

USO RAZIONALE ED EFFICIENTE DELL'ENERGIA NELLE STRUTTURE PUBBLICHE: IL CASO DELLA RAZIONALIZZAZIONE DEI CONSUMI ALL'UNIVERSITÀ DI SIENA

F.Ruzzenenti*, M.Pagni°, M.Federici*#, C.Bruni°, R.Basosi*#,

*Centro per lo Studio dei Sistemi Complessi, via Pendola 37, Siena, °Area Edilizia-Ufficio Tecnico, Università di Siena, Via Banchi di Sotto 55, Siena, #Dipartimento di Chimica, Università di Siena, Via Aldo Moro, Siena

SOMMARIO

Il progetto in atto presso l'Università di Siena di razionalizzazione dei consumi energetici si sviluppa in una prima fase di raccolta ed interpretazione dei dati ed in una successiva di valutazione degli stessi e dell'informazione che ne deriva. L'analisi dei consumi si suddivide nei due settori tipici che concernono le strutture destinate a funzioni amministrative o didattiche: elettrico e termico. Nell'analisi del settore elettrico viene descritta anche la valutazione economica effettuata a consuntivo di dodici mesi di approvvigionamento elettrico su libero mercato da parte dell'Università di Siena in consorzio con altre amministrazioni pubbliche. L'analisi in dettaglio dei consumi progredisce tramite l'applicazione di indicatori di consumo a tre edifici campione dell'Università. Da un confronto preliminare e non dettagliato con altre Università emerge che il rendimento degli edifici considerati è basso. Dagli indicatori e dall'analisi della stagionalità dei consumi si evince che l'influenza degli impianti di raffrescamento sui consumi elettrici è preponderante. Vengono descritti in fine i tipi di interventi gestionali in programma e si definiscono i principali obiettivi programmatici.

SETTORE ELETTRICO

In Italia l'elettricità può essere oggi venduta in modo indipendente dalla sua produzione. Per effetto del Decreto Bersani (n. 79 del 16/3/1999) è stato introdotto il mercato libero, che resta comunque regolato da rigide norme di tutela del consumatore finale. A tal fine le attività di trasmissione e distribuzione ed attribuite in concessione al gestore unico della rete di trasmissione nazionale. Sono invece liberalizzate la produzione e la distribuzione dell'energia.

L'accesso al mercato liberalizzato abilita inoltre (DPCM del 18/9/00) le pubbliche amministrazioni a stipulare contratti di fornitura di energia elettrica a condizioni più vantaggiose, direttamente con qualsiasi produttore, distributore o grossista, sia in Italia che all'estero, consentendo una riduzione significativa della spesa pubblica inerente i consumi energetici.

Con questo scopo si è costituita nel 2002 la C.E.T. s.c.r.l., Società Consortile Energia Toscana, che comprende alcune aziende e amministrazioni pubbliche toscane, come gli Ospedali Careggi e Meier, le Università di Pisa e Firenze, la Regione Toscana e varie Aziende Sanitarie Locali. La società ha finalità consortili e "persegue la razionalizzazione dell'uso dell'energia allo scopo del più corretto impiego delle risorse naturali in armonia con la protezione dell'ambiente dall'inquinamento derivante dai residui della combustione" (dallo statuto della società). La quota di capitale sociale è calcolata sulla base del consumo annuo di energia elettrica (in base ai consumi del 2002) ed è pari al 205 € per GWh. Sempre sulla base del consumo annuo vengono calcolate le quote annuali per le spese di esercizio che ogni socio deve versare, pari a 0,5 € per MWh.

