

Torino, 04/06/2014

Università di Torino ed Energia: la situazione attuale

Andrea Tartaglino

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Direzione Tecnica

Energy Manager

andrea.tartaglino@unito.it

Indice

I. Premesse: definizione Energy Manager, consumi, stabili Università.

Attività effettuate:

II. Sistema EDIFICIO – IMPIANTO.

III. Risultati ottenuti e criticità da affrontare



I. Energy Manager

- Secondo la Legge 10/91 entro il 30 aprile di ogni anno tutti gli enti o le società con elevato consumo di energia devono comunicare al Ministero dello Sviluppo Economico il nominativo del tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia.
Insieme al nominativo, deve essere inviato il valore di TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) dell'anno precedente calcolato sulla base dei consumi energetici convertiti in petrolio.

Fonti Energetiche e sistemi di approvvigionamento termico degli Immobili.

- I consumi energetici dell'Ateneo da convertire in TEP (tramite fattori di conversione, tabellati da una Circolare del MICA) sono ovviamente:

1. Energia primaria per il riscaldamento: sotto questa categoria sono compresi tutti i consumi che riguardano la combustione del gasolio e del metano, utilizzati nelle centrali termiche per la produzione di acqua calda ad uso riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria:

Combustibile	Anno 2013
Gasolio	~ 65.000 litri
Metano	~ 2.200.000 m ³

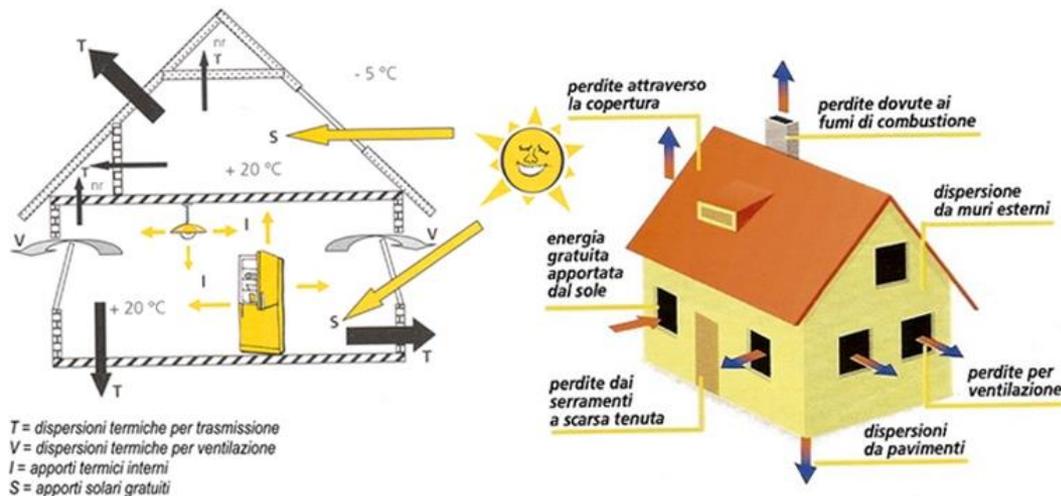
- 
2. Energia elettrica per illuminazione, forza motrice, condizionamento per consentire il normale svolgimento delle funzioni vitali dell'Università.
- Consumo di energia elettrica dell'ultima stagione 2013:
circa 38.000.000 kWhe.

Attività di energy Manager

- Scelte energetiche strategiche: tipo di contratti energetici da contrarre, tipologie di impianti da installare...
- Interventi di risparmio energetico su impianti esistenti, ma anche promozione diminuzione dispersione termica dei componenti edilizi (murature e serramenti).
- Progettazione e installazione impianti a basso consumo energetico o con fonti di energia rinnovabile.
- Valutazione progetti esterni al fine della razionalizzazione energetica.
- Formazione ed informazione al personale Tecnico – Amministrativo e docente al fine di un corretto uso dei vettori energetici.
- Divulgazione attività svolte.

