

---

## **Sostenibilità e risparmio energetico, dal progetto alla gestione: il nuovo supermercato di Conselice – relazione ad invito**

Sergio Bottiglioni, Matteo Medola, Angelo Mingozzi

[1] “Ricerca e Progetto – Galassi, Mingozzi e Associati”, Bologna

*Il supermercato eco-compatibile di Coop Adriatica a Conselice, inaugurato a settembre 2011, rappresenta un esempio concreto di approccio integrale al tema della sostenibilità ed efficienza energetica: dalle scelte progettuali a scala insediativa, finalizzate a riqualificare un intorno più vasto dell'area d'intervento, a quelle tecnologiche e gestionali. Il punto di partenza del progetto dell'edificio, realizzato da Ricerca e Progetto – Galassi, Mingozzi e Associati di Bologna, è un approccio innovativo che parte dalla ridefinizione dei parametri di benessere ambientale, tenuto conto delle diverse aree del supermercato e del relativo modello d'uso, secondo le logiche dei modelli adattativi di benessere. Il sistema edificio-impianto risponde alle esigenze di benessere degli utenti e addetti attraverso soluzioni integrate basate su un controllo attivo, ibrido o totalmente passivo, che si attiva in base alle diverse condizioni climatiche. Un roof-top provvede al livello “base” di benessere termico e al ricambio aria forzato, mentre una pompa di calore geotermica a sonde verticali alimenta un impianto radiante ad acqua, misto a pavimento e a soffitto, con funzione di integrazione climatica in area vendita e zona lavorazioni, e riscaldamento nella riserva e spogliatoi. È presente un sistema di ventilazione naturale e ibrido costituito da un camino di ventilazione e pre-trattamento aria immessa tramite scambio geotermico. L'illuminazione artificiale è completamente integrata a quella naturale ed è presente un evoluto sistema BACS. Dall'apertura è in corso una specifica attività di ongoing commissioning per il controllo delle prestazioni attese e il monitoraggio dei consumi energetici*

### **Sustainability and Energy saving from design to maintenance: new supermarket in Conselice**

*In September 2011, Coop Adriatica opened the environmentally friendly supermarket in Conselice, which is an actual example of integrated design practices, applied to sustainability and energy efficiency issues: starting from settlement scale, to technological and operational choices. The project, developed by “Ricerca e Progetto – Galassi, Mingozzi e Associati” in Bologna, started from an innovative approach to define targets for thermal comfort in different zones with different use patterns, according to adaptive model principles. The building-plant system provides well-being conditions to customers and workers, through integrated solutions based on active, hybrid and passive controls, depending on varying climate conditions. The base level of thermal comfort, as well as air changes, are supplied by a roof-top and forced-air system; that plant is locally integrated by a hydronic system, whose water is heated or cooled by a geothermal heat pump with vertical closed loop heat exchangers, in order to control climate of workspaces in sales area, food-processing areas, stock room and changing rooms. Furthermore, ventilation can be supplied by a natural and hybrid system including a chimney for stack ventilation and a geothermal air cooling loop. Artificial lighting is fully balanced with natural light. An advanced Building Automation and Control System (BACS) is deeply integrated with the building-plant system. Since the day of opening, specific ongoing commissioning activities control energy needs, and check whether performances match expectations.*

---

## ***Il ruolo del Sistema di Automazione: L'importante legame "dato-protocollo-processo" come risposta per ottimizzare il controllo dei parametri di benessere e la gestione dei sistemi multienergia***

*Antonio Catalano,*

*Membro attivo del BIG-EU e Associazione BACnet Italia*

*Nella memoria viene illustrata l'importanza dell'informazione (dato), l'interoperabilità (protocollo) il valore aggiunto del servizio (processo), per sviluppare il concetto che lega il termine "intelligente" ai sistemi che governano gli edifici (BMS), siano questi grandi o piccoli. Il concetto si riconduce all'integrazione ed all'interoperabilità delle parti di impianto nelle strutture, con l'obiettivo di tenere sotto controllo i molteplici aspetti che impattano sull'efficienza e l'efficacia delle soluzioni in esse adottate. Si introduce il concetto di "informazione attiva" (ovvero il rilevante ruolo dell'informazione con la sua capacità di scatenare eventi e di interagire con il mondo esterno affrontando le problematiche legate alla disomogeneità dei tipi di informazione) e l'utilizzo dei Protocolli Standard.*

*In conclusione viene illustrato come la conquista dell'omogeneità del protocollo di comunicazione BACnet (ISO 16484-5) e la convergenza del mondo IT e HVAC porti alla semplicità di realizzazione di interfacce adatte ad ogni tipologia di utente mediante sistemi informatici presenti sul mercato ed accessibili su larga scala.*

### ***BMS purpose: The outstanding relationship "data-protocol-process" as the answer in optimizing environment monitoring, controls and management of multienergy system***

*This article is about outstanding of information (data), the interoperability (protocol) the service like added value (process), to expose the concept how the word "intelligent" connects to Building Management Systems of any size. This concept can be seen under two points of view integration and interoperability of different new or existing facilities with the aim of managing all that impacts on efficiency and effectiveness of the solution. "Active Information" concept (where information is not simply considered from the semantic point of view but also from the ability to trigger events and to interact with the external world) and Standard Protocol use in Building Automation will be introduced. At the end it will be shown how the conquest of homogeneity of communication protocol BACnet (ISO 16484-5) and IT HVAC convergence will simplify the realization of interfaces adapted to every typology of customer by means of information systems present on the market and accessible to all, like the clarification to the capability "to think" of building, reaching so the "intelligent" concept.*

