

---

## **NUOVO CONTATORE OPEN METER 2G DI E-DISTRIBUZIONE: LA SPERIMENTAZIONE DEL DISPOSITIVO UTENTE**

Massimo Valerii\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>SINAPSI SRL ~ BASTIA UMBRA (PG) ~ Italy

*L' AEEGSI (Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico) con la deliberazione 87/2016/R/eel, pubblicata l'8 marzo 2016, ha definito le specifiche funzionali abilitanti i misuratori intelligenti in bassa tensione e i livelli attesi di performance dei sistemi di smart metering di seconda generazione (2G). La sostituzione dei contatori elettronici attualmente in uso con quelli di nuova generazione deriva dalla necessità per le imprese distributrici di adottare sistemi di misurazione intelligenti che soddisfino i requisiti del D.Lgs.102/2014, in recepimento della Direttiva Europea 2012/27/UE sull'efficienza energetica. Entro 7 anni e-distribuzione ha l'obbligo di sostituire oltre 32 milioni di contatori elettronici di prima generazione con i nuovi, che potranno essere letti grazie ad un Dispositivo Utente (DU) che sfrutta la comunicazione via PLC-C lungo la cosiddetta chain 2 (dal contatore direttamente al cliente/o terzi) come stabilito dall' AEEGSI con Delibera n.222 del 6 aprile 2017. SINAPSI partecipa ufficialmente, con solo altre 3 aziende italiane, con un proprio Dispositivo Utente alla sperimentazione di e-distribuzione che terminerà il 30 aprile 2018. L'loMETER 2G è in grado di leggere il nuovo contatore Open Meter 2G di e-distribuzione. In occasione del 35° Convegno Nazionale AICARR del 14 giugno SINAPSI intende raccontare l'esperienza della sperimentazione, presentarne i risultati e dare una overview sulle opportunità ed i vantaggi per l'utenza finale.*

### **NEW E-DISTRIBUZIONE OPEN METER 2G : THE EXPERIMENTATION OF USER DEVICE**

*The AEEGSI (Authority for Electricity, Gas and Water) with Resolution 87/2016/R/eel, published on March 8, 2016, defined the functional specifications that enable smart low-voltage meters and levels expected performance of second-generation smart metering systems (2G). The replacement of electronic meters currently in use with new generation ones derives from the need for the distribution companies to adopt intelligent measurement systems that meet the requirements of Legislative Decree no. 102/2014, implementing the European Directive 2012/27/EU on energy efficiency. Within 7 years e-distribuzione has the obligation to replace more than 32 million first generation electronic meters with the new ones, which can be read thanks to a User Device (DU) that exploits the communication via PLC-C along the so-called chain 2 (from the meter directly to the customer or third parties) as established by the AEEGSI with Resolution No. 222 of 6 April 2017. SINAPSI officially takes part, with only 3 other Italian companies, with its own User Device for the experimentation of e-distribuzione which will end the April 30, 2018. The loMETER 2G is able to read the new 2G Open Meter of e-distribuzione. On the occasion of the 35th AICARR National Convention on 14th June SINAPSI intends to recount the experimentation experience, present its results and give an overview of the opportunities and advantages for the final users.*

---

## **SOLUZIONI DI CONTROLLO, MONITORAGGIO E SUPERVISIONE DEGLI IMPIANTI CON IMPLEMENTAZIONE DI ALGORITMI DI MACHINE LEARNING PER IL RISPARMIO ENERGETICO**

Andrea Pagan\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>CAREL INDUSTRIES S.P.A. ~ BRUGINE ~ Italy

*La relazione verte sul progetto di riduzione dei costi operativi e dell' impatto ambientale delle proprie attività da parte di una dei più importanti Gruppi Bancari Italiani, tramite l'implementazione di un sistema controllo, monitoraggio e supervisione degli impianti tecnologici, che sfrutta l'applicazione di algoritmi di machine learning per l'ottimizzazione dei consumi energetici in ragione della reale domanda degli edifici. A partire da un approfondito audit energetico, che ha individuato negli impianti di climatizzazione e illuminazione le funzioni tecnologiche di maggior criticità, l'applicazione del sistema di telegestione e telecontrollo ha consentito di raccogliere informazioni riguardo i consumi dei vari vettori energetici e le variabili ambientali che maggiormente ne influenzano l'andamento. L'elaborazione di scenari predittivi per ciascun immobile attraverso l'analisi statistiche dei dati, l'individuazione delle correlazioni esistenti tra le variabili operative, e l'applicazione di tecniche di machine learning, permette di applicare logiche di automazione e controllo "intelligenti", volte ad ottimizzare l'uso dell'energia preservando il comfort degli ambienti. L'analisi dei risultati sui primi siti avviati nel corso dello scorso anno, mostra una riduzione media dei consumi energetici pari al 17 % rispetto all'anno precedente, la quale raggiunge i target prefissati per l'investimento, in termini di risparmio energetico e di tempo di ritorno.*

