



23 OTT. 2012

Nell'anno **duemiladodici**, addì **23 ottobre** alle ore **15.55**, presso l'Aula degli Organi Collegiali, si è riunito il Consiglio di Amministrazione, convocato con nota rettorale prot. n. 0062339 del 18.10.2012, per l'esame e la discussione degli argomenti iscritti al seguente ordine del giorno:

..... **OMISSIS** .....

**Sono presenti:** il **rettore**, prof. Luigi Frati; il **prorettore**, prof. Francesco Avallone; i consiglieri: prof. Aldo Laganà, prof. Giorgio Graziani, prof. Alberto Sobrero, prof. Maurizio Saponara, prof. Antonio Mussino, prof. Maurizio Barbieri, prof.ssa Roberta Calvano, prof. Marco Merafina, prof. Marco Biffoni (entra alle ore 16.15), dott. Roberto Ligia, sig. Sandro Mauceri, sig. Marco Cavallo, sig.ra Paola De Nigris Urbani, dott. Pietro Lucchetti, dott. Paolo Maniglio, dott. Massimiliano Rizzo, sig. Giuseppe Romano (entra alle ore 16.00), sig. Alberto Senatore; il **direttore generale**, Carlo Musto D'Amore, che assume le funzioni di segretario.

**E' assente giustificata:** dott.ssa Francesca Pasinelli.

Il **presidente**, constatata l'esistenza del numero legale, dichiara l'adunanza validamente costituita e apre la seduta.

..... **OMISSIS** .....



Consiglio di  
Amministrazione

Seduta del

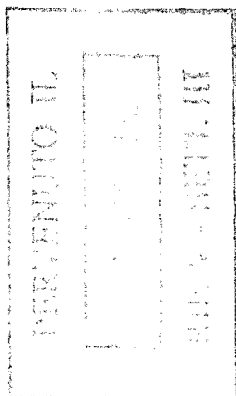
23 OTT. 2012

## RELAZIONE ANNUALE DELLE ATTIVITA' DELL'ENERGY MANAGER 2011/2012

Il Presidente sottopone all'attenzione del Consiglio di Amministrazione la seguente relazione predisposta dalla Ripartizione VII e riguardante le attività istituzionali svolte nel periodo agosto 2011 - luglio 2012 dal Responsabile dell'Energia della Sapienza.

L'Energy Manager, oltre al coordinamento e alla supervisione delle attività proprie del Servizio di Ateneo per l'Energia ha curato i seguenti ambiti:

- La prosecuzione del programma generale "Energia per la Sapienza" (partito operativamente nel 2006); è in fase di ultimazione la realizzazione dei distretti energetici con la cantierizzazione del progetto di "Solarizzazione della Sapienza" che prevede l'installazione di impianti fotovoltaici presso circa 30 sedi dell'Ateneo e la realizzazione di 4 nuovi impianti cogenerativi ad alimentazione mista (metano, biomassa, idrometano).
- Inserita nelle Smart Grid alla Sapienza, prosegue anche la realizzazione di una rete di monitoraggio che riguarda l'individuazione delle strategie di gestione e controllo della produzione locale di energia e dei flussi energetici elettrici e termici, in collaborazione con IBM, ACEA e Harpa per lo sviluppo dei protocolli di comunicazione e di controllo informatici. IBM ha conferito a Sapienza per questa attività il premio IBM/SUR Scientific Research University e sta collaborando al perfezionamento della piattaforma di gestione e controllo della smart grid.
- Sulla base della collaborazione con l'Università di Tongji (Cina) è entrato nel suo secondo anno l'accordo internazionale per lo sviluppo della cogenerazione residenziale con la realizzazione di un prototipo di microgeneratore sviluppato congiuntamente in Italia e in Cina. Dopo la sigla di un protocollo operativo, il coinvolgimento della Sapienza riguarda la pianificazione, il controllo e il monitoraggio del funzionamento di prototipi italiani per microgenerazione (inferiore ai 50 kWe). Presso Sapienza è stato installato un cogeneratore domestico (5 kWe e 10 kWt) e sono in corso le prove di messa a punto in coordinamento con Tongji.
- Nell'ambito delle attività connesse con la microgenerazione distribuita è stato messo a punto un accordo con ENEL GreenPower per la cessione in comodato d'uso gratuito di due microturbine della potenza di 30 kWe ciascuna, ma si rimane in attesa di individuare una installazione strategica che consenta a Sapienza di non effettuare esborsi per la relativa installazione.
- E' stata realizzata con i contributi regionali sulla "Micro-cogenerazione distribuita" una centrale di produzione di idrogeno da fonte rinnovabile (solare) accoppiata con un cogeneratore a servizio della piscina degli