---

## **Il progetto e la misura del comfort termico – relazione ad invito**

Francesca Romana d'Ambrosio Alfano<sup>[1]</sup>

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Salerno

*Il comfort termico, che è uno degli aspetti fondamentali della qualità dell'ambiente interno, influisce non solo sulla sensazione di benessere ma anche, come è ormai ampiamente dimostrato, sulla produttività; d'altra parte, realizzare condizioni di comfort termico significa anche, in genere, consumare energia. Conseguire il benessere non è quindi cosa semplice, in quanto richiede una progettazione del sistema edificio-impianto avanzata e consapevole, che tenga conto di quali sono i parametri ambientali da cui il comfort termico dipende e che sappia gestirli con intelligenza. In quest'ottica, questo lavoro indaga sull'influenza che i diversi parametri ambientali hanno sulla sensazione di comfort e analizzando quali sono quelli più critici nella progettazione termotecnica.*

### **Thermal comfort: design and assessment**

*Thermal comfort is one of the most important aspects of the Indoor Environmental Quality. It affects not only the well-being but also the productivity. On the other hand, the achievement of thermal comfort conditions requires energy consumption. The attainment of thermal comfort is a not easy task, as it requires an advanced and aware design of the envelope-HVAC system, taking into account the environmental parameters which affect the thermal sensation. The assessment of the thermal comfort is not easy, as it requires attention and expertise. Furthermore, both the design and evaluation of thermal comfort are regulated by a series of UNI Standards which maybe not everyone knows.*

*In this paper, some criteria for the design and evaluation of thermal comfort are presented, in order to help the HVAC systems designers and all those who work in these facilities to navigate the complex and varied world of Standards in the field of the thermal environment.*

## **L'importanza del rapporto di modulazione nelle caldaie utilizzate nella ristrutturazione degli edifici**

Renato Lazzarin<sup>[1]</sup>, Mauro Pagani<sup>[2]</sup>, Diego Graziotto<sup>[2]</sup>

<sup>[1]</sup>Università di Padova ~ Vicenza ~ Italy <sup>[2]</sup>Studio Spassociati ~ Castelfranco (TV) ~ Italy

*La ristrutturazione di un edificio comporta con il miglioramento degli isolamenti, in particolare delle murature e della copertura e la sostituzione dei serramenti una riduzione rilevante del carico termico. La caldaia preesistente è sicuramente molto sovradimensionata e va sostituita. La scelta del modello è legata al nuovo carico di progetto, ma è al tempo stesso vincolata alla capacità nominale degli apparecchi in commercio che attualmente non è mai sotto i 10 kW. Diventa allora di particolare importanza il rapporto di modulazione, vale a dire fino a quale potenza la caldaia può funzionare in continua senza passare all'inefficiente regime dell'ON-OFF. Scelta una tipologia edilizia monofamiliare molto comune, viene analizzata prima di tutto la riduzione del carico termico e di progetto annuale con interventi di retrofitting in tre climi: due nell'Italia settentrionale in una zona di montagna e in pianura e uno nell'Italia centrale. Vengono quindi messe a confronto per ciascuno di questi le prestazioni di generatori di calore a condensazione con rapporto di modulazione che, partendo dalla più semplice macchina in ON-OFF, arriva al limite di 1:10 su 2 diverse capacità nominali, una minore, attorno a 10 kW, di apparecchi di scarsa diffusione e una su potenze più agevolmente reperibili in commercio (attorno a 24 kW).*

---

## **The importance of modulating ratio in the boilers used in the refurbishment of old buildings**

*The refurbishment of a building with better insulations particularly in the walls and in the roof with the windows replacement gives rise to a relevant reduction of the heating load. Then the existing boiler is surely oversized and it must be replaced. The selection of the model is connected to the new design load, but it is also bound to the nominal capacity of the equipment on sale, that is never below 10 kW. Then it is of paramount importance the modulating ratio, that is till which capacity the boiler can operate continuously without working in the inefficient ON-OFF control. For a typical monofamiliar building, first of all the load reductions with common refurbishment is considered for three climates: two climates are in Northern Italy (one on the mountains and one on the plane) and one climates in Central Italy. Condensing boiler seasonal performances are then compared with modulating ratio that from the simple ON.OFF arrives till 1:10 for two different nominal capacity. The former is a low capacity, around 10 kW of equipment not particularly widespread, the later refers to equipment more common (around 24 kW).*

## **Impianto a pompa di calore multisorgente dalla teoria alla pratica: un caso studio**

Filippo Busato<sup>[1]</sup>, Renato Lazzarin<sup>[1]</sup>, Marco Noro<sup>[1]</sup>

*Dipartimento di Tecnica e Gestione dei sistemi industriali, Università degli Studi di Padova, VI*

*Il nuovo Polo scolastico di Agordo (BL) è stato progettato con l'obiettivo di minimizzare il consumo energetico per la climatizzazione invernale. Particolare attenzione è stata posta nella progettazione dell'impianto termotecnico; si tratta di un sistema multisorgente basato su pompe di calore ad assorbimento, che lavorano su diverse sorgenti termiche: il terreno, l'energia solare, il recupero termico in ventilazione. In fase di progetto è stato previsto un sistema di acquisizione dati e monitoraggio dell'impianto in grado di registrare i diversi flussi di energia termica e altri parametri di funzionamento. In questo lavoro viene presentata l'analisi dei dati acquisiti nelle prime due stagioni di riscaldamento. L'analisi rivela come l'adozione di più sorgenti, oltre a garantire l'atteso risparmio energetico rispetto a soluzioni più tradizionali, quali ad esempio quella con una singola sorgente come il terreno, consenta di ridurre significativamente la sollecitazione termica del terreno (anche attraverso la rigenerazione estiva) e di aumentare il grado di utilizzo dell'energia solare soprattutto nella stagione invernale. L'analisi infine presenta il calcolo del rendimento globale del sistema rispetto all'energia primaria a vari livelli, includendo gli ausiliari di impianto (pompe e ventilatori), e il confronto con configurazioni del medesimo impianto che progressivamente escludono le sorgenti alternative al terreno.*