### **Control, monitoring and supervision solutions for technological systems with implementation of machine learning algorithms for energy saving**

*The report focuses on the project to reduce operating costs and the environmental impact of its activities by one of the most important Italian banking groups, through the implementation of a control, monitoring and supervision solution for technological systems, which exploits the application of machine learning algorithms for the optimization of energy consumption due to the real demand of buildings. Starting from an in-depth energy audit, which identified the most critical technological functions in the air-conditioning and lighting systems, the application of the remote management and remote control system allowed to gather information on the consumption of the various energy carriers and the environmental variables that the more they influence the trend. The development of predictive scenarios for each building through the statistical analysis of data, the identification of the correlations between the operating variables, and the application of machine learning techniques, allows the application of "intelligent" automation and control logic, to optimize the use of energy while preserving the comfort of the rooms. The analysis of the results on the first sites launched during the last year shows an average reduction in energy consumption of 17% compared to the previous year, which reaches the targets set for investment, in terms of energy savings and payback time.*

---

## **IL NUOVO SISTEMA DI BUILDING AUTOMATION NEGLI UFFICI DELLA DIREZIONE GENERALE DELL'INAIL**

Adriano Maggi\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>INAIL ~ Roma ~ Italy

*La relazione illustra l'intervento di riqualificazione energetica eseguito su un edificio di proprietà dell'INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro) e che ospita gli uffici della Direzione Generale dell'Istituto (circa 1000 lavoratori). L'edificio, ubicato a Roma, è costituito da una torre alta venti piani, costruita nel 1966 e ristrutturata negli anni '80 con un progetto dell'architetto Gino Valle. Per tale edificio è stato di recente realizzato un nuovo sistema di building automation tramite il quale è possibile, oltre al monitoraggio dei consumi energetici, gestire l'illuminazione e i parametri microclimatici dei vari ambienti di lavoro. Al fine di contenere i consumi energetici il sistema permette di monitorare anche l'occupazione degli ambienti e l'apertura delle finestre. Con il nuovo sistema i lavoratori possono, anche tramite una applicazione disponibile sul proprio PC o smartphone, visualizzare e gestire i parametri microclimatici e di illuminazione della propria stanza. Nella relazione vengono analizzati i costi ed i benefici del nuovo sistema, in particolare i risparmi energetici conseguiti, i relativi tempi di ritorno, le logiche di gestione implementate anche in funzione dei dati rilevati e il miglioramento delle condizioni di confort. Viene inoltre evidenziato come le nuove tecnologie adottate hanno modificato le abitudini e i comportamenti dei lavoratori.*

### **The new building automation system in the INAIL Directorate General offices**

*The report describes the work of energy efficiency improvement conducted on a building owned by INAIL (Italian Workers Compensation Authority), a 1000-workers structure that hosts its Directorate General offices. The building, located in Rome, is a 20-floors tower, built in 1966 and renovated in the '80s from a design by the architect Gino Valle. For this building, a new building automation system recently carried out by which it is possible, in addition to monitoring energy consumption, to manage lighting and microclimatic parameters of working environments. In order to reduce energy consumption the system also allows monitoring room occupancy and opening windows. With the new system, workers can, also through an application available on their PC or smartphone, display and manage the microclimatic and lighting parameters of their room. The report analyses the costs and benefits of the new system, in particular the energy savings achieved, related return times, the management approach implemented also with regard to the data collected and comfort conditions improvement. The report also highlight how the new technologies adopted have changed habits and behaviours of workers.*

---

## **LE LOGICHE DI GESTIONE DEGLI IMPIANTI NEL NUOVO DATA CENTER DELL'INAIL.**

Adriano Maggi\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>INAIL ~ Roma ~ Italy