Attualmente l'Università di Siena conta 25 utenze elettriche (gruppi di misura a cui corrisponde un

contratto di fornitura) delle quali 13 sono passate da Febbraio 2004 al libero mercato attraverso il consorzio C.E.T. (tali utenze saranno d'ora in poi denominate "utenze CET" in contrapposizione a quelle rimaste nel vincolato e denominate "utenze ENEL"). Le 13 utenze CET compongono circa il 95 % (con una potenza installata di 3.576,4 KW) del fabbisogno elettrico dell'intera Università del quale San Miniato (sede dei corsi di laurea della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali) rappresenta il 46 %. Nel periodo che va da Settembre 2003 ad Agosto 2004, l'Università di Siena ha consumato nel complesso 11.556.839 kWh elettrici per un esborso al netto dell'IVA di 1.240.514 €

VALUTAZIONE DELL'ESPERIENZA DEL LIBERO MERCATO

A Febbraio del 2005 si è concluso un anno di fornitura elettrica tramite il consorzio (11 mesi dei quali approvvigionandosi dalla EGL Italia s.p.a. di Genova ed uno, Febbraio, dalla EDISON s.p.a., che ha vinto l'ultima gara di appalto indetta dal consorzio per l'anno 2005). La gara d'appalto prevedeva un risparmio sui costi di generazione (unica componente della bolletta negoziabile) di circa il 5% rispetto al mercato vincolato. Secondo una analisi approfondita da noi svolta, effettivamente, il risparmio ottenuto dovrebbe aggirarsi intorno al 3,80%. L'analisi dai noi svolta non ha insistito solo sulla componente che si riferisce ai costi dell'energia, ma ha ricostruito interamente delle bollette ENEL per i consumi di tutte le utenze appartenenti al CET, durante il periodo di riferimento, applicandovi le concomitanti tariffe ENEL mercato vincolato specifiche per ogni tipologia di contrattuale (media tensione multioraria, media tensione monoraria, bassa tensione). Abbiamo così ottenuto dei cespiti comprensivi di tutte le componenti in bolletta ad esclusione di: costi per l'energia reattiva (inferiori al 1% del totale e comunque

comuni a tutti fornitori), imposte erariali, bonus e sconti. Dalla nostra analisi emerge che l'Università di Siena avrebbe risparmiato circa 40.000 € nei dodici mesi considerati, al netto dei costi consorzili e dell'IVA.

La discrasia rispetto alle valutazioni preventive del consorzio deve imputarsi a diverse ragioni: l'ENEL varia le tariffe applicate al mercato vincolato con frequenza quadrimestrale (mediamente), mentre le gare di appalto riguardano forniture annuali a prezzo anticipatamente concordato; durante l'estate 2004 sono entrate in vigore le nuove fasce orarie di consumo che hanno esteso la fascia F1 di alto carico anche ad i mesi estivi; ENEL adotta un modo di fatturazione (anche delle componenti non negoziabili: trasporto, oneri vari di sistema, A e UC), diverso e pressochè inconfondibile con quello delle imprese produttrici (le quali, invece, pur adottando sistemi diversi, permettono di essere confrontati). A tal riguardo, certamente in futuro sarebbe auspicabile che gli operatori del settore adottassero provvedimenti sui loro sistemi di fatturazione in favore della confrontabilità e della trasparenza dell'informazione.

L'esperienza consorzile dell'Università ha condotto a risultati solamente di ordine finanziario poiché essi prescindono dai consumi energetici effettivi e dalle cause che li generano. Tuttavia i benefici monetari che l'Università ha tratto sono stati già reinvestiti all'interno dell'Università stessa con lo scopo di intervenire sui consumi energetici. Essi perciò rappresentano un retromeccanismo positivo sul rendimento energetico effettivo del sistema universitario poiché liberano risorse da reimpiegare nell'attività di razionalizzazione energetica.

SETTORE TERMICO

L'Università di Siena ha 6 impianti in contratto Gestione Calore (contratto comprensivo di ogni servizio inerente la gestione degli impianti in tutte le sue parti, esclusi i corpi radianti, e comprensivo degli ammortamenti inerenti gli investimenti sugli stessi), 4 in teleriscaldamento, 27 impianti standard alimentati a gas metano (contratto con Intesa sia come terzo responsabile che come fornitura tranne gli impianti della sede di Arezzo la cui fornitura è della società Eta3) e 6 impianti a gasolio.