## **Multisource heat pump system from the design to operation: a case study**

*The new High School Building of Agordo (BL) was designed to minimize the energy consumption for winter heating. The HVAC plant is a multisource heat pump system. The heat sources to the absorption heat pumps are the ground, solar energy, heat recovery on ventilation; they work in order to optimize the efficiency with respect to primary energy consumption. The plant was equipped with a data logging and remote monitoring systems to record the energy flows and the thermo-physical parameters of the plant. The present paper shows the analysis of the data recorded over the first two years of operations. The analysis reveals how the multisource concept, not only reduces the primary energy consumption, but also guarantees a greatest utilization rate for the solar system especially during winter season and a lower stress on the*

---

*ground source (taking advantage from the summer regeneration). Finally the analysis presents the calculation of the overall efficiency at different steps, including the electric auxiliaries, and the comparison to different configuration with one-at-a-time cut off of the different heat sources alternative to ground.*

---

## **Aspetti progettuali ed applicativi, risultati operativi nell'uso della ventilazione meccanica in una Passivhaus**

Francesco Masciarelli\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Francesco Masciarelli Architetti ~ Perugia ~ Italy

*Per la gestione del clima attraverso il solo impianto di ventilazione meccanica controllata, è indispensabile un percorso di progettazione olistico ed interdisciplinare del sistema luogo-architettura-involucro-impianti, implementato da apporti passivi gratuiti e da sistemi passivi di protezione dal surriscaldamento. L'assenza di "impianti tradizionali" è ammissibile solo per fabbisogni energetici prossimi allo zero, stabili per la durata di vita del fabbricato. Sarà così possibile far ricorso saltuariamente all'apporto di energia non derivante da risorse passive, implementabile con l'auto produzione di energia da fonti rinnovabili con impianti di piccola taglia ed un rapporto costi-benefici favorevole. Ciò già nell'ottica della direttiva EU 31/2010 e successive. Il successo del progetto sarà legato alla migliore collocazione possibile dell'edificio nel luogo, alla definizione di un modello costruttivo efficiente in termini prestazionali senza sacrificarne la qualità architettonica, alla costruzione di un involucro ad altissima efficienza, alla definizione di un'impiantistica organica all'edificio. Il modello che presentiamo dimostra come i risultati dell'applicazione di sistemi di certificazione collaudati, possano essere migliorati con una progettazione accurata ed un'esecuzione attenta, anche in contesti climatici temperati e zona sismica e per costruzioni a basso impatto ambientale*

### **Design, application, results in applying a mechanic ventilation system to a passive house**

*To apply a mechanic ventilation system as the only system in indoor management climate it is indispensable an accurate design, an holistic and interdisciplinary process of the place-architecture-envelope-mechanic system, implemented by passive energy gains and passive protection against energy dispersion and indoor summer overheating. The absence of "traditional mechanic systems" will be acceptable only when the building energy needs are close to zero for all the life cycle. In such a case you can really minimize the "non passive" energy supply, supply that you can totally obtain from renewables sources, with small on site systems and a very good cost-benefit ratio. The best final result will be connected to the best onsite building location, to a performative building model without sacrificing architecture quality, to a high energy efficient envelope, to a mechanic system organically designed to that building. This project shows that it's possible to increase the performances guaranteed by the application of recognized certification systems, even though in different climatic areas and seismic zones for constructions with low environmental impact.*

---

## **Efficienza energetica dell'edilizia storica. I sistemi di valutazione statica e dinamica: caratteristiche, limiti e potenzialità**

Rajendra S. Adhikari<sup>[1]</sup>, Elena Lucchi<sup>\*[1]</sup>, Valeria Pracchi<sup>[1]</sup>, Elisabetta Rosina<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup> Dipartimento Building Environment Sciences & Technology (BEST), Politecnico di Milano

*La valutazione del comportamento energetico degli edifici storici è un tema complesso e non ancora pienamente risolto, poiché i criteri e gli strumenti a disposizione del progettista sono pensati principalmente in funzione delle costruzioni moderne. Negli immobili antichi, l'assenza di impianti di climatizzazione ha richiesto lo sfruttamento consapevole delle risorse naturali locali e l'ottimizzazione delle prestazioni dell'involucro edilizio. Nel corso del tempo, però, la modifica delle esigenze di benessere da parte degli utenti, l'introduzione di criteri sempre più restrittivi per la conservazione dei beni e l'obbligo di riduzione delle emissioni climalteranti e di produzione energetica da fonti rinnovabili ha richiesto una progettazione particolarmente attenta del sistema edificio-impianto. Si presentano i risultati di uno studio effettuato su un edificio antico attualmente non riscaldato, sul quale è stato realizzato un lungo monitoraggio termoigrometrico di tipo continuo. Attraverso l'ausilio di un sistema di modellazione energetica di tipo dinamico si valutano gli interventi edilizi, impiantistici e gestionali più opportuni al fine di garantire idonee condizioni di comfort termoigrometrico, efficienza energetica e conservazione del patrimonio culturale. Si confrontano anche i risultati ottenuti con sistemi di modellazione dinamica, semi-dinamica e statica.*

## **Energy efficiency of historical buildings. Statical and dynamical systems of evaluation: peculiarity, limits and potentiality**