*La relazione illustra l'intervento di riqualificazione energetica che ha interessato il data center nazionale dell'INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro). L'edificio ospita una sala server di circa 1100mq raffrescata da condizionatori alimentati da acqua refrigerata. Per il nuovo data center è stato realizzato un sistema di building automation finalizzato a monitorare, a gestire e ad ottimizzare il funzionamento degli impianti di condizionamento (condizionatori di precisione, chiller, dry-cooler e pompe), soprattutto per contenere gli elevati consumi energetici richiesti dal raffrescamento dei server. In particolare il nuovo sistema, monitorando la temperatura all'interno delle varie sale server e tramite la regolazione delle varie componenti impiantistiche, permette di aumentare la temperatura di produzione dell'acqua refrigerata anche di 10 °C rispetto alla situazione precedente i lavori. I nuovi impianti a portata variabile e le nuove logiche di gestione hanno consentito di migliorare l'efficienza degli impianti e di raffrescare, in una località come Roma dove le temperature non sono particolarmente basse, l'intero data center tramite free-cooling per circa il 60% delle ore in un anno, riducendo quindi drasticamente gli elevati consumi energetici del passato. La relazione illustra le logiche di gestione adottate e l'analisi dei costi/benefici, anche a seguito del monitoraggio reale dei consumi energetici.*

### **Systems management approach for the new INAIL data center**

*The report describes the work of energy efficiency improvement for the INAIL national data center. The building houses a server room of approximately 1100 m<sup>2</sup> cooled by an air conditioning system supplied with chilled water. For the new data center a building automation system has been created, with its purpose being to monitor, manage and optimize the conditioning systems' operation (precision air conditioners, chiller, dry-cooler and pumps), especially to contain the high energy consumption that the cooling of the servers requires. In particular, by checking temperatures in server rooms and adjusting systems components, the new system is able to increase the temperature of the cooling water by up to 10 °C comparing to the situation prior to the works, thus reducing the costs necessary to cool the water down. The new systems with variable flow rates and the new management approaches allowed to increase the efficiency of the cooling facilities and to cool the whole data center through free cooling for approximately 60% of the hours in a year. This approach reduced drastically the energetic consumptions, in spite of the quite warm climate of Rome. The report outlines the management approach adopted and the costs-benefits analysis, also sustained by an actual monitoring of energy consumption.*

---

## LA GESTIONE INTEGRATA DEGLI IMPIANTI

Stefano Mangili\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Schneider Electric SPA ~ Stezzano (BG) ~ Italy

Schneider Electric ha sviluppato un sistema integrato per la gestione degli impianti a servizio di centri commerciali, con l'obiettivo di ottimizzare il comfort e l'efficienza energetica. Gli impianti sono monitorati e controllati in tempo reale ed i dati raccolti vengono analizzati per dare informazioni utili alla conduzione e manutenzione degli impianti tramite un'interfaccia utente intuitiva. Grazie all'utilizzo di protocolli standard e aperti le informazioni sono rese disponibili ad applicazioni esterne ed il sistema è aperto a future evoluzioni. Il sistema ottimizza anche l'interazione tra i diversi impianti (ad esempio impianto di refrigerazione alimentare ed impianto HVAC), massimizzando l'efficienza, garantendo un ottimo livello di comfort e assicurando la continuità della catena del freddo. All'interno del progetto CommONEnergy (GA n° 608678 – finanziato dalla CE nell'ambito dell'accordo quadro FP7) questa soluzione ha preso il nome di iBEMS (Intelligent Building Energy Management System) ed è parte dell'approccio sistemico per la ristrutturazione profonda del supermercato COOP di Modena Canaletto e degli altri demo-case. L'iBEMS consente di integrare sistemi complessi dal punto di vista dell'architettura e delle strategie di controllo, supportando i progettisti nella messa a punto e collaudo, nonché i facility manager nella verifica prestazionale in fase operativa, anche in abbinamento alla piattaforma di continuous commissioning sviluppata da Eurac.

### **Integrated plant management**

Schneider Electric has developed an integrated system for the management of plants installed in commercial centers with the objectives of maximizing comfort and energy efficiency. The systems are monitored and controlled in real time and the data collected are analyzed to provide useful information for the management and maintenance of the technical plants through an intuitive user interface. Thanks to the use of standard and open protocols, information is made available to external applications and the system is open to future developments. The system optimize also the interaction between different installations (for example, food refrigeration system and HVAC system) maximizes efficiency, ensuring optimal comfort level and for ensuring the continuity of the cold chain. Within the CommONEnergy project (GA n ° 608678 - financed under the FP7 framework agreement) this solution has taken the name of iBEMS (Intelligent Building Energy Management System) and it is part of the systemic approach for the deep renovation of the COOP supermarket of Modena Canaletto and the other demo cases. IBEMS allows to integrate complex systems from the point of view of the architecture and control strategies, supporting the designers in the development and testing, as well as the facility managers in the performance verification in the operational phase, also in combination with the continuous commissioning platform developed by Eurac.