Nell'anno termico 2003/2004 l'Università di Siena ha consumato 8.828.411 kWh termici tra gli impianti in Gestione Calore e Teleriscaldamento, 618.753 m³ di gas metano e 77.000 litri di gasolio.

L'importo totale al netto dell'IVA per consumi termici corrispondente all'anno termico Novembre 2003-Aprile 2004 ammonta a 1.186.732,61€ (gli importi riferiti ai contratti in Gestione Calore sono comprensivi dei costi di manutenzione e gestione degli impianti e stornati dei costi in bolletta che si riferiscono agli ammortamenti degli interventi sugli impianti). Considerando un rendimento medio degli impianti dell'80 %, i consumi termici totali dell'Università di Siena nell'anno termico 2003/2004 sono stati di quasi

15 GWh., dei quali oltre la metà derivano dagli impianti in contratto Gestione Calore (la quasi totalità dei quali sono a metano).

ANALISI DEI CONSUMI

Per sviluppare un'analisi più approfondita dei consumi dell'Università sono state scelte tre strutture campione che servissero per interpretare i consumi e definire una linea di intervento sia nella gestione degli stessi, che sulle strutture che li determinano. A tal fine sono state scelte: il polo scientifico di San Miniato (SMFN, sito in Via Aldo Moro), che da solo assorbe metà del fabbisogno elettrico dell'intera Università, la struttura di via Mattioli (Facoltà di Giurisprudenza e Scienze Politiche) e le strutture di San Galgano e Fieravecchia (un'unica utenza, presso la quale ha sede la Facoltà di Lettere). Tali strutture sono state scelte poiché sono rappresentative di tre tipologie diverse sia per utenti e servizi erogati, sia per strutture edilizie. San Miniato è una struttura di nuova costruzione, comprensiva di laboratori scientifici, aule, uffici. Giurisprudenza, anch'esso un edificio di nuova costruzione, raccoglie solo facoltà umanistiche ed è servito da un impianto di teleriscaldamento. Lettere è un edificio di vecchia costruzione, senza impianto di raffrescamento, dotato di impianto di riscaldamento a pavimento, e adibito ad aule, uffici e biblioteche. Oltre che per tipologia, i tre edifici considerati differiscono notevolmente anche per dimensione: 188.037 metri cubi il primo, 56.423 il secondo e 18.825 il terzo.

Tabella 1 Analisi consumi, anno 2004

Indicatori di Consumo	Elettrico	Termico
SMFN: 2354 iscritti, 4.230 MWh termici, 5.148 MWh elettrici		
kWh/studente	2.187,07	1.797,11
kWh/utente ¹	1.819,85	1.495,37
kWh/mc	27,38	22,50
Giurisprudenza: 5468 iscritti, 1.082 MWh termici, 1.401 MWh elettrici		
kWh/studente	256,37	197,99
kWh/utente	248,90	192,22
kWh/mc	24,85	19,19
Lettere: 1835 iscritti, 318 MWh termici, 194 MWh elettrici		
kWh/studente	106,02	173,48
kWh/utente	99,77	163,25
kWh/mc	10,28	16,82

Dall'analisi specifica delle tre strutture emerge che San Miniato è quella che assorbe la quantità maggiore