*The evaluation of energy behavior of historic buildings is a complex and not yet fully resolved theme, because of the criteria and the tools available for designers are thought mainly for modern buildings. In ancient buildings, the lack of mechanical plants required the conscious exploitation of local natural resources and the optimization of the thermal performance of the building envelope. However, the changes of the users comfort requirements, the introduction of more restrictive preservation criteria for cultural heritage and the obligation to reduce greenhouse gas emissions and to produce energy from renewable sources required a very careful design of building and plants. Here are presented the results of a study on one historical building currently unheated, on which was realized a long time monitoring of temperature and relative humidity. A dynamic modeling system permitted to evaluate the most suitable measures on building envelope, plants and management procedures, in order to guarantee the hygrothermal comfort, the energy efficiency and the conservation of cultural heritage. Then, are compared the results obtained with dynamic, semi-dynamic and static modeling systems.*

---

## **Ottimizzazione del comfort e dei consumi energetici in un supermercato**

Gabriele Savio\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Carel Industries SpA ~ Brugine (PD) ~ Italy

*La relazione avrà l'obiettivo di fornire un'evidenza oggettiva sul ruolo chiave dell'integrazione in un "sistema supermercato" al fine di garantirne la gestione e l'ottimizzazione dei consumi elettrici. Si prenderà in esame non solo l'integrazione dei componenti del sistema, ma anche la loro interazione all'interno del sistema stesso. Quindi, ogni strumento condivide tutte le informazioni utili, cosicché queste possano essere usate da altre periferiche, elaborate e utilizzate per l'ottimizzazione dell'intero sistema. In questo modo, si aumenta l'efficienza energetica dell'impianto senza pregiudicarne il comfort. Grazie, ad esempio, a pianificatori auto-adattativi e specifici plug-in software, le diverse aree energivore del punto vendita, benché molto eterogenee tra loro, contribuiscono alla riduzione della spesa energetica, agevolando al contempo le fasi di commissioning, di fine-tuning e di manutenzione.*

## **Optimization of comfort and energy consumption in a supermarket**

*The purpose of the report will be to supply objective evidence of the key role of integration in a "supermarket system" in order to ensure the management and optimization of electrical consumption. Not only is the integration of the system components considered, but also their interaction inside the system itself. Therefore, each tool shares all useful information so that it can be used by other peripheral devices and processes and for optimization of the entire system. In this manner, the system's energy efficiency is increased without sacrificing comfort. For example, due to self-adapting schedulers and specific plug-in software, the various energy-consuming areas in the sales area, while very different from each other, contribute to the reduction of energy costs, at the same time facilitating the commissioning, fine-tuning and maintenance phases.*

---

## **Building Systems Commissioning e Retro Commissioning. Il processo calato nella realtà italiana: testimonianze del suo fondamentale contributo all'efficienza.**

Filippo Belviglieri, Davide Bertagnoli

<sup>[1]</sup>Planex S.r.L. Società di Engineering ~ Verona ~ Italy

*Commissioning (Cx) è un processo di gestione del progetto (dall'inglese Project, diverso da Design) per ottenere, verificare e documentare che le prestazioni dell'edificio, degli impianti e degli equipaggiamenti soddisfino obiettivi, criteri e requisiti ben definiti; è dunque un processo di qualità che si basa sull'assunzione che tutte le figure coinvolte, dal committente ai manutentori, siano pienamente responsabili della qualità del loro lavoro. L'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), ha istituito due gruppi di lavoro internazionali rispettivamente l'Annex40 -"Commissioning of Building HVAC Systems for Improving Energy Performance"- i cui lavori sono stati conclusi nel 2004 e l'Annex 47- "Cost-Effective Commissioning for Existing and Low Energy Buildings" - i cui lavori sono stati conclusi nel 2010, nei quali viene messo in grande risalto il ruolo, che il processo di Commissioning riveste per l'efficienza energetica ed il comfort negli edifici. Da questi tavoli di lavoro l'Italia è ufficialmente assente, salvo la coraggiosa partecipazione di un giovane ricercatore del politecnico di Milano che ha affiancato il germanico Fraunhofer Institute (IEA 2010), come ricercatore ospite. Inoltre, protocolli di sostenibilità ambientale, quali LEED, attribuiscono al Commissioning un ruolo fondamentale, a garanzia che un edificio venga realizzato, avviato e gestito nel pieno rispetto delle aspettative del committente e delle scelte dei progettisti. L'autore è Commissioning Process Management Professional certificato ASHRAE, con esperienza di Commissioning Authority in svariati progetti, e illustra il processo di Cx, le figure in esso coinvolte, le fasi più critiche, le professionalità e le competenze tecniche necessarie per il Cx Team per la Cx Authority, portando esempi concreti di come esso sia fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica e comfort attesi. Si riportano esperienze reali su diversi edifici di nuova costruzione ed esperienze su edifici esistenti, con esempi concreti della riduzione dei fabbisogni energetici ottenibili. Si illustra come il processo di Cx si integra nel processo edilizio, evidenziandone similitudini e innovazioni rispetto alla prassi attuale, presentando le esperienze raccolte, le difficoltà incontrate, i metodi adottati per superarle, i timori iniziali e la partecipazione attenta e, spesso entusiastica degli operatori.*

---

### ***Building Systems Commissioning and Retro Commissioning. The process declined in the Italian context: evidence of its key contribution to efficiency***

