 2015 e 2016.

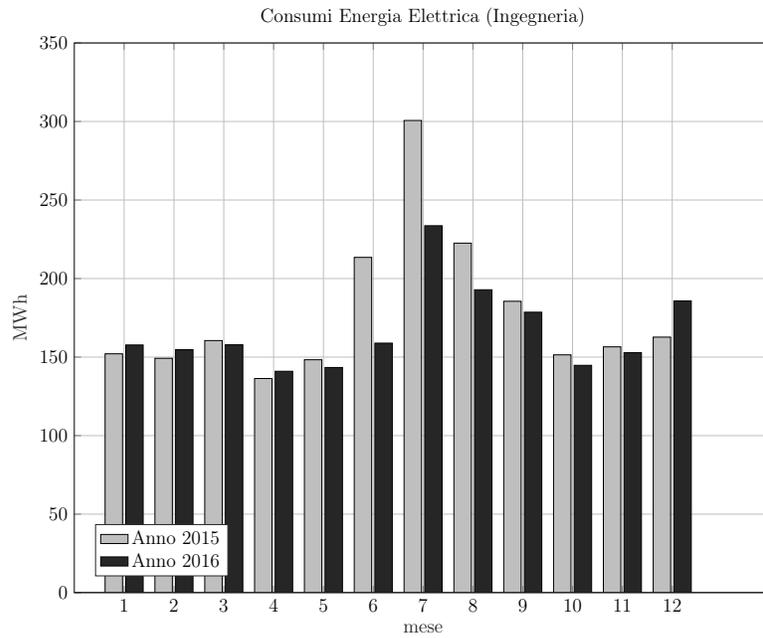


Figura 6: Confronto dei consumi mensili di Energia elettrica per il Polo di Ingegneria negli anni 2015 e 2016.

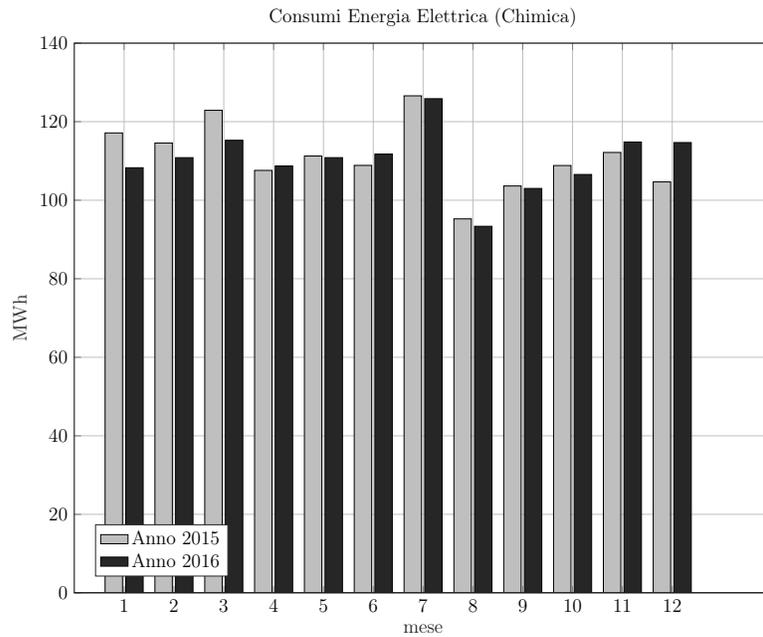


Figura 7: Confronto dei consumi mensili di Energia Elettrica per Chimica negli anni 2015 e 2016.