di energia, sia per metro cubo che per studente. Sul consumo di San Miniato incidono sia il numero relativamente esiguo di iscritti alle Facoltà che vi afferiscono, sia la tipologia di servizio prestata dalla struttura. Le facoltà scientifiche infatti, in ragione della presenza dei laboratori, esibiscono normalmente consumi energetici (soprattutto elettrici) notevolmente maggiori. Gli indicatori di consumo per utente rivelano che l'incidenza sui consumi degli studenti e del personale impiegato nella struttura è marginale. Anche i dati sul trend degli scritti ed il confronto con i dati del consumo specifico per studente di altre Università sembrano confortare questa impressioneⁱⁱ. Dobbiamo perciò dedurre che i consumi energetici sono in gran parte determinati dalle strutture più che dai comportamenti degli utenti (regola generale che vale per le utenze pubbliche a differenza di quelle domestiche). Dall'analisi degli indicatori specifici sui volumi degli edifici emerge invece che i rendimenti sono proporzionali (ma non in modo significativo) ai volumi complessivi delle strutture e alle tipologie di edificiⁱⁱⁱ. Sorprendente in tal senso è il rendimento di Fieravecchia, che pur essendo un edificio storico esibisce, sia per il termico, che per l'elettrico, i consumi specifici per metro cubo, minori. Questo dato, per quel che riguarda il settore termico, può essere determinato dall'inerzia termica dell'edificio o dalle tipologie e dimensioni degli impianti (teleriscaldamento, impianto nuovo, impianto vecchio). Esiste perciò la necessità di approfondire questo dato. Da un primo confronto con altre realtà, in particolare l'Università di Perugia; (Barelli e Bidini, 2004) sembrerebbe che i tre edifici dell'Università di Siena abbiano un rendimento inferiore a quelli analoghi (per tipologia di edificio e di servizio prestato) considerati. L'Università di Siena ha infatti un consumo quasi maggiore per studente dell'Università di Perugia e, nei tre edifici considerati, presenta consumi elettrici specifici per cubatura sempre superiori. In sintesi, da questa prima analisi emerge che esiste una ampia variabilità (sino al 100%) dei rendimenti degli edifici nel settore elettrico, mentre è più esigua quella del settore termico.

Se si analizza l'andamento stagionale dei consumi in relazione alle temperature ambientali risalta con chiarezza l'incidenza degli impianti di raffrescamento sul fabbisogno elettrico. Sia in termini assoluti, l'unica struttura delle tre priva di impianto centralizzato esibisce infatti consumi elettrici sino al 200 % inferiori a quelli delle altre, sia relativamente alle temperature esterne. Il coefficiente di correlazione lineare^{iv} tra temperature esterne e consumi elettrici varia tra il 90% e l'80 % per SMFN e Giurisprudenza ed è invece negativo per Lettere (ciò è dovuto al fatto che durante i mesi estivi, quando si ha la minima occupazione dell'edificio, le curve di carico diminuiscono notevolmente la dove il fabbisogno elettrico è limitato all'illuminazione e alle apparecchiature elettriche).. Questi dati indicano che, a differenza di quanto si potrebbe credere, più dei laboratori o degli impianti di illuminazione o di altre fonti di assorbimento, sono gli impianti di condizionamento a determinare i consumi elettrici dell'Università. Durante i mesi estivi l'aumento

dei prelievi da parte dell'Università raggiungono anche il 40% del fabbisogno elettrico complessivo (di tutta l'Università). Considerando che tali aumenti avvengono durante i periodi in cui la didattica è sospesa ed è perciò minimo l'indice di occupazione degli edifici, risulta chiaro che tali consumi debbano essere oggetto di analisi approfondita e di intervento di razionalizzazione. Gli indicatori ed i dati sulla stagionalità individuano con chiarezza quale sia la linea di intervento privilegiata che l'Università deve intraprendere per ridurre il suo fabbisogno elettrico: intervenire sul fabbisogno elettrico per raffrescamento.