---

## **L'IMPATTO DELLA BUILDING AUTOMATION NELLE NUOVE COSTRUZIONI RESIDENZIALI NZEB**

Dario Fusco<sup>[5]</sup>, Marco Picco<sup>[4]</sup>, Davide Chiaroni<sup>[3]</sup>, Marco Marengo<sup>[4]</sup>

<sup>[3]</sup>Politecnico di Milano ~ Milano ~ Italy <sup>[4]</sup>University of Brighton ~ Brighton ~ United Kingdom <sup>[5]</sup>Strutture Energia srl ~ TRESORE BALNEARIO ~ Italy

*Con la nuova normativa energetica nZEB l'uso di sistemi di Building Automation per la termoregolazione è di fatto diventato obbligatorio, in quanto occorre installare un livello minimo di funzioni affinché l'edificio sia in grado di rispettare i limiti imposti. Oggigiorno il mercato offre un'impressionante gamma di soluzioni tecnologiche, con crescente livello di sofisticazione e integrazione, a cui corrispondono crescenti vantaggi di comfort, efficienza energetica, sicurezza e costi di gestione. Di pari passo però anche il costo di tali impianti aumenta e, importante notare, l'incremento spesso ha un andamento non lineare. Questo articolo presenta uno studio volto a stabilire il livello tecnologico dell'impianto che abbia una giustificazione economica in termini di costi/benefici. Oggetto dello studio è un edificio residenziale nZEB di nuova costruzione, progettato sempre nell'ambito di questa ricerca utilizzando la metodologia BIM al fine di ottimizzare il costo di realizzazione e le prestazioni energetiche. In particolare viene presentato un innovativo sistema edificio-impianto-automazione, con diversi livelli di sofisticazione. Peculiare è il fatto che, in dipendenza del livello di sofisticazione, è possibile raggiungere la piena autonomia energetica: ovvero l'energia rinnovabile prodotta è sempre sufficiente a soddisfare le esigenze energetiche, anche nei periodi notturni, senza dover far ricorso a batterie di accumulo elettrico.*

## **THE IMPACT OF BUILDING AUTOMATION IN THE NEW NZEB RESIDENTIAL BUILDINGS**

*With the new near Zero Energy Buildings (nZEB) legislation, the use of Building Automation (BA) systems for thermoregulation has become mandatory, as a minimum level of functions must be installed in order to satisfy the limits imposed for the building. Nowadays, the market offers an impressive range of technological solutions, with a growing level of sophistication and integration, to which increasing advantages in terms of comfort, energy efficiency, safety and management costs correspond. At the same time, however, the cost of the systems increases and, it is important to note, this increase often has a non-linear trend. This article presents a study aimed at establishing the technological level of the plant that has an economic justification in terms of cost/benefits. The object of the study is a new residential nZEB that has been designed within the same research project, using the new BIM methodology in order to optimize the cost of construction and the energy performance. In particular, an innovative building-plant-BA system is presented, with different levels of sophistication. Peculiar is the fact that, depending on the level of sophistication, it is possible to achieve full energy autonomy: that is the renewable energy produced is always sufficient to meet the energy needs, even in the night, without the need for electric storage.*



---

## **MONITORAGGIO DEL SISTEMA DI PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA A SERVIZIO DI EDIFICI RESIDENZIALI ED OTTIMIZZAZIONE DEL FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI ATTRAVERSO LA GESTIONE REMOTA.**

Marco Messina<sup>\*[1]</sup>

<sup>[1]</sup>ROBUR S.p.A. ~ VERDELLINO ~ Italy

*Sempre più l'Italia si sta orientando verso l'uso razionale dell'energia, grazie soprattutto all'attuazione della Direttiva Europea 2002/91/CE riguardante il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici e la promozione dello sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili. In tale contesto ricoprono grande importanza i sistemi di gestione e controllo degli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria. Il monitoraggio, l'analisi avanzata degli eventi, la relativa diagnostica nonché i consigli mirati degli esperti, costituiscono ormai la base per ottimizzare non solo l'efficienza energetica ma anche la durata delle apparecchiature. In questo documento sono esposti i risultati dell'analisi di campagne di monitoraggio di due impianti di riscaldamento e acqua calda sanitaria alimentati da pompa di calore areotermica ad assorbimento acqua-ammoniaca a combustibile gassoso. Il lavoro vuole evidenziare la potenzialità, in termini di ottimizzazione della prestazione del sistema edificio-impianto, di un sistema di controllo remoto e continuo dei parametri di funzionamento sensibili delle pompe di calore. Dai risultati ottenuti si è visto che un attento monitoraggio dell'impianto e degli indicatori prestazionali calcolati dal sistema di controllo, insieme alla scelta consapevole dei parametri di regolazione ottimizzabili, possono potenziare significativamente le prestazioni non solo in termini di efficienza energetica ma anche di comfort termico percepito*