REP. PARTIZIONE VII - ATTIVITÀ EDILIZIE  
IL DIRIGENTE  
Arch. Paola Di Blaseglio

*Ww*



Consiglio di  
Amministrazione

Seduta del

23 OTT. 2012

impianti di Tor di Quinto, presso cui è operativo il primo distributore di idrometano di Roma, inaugurato il 19 marzo 2012.

- La formazione degli studenti in materia ambientale, sulla base del rinnovo del protocollo d'intesa con la Regione Lazio per il riconoscimento di un credito formativo relativo alla Sostenibilità Energetica ed Ambientale (determinazione della Direzione Regionale Protezione Civile n. A2044 del 29-07-2010).

### ALLEGATI PARTE INTEGRANTE

1. Relazione annuale sull'attività dell'Energy Manager – Attività 2011-2012

*uw*

REPARTIZIONE VII - ATTIVITÀ EDILIZIE  
IL DIRIGENTE  
Arch. Paola Di Pasceglia



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Consiglio di  
Amministrazione

Seduta del

**23 OTT. 2012**

**Il Consiglio di Amministrazione prende atto delle attività istituzionali svolte nel periodo agosto 2011 - luglio 2012 dal Responsabile dell'Energia della Sapienza.**

..... O M I S S I S .....

..... O M I S S I S .....

# RELAZIONE ANNUALE SULL'ATTIVITA' DELL'ENERGY MANAGER

## Attività 2011 – 2012

### Premessa

La relazione intende riferire delle attività istituzionali svolte nel periodo maggio 2011-luglio 2012 dal sottoscritto nella sua funzione di Responsabile dell'Energia della Sapienza. Tali attività comprendono anche l'individuazione delle linee di indirizzo ed il supporto alle attività proprie del Servizio di Ateneo per l'Energia (incontri e sopralluoghi tecnici sul campo, aggiornamento e controllo dei programmi necessari per il monitoraggio e controllo delle grandezze energetiche, attività ordinaria di consulenza con le varie strutture universitarie richiedenti, predisposizione di documenti ufficiali sugli impianti, ecc.).

Le ulteriori attività svolte in particolare hanno riguardato:

- La prosecuzione del programma generale "Energia per la Sapienza" (partito operativamente nel 2006); è in fase di ultimazione la realizzazione dei distretti energetici con la cantierizzazione del progetto di "Solarizzazione della Sapienza" che prevede l'installazione di impianti fotovoltaici presso circa 30 sedi dell'Ateneo e la realizzazione di 4 nuovi impianti cogenerativi ad alimentazione mista (metano, biomassa, idrometano).
- Inserita nelle *Smart Grid alla Sapienza*, prosegue anche la realizzazione di una rete di monitoraggio che riguarda l'individuazione delle strategie di gestione e controllo della produzione locale di energia e dei flussi energetici elettrici e termici, in collaborazione con IBM, ACEA e Harpa per lo sviluppo dei protocolli di comunicazione e di controllo informatici. IBM ha conferito a Sapienza per questa attività il premio IBM/SUR Scientific Research University e sta collaborando al perfezionamento della piattaforma di gestione e controllo della smart grid.
- Sulla base della collaborazione con l'Università di Tongji (Cina) è entrato nel suo secondo anno l'accordo internazionale per lo sviluppo della cogenerazione residenziale con la realizzazione di un prototipo di microgeneratore sviluppato congiuntamente in Italia e in Cina. Dopo la sigla di un protocollo operativo, il coinvolgimento della Sapienza riguarda la pianificazione, il controllo e il

monitoraggio del funzionamento di prototipi italiani per microgenerazione (inferiore ai 50 kWe).