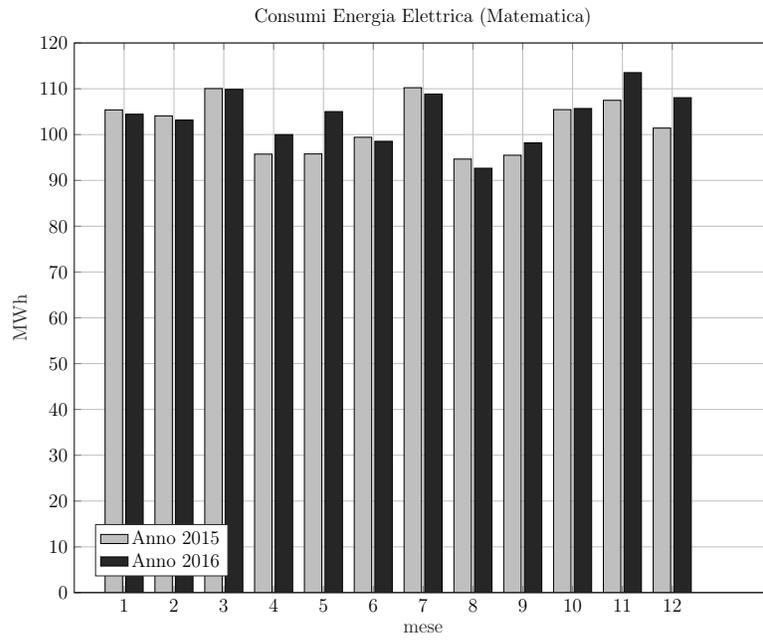


Figura 8: Confronto dei consumi mensili di Energia Elettrica per Matematica negli anni 2015 e 2016.

## Costi complessivi delle forniture energetiche.

Per quanto riguarda i costi complessivi per le forniture di energia elettrica e per i servizi calore dell'intero patrimonio edilizio nella presente analisi è stato possibile ricostruire, con stime attendibili, una bolletta energetica che nell'ultimo anno si è confermata ancora di poco sopra ai 5 milioni di Euro e quindi sensibilmente più bassa rispetto a quanto stimato nella relazione dello scorso anno.

Il risparmio rispetto a quanto preventivato, come già illustrato in precedenza, è dovuto soprattutto al netto calo dei consumi elettrici sulle grandi strutture dotate di raffrescamento centralizzato. Questo ha determinato un risparmio di oltre 400 k€ ed ha fatto in modo che le spese complessive per le forniture energetiche risultassero sostanzialmente stabili rispetto alla precedente stagione analizzata.

Questo è sicuramente un risultato positivo considerando il fatto che sull'attuale rata del contratto CONSIP SIE3 pesano i costi degli interventi previsti per i 6 anni di adesione.