## **MONITORING OF THE THERMAL ENERGY PRODUCTION SYSTEM FOR RESIDENTIAL APPLICATION AND PLANT OPTIMIZATION THROUGH REMOTE MANAGEMENT SYSTEM**

*Italy is becoming more and more aware of energy rational use, thanks, above all, to the implementation of the European Directive 2002/91 / EC concerning energy efficiency improvements in the buildings sector and promoting the exploitation of renewable energy sources. In this context, key points are the management and control systems of heating and domestic hot water production. Monitoring, advanced event analysis, related diagnostics and expert advices are becoming the basis to optimize not only energy efficiency but also equipment lifecycle. This document shows the analysis results of the monitoring campaigns applied on two heating and domestic hot water systems, powered by aerothermal gas absorption heat pump. The work aims to highlight the potential, in terms of performance optimization of the building-plant system, of a remote and continuous monitoring of the sensitive operating parameters of the heat pumps. The obtained results showed that a careful monitoring of the system and the calculated performance indicators, together with the conscious choice of the optimization parameters, can significantly improve the overall performance, not only in terms of energy efficiency, but also in terms of thermal comfort.*

---

**MIGLIORAMENTO DEL COMFORT E DEL RISPARMIO ENERGETICO DEGLI EDIFICI AD ALTA PRESTAZIONE ENERGETICA MEDIANTE UN INNOVATIVO SISTEMA INTELLIGENTE DISTRIBUITO, DI CONTROLLO DIGITALE DELLA VENTILAZIONE MECCANICA DECENTRALIZZATA (VMD).**

Alberto Dal Cason\*<sup>[1]</sup>, Jacques Gandini<sup>[3]</sup>

<sup>[1]</sup>Helty s.r.l. ~ Vicenza ~ Italy <sup>[3]</sup>Gandini s.r.l. ~ Verona ~ Italy

*Grazie all'utilizzo di materiali e tecniche costruttive all'avanguardia, il fabbisogno energetico dei nuovi edifici è tendenzialmente sempre più basso, in linea con quanto previsto dalla Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia. In questi edifici molto efficienti, con involucro edilizio molto ben isolato, una parte considerevole del fabbisogno energetico invernale può essere soddisfatto dagli apporti di calore gratuiti che permettono di risparmiare energia per la climatizzazione nei mesi freddi. Tali apporti di calore gratuiti possono diventare, invece, svantaggiosi nella stagione estiva, poiché l'elevato isolamento dell'involucro edilizio ne contrasta la loro dissipazione verso l'esterno. A causa di questo fenomeno, gli impianti di climatizzazione e deumidificazione devono, nella maggior parte dei casi (es.:clima mediterraneo), essere avviati già in primavera ed utilizzati fino in autunno con un aumento considerevole nei consumi di energia per la climatizzazione estiva. La presente relazione illustra e quantifica, a livello di ciclo annuale, i vantaggi energetici derivanti dall'impiego di intelligenti logiche digitali di controllo decentralizzato della ventilazione meccanica controllata e del free cooling "dove e quando serve", "stanza per stanza", grazie al monitoraggio continuo di: fabbisogni di ricambio aria, fabbisogni di riscaldamento/condizionamento e deumidificazione, disponibilità di energia da fonte rinnovabile e del comportamento degli utenti.*

**Comfort and energy savings improvement of new buildings with high energy efficiency performance, through an innovative peripheral intelligent digital control system of the Decentralized Mechanical Ventilation (DMV).**

*Thanks to the use of new high performance materials and the huge improvement in construction techniques, the energy requirements of new buildings is coming down, in line with the challenging prescriptions of the Directive 2010/31/UE on the energy performance of buildings. In these buildings, with very well-insulated building envelope, a considerable part of the winter energy needs can be satisfied by the free heat contributions (people, house hold appliances, lighting etc.) that save energy for the heating demand, in the cold months. However, these free heat contributions can become disadvantageous in the summer, since the high insulation of the building envelope contrasts their dissipation towards the outside. Due to this phenomenon, the air conditioning and dehumidification systems, in most cases (e.g. in the Mediterranean climate zones), must start already in the spring and used until the autumn with a considerable increase in energy consumption for summer/spring/autumn, required cooling loads in new efficient buildings. This technical report illustrates and quantifies, at a yearly working cycle level, the energy advantages coming from the use of an innovative peripheral intelligent digital control system of the Decentralized Mechanical Ventilation (DMV) and free cooling "where and when needed", "room by room", thanks to continuous monitoring of: air renewal needs, heating/cooling and dehumidification requirements, renewable energy sources availability and user behavior.*