Presso Sapienza è stato installato un cogeneratore domestico (5 kWe e 10 kWt) e sono in corso le prove di messa a punto in coordinamento con Tongji.

- Nell'ambito delle attività connesse con la microgenerazione distribuita è stato messo a punto un accordo con ENEL GreenPower per la cessione in comodato d'uso gratuito di due microturbine della potenza di 30 kWe ciascuna, ma si rimane in attesa di individuare una installazione strategica che consenta a Sapienza di non effettuare esborsi per la relativa installazione.
- E' stata realizzata con i contributi regionali sulla "Micro-cogenerazione distribuita" una centrale di produzione di idrogeno da fonte rinnovabile (solare) accoppiata con un cogeneratore a servizio della piscina degli impianti di Tor di Quinto, presso cui è operativo il primo distributore di idrometano di Roma, inaugurato il 19 marzo 2012.

Tra le altre attività di Energy Management, si citano anche:

- quelle di indirizzo per la redazione di circolari informative, al fine di ottenere la diminuzione dei consumi energetici tramite il miglioramento del benessere lavorativo e la promozione di comportamenti il più possibile efficienti sotto il profilo energetico
- quelle riguardante la formazione degli studenti in materia ambientale, sulla base del protocollo d'intesa con la Regione Lazio per il riconoscimento di un credito formativo relativo alla Sostenibilità Energetica ed Ambientale (deliberazione della Giunta Regione Lazio n. 345 del 20-06-2006).

### **Nota sulla Smart Grid alla Sapienza**

Le finalità del programma, inserito nel contesto più generale di *Energia alla Sapienza*, è quello di realizzare una rete di produzione autonoma di energia suddividendo la città universitaria in isole. La realizzazione del programma è inserita nel contratto di manutenzione e gestione degli impianti e del servizio energia per la Città Universitaria e le sedi esterne, sottoscritto, a seguito di espletamento di gara ad evidenza pubblica, il 14 luglio 2010.

Contrattualmente i lavori per la realizzazione di tutti gli interventi previsti nel capitolato di gara riguardano principalmente:

- la realizzazione di una nuova rete di teleriscaldamento per la riqualificazione del circuito primario ad acqua surriscaldata e il collegamento di tutte le isole energetiche, compresi gli edifici del regina Elena;
- la realizzazione di due sistemi cogenerativi all'interno della città universitaria, uno da 600 kWe installato presso l'edificio di Chimica Vecchia, ed uno da 900 kW installato nei pressi di via Regina Elena ed alimentato ad olio vegetale;
- la realizzazione di una nuova centrale termica al regina Elena (15 MWt) per la completa indipendenza energetica della Città Universitaria, e la realizzazione del collegamento di questa centrale con la rete di teleriscaldamento della Città Universitaria. La installazione di questa centrale si rende necessaria nell'ottica di eliminare la dipendenza della fornitura di energia termica dal Policlinico;
- la realizzazione di un sistema di cogenerazione da 300 kWe presso l'Istituto Regina Elena.

Rispetto al cronoprogramma aggiornato della relazione 2010-11 si sono prospettate delle variazioni (vedi nel seguito).

Dopo la realizzazione della nuova rete di teleriscaldamento nella città universitaria e la realizzazione delle isole energetiche (ultimata da tempo), l'allestimento della nuova centrale termica nel complesso di viale Regina Elena (15 MWt) prevede il completamento per il maggio 2013, mentre la realizzazione del collegamento di questa centrale con la rete di teleriscaldamento della Città Universitaria sarà attivo per il gennaio 2013.