Immobili Università Problematiche

- Immobili obsoleti, spesso adattati all'uso universitario.
- Problematiche connesse con l'**involucro** edilizio: elevata dispersione murature e serramenti, ponti termici.
- **Impiantistica** poco attenta al contenimento ed ottimizzazione delle risorse.



II. Attività Effettuate:

Sistema Edificio – Impianto

- Prima del Piano Risparmio Energetico il processo è informalmente iniziato nella Direzione Tecnica dell'Ateneo nei primi anni '00 concentrando negli anni gli interventi fondamentalmente sulle centrali termiche degli edifici dell'Ateneo, per due principali motivi:
- gli impianti termici erano obsolescenti, fuori norma ed erano in potenza quelli destinati a poter garantire il massimo del risparmio energetico;
- poiché le centrali termiche erano situate in posizione decentrate e lontano dai normali luoghi di lavoro e di studio, è stato assai agevole poter installare i cantieri di ristrutturazione delle centrali senza interrompere le normali attività dell'Ateneo.

Interventi effettuati dal 2000: Project Financing (~ ESCO)

Per finanziare buona parte degli interventi è stato deciso di approfittare di quanto previsto dall'art. 153 del D. Lgs. 163/2006 – Codice degli Appalti che prevede la possibilità di realizzare opere pubbliche con risorse parzialmente o totalmente private tramite lo strumento del Project Financing.

In pratica sono stati effettuati dall'impresa aggiudicatrice tutta una serie di opere (per un totale di investimenti pari a circa 13.000.000 €) in cambio della manutenzione ordinaria degli impianti e della partecipazione ai risparmi economici in seguito ai risparmi energetici ottenuti per un totale di 18 anni.

Interventi effettuati

1. Metanizzazione imp. termici

- La maggioranza degli impianti di riscaldamento dell'Università funzionava con il combustibile gasolio: questo perché si ha a che fare con stabili "storici" e quindi di vecchia concezione impiantistica.
- Tutti gli impianti di riscaldamento (salvo 2 residuali) sono stati trasformati a gas metano. Ciò ha comportato ovviamente, oltre alle opere impiantistiche, anche tutta una serie di opere edili per adeguare o addirittura rifare le centrali termiche dei vari edifici.
- Come generatori di calore è stato utilizzato ciò che di meglio attualmente la tecnologia può fornire per la combustione del metano ossia la **Caldaia a condensazione**.
- Sfruttando il calore latente dei fumi si può ottenere, a parità di combustibile bruciato, fino al 10% in più di calore.

Prima e Dopo



Risultati sulle caldaie

Edificio	Potenzialità in kW	l gasolio consumati anno 2004/2005	m ³ metano consumati anno 2012/2013	Risparmio in €	Emissioni gas serra evitate Kg/anno
Sede Legale–Rettorato–Via Verdi 8, Via Po 17	2.060 (2 caldaie)	141007	103405	€ 123.724,50	166.486
Istituto Fisico – Via Giuria 1, Via Bidone 36, Corso Massimo d’Azeglio 46	2.292 (3 caldaie)	150178	142666	€ 105.742,15	113.973
Istituto Chimico – Via Giuria 5,7, Corso Massimo d’Azeglio 48	1.932 (2 caldaie)	158920	114441	€ 141.121,88	191.724
Farmacia – Via Giuria, 9, Corso Raffaello 31, Corso Massimo d’Azeglio 50	1306 (2 caldaie)	111533	121863	€ 65.805,33	53.675
Fisiologia/Chimica Biologica – Corso Raffaello, 30, Via Giuria 13, Via Michelangelo 27	1.528 (2 caldaie)	176832,8	110192	€ 170.747,26	246.718
Anatomia Umana, Ex Agraria / Colt. Arboree – Corso Massimo 52, Via Giuria 15	1.856 (4 caldaie)	129447	106728	€ 104.140,99	129.864
Medicina Legale – Corso Galileo Galilei	360 (1 batteria. caldaiette)	27738	24455	€ 21.047,66	24.742
Orto Botanico – Viale Mattioli 25	504 (2 caldaie)	86104	62441	€ 76.112,61	103.029
Igiene, Microbiologia, Sanità Pubblica, Genetica Medica – Via Santena 5bis, 7, 9, 19	2.292 (3 caldaie)	205062	163234	€ 169.643,30	217.087
Ex Margara ed ex Leonardo da Vinci - Via Giolitti 33 - Via Delle Rosine 18	585 (1 batteria. caldaiette)	125980	52541	€ 142.414,78	226.311
Dip. di Matematica – Via Carlo Alberto 10	1.306 (2 caldaie)	1378818	89045	€ 130.641,17	186.298
Totale				€ 1.251.141,62	1.493.422