*Commissioning (Cx) is a project management process to obtain, verify and document that the performance of a building, their facilities and equipment meet the objectives, criteria and requirements well defined, so it is a quality process that is based on the assumption that all people involved into, from the owner to O&M personnel are fully responsible for the quality of their work. The International Energy Agency (IEA) has set up two working groups, respectively Annex40 - "Commissioning of Building HVAC Systems for Improving Energy Performance" - whose works were completed in 2004 and the Annex 47 - "Cost-Effective Commissioning for Existing and Low energy Buildings" - whose works were completed in 2010, in which is placed a strong emphasis on the role that the process of commissioning plays for energy efficiency and comfort in buildings. From these workgroups Italy is officially absent, except for the courageous participation of a young researcher at the Polytechnic of Milan, who joined the German Fraunhofer Institute (IEA 2010) as guest scientist. Furthermore, protocols for environmental sustainability, such as LEED, attribute to the Cx process a fundamental role to ensure that a building is built, commissioned and operated in full compliance with the Owner's requirements and the design choices. The author of this paper is Commissioning Process Management Professional certified by ASHRAE, and operates as Commissioning Authority on several Projects. This paper illustrates the process of Cx, the figures involved in it, the most critical stages, the professionalism and technical expertise necessary for the Cx Team and for the Cx Authority, bringing concrete examples of how it is fundamental to achieving either expected energy efficiency and comfort. We report the actual experiences of several new buildings and experience of existing buildings, with concrete examples of the reduction of energy requirements can be obtained. It illustrates how the Cx process integrates into the project, highlighting similarities and innovation compared with current practice, presenting the experiences, difficulties encountered, the methods adopted to overcome them, the initial fears and attentive participation and often enthusiastic by operators .*

---

## **La modellazione energetica e l'edificio reale. Analisi comparata dei fabbisogni rilevati rispetto a quelli previsti.**

Filippo Belviglieri<sup>\*[1]</sup>, Elena Gonzi<sup>[2]</sup>, Alberto Mozzanega<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Planex S.r.L. Società di Engineering ~ Verona ~ Italy <sup>[2]</sup>Planex S.r.L. Società di Engineering ~ Verona ~ Italy

*Nel presente lavoro si presentano il metodo ed i primi risultati ottenuti in relazione all'obiettivo principale che ci si pone: utilizzare la modellazione energetica quale strumento di benchmarking per il mantenimento in efficienza del sistema edificio-impianti. I risultati sin qui ottenuti sono lusinghieri e dimostrano, su un lasso di tempo abbastanza significativo, un andamento coerente tra il modello e la realtà. Circa un terzo del consumo energetico mondiale è attribuito agli edifici e, nonostante il miglioramento della loro prestazione termica, l'energia è utilizzata in modo inefficiente (IEA 2008). Queste informazioni, insieme ad una maggiore comprensione dell'impatto ambientale del settore edilizio e alle preoccupazioni per la disponibilità di energia, stanno mettendo in luce il ruolo determinante di tecnologie ad alta efficienza energetica e di processi di attuazione efficaci (IEA 2010/a). Il caso descritto rappresenta un ulteriore tassello, che gli autori esaminano, nella direzione di giungere alla messa a punto del processo edilizio, finalizzato all'efficienza energetica e al comfort. Gli sforzi sono supportati da quanto accade a livello internazionale (Italia esclusa), ove la ricerca di processi efficaci e convenienti per l'efficienza energetica, è oggetto di autorevolissimi tavoli di lavoro (IEA 2004, IEA 2010/a, IEA 2010/c); in particolare, la conferma che la strada seguita va nella giusta direzione, la si ha confrontando il lavoro intrapreso con quanto descritto nei rapporti IEA (IEA 2010/c), ove vengono illustrati metodi di creazione del benchmark, supportati da software di simulazione energetica meno sofisticati di quello utilizzato per il lavoro qui rappresentato (Curtin, J.M., D.E.Claridge, F. Painter, M. Verdict, G. Wang and M. Liu. 2007), convalidando di fatto la procedura seguita, il cui scopo non ha finalità accademiche, ma è rivolto al mercato ossia alla messa a punto di un processo di Ongoing Commissioning efficace e conveniente.*

## **The energy modeling and the real building. Comparative analysis of recorded energy consumption compared to those expected.**

*In this paper we present the method and the first results obtained in relation to the main objective: to adopt energy modeling to create a benchmark as a tool for maintaining the efficiency of building's systems. The ongoing results are greatly satisfying and, on a meaningful time interval, show a consistent trend between the model and the reality. Approximately one-third of the global energy use is attributed to buildings and, despite improvements in the thermal performance of buildings, is inefficiently used (IEA 2008). This information, coupled with an increased understanding of the environmental impact of the building sector and concerns for energy availability, is highlighting the important role of energy efficient technologies and effective delivery processes (IEA 2010/a). This case represents a further step, the authors examine, in the direction of achieving a building delivery process, aimed to energy efficiency and comfort. The efforts are supported by what is happening at the international level (excluding Italy), where the search for effective and cost-effective processes for energy efficiency, is the subject of key workgroups (IEA 2004, IEA 2010 / a, IEA 2010 / b); in particular, the confirmation that the path followed is moving in the right direction, comparing the undertaken work to what's described in reports IEA (IEA 2010 / b), where methods for creating the benchmark are reported using an energy modeling software less sophisticated than that used for the work here represented (Curtin, J.M., D.E.Claridge, F. Painter, M. Verdict, G. Wang and M. Liu. 2007), validating de facto the procedure followed, whose purpose is not academic, but is addressed to the market ie the development of a Ongoing Commissioning process effective and affordable.*