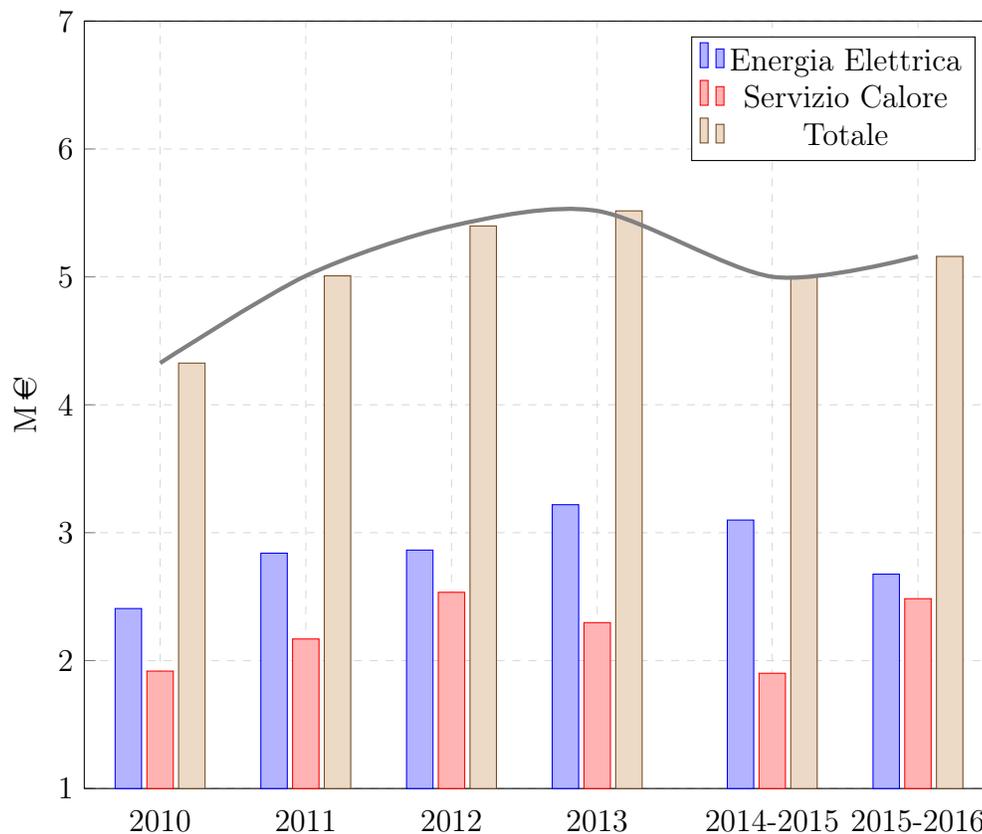


Figura 9: La bolletta energetica stimata per gli ultimi sei anni (solo per l'ultima stagione analizzata i consumi elettrici sono "allineati" alla stagione termica senza seguire l'anno solare).

Circa le prospettive sullo scenario futuro dei costi per le forniture energetiche va considerato che:

- nei prossimi 4 anni (oltre a quello in corso) l'affidamento del Servizio Integrato Energia (climatizzazione estiva e invernale) ci consente di stimare in maniera affidabile i relativi costi;

- il trend dei consumi di energia elettrica si è dimostrato poco prevedibile ed assolutamente legato alle condizioni effettive del clima estivo.

Ipotizzando dunque un andamento stabile con tendenza all'aumento per le spese di energia elettrica e considerando i costi per il servizio di climatizzazione dovuto all'adesione all'offerta SIE3 la prossima bolletta energetica si prevede sicuramente in leggero aumento. Se le altre spese non subiranno sostanziali variazioni si prevede che l'importo annuo per i servizi energetici possa attestarsi sui 5,5M €.

## Stima dei consumi globali e delle emissioni in atmosfera

Una stima dei consumi energetici di tutto l'Ateneo può dunque essere fatta considerando i consumi di energia elettrica relativi all'anno 2015-2016 ed i consumi di combustibili per riscaldamento relativi all'ultima stagione termica analizzata (2015-2016). Convertendo tutti i consumi di energia in un'unica unità di misura (nel nostro caso MWh) si ottiene la stima complessiva riportata in tabella.

|                   | TEP/anno |
|-------------------|----------|
| Calore            | 1356     |
| Energia Elettrica | 2842     |

Tabella 7: Stima dei consumi annuali di energia

In tabella 7 è anche riportato il consumo di energia primaria convertito in TEP (tonnellate equivalenti di petrolio); la conversione è stata effettuata applicando fattori differenti per l'energia elettrica e termica dal momento che sono diversi i fabbisogni di energia primaria.

Per l'Ateneo di Perugia è dunque possibile stimare un fabbisogno di energia primaria pari a 4198 TEP/anno.

I dati sui consumi di combustibile sono stati inoltre utilizzati per valutare le emissioni in atmosfera utilizzando i fattori di emissione calcolati da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) per ciascun combustibile [3].

| CO <sub>2</sub> (t/a) | NO <sub>x</sub> (t/a) | CO (t/a) |
|-----------------------|-----------------------|----------|
| 3334                  | 1,41                  | 1,1      |

Tabella 8: Emissioni in atmosfera generate per combustione per i principali inquinanti in tonnellate/anno.

Alle emissioni riportate in tabella 8 vanno aggiunte quelle indirettamente generate dai consumi di energia elettrica; in base ai fattori di emissione medi calcolati da ISPRA [4] è stato possibile stimare dunque una emissione annua di CO<sub>2</sub> dovuta ai consumi elettrici pari a 5015 t/a. Sommando la quota dovuta alla combustione si arriva per l'Università di Perugia ad una emissione complessiva di 8350 t/a di anidride carbonica.

I dati di emissione sono quindi stabili rispetto a quanto stimato nel precedente anno analizzato.

## Analisi delle criticità

Gli aspetti maggiormente critici evidenziati dall'analisi della bolletta energetica complessiva sono legati soprattutto ai consumi dei grandi complessi edilizi.