In particolare per il complesso di viale Regina Elena gli interventi in essere sono così caratterizzati: centrale termica (potenza:15 MWt a servizio della città universitaria e del complesso edilizio Regina Elena), centrale frigorifera (potenza 2,2 MWf), cabina di trasformazione (3200 kVA, attualmente 3x800 kVA ed in progettazione un rifacimento per 2 (+1)x1600 kVA)

#### **Nota sulla cogenerazione nella città universitaria**

In data 30 Settembre 2009 con provvedimento del Direttore Amministrativo n. 834/2009 è stata disposta l'aggiudicazione definitiva con oggetto: Procedura aperta per il "Servizio di conduzione, gestione e manutenzione degli impianti termici, delle cabine e delle principali distribuzioni elettriche dell'Università La Sapienza di Roma" per la durata di 9 anni.

Il contratto di manutenzione e gestione degli impianti e del servizio energia (del 30 Settembre 2009, provvedimento del Direttore Amministrativo n. 834/2009) prevede anche la riqualificazione impiantistica degli edifici di pertinenza della Sapienza.

In sede di progetto offerta è stata prevista tra l'altro l'installazione di un motore endotermico alimentato a olio vegetale da 900 kWe (da produzioni agricole non collegati alla filiera alimentare i cosiddetti biocarburanti "No Food") a servizio della città universitaria. Nel corso del breve periodo intercorso tra l'aggiudicazione della gara e l'esecuzione lavori lo scenario associato all'impianto ad olio vegetale è sensibilmente cambiato causa la difficoltà di collocare la centrale nell'area prevista. Ciò ha comportato un nuovo processo decisionale dovuto anche a importanti modifiche nel settore tecnologico e all'incertezza sui meccanismi incentivanti per le energie rinnovabili. Si è cercato pertanto di individuare una soluzione alternativa che potesse equiparare e/o migliorare le condizioni al momento dell'offerta alla luce delle variazioni del contesto che sono avvenute.

È stato di conseguenza individuata una tecnologia ad alto contenuto innovativo: si tratta di un sistema cogenerativo con gassificazione – individuato quale soluzione alle difficoltà intrinseche all'impianto ad olio vegetale – che, a partire da biomassa legnosa (pellets), produce gas di sintesi (syngas) a sua volta utilizzato per alimentare un motore endotermico capace di erogare una potenza elettrica di 180 kWe e di rendere disponibile una potenza termica pari a 250 kWt. Tale variante, promossa dalla ditta appaltatrice, è al momento in fase di valutazione.

### **Nota sulla cogenerazione ad idrometano agli impianti sportivi della Sapienza (Tor di Quinto)**

Oggetto del programma è stata la realizzazione di un impianto di cogenerazione a servizio della piscina con alimentazione ibrida. L'impianto rappresenta un nodo attivo delle *smart grid* ed è stato messo in funzione nella stagione 2011-12 con carattere prevalentemente sperimentale. Con tale assetto ha funzionato 700 ore che sono servite al collaudo e alla messa a punto soprattutto in riferimento agli aspetti fiscali e alla calibrazione della sezione di preparazione della miscela idrogeno-metano.

L'autoproduzione elettrica è ufficialmente iniziata nel maggio del 2012 e con continuità dal 1 ottobre 2012 con il cogeneratore a servizio della piscina nel suo assetto invernale. Si prevede una produzione durante l'intera stagione di riscaldamento della



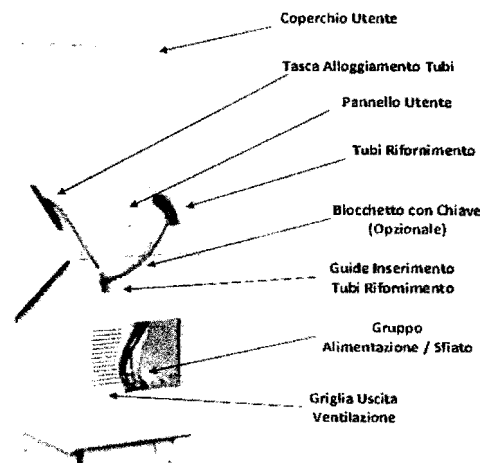
piscina di circa 200.000 kWh, per un risparmio complessivo di circa 25.000-30.000 €/anno sulla bolletta energetica.