---

## **Ottimizzazione dei consumi e del comfort in una struttura del Retail**

Alice Ramondetta, Gianni Redaelli

Newen srl ~ milano ~ Italy

*Il lavoro è stato condotto in una struttura per la ristorazione e la vendita al dettaglio sita lungo un tratto autostradale e ha avuto l'obiettivo di identificare interventi di ottimizzazione e razionalizzazione dei consumi dell'energia (e quindi dei relativi costi) attraverso azioni di efficienza energetica che potessero al tempo stesso migliorare il comfort ambientale, soprattutto nelle aree frequentate dai clienti. Al fine di avere una chiara e oggettiva visione dell'esistente sotto i differenti aspetti potenzialmente migliorabili, si sono raccolti dati ed informazioni relative a manufatto architettonico, impianti e al sistema combinato edificio–impianti. Un sopralluogo conoscitivo della struttura, la predisposizione del modello energetico, e a il monitoraggio dei consumi delle utenze più significative hanno consentito di identificare le criticità e quindi proporre una serie di soluzioni migliorative per un utilizzo più razionale dell'energia.*

## **Consumption Reduction and Comfort improvement: a Case History in a Highway Retail Store**

*The paper deals with the identification of improvement opportunities of energy consumption through energy efficiency measures in order to improve the comfort in areas frequented by customers. Through inspections and data gathering, an "energy model" was prepared and improved thanks to a meaningful monitoring of the most energy consumption utilities. After that, energy saving opportunities have been proposed and interventions optimized for a more rational use of energy.*

---

## **Analisi dinamica di un sistema di generazione ibrido per il riscaldamento ambienti in un edificio residenziale**

Guglielmo Magri<sup>[1]</sup>, Costanzo Di Perna<sup>[1]</sup>, Giorgio Serenelli<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Dipartimento Ingegneria Industriale-Università Politecnica delle Marche ~ Ancona ~ Italy

*Un problema che si presenta nell'adozione delle pompe di calore per il riscaldamento degli edifici è costituito dalla limitata potenza disponibile, dovuta alla necessità di evitare sovradimensionamenti dannosi per la vita utile della macchina. Tale problema viene spesso risolto mediante un sistema di integrazione costituito da resistenze elettriche: a causa però del basso rendimento di questa soluzione risulta interessante l'adozione di sistemi ibridi costituiti dall'abbinamento con una caldaia a condensazione che può intervenire anche quando il rendimento della pompa di calore scende sotto quello della caldaia. Per questi motivi lo scopo di questo lavoro è quello di valutare mediante simulazioni dinamiche le prestazioni energetiche di un'unità ibrida e confrontarli con una pompa di calore con integrazione elettrica su un edificio unifamiliare, costruito negli anni 70 e situato a Milano. In un precedente lavoro si era utilizzato il medesimo modello per effettuare un'analoga analisi su una unità microCHP Stirling e quindi il presente lavoro completa l'analisi fra i generatori più innovativi per il riscaldamento domestico degli edifici residenziali. Le simulazioni effettuate hanno mostrato che il sistema ibrido può raggiungere un elevato rendimento di generazione, ma solo con l'adozione di logiche di controllo sofisticate, mentre al contrario la pompa di calore con integrazione elettrica non è in grado di migliorare il rendimento di generazione nel caso esaminato.*

## **Dynamic analysis of a hybrid generation system for space heating in a residential building**

*A problem in the adoption of a heat pump for heating of buildings is the limited power available, due to the need to avoid oversizing harmful for the life of the machine. This problem is often solved by means of an integration system consisting of electrical resistances: however, due to the low efficiency of this solution is interesting the adoption of an hybrid systems constituted by the combination with a condensing boiler which can operate even when the performance of the heat pump falls below that of the boiler. For these reasons the purpose of this paper is to evaluate the energy performance of an hybrid unit using dynamic simulations and make a comparison with an heat pump with electrical integration on a single family house, built in the 70's and located in Milan. In a previous study it was used the same model to perform a similar analysis on a microCHP Stirling unit and therefore the present work completes the analysis among the most innovative generators for space heating of residential buildings. The simulations showed that the hybrid system can achieve a high efficiency of generation, but only with the adoption of sophisticated control logic, while on the contrary, the heat pump with electrical integration is not able to improve the efficiency of generation in case examined.*

---

## **Impianti di riscaldamento a pompa di calore ad assorbimento: analisi dei dati di stima e dei dati di monitoraggio energetico di due utenze del settore terziario**

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

<sup>[1]</sup>Robur SpA ~ Verdellino (BG) ~ Italy

*La Direttiva Europea 2010/31/CE (EPDB 2), mira ad ottenere edifici a consumo energetico prossimo allo zero, mediante l'adozione di tecnologie di climatizzazione innovative ed avanzate, massimizzando il ricorso ai recuperi termici e alle energie rinnovabili. Gli impianti che consentono il raggiungimento di questi ambiziosi risultati, sono però caratterizzati da costi non indifferenti se confrontati con le tecnologie tradizionali a più basso valore aggiunto in termini di risparmio energetico. Risulta perciò di fondamentale importanza lo studio preliminare di fattibilità tecnico-economica, anche per mostrare tempi rapidi di rientro degli investimenti economici sostenuti. Tale studio viene quindi condotto con l'obiettivo di valutare economicamente l'importanza delle opere da realizzare, unitamente ad una stima della rispondenza dell'impianto progettato alle esigenze di riduzione dei consumi di energia primaria del sistema. I calcoli in questi casi sono spesso condotti attraverso metodi analitici e abbisognano di una verifica a consuntivo per acquisire una certa autorevolezza anche nei confronti degli esperti del settore. Può quindi risultare interessante poter confrontare e confermare le stime analitiche con i risultati delle campagne di misura e monitoraggio energetico. Per la tecnologia delle pompe di calore ad assorbimento geotermiche, la presente memoria analizzerà e confronterà tale rispondenza per gli impianti realizzati in due realizzazioni del settore terziario: una scuola e una palazzina uffici.*