---

## **SISTEMA DI MONITORAGGIO ESTERNO PER ARRAY FOTOVOLTAICI SOTTO CONDIZIONI DI OMBREGGIAMENTO PARZIALE**

Mirco Muttillio\*<sup>[1]</sup>, Tullio De Rubeis<sup>[1]</sup>, Iole Nardi<sup>[1]</sup>, Dario Ambrosini<sup>[1]</sup>, Domenica Paoletti<sup>[1]</sup>, Vincenzo Stornelli<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Università degli studi dell'Aquila ~ L'aquila ~ Italy

*Lo scopo di questo lavoro è realizzare un sistema automatico per il monitoraggio dell'ombreggiamento parziale che usi un algoritmo di ricerca MPPT e compensi l'impianto fotovoltaico tramite tecnica di "Variable Interleaving Cascaded DC-DC Converter" (VICDC). Infatti a causa di un ombreggiamento parziale dell'impianto diminuisce la potenza in uscita. Per questo scopo si è realizzato un modello di un array di pannelli PV in condizioni di ombreggiamento parziale usando l'ambiente SIMULINK. Le caratteristiche I-V dell'impianto vengono poi confrontate con quelle ideali, cioè funzionamento regolare. Come secondo step è stato inserito un boost converter collegato su ogni pannello della stessa stringa come prevede la VICDC che ha permesso di aumentare l'efficienza dell'impianto. Infine, partendo dai dati estratti, si è passato alla progettazione di un sistema per il monitoraggio che prevede un dispositivo montato su ogni pannello che comunica tramite wireless ad un datalogger il cui compito è la gestione e il salvataggio dei dati. In particolare il dispositivo sui pannelli monitora la presenza delle condizioni di ombreggiamento parziale per l'eventuale attivazione del sistema di compensazione VICDC. Sviluppi futuri saranno l'elaborazione automatica dei dati che porteranno ad una realizzazione di modelli predittivi dell'ombreggiamento parziale al fine di aumentare ulteriormente l'efficienza dell'impianto.*

### **Automatic outdoor monitoring system for photovoltaic array under partial shading condition**

*The aim of this work is to create an automatic system for monitoring partial shading using an MPPT search algorithm and balancing for the photovoltaic plant by means of "Variable Interleaving Cascaded DC-DC Converter" technique (VICDC). Indeed, due to partial shading of the system, the output power decreases. For this purpose, a model of an array of PV panels under partial shading conditions has been realizing on SIMULINK environment. The I-V characteristics of the system are then compared with the ideal ones, i.e. regular operation. As a second step, a boost converter has been connected to each panel of the same string, as provided by the VICDC, which made it possible to increase the efficiency of the system. Finally, starting from the data extracted, a monitoring system designed that includes a device mounted on each panel that communicates through wireless to a datalogger, that manage and save data. In particular, the device on the panels monitors the presence of partial shading conditions for the possible activation of the VICDC compensation system. Future developments will be the automatic processing of data that will lead to realize predictive models of partial shading to further increase the efficiency of the plant.*

---

## **PRESTAZIONI DI UN SISTEMA DI VENTILAZIONE INTELLIGENTE CONTROLLATO DALLA DOMANDA**

Luigi Schibuola<sup>[1]</sup>, Massimiliano Scarpa<sup>[1]</sup>, Chiara Tambani<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Università IUAV di Venezia ~ Venezia ~ Italy

*La recente normativa energetica ha imposto per gli edifici nuovi e ristrutturati un rilevante aumento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio. Viceversa la crescente attenzione per la qualità dell'aria interna sta comportando una maggiore richiesta normativa di rinnovo dell'aria per persona negli edifici. Di conseguenza la quota di consumo energetico per il trattamento dell'aria rispetto al fabbisogno totale per la climatizzazione può diventare particolarmente significativa. Occorre quindi ricorrere ad opportune tecnologie per ridurre tale quota, in particolare ai fini del raggiungimento dell'obiettivo nZEB. Fra queste, soprattutto nel caso di edifici caratterizzati da un affollamento molto variabile, può risultare molto efficace l'impiego di sistemi di ventilazione controllata dall'effettiva presenza. Questa memoria presenta una valutazione delle prestazioni annuali di un sistema di ventilazione controllata in base a sensori di CO2 in grado di verificare l'affollamento presente. Il caso studio si riferisce ad una biblioteca universitaria. L'analisi ottenuta mediante monitoraggio evidenzia risparmi energetici consistenti rispetto ad un corrispondente sistema a portata costante, ma anche caratteristiche e problematiche della regolazione ben diverse rispetto a quelle consuete nei sistemi di controllo delle condizioni termo-igrometriche interne.*