2. Utilizzo impianti di cogenerazione – Trigenerazione



- Tramite la Cogenerazione/Trigenerazione si ottiene dallo stesso combustibile la produzione combinata di energia elettrica e calore (da utilizzare per il riscaldamento invernale e per la refrigerazione estiva, tramite macchine chiamate assorbitori) ottenendo un notevole risparmio energetico rispetto alle produzioni separate: si tratta di una delle fonti di energia assimilate alle fonti rinnovabili di energia, così come definite dalla legge n. 10/91.

L'impresa aggiudicatrice del project financing ha installato tre trigeneratori a gas metano, con motori endotermici volumetrici, 12 cilindri, a ciclo otto.

Sedi:

1. Palazzo Nuovo (anche caldaie a cond.);
2. Grugliasco;
3. Campus Luigi Einaudi (+ caldaie + frighi)

Dati Tecnici:

Potenza elettrica nominale:	1.169 kW
Potenza termica recuperabile	1.159 kW
Potenza frigorifera assorbitore	850 kW

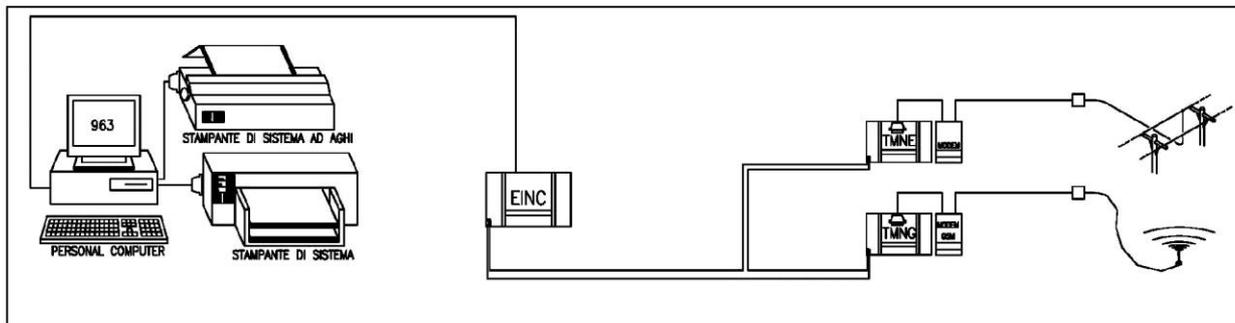
Risultati sui cogeneratori

Edificio	Data di partenza impianto di trigenerazione	Energia elettrica autoprodotta in kWh	Energia termica autoprodotta in MWh	Energia frigorifera autoprodotta in MWh	Emissioni evitate in tonnellate di CO2	Risparmio in Euro anno 2012 Energia Elettrica
Comprensorio di Grugliasco	dicembre-09	22.951.927	15.750	1.786,10	3.633	€ 9.223,43
Palazzo Nuovo Via S. Ottavio 20	ottobre-10	15.189.572	13.211	709,9	3.220	€ 3.963,75
Campus Luigi Einaudi	dicembre-12	3.038.862	2.704	226,7	439	€ 8.890,40
TOTALI		41.180.361	31.665	2.723	7.293	€ 22.077,58