## **Heating gas absorption heat pump: evaluation data analysis and data energy monitoring of two commercial utilities**

*The European Directive 2010/31/CE (EPBD 2), aims to achieve energy consumption in buildings close to zero, through the adoption of innovative technologies and advanced air conditioning, maximizing the use of heat recovery and renewable energy. The equipment that will help achieve these ambitious results, however, are characterized by considerable costs when compared with traditional technologies with lower added value in terms of energy savings. It is therefore of paramount importance to study the preliminary technical and economic feasibility, also show a rapid return of economic investment incurred. This study is then conducted with the objective of evaluating economically the importance of the works to be carried, together with an estimate of the plant corresponds to the needs designed to reduce consumption of primary energy of the system. The calculations in these cases are often conducted using analytical methods and require a verification sheet to acquire a certain authority even against the experts. It may therefore be interesting to compare and confirm the analytical estimates with the results of field surveys and monitoring energy. For the technology of absorption heat pumps, this memory will analyze and compare the responsiveness to the systems made of two realizations of the service sector: a school and an office building.*

---

## **Impianti a tutt'aria di nuova generazione – la pulsione dell'aria ambiente**

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

<sup>[1]</sup>SINTRA srl ~ Fontagneto D'Agogna ~ Italy

*Nasce una nuova generazione di impianti a tutt'aria che rappresenta un sistema impiantistico in grado di garantire la migliore gestione dell'impianto con elevate prestazioni ed un effettivo risparmio energetico, indipendentemente dalle variabili climatiche e dei differenti profili d'uso dell'utenza.*

*Gli impianti così definiti di NUOVA GENERAZIONE sono degli impianti a PULSIONE dell'aria ambiente ed introducono tre nuovi criteri:*

- *COMFORT VARIABILE: inteso come capacità di variare facilmente le velocità residua al suolo, sempre mantenendo la massima omogeneità delle temperature in ambiente, sia verticali che orizzontali*
- *MINIMO ENERGETICO: inteso come capacità dell'impianto, a portata variabile, di mantenere in ogni caso la totale destratificazione, il minimo tempo di messa a regime, con il quantitativo minimo di aria necessario ad introdurre la potenza.*
- *MULTIFUNZIONE: inteso come capacità di adattarsi facilmente ai differenti profili d'uso dell'utenza, senza alcuna perdita di prestazioni, sia energetiche che di comfort.*

*Per quanto concerne le esperienze applicative, verrà presentato un esempio di impianto di NUOVA GENERAZIONE con importanti risparmi energetici reali, applicato ad una sala spettacolo per 1500 persone, alta 8 m, caratterizzato da:*

- *portata variabile 20-100%, senza perdita di prestazioni*
- *lancio di 50 metri*
- *forte intermittenza d'uso con solo 30 minuti di tempo di messa a regime dell'ambiente*
- *free-cooling invernale estremo temperatura minima di immissione -5 °C, senza condensazione, senza disomogeneità di temperatura e senza rischi di correnti d'aria*
- *superpressurizzazione con riscaldamento passivo dell'area fumatori esterna.*

## **New generation plants**

*A new generation of all-air plants is born, representing a plant system able to guarantee the best running of the plant with high performances and a real energy saving, independently from the climatic variables and from the different users profiles.*

*The plants hence defined of NEW GENERATION, are plants which work with the environment air PULSION, and they introduce three new criteria:*

- *ADJUSTABLE COMFORT: intended as the ability to easily vary the residual speed at floor level, always maintaining the maximum homogeneity of the temperatures in the environment, both vertical and horizontal*
- *ENERGY MINIMUM: intended as the ability of the plant, with a variable air flow, to maintain in any case the total destratification, the minimum set-up time, with the minimum air quantity which is necessary to introduce the power.*

- 
- **MULTIFUNCTION:** intended as the ability to easily adapt to different applications, with no performances loss, both in terms of energy and comfort.

For what concerns the applicative experiences, the relator will present an example of a NEW GENERATION plant with real and significant energy savings, applied to a show hall for 1500 people, 8m high, characterized by:

- variable air flow 20-100%, with no performances loss
- 50 meters throw
- strong use intermittance with only 30 minutes for the environment's set-up
- extreme winter free-cooling with a minimum air input temperature of -5 °C, with no condensation, no dishomogeneity of temperature and no air draft risks
- super-pressurization with passive heating of the external smoker's area

### **Ristrutturazione del sistema di controllo di un grande impianto VAV**

Luca Rapone, Cristiano Binasco

<sup>[1]</sup>REGULA Srl ~ Novi Ligure ~ Italy

*In questo lavoro si presenta la ristrutturazione di un impianto VAV situato nell'area del Porto Antico di Genova presso gli edifici degli ex Magazzini del Cotone. L'opera ha previsto l'eliminazione delle serrande di regolazione sulla bocca di aspirazione dei ventilatori delle CTA, il controllo della portata dei ventilatori tramite inverter, il rifacimento di tutto il sistema di regolazione delle CTA e dei VAV con l'introduzione di nuove logiche di funzionamento.*

### **Control system renovation of a large VAV plant**

*This presentation deals with the restoration of the VAV system supplying air to the Magazzini del Cotone Congress Center in the Porto Antico area in downtown Genoa. The main steps were the removal of the rolling shutters from the AHU (Air Handling Units) ventilators, the installation of inverters as flow controller, and finally, the implementation of a new operating logic for the AHU and VAV regulation system.*