E' da sottolineare, come già riferito, anche l'attività connessa con l'allaccio del sistema elettrico alla rete di distribuzione, inedito nel caso di alimentazione ad idrometano con l'utilizzo di energia solare. Attività che ha visto una collaborazione con l'ente di distribuzione dell'energia elettrica e che ha rappresentato un caso di studio anche a causa del concomitante impianto fotovoltaico per l'autoproduzione supplementare di energia elettrica.

Le attività intraprese dovranno fornire indicazioni di processo per un funzionamento dei sistemi in cui il vettore idrogeno convenientemente venga utilizzato come buffer per eliminare discontinuità dell'uso delle rinnovabili.

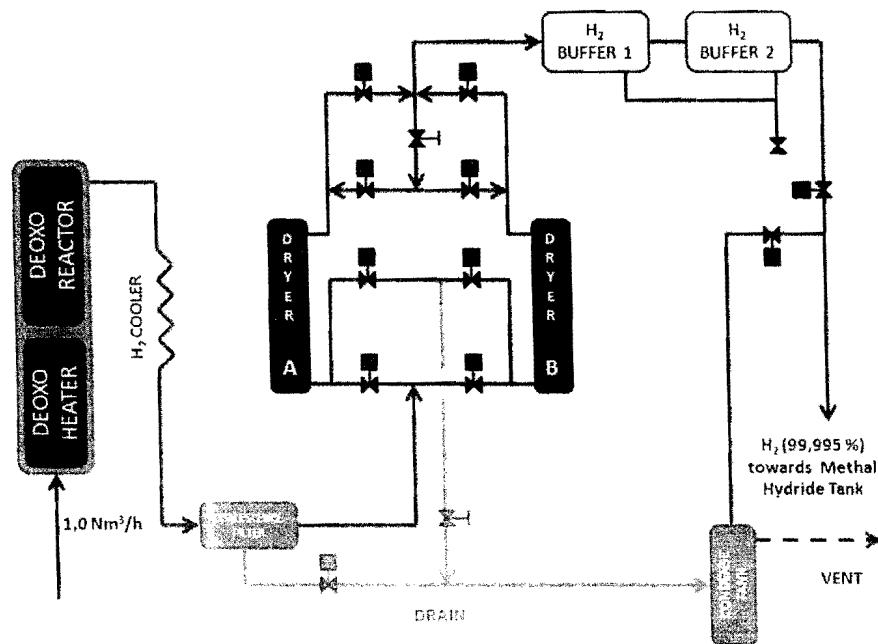
Per un pieno utilizzo dell'impianto di produzione di idrogeno (che come detto fa ricorso alla fonte solare per la propria alimentazione), è stata realizzato il primo impianto di distribuzione idrogeno-metano per scopi di autotrazione. Tale impianto, a carattere prettamente sperimentale, ha visto la collaborazione dell'Assessorato delle Attività Produttive del Comune di Roma (competente per le autorizzazioni di distributori per autotrazione) e del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

L'area interessata, esclusivamente per il periodo della sperimentazione, è quella immediatamente adiacente alla centrale di cogenerazione. Tale impianto permetterà alla Sapienza, dopo l'esperienza di questa installazione pilota, di condurre e coordinare l'avvio del progetto su vasta scala, soprattutto sulla base dell'acquisita esperienza normativa (sono previsti tavoli tecnici con VV.FF. ed entità competenti regionali e comunali).



La stazione di rifornimento "domestica" è stata realizzata per aumentare il grado di utilizzazione del sistema di produzione dell'idrogeno e migliorarne l'ammortamento. Data la portata di gas trattabile dal

compressore (3 Nm<sup>3</sup>/h) è possibile ricaricare un autoveicolo, come quello riportato in figura, in un tempo di circa cinque ore, a metano puro (in realtà metano di rete) oppure con miscele arricchite di idrogeno fino al 30 % vol. Questi compressori sono costituiti da quattro stadi interrefrigerati ad aria in condizioni ambiente, con temperatura di esercizio compresa tra -40° C e +45° C, e consentono di vincere una contropressione di ricarica del serbatoio pari a 215 bar. Inoltre, sono dotati di un sistema di compensazione automatica della temperatura e si spengono una volta raggiunta la massima pressione di riempimento determinata dalla temperatura ambiente percepita dal sensore posto nel condotto di ingresso dell'aria.