Figura 1 Stagionalità SMFN

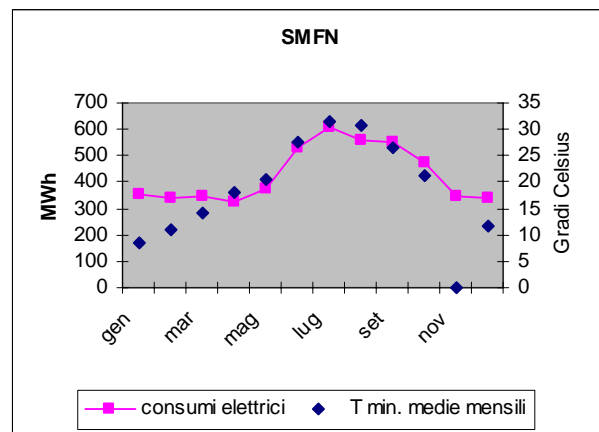


Figura 2 Stagionalità Giurisprudenza

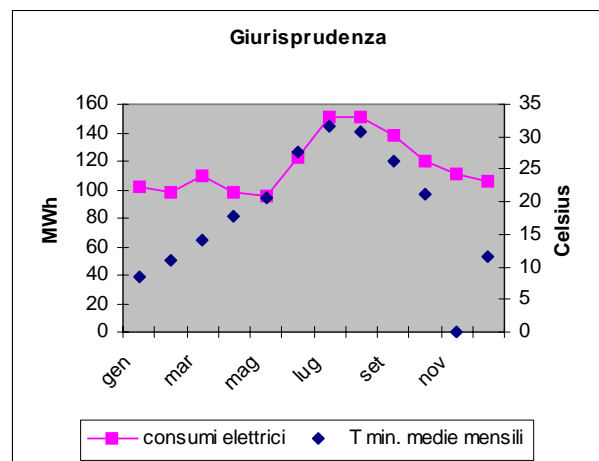
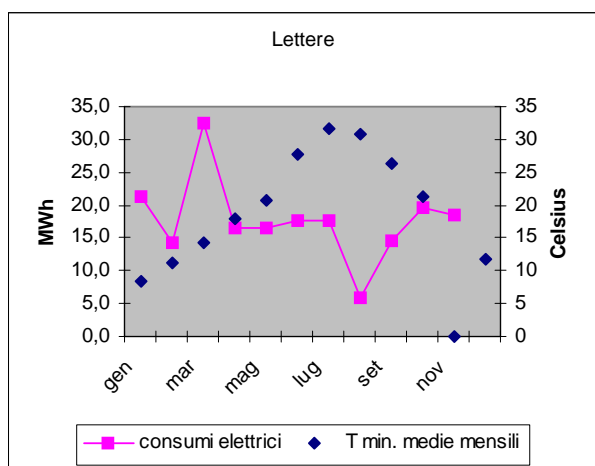


Figura 3 Stagionalità Lettere



PIANO DI INTERVENTO SUI CONSUMI ENERGETICI

Da questa prima analisi dei consumi dell'Università di Siena e di alcuni suoi edifici possiamo dedurre che un intervento gestionale potrebbe produrre anche a breve termine e con un investimento minimo gli effetti di riduzioni significative sia nel settore elettrico che quello termico. Riduzioni che sarebbe da ottenersi senza interventi sulla struttura, ma semplicemente agendo da un lato sull'utilizzo delle strutture (organizzazione della didattica ed in genere dell'attività) e dall'altro sulla gestione degli impianti.

Tale attività gestionale è resa possibile e, possibilmente, fruttuosa dall'esistenza nella principali strutture dell'Università di tre fattori che secondo un ottica diversa potrebbero essere considerati negativi, ma che in relazione ad una politica di controllo centralizzato dei consumi si rivelano proficui:

1. La gestione centralizzata e telematizzata di tutti gli impianti di riscaldamento da parte di un unico fornitore.
2. L'elevata incidenza di alcuni edifici sui consumi della Università.
3. La possibilità di sezionare gli impianti di riscaldamento.

A tal scopo l'Università ha recentemente adottato un piano di razionalizzazione dei consumi

In questa sezione saranno descritti alcuni interventi, di carattere principalmente gestionale, che si intende intraprendere nel breve periodo.

Parallelamente a tali provvedimenti prosegue il lavoro di riqualificazione delle utenze energetiche che porterà alla definizione di obiettivi a più lungo termine come interventi sulle strutture degli edifici e sugli impianti, al fine di migliorarne il rendimento energetico e come interventi sull'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

In quest'ultimo caso oltre alle valutazioni tecniche di fattibilità l'attività di pianificazione dovrà contemplare un'analisi degli aspetti economici e finanziari accurata, comprendente un piano di ammortamenti e una valutazione delle risorse di finanziamento e degli aspetti fiscali e legislativi connessi.