### **Performances of a smart ventilation system controlled by demand**

*The recent energy legislation has imposed a significant increase in the thermal insulation of the envelope for new and renovated buildings. Vice versa, the growing attention to indoor air quality is leading to a greater requirement of renewal air per person at standard level. Consequently, the share of energy consumption for the treatment of ventilation air compared to the total one for heating and air conditioning can become particularly significant. It is therefore necessary to use appropriate technologies to reduce this quota in particular for the achievement of the nZEB objective. Among these, especially in the case of buildings characterized by variable crowding, the use of ventilation systems controlled by real presences can be very effective. This paper presents an assessment of the annual performance of a demand controlled ventilation (DCV) system based on CO2 sensors able to verify the actual crowding. The case study refers to a university library. The analysis obtained by monitoring shows consistent energy savings compared to a corresponding ventilation system with constant air flow rate, but also characteristics and problems of the regulation that are very different from those usual in the control systems of the indoor thermo-hygrometric conditions.*

---

## **APPLICAZIONI DEL SISTEMA TECNOLOGICO DI GESTIONE METEO PREDITTIVA PER DIMINUIRE I CONSUMI DEI SISTEMI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE DELL'EDIFICIO**

Alberto Lodi\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Milano ~ Milano ~ Italy

*Oggetto della memoria è la descrizione dei vantaggi gestionali conseguibili tramite il nuovo sistema di "Gestione Meteo Predittiva" (GMP) degli impianti, utile a diminuire i consumi energetici. La metodica prevede la disponibilità dei dati di previsione meteo locali a breve (ore) per la gestione degli impianti di riscaldamento invernale e di climatizzazione estiva. Con il sistema GMP, messo a punto e brevettato dalla Società BlackBox Green in stretta collaborazione con il Centro EPSON Meteo, i dati previsionali meteo aggiornati in continuo, vengono trasmessi ed interfacciati, tramite opportuni algoritmi, con l'impiantistica dell'edificio ed utilizzati per gestire gli orari di accensione e spegnimento degli impianti stessi, garantendo sempre il mantenimento delle condizioni di comfort interne di progetto. Il sistema ottimizza i tempi di accensione degli impianti, i consumi di energia e le emissioni inquinanti. Nella memoria verranno descritti casi applicativi, e relativi risultati, ottenuti nella stagione invernale presso edifici occupati da realtà istituzionali, durante il periodo di riscaldamento che va da ottobre ad aprile, considerando la capacità di prevedere, momento per momento, la temperatura esterna con un meccanismo dinamico di aggiornamento continuo della previsione stessa al fine di calcolare i momenti più opportuni e vantaggiosi per l'accensione e lo spegnimento dei sistemi di riscaldamento*

## **APPLICATIONS OF TECHNOLOGICAL SYSTEM OF PREDICTIVE WEATHER MANAGEMENT TO REDUCE CONSUMPTION OF BUILDING HEATING AND AIR CONDITIONING SYSTEMS**

*The paper is the description of the management advantages achievable through the new system of "Predictive Weather Management" (PWM) of the plants, useful for reducing energy consumption. The method provides for the availability of local short-time weather forecast data (hours) for the management of winter heating and summer air conditioning systems. With the PWM system, developed and patented by the BlackBox Green Company in collaboration with the EPSON Meteo Center, the weather forecast data updated continuously, are transmitted and interfaced, through appropriate algorithms, with the plants of the building and used to manage the time of switching on and off of the systems, ensuring the maintenance of internal comfort conditions of the project. The system optimizes plant start-up times, energy consumption and polluting emissions. In the paper will be described application cases, and related results, obtained on the winter season into buildings occupied by institutional bodies, during the heating period, from October to April, considering the ability to predict the external temperature moment by moment, with a dynamic mechanism continuously updated of the same forecast in order to calculate the most appropriate and advantageous moments for switching on and off of heating systems.*

---

## **NZEB, DALLA PROGETTAZIONE ALLA GESTIONE INTELLIGENTE: CONFRONTO TRA PRESTAZIONI CALCOLATE E MONITORATE IN UN CASO REALE**

Alberto Bodrato\*<sup>[1]</sup>, Anna Magrini<sup>[2]</sup>, Ludovica Marengo<sup>[3]</sup>, Elena Delacqua<sup>[4]</sup>

<sup>[1]</sup>Stecher srl Servizi di Ingegneria ~ Ovada ~ Italy <sup>[2]</sup>Università di Pavia ~ Pavia ~ Italy <sup>[3]</sup>IRE Liguria ~ Genova ~ Italy