Il programma a Tor di Quinto sarà completato con le applicazioni relative alla mobilità sostenibile, inerenti al sistema di purificazione e ricarica di idrogeno puro (99,995% di purezza). La produzione di idrogeno con questo grado di purezza servirà per la ricarica dei motori elettrici (range extender) di minibus di collegamento città universitaria-impianti sportivi.

### Note sul sistema di monitoraggio della Smart Grid Sapienza – Programma SUR IBM

Nella Città Universitaria de “La Sapienza” di Roma è stato varato un progetto di “smart grid” quale esempio significativo di gestione territoriale dell’energia.

Il programma prevede come noto una divisione del campus universitario in isole o distretti tecnologici, in cui è rilevante l’impiego di fonti rinnovabili: dal fotovoltaico integrato, passando per la microgenerazione distribuita, arrivando fino all’idrogeno. Fondamentale pertanto l’apporto dell’ICT (Information and Communication

Technology) applicata alla gestione dei singoli distretti e al reciproco scambio di informazioni per ottimizzare eventuali scambi energetici.

L' "Intelligent Operations Center" (IOC) è una soluzione sviluppata da IBM Industry Solutions Software per le Smart city che consente una visione generale di tutte le questioni relative ad un dato ambiente complesso (gestione dell'energia, della pubblica sicurezza, dell'edilizia, delle risorse idriche, dei sistemi di trasporto, delle telecomunicazioni).

La smart grid energetica della Sapienza è il luogo di elezione per la sperimentazione dell'IOC ai fini energetici. Il piano consiste delle seguenti fasi:

1. Sperimentazione IOC su microgrid degli impianti sportivi Tor di Quinto
2. Sviluppo sistema di acquisizione dati sensori per conversione in messaggio CAP da implementare ad IOC
3. Sviluppo key performance index (KPI) per la Città Universitaria
4. Ottimizzazione dei KPI attraverso l'uso del tool C-PLEX
5. Sviluppo soluzioni di verticalizzazione per l'automazione delle logiche di gestione della smart grid energetica
6. Ulteriore applicazione di IOC per altri elementi di interesse della città universitaria, come gestione dell'acqua, della mobilità e della sicurezza interna

La sperimentazione di IOC sulla microgrid degli impianti sportivi a Tor di Quinto consiste nell'approcciare l'utilizzo di IOC ad un sistema energetico relativamente complesso e suscettibile di integrazioni e che viene caratterizzato dalla presenza di elementi di produzione e di consumo energetico. In questa fase si sperimenta l'acquisizione dati, lo sviluppo dei KPI e la loro analisi di significatività.

Questa attività è sviluppata anche con il supporto di ENEA.

La successiva applicazione consiste nello sviluppo di applicazioni per l'interfaccia tra hardware e software, cioè nel dispositivo informatico per l'acquisizione dei dati provenienti dai sensori di tutti i punti energetici della Sapienza al fine di produrre i messaggi CAP da dare all'IOC. Questa fase è particolarmente delicata perché si rende necessario definire anche i tempi di acquisizione delle grandezze interessate: il sistema risulta essere "near - real time", perché i segnali vengono campionati con una discretizzazione che dovrà essere tale da non perdere significato nella descrizione del fenomeno interessato.

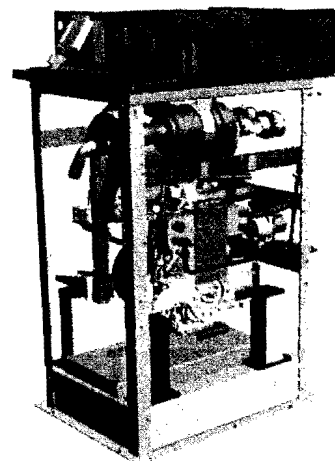
La definizione dei KPI richiederà un'analisi di tutti i possibili segnali di acquisizione e lo sviluppo di elementi di reportistica che dovranno rispondere ad esigenze di

controllo, sia per l'operatore predisposto al monitoraggio che per le eventuali applicazioni di controllo automatico da dover implementare successivamente (la cosiddetta verticalizzazione). I KPI verranno prodotti sulla base del monitoraggio istantaneo, con medie mobili o su periodi più estesi in base al tipo di grandezza che viene monitorata, all'analisi che vuole essere condotta, alla ricerca applicata che viene eseguita. Con questi strumenti sarà possibile capire il funzionamento delle isole, i valori di autoproduzione, i valori di consumo e condurre le analisi per predisporre eventuali interventi, sia istantanei che strutturali.