Tali interventi potrebbero essere effettuati per mezzo di finanziatori esterni, pubblici o privati, nella forma di project financing, nelle quali il finanziatore rientra dagli investimenti trattenendo secondo un piano di ammortamenti il "guadagno" in bolletta, oppure per mezzo di un consorzio privato-pubblico, nella forma di partecipazione agli utili ricavati dalla vendita di energia all'Università stessa. Questo per minimizzare gli investimenti da parte dell'Amministrazione.

Focalizzando, però, l'attenzione sul breve periodo, gli interventi da perseguire sono i seguenti:

1) Creazione di un flusso di informazioni riguardanti il sistema energetico dell'Università tra tutte le entità dell'Amministrazione coinvolte.

In particolare sarebbe necessario creare un sistema automatico di passaggio dei documenti (bollette, contratti, aggiornamenti tariffari, richieste di nuovi allacciamenti) dai vari uffici verso chi si occupa della gestione dei consumi energetici.

Questo meccanismo permetterebbe in tempi brevi di monitorare al meglio lo stato dei consumi e delle varie contabilizzazioni al fine di mirare gli interventi di risparmio energetico^v.

2) Sulla base dei valori di risparmio relativi ai consumi elettrici sarebbe da valutare l'ipotesi di trasferire sul libero mercato tutte le utenze ancora sul vincolato.

Questa operazione permetterebbe oltre ad un risparmio immediato sui costi dell'energia, di poter gestire, mediante il Consorzio CET, le gare per l'acquisto dell'energia.

Infatti, raggruppando, per esempio, le utenze per tipologia di tariffa o di contratto, il Consorzio CET, potrebbe ottenere condizioni ad hoc per ognuna di esse dal fornitore e quindi spuntare sconti più vantaggiosi rispetto alle tariffe del mercato vincolato.

3) Un altro fattore molto importante su cui puntare nel breve termine è da individuarsi nella gestione dei rapporti con gli enti fornitori di energia.

Si intende principalmente con INTESA che fornisce all'Università sia il gas metano, sia energia termica (contratti di gestione calore e teleriscaldamento).

L'esigenza di definire a breve questi rapporti ed eventualmente svilupparli in una collaborazione bilaterale, sta nel fatto che ad oggi si presenta la necessità di rivedere sia le modalità di erogazione del servizio sia le condizioni di contabilizzazione e condividere obiettivi a medio/lungo termine come per esempio la gestione coordinata degli impianti gestiti da Intesa per mezzo di un sistema di telegestione generale.

Per quanto riguarda il fornitore di energia elettrica, sarebbe interessante sviluppare una collaborazione sul piano del monitoraggio in tempo reale dei consumi.

4) Monitoraggio e analisi del $\cos \phi$ elettrico di tutte le utenze al fine di minimizzare tutte le eventuali spese per energia reattiva non utilizzabile. Nel caso di valori del $\cos \phi$ particolarmente bassi sono da valutarsi

interventi di installazione di gruppi di rifasamento.

5) Interventi sulla gestione dei consumi termici ed elettrici per il condizionamento e riscaldamento degli ambienti, intesi come monitoraggio degli orari di funzionamento in relazione alla destinazione d'uso ed all'utilizzo delle aree delle strutture.

Più precisamente tali interventi si intendono volti ad equilibrare gli impianti di riscaldamento e condizionamento mediante l'utilizzo di sezionamenti di zona, termoregolazioni e attenuazioni notturne e festive.

Nel caso di edifici molto estesi con costi energetici incidenti in modo significativo sul totale annuale potrebbe essere utile una gestione degli impianti più mirata sezionando gli stessi e facendoli funzionare solo nelle zone e nei periodi di reale utilizzo da parte dell'utenza.

Anche questo intervento, nei casi dove sia attuabile, potrebbe portare a sensibili risparmi di energia.

6) Valutazione dell'ipotesi di trasformazione delle centrali termiche da alimentazione a gasolio ad alimentazione a gas metano.