<sup>[4]</sup>Università di Pavia ~ Pavia ~ Italy

*Vengono delineate le caratteristiche di un'abitazione progettata nel 2010, con caratteristiche impiantistiche e prestazioni energetiche tali che rappresenta un NZEB secondo i requisiti attualmente in vigore, per presentare il confronto tra prestazioni energetiche di progetto ed effettive. Il progetto è risultato vincitore nel 2011 di un bando della Regione Piemonte per la realizzazione di edifici a energia quasi zero. L'analisi è effettuata sulla base dei calcoli di progetto e dei monitoraggi dei parametri climatici ed energetici. Il commento ai risultati intende mettere in evidenza l'efficacia dei sistemi di controllo ambientale e impiantistico adottati, per una gestione efficiente del consumo energetico, finalizzata a mantenere condizioni di benessere all'interno degli ambienti.*

### **NZEB, from the design to the smart management: comparison between energy performance design and monitoring of a case study**

*The characteristics of a building designed in 2010 are outlined, with HVAC systems and energy performance typical of a NZEB, according to the recent law requirements. The aim is to present the comparison between project and actual energy performances. The project won in 2011 a prize of the Piedmont Region for the promotion of NZEB. The analysis is carried out on the basis of the design calculations and the monitoring of climatic and energy parameters. The comments on the results aim to highlight the effectiveness of the environmental and energy systems control adopted, for an efficient management of energy consumption, aimed at maintaining indoor comfort conditions.*

---

## **IL NUOVO PARAMETRO SRI, SMART READINESS INDICATOR DEFINITO IN AMBITO EPBD COME EVOLUZIONE DELLA EN15232. L'IMPORTANZA DEI SISTEMI DI COMUNICAZIONE DI INTERFACCIA VERSO LA MICRO E MACRO GRID CON PROTOCOLLI OPEN. L'ESEMPIO DI OPENADR.**

Massimiliano Magri\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>costergroup ~ milano ~ Italy

*Sotto mandato della EU e precisamente il M/480, Vito, un ente di ricerca operante nelle energie pulite e rinnovabili, ha definito un nuovo parametro per gli edifici, lo Smart Readiness Indicator. La necessita' di questo nuovo parametro va spiegata al massimo, perche' si aggiunge ad una plethora di altri parametri (energetici, statici, di automazione, ecc.) che oggi costellano i nostri edifici. Lo SRI e' ancora una proposta, ma si propone di essere il parametro che riassume tutte le capacita' di un edificio di essere davvero smart. In parte questa funzione e' svolta dalla attuale EN15232 che e' stata anche recentemente revisionata, la SRI va oltre. Tra le novita' del SRI principalmente sono : la capacita' di interagire con l'utente, la capacita' di interagire con gli altri edifici e la grid. Si tratta di due questioni fondamentali perche' sono viste in maniera nuova. La prima, si propone di informare l'utente di cio che sta accadendo nell'edificio in termini energetici semplici, ma soprattutto di informare l'utente che il suo comportamento e' fondamentale nella efficienza energetica e di confort dell'ambiente che lui occupa. LA seconda, riguarda la capacita' dei sistemi automatici di interagire con la grid , possibilmente con protocolli aperti, condivisi e consolidati. In questo contesto si puo' applicare un protocollo di origine americana l' OpenADR che si propone quale mezzo di trasmissione ideale per l'ottimizzazione e il bilanciamento dei carichi e delle reti elettriche.*

### **The new SRI parameter, smart Readiness Indicator defined in scope EPBD as an evolution of EN15232. The importance of the interface communication systems towards micro and macro grid with open protocols. The example of OpenADR.**

*Under the mandate of the EU, namely the M / 480, Vito, a research institution operating in green and renewable energy, has established a new benchmark for the buildings, the Smart Readiness Indicator. The need 'to this new argument to be explained to the fullest,' cause you add to a plethora of other parameters (energy, static, automation, etc.) That now are applied to our buildings. The SRI and 'still a proposal, but it aims to be the parameter that summarizes all the capacity' of a building to be really smart. In part this feature is carried out by the current EN15232 and that was recently reviewed, but the SRI goes further. The new features of SRI mostly are: the ability of the building 'to interact with the occupant, the ability of the building to interact with other buildings and the micro and macro grid. These are two fundamental questions why 'are seen in a new way. First, it is proposed to inform the user of what is happening in the building in simple terms of energy, but above all to inform the user that his behavior is fundamental to energy efficiency and environmental comfort that he occupies. The second, refers to the ability of BA to interact with the grid systems, possibly with open protocols, shared and consolidated. In this context we can use an American origin Protocol' s OpenADR that it is the ideal transmission medium for optimizing and balancing loads and power grids.*