I principali fattori che hanno influenzato i costi sono:

1. Lo stato e le caratteristiche degli edifici serviti.
  - (a) molti edifici sono datati e caratterizzati da scarso isolamento termico ed impianti elettrici obsoleti;
  - (b) alcuni grandi complessi, seppur recenti, hanno caratteristiche tali da determinare grossi consumi elettrici soprattutto per il raffrescamento estivo.
2. Aspetti gestionali
  - (a) gestione degli orari di accensione e spegnimento degli impianti;
  - (b) razionalizzazione ed ottimizzazione dei processi di ri-conversione e/o alienazione di parte del patrimonio edilizio;
  - (c) razionalizzazione dell'affidamento dei servizi di gestione e manutenzione dei nostri impianti.

Una importante criticità è inoltre sorta con il considerevole incremento dei consumi di metano per le utenze servite da CONSIP. Anche se tale aumento è imputabile al differente approccio contrattuale, nella seconda stagione termica (2016-2017) servita e soprattutto nella terza (2017-2018) sarà fondamentale elaborare adeguatamente i dati relativi ai consumi ed alle condizioni di comfort termico all'interno degli edifici.

Infatti, con la realizzazione dei previsti interventi di riqualificazione degli impianti finalizzati alla riduzione dei consumi ed al miglioramento della qualità del servizio, ci si aspetta di poter osservare una diminuzione dei consumi specifici.

Quindi uno dei compiti principali dell'Energy Manager e del personale dell'ufficio tecnico sarà appunto quello di vigilare sui dati relativi a quelle porzioni di patrimonio edilizio che ormai si trovano servite "a regime" dall'appaltatore CONSIP.

I dati e le osservazioni che ne potranno scaturire saranno inoltre fondamentali per decidere e perfezionare l'ampliamento dell'adesione allo stesso tipo di offerta da parte dell'Ateneo di Perugia.

Va inoltre osservato che è in fase avanzata di valutazione l'offerta di adesione anche al servizio B (Energia Elettrica) almeno per il Polo di Ingegneria.

## Azioni intraprese e considerazioni conclusive.

Le azioni proposte per migliorare e razionalizzare i servizi energetici sono le seguenti:

1. definire una politica di lungo periodo sull'effettivo utilizzo degli immobili per veicolare gli investimenti e le risorse umane;
2. introdurre una campagna per il controllo dei consumi elettrici almeno per le grandi utenze e valutare la possibilità di aderire ad una offerta di servizio integrato anche per l'energia elettrica;

3. consolidare un controllo più organizzato e sistematico del comfort termico e dei consumi dei nostri edifici.

Per quanto riguarda il punto 2 è molto importante valutare la possibilità di aderire al servizio integrato di fornitura di energia elettrica e manutenzione degli impianti offerto da CONSIP; tale servizio infatti, come per la parte termica, prevede interventi finalizzati al risparmio.

Sebbene alcuni importanti interventi (come la sostituzione dei punti di illuminazione con lampade a LED) siano già stati intrapresi, l'adesione a tale offerta potrebbe rivelarsi vantaggiosa come "pacchetto integrato" permettendo la programmazione sistematica di parecchi interventi per la ristrutturazione degli impianti elettrici ed il miglioramento dell'efficienza elettrica.

Il punto 3 è invece molto importante soprattutto per sorvegliare sull'attuazione degli interventi previsti dal contratto SIE3 a cui abbiamo già aderito e che entrerà in pieno regime con la realizzazione delle opere di miglioramento.

## Riferimenti bibliografici

- [1] Zabet, Sergio, e Di Santo, Dario. Guida ai Contratti di Prestazione Energetica negli Edifici. Ricerca di Sistema Elettrico. Report RdS/2013/150. Settembre 2013
- [2] Statistiche tratte dalle pagine web dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico: <http://www.autorita.energia.it>
- [3] ISPRA - SINAnet - Fattori di emissione per le sorgenti di combustione stazionarie in Italia. <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/fattori-di-emissione-per-le-sorgenti-di-combustione-stazionarie-in-italia/view>
- [4] ISPRA - SINAnet - Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia. <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/fattori-di-emissione-per-la-produzione-ed-il-consumo-di-energia-elettrica-in-italia/view>