L'obiettivo finale del piano di razionalizzazione energetica è quello di istituire un sistema gestionale sia dell'informazione che delle quantità di interesse specifico del settore energetico dell'Università. Tale sistema dovrebbe in ultima istanza coniugare centralizzazione e decentralizzazione dei circuiti di informazione, al fine di realizzare sia la fase di programmazione e coordinamento del fabbisogno energetico, sia quella di valutazione. Esso dovrebbe inoltre servirsi della decentralizzazione come strumento incentivante sugli utenti dei servizi dell'Università e sul personale. Un modo alternativo per gestire i consumi ed distribuire le risorse potrebbe essere quello di creare un sistema di gestione finanziaria del settore energetico basato su di una assegnazione di fondi di spesa ad ogni Facoltà o Dipartimento. Tale sistema permetterebbe di incentivare un uso razionale da parte degli utenti afferenti ad una specifica struttura e di reinvestire direttamente i benefici ottenuti all'interno dei dipartimenti. Per adottare tale sistema è però necessario sviluppare un sistema di misurazione e di sezionamento degli impianti in modo da poter attribuire i consumi ad i relativi Dipartimenti e di permettere agli stessi di regolarne l'utilizzo. Tale sistema prettamente gestionale è però subordinato alle politiche di intervento sulle strutture che l'Università potrebbe intraprendere ed in modo particolare alle forme di finanziamento che la stessa adotterà.

Se lo scopo di questo progetto di razionalizzazione energetica è anche quello di contenere i costi di esercizio dell'Università di Siena, l'intento principale è quello di adottare una politica energetica sensibile alle istanze ecologiche. L'amministrazione di questa Università ha ritenuto che l'ambizione della maggior parte dei docenti, del personale amministrativo e tecnico, nonché degli studenti, fosse quella di impegnare l'Università di Siena ad un programma di

riduzione delle emissioni. Sarebbe auspicabile che tale programma si ponesse l'obiettivo di ridurre l'emissioni di una percentuale tale da permettere all'Università di rispettare i criteri fissati negli accordi di Kyoto. Tuttavia non esiste modo di conoscere il dato sui consumi relativi al 1990 poiché, sia ENEL, che l'Università, conserva i documenti contabili per un periodo di tempo inferiore ai 5 anni. Esiste per la possibilità di ridurre i consumi di un ordine di grandezza simile a quello previsto per l'Italia dagli accordi di Kyoto, assumendo che i consumi dell'Università sia cresciuti nel tempo allo stesso tasso di quello del sistema energetico Italiano nel complesso.