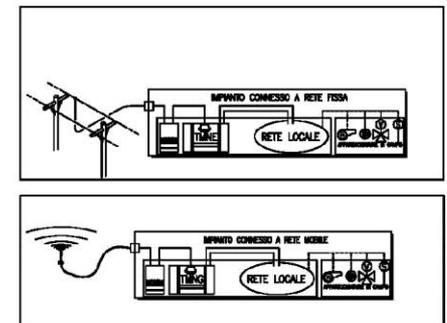
4. Sistema di Telegestione

Schema Funzionamento impianti di telegestione

POSTAZIONE UNIVERSITA' ESISTENTE



POSTAZIONI SUL CAMPO



- E' stato realizzato un sistema di telegestione degli impianti di climatizzazione, costituito da sensori installati sull'impianto termico che inviano i dati via modem ad un personal computer presente in ufficio.
- Tale sistema permette:
 - controllo a distanza istantaneo e storico dei vari parametri della centrale,
 - Ottimizzazione con algoritmi matematici l'orario preciso di accensione e spegnimento dei bruciatori, in funzione dell'orario impostato e della temperatura esterna, al fine di ottenere la temperatura ambiente voluta all'ora voluta.
 - Prevedere lo spegnimento degli impianti in funzione anche della temperatura interna (c.d. cut-off)
- E' ovvia la differenza rispetto al passato, in cui tutti questi adempimenti erano compito del "fuochista".

Riduzione Impatto ambientale

Sede	Anno 2013/2014 Minor CH4 Bruciato
Impianti metanizzati	501.000 m ³
Grugliasco	446.000 m ³
Palazzo Nuovo	443.000 m ³
Campus Luigi Einaudi	260.000 m ³
Totale	1.650.000 m³

III. Nonostante questo: Spesa Energetica Anno 2013:

- 1. Energia Primaria per riscaldamento:

Combustibile	Quantità	Spesa
Gasolio	Circa 65.000 litri	Circa 85.000 €
Metano	Circa 2.200.000 m ³	Circa 1.800.000 €
Totale		~1.885.000 €

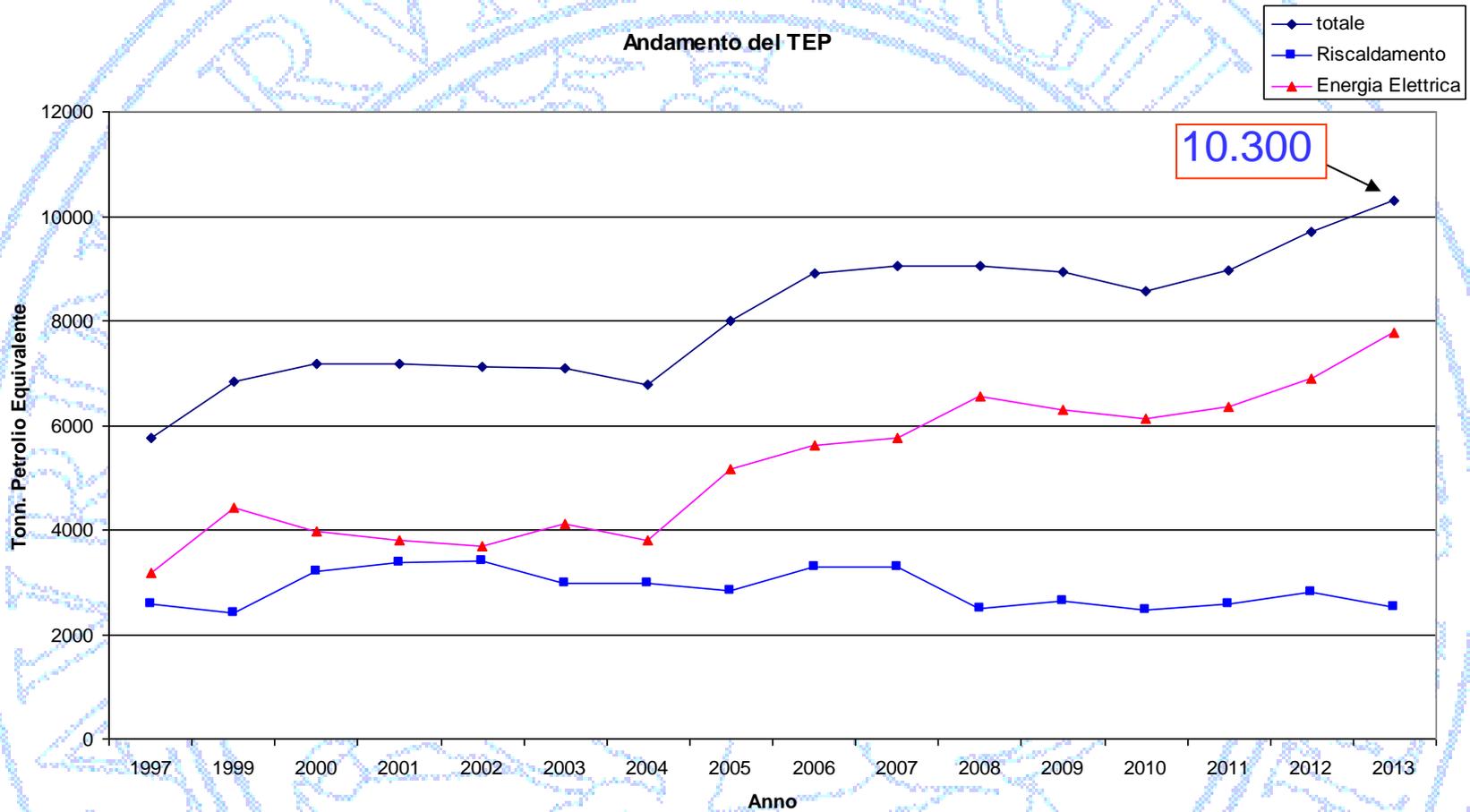
- 2. Energia Elettrica:

Combustibile	Quantità	Spesa
Energia Elettrica	Circa 38.000.000 kWhe	€ 8.600.000

- Spesa Totale per energia:

- **Circa 10.500.000 €**

Grafici: Andamenti TEP...



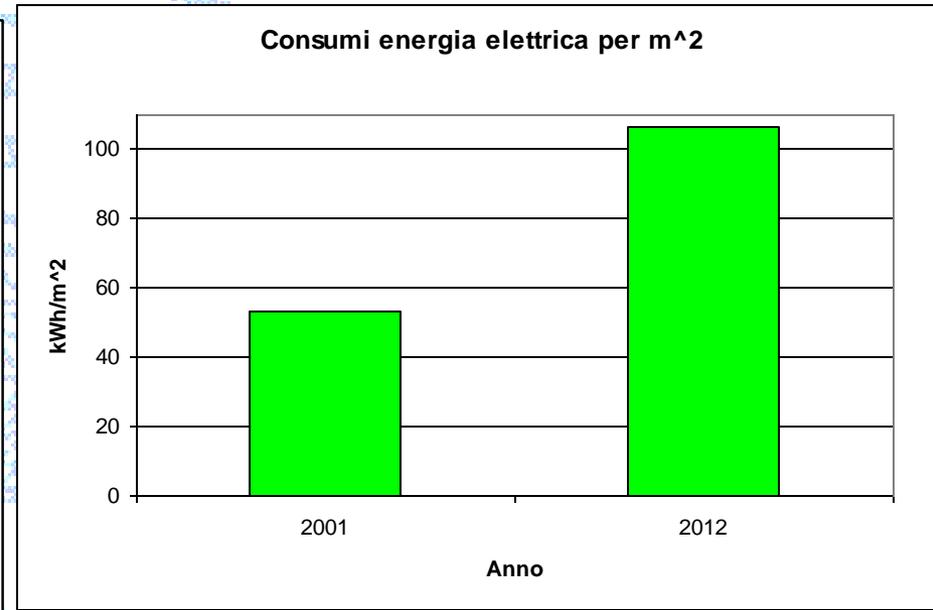
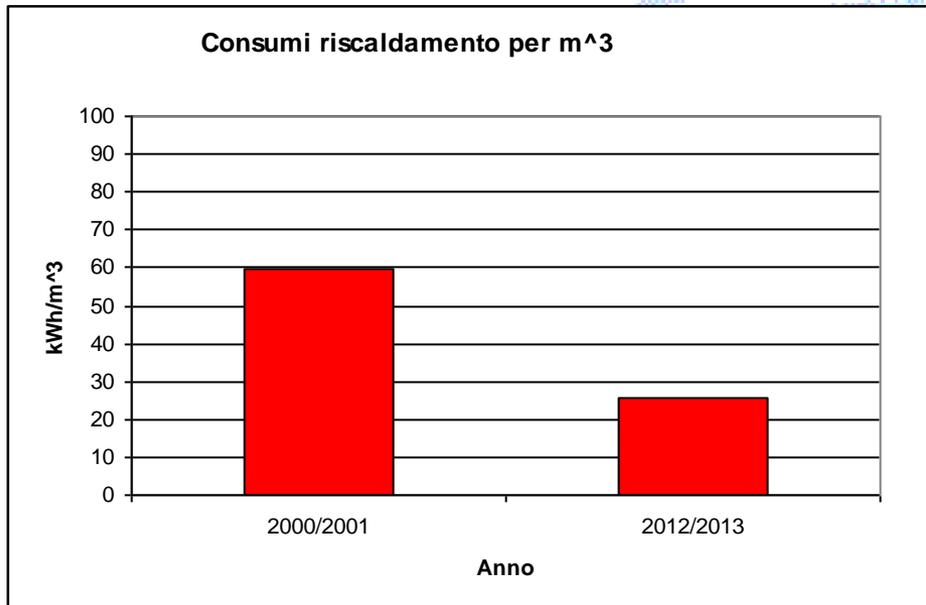
Il tep è Aumentato:

- Sono aumentati gli stabili Universitari;
- Sono aumentati i locali e le zone alimentate ad impianti ad aria: grosse Aule (Es: Luigi Einaudi), Laboratori, Stabulari...
- Soprattutto a partire dall'estate 2003 è cresciuta moltissimo la richiesta di impianti di condizionamento, soprattutto negli uffici. (Anno 2014: da inizio anno richiesta la refrigerazione di circa 50 nuovi locali!)

Indice Normalizzato (kWh su m³ e m²)

Consumi specifici (per unità di volume o superficie)	
kWh/m ³ riscaldamento anno 2000/2001	58,89
kWh/m ³ riscaldamento anno 2012/2013	25,82
kWh/m ² energia elettrica anno 2001	53,47
kWh/m ² energia elettrica anno 2012	106,55

Si evidenzia che: Aumentano gli stabili gestiti,
diminuisce il consumo di riscaldamento per unità di volume,
aumenta la richiesta di energia elettrica per unità di superficie



Gli interventi sugli impianti termici hanno fatto effetto, dimezzando i consumi specifici di riscaldamento. Restano da affrontare i consumi elettrici:

- Verifica ed adeguamento contratti;
- Coinvolgimento e sensibilizzazione utenti finali al corretto utilizzo delle risorse energetiche;
- Interventi soffici ed interventi strutturali.

Tutto ciò è previsto dal Piano Energetico dell'Ateneo.

Impianti Termici: per la tipologia di immobili, ragionevolmente la situazione del “Sistema impianto” può considerarsi “regolare”.

Dal punto di vista edilizio la Fase II sarebbe “aggredire” il cosiddetto “Sistema Edificio”

- Ecco cosa è stato fatto e si sta facendo:

- Via Santena 9 e Via Santena 5bis

Stabili anni '70 in cui si sta installando una coibentazione “a cappotto” ed una sostituzione dei serramenti

E soprattutto: Palazzo Nuovo, in cui, grazie ad un finanziamento regionale è appena terminato un'opera di efficientamento energetico della facciata.

Grazie per l'attenzione

Andrea Tartaglino
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
Direzione Tecnica
Energy Manager
andrea.tartaglino@unito.it