Lo sviluppo delle verticalizzazioni sarà poi la seconda fase della ricerca applicata tra Sapienza e IBM: sviluppare il controllo dalla base di un sistema già collaudato di monitoraggio.

I risultati finali attesi sono senza dubbio di interesse rilevante e consentiranno di completare una smart grid energetica significativa nel panorama nazionale.

### Note sul microgeneratore domestico



Questa macchina è attualmente rappresentativa dell'ultimo upgrade del sistema ibrido realizzato. La sua installazione rientra nell'ambito di un progetto di ricerca congiunto con l'università cinese di Tonji, incluso sempre nel progetto Smart Grid, il cui fine è quello di valutare il comportamento di questo prototipo in condizioni operative reali prima della fase di commercializzazione vera e propria su larga scala.

L'unità di micro-cogenerazione è modulante e a condensazione interna.

Il motore è di tipo monocilindrico, 4 tempi ciclo Otto, con basamento in lega di alluminio pressofuso e canna in ghisa ed è dotato di controllo elettronico del rapporto

di combustione in retroazione mediante sonda Lambda. Ha una cilindrata di 499 cc , un regime di rotazione variabile tra 1500 rpm e 2100 rpm, un generatore elettrico sincrono ed inverter a doppio ponte attivo ad elevato rendimento. La comunicazione dei parametri di sistema avvengono su CAN BUS.

### **Note sul progetto di Solarizzazione della Sapienza**

Il progetto di Solarizzazione della Sapienza è in corso di realizzazione a seguito dell'affidamento dell'appalto in concessione alla ATI Acea RSE – ESI Consorzio stabile. Il 31.05.2012 è stato firmato contratto di appalto e la realizzazione si prevede ultimata entro marzo 2013. Il 28.06.2012 è stata consegnato il Progetto Esecutivo degli impianti per una potenza complessiva pari a circa 960 kWp.

Il valore totale della concessione è pari a circa 6.000.000,00 di euro (per il dettaglio si rimanda alla documentazione di gara).

Per gli aspetti tecnici si rimanda alle relazioni presentate dall'Energy manager del 2009-2010 e del 2010-2011.

Continua il funzionamento in autoproduzione dell'impianto fotovoltaico del PSG e dell'asilo nido (valore degli incentivi, circa 15.000 €/anno).

### **Note sul programma di formazione sul tema della Sostenibilità Energetico-Ambientale.**

Per rilanciare il programma di Sostenibilità Energetico-Ambientale per tutti gli studenti della Sapienza, programma iniziato con una Convenzione con la Regione Lazio del 2006, è in corso di realizzazione una serie di corsi in collaborazione con ENEA e le rappresentanze studentesche dal titolo "Corso di Sopravvivenza Energetica per Studenti", della durata di 8 ore da ripetere periodicamente presso Laziodisu.

### **Nota sui consumi energetici Sapienza**

E' iniziata un attività di monitoraggio del carico energetico degli edifici della Sapienza sull'ambiente, in attuazione di un accordo stipulato con il Ministero dell'Ambiente per l'avvio di una collaborazione istituzionale attinente la ricerca e lo sviluppo tecnologico in materia ambientale.

Come previsto dalla normativa di settore sul risparmio energetico, la Sapienza calcola e comunica annualmente alla Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia i dati consumo energetici conseguiti. Per l'anno 2011 il dato energetico aggregato è di 10103 tep, in linea con i consumi del 2010 (9939 tep).

Prof. Livio de Santoli, *Responsabile dell'Energia*  
Settembre 2012