Figura 4 Tendenze dei consumi

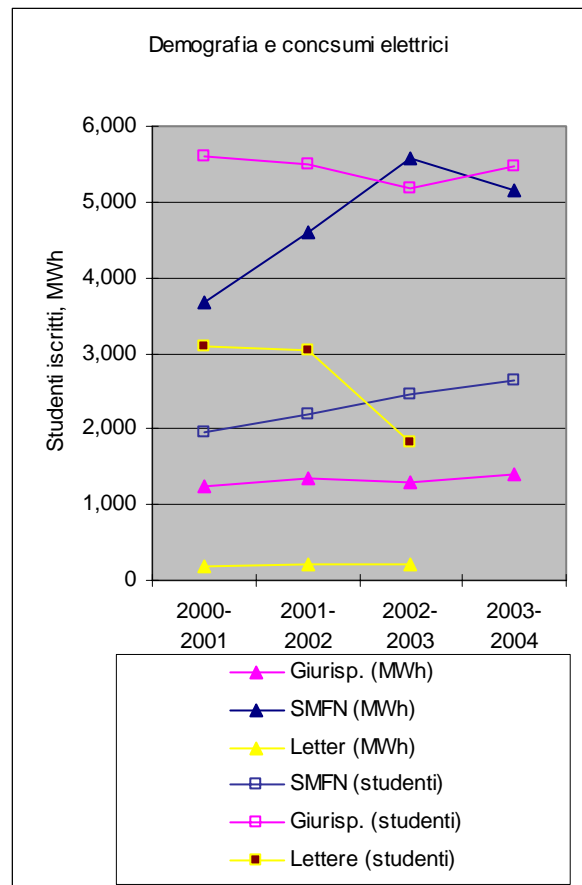
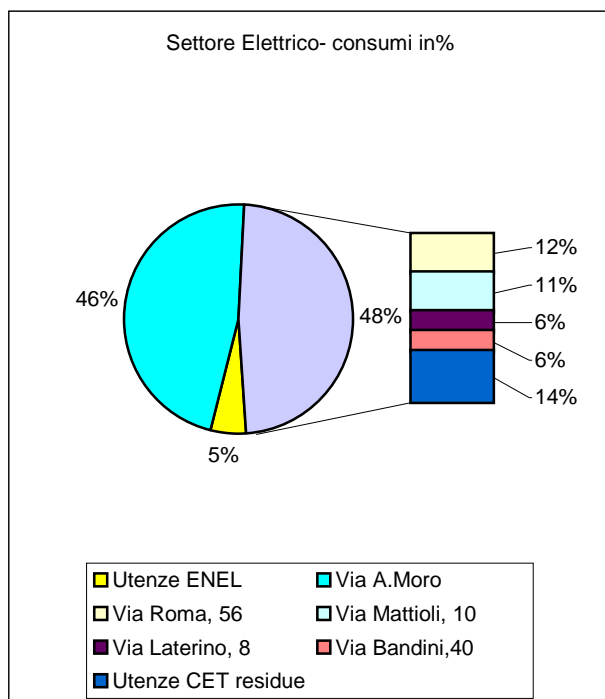


Figura 5 Settore Elettrico, generale



dispersione termica degli edifici o ampliare il campione di indagine.

^{iv} Il dato si riferisce ad un coefficiente di correlazione lineare ottenuto con una regressione sulle due serie, temperature medie mensili e carichi elettrici mensili.

^v L'attività di monitoraggio e di analisi dei consumi deve anche essere diretta, oltre che ad uso interno, anche ad uso esterno. Per il proseguo del progetto sta infatti emergendo la necessità di comunicare e scambiare informazione con altre amministrazioni (Università o strutture analoghe) al fine di interpretare i dati in modo corretto. Un obiettivo a lungo termine potrebbe essere quello di creare una rete di comunicazione tra operatori del settore ed un formato comune degli indicatori e dei dati da scambiare.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. L. Barelli, G. Bidini, Development of an energetic diagnosis method for the buildings: example of the Perugia University; *Energy and Buildings* 36 (2004) 81-87.
2. R. Haasa, U. L. Schipperb, Residential energy demand in OECD-countries and the role of irreversible efficiency improvements; *Energy Economics* 20 1998 421-442
3. M. Lundin., S. Andersson, R. Östin, Development and validation of a method aimed at estimating building performance parameters; *Energy and Buildings* 36 (2004) 905-914
4. U.D.J. Gieseler, F.D. Heidt, W. Bier, Evaluation of the cost efficiency of an energy efficient building, *Renewable Energy* (article in press)
5. *Direttiva 2002/91/CE Del Parlamento Europeo e del Consiglio, Gazzetta ufficiale delle Comunità europee*
6. *Decreto Legge n. 79 del 16/3/1999, Gazzetta Ufficiale del Parlamento Italiano*

ⁱ Valore complessivo del numero di studenti, personale docente a vario titolo e personale non docente

ⁱⁱ Anche là dove gli iscritti aumentavano, i consumi si sono sempre dimostrati stabili negli ultimi quattro anni analizzati. Unica eccezione è San Miniato, la quale ha visto aumentare sensibilmente i consumi tra il 2000 ed il 2002 a causa dell'entrata in funzione progressiva dei tre lotti.

ⁱⁱⁱ Perché questo dato fosse avvalorato, sarebbe però necessario svolgere un'analisi più approfondita della