---

## **Comfort termico attraverso l'indice PMV. Applicazione della simulazione Monte Carlo per la valutazione della distribuzione di probabilità.**

Roberto Ricciu<sup>[1]</sup>, Giuseppe Desogus<sup>\*[1]</sup>, Salvatore Mura<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Università di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale ed Architettura ~ Cagliari ~ Italy

*La norma UNI EN ISO 7730:2006 classifica le condizioni degli ambienti moderati confinati in tre categorie in funzione del valore del PMV. Le grandezze che intervengono sulla sensazione di benessere sono principalmente quattro (temperatura dell'aria, media delle temperature radianti, velocità dell'aria, ed umidità relativa) che si caratterizzano per omogeneità di metodo di misura (sono tutte grandezze meccaniche e termiche). Nel processo di valutazione del PMV intervengono altre due variabili, metabolismo e resistenza termica dell'abbigliamento, la cui valutazione prevede vari livelli di precisione e, anche in caso misura, questa è di tipo indiretto ed è caratterizzata da una maggiore incertezza rispetto alle grandezze meccaniche e da una distribuzione tipicamente non gaussiana. La presente memoria analizza l'incertezza nella misura del PMV attraverso la simulazione Monte Carlo. Lo studio proposto individua il diverso "peso" delle variabili indipendenti, mettendo in evidenza come l'incertezza delle medesime, in particolare del metabolismo e della resistenza termica dell'abbigliamento, incida in maniera significativa sui valori finali della classificazione degli ambienti confinati.*

## **Thermal comfort analysis by the PMV index. Applying the Monte Carlo simulation for evaluating the probability distribution.**

*The standard UNI EN ISO 7730:2006 classifies the conditions of moderate environments by three categories according to the PMV index. The comfort sensation is mainly affected by four variables: air temperature, mean radiant temperature, air velocity, relative humidity. They are mechanical and thermal quantities therefore they are measured through the same measurement method. In evaluating the PMV index two more variables are taken into account: metabolism and clothing insulation. They can be evaluated by different accuracy levels. Their indirect measure is subjected to more uncertainty than the above four parameters measure and the distribution is typically non-Gaussian. The paper analyses the uncertainty in PMV measuring through the Monte Carlo simulation. The proposed study identifies the different weight of independent variables showing as their uncertainty, particularly the metabolism and clothing insulation one, affects considerably the final values for classifying the moderate environments.*

---

## ***Il Sistema di Gestione dell'Energia secondo la ISO 50001-2011 - opportunità, strumenti operativi ed analisi di un caso studio.***

Tiziano Terlizze\*<sup>[1]</sup>, Andrea Caponi<sup>[1]</sup>, Cristina Ricci<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>NIER Ingegneria ~ Castel Maggiore (BO) ~ Italy

*Il 15 Giugno 2011 è stato pubblicato lo Standard Internazionale ISO 50001:2011 "Energy management systems - Requirements with guidance for use". Lo Standard indica i requisiti che un'organizzazione deve soddisfare per implementare un Sistema di Gestione dell'Energia (SGE). Scopo del presente lavoro è quello di illustrare le opportunità offerte dall'implementazione di tale Standard e fornire strumenti operativi per la sua applicazione. Dopo una breve introduzione ed una presentazione del back-ground normativo, si è passati a presentare definizioni, obiettivi e campo di applicazione dello Standard, procedendo poi ad una verifica della sua diffusione, sia in contesto ita-liano sia in contesto internazionale, ad un anno dall'entrata in vigore. Considerata l'appli-cabilità dello Standard a qualsiasi tipologia di organizzazione, è stato altresì illustrato un processo analitico per la valutazione della significatività degli usi energetici, finalizzato ad identificare gli ambiti di intervento prioritari in termini di recupero energetico. Infine, è stato presentato un caso applicativo relativo al settore della Grande Distribuzione Or-ganizzata, corredato dall'analisi di metodi innovativi e di strumenti pratici per l'applica-zione della norma ad un'organizzazione complessa e multi-sito.*

## ***The Energy Management System according to ISO 50001:2011 – opportunities, operative tools and a case study analysis***

*The International Standard ISO 50001:2011 "Energy management systems: requirements with guidance for use" was issued on the 15th of June 2011. The Standard establishes a framework for any kind of organization to implement an Energy Management System. The main objectives of the present paper are as follows: showing the opportunities for organizations due to the application of the Standard as well as providing operative tools for its implementation. After a brief introduction, the normative international background is presented. Then, terms and definitions of the Standard, goals and field of application, are presented, together with an analysis of its diffusion, both in an Italian and International context. Finally, the analysis of a case study has been exemplified and innovative methods and operative tools applied to a complex organization with several production sites have been demonstrated.*

---

## **La progettazione del Sistema Edificio-Impianto dell'Eco-Ostello della Gioventù di Buggerru in Sardegna**

Ubaldo Carlini\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Università di Cagliari ~ Cagliari ~ Italy

*La riqualificazione energetica di edifici esistenti pone in generale alcune complessità per quanto riguarda il corretto inserimento delle fonti rinnovabili, degli impianti ad elevata efficienza energetica e dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, particolarmente nei casi in cui l'edificio sia ad alta valenza storico-architettonica.*

*In questa memoria si presenta l'esperienza della progettazione di un Eco-Ostello della Gioventù che sorgerà a Buggerru nel Sud-Ovest della Sardegna. La struttura ricettiva, attualmente in fase di realizzazione, sarà frutto della ristrutturazione edilizia e del restauro di un importante edificio storico, nato nel 1875 come ospedale minerario e divenuto poi asilo infantile denominato "Principe di Piemonte".*

*Tale lavoro si è sviluppato nell'ambito di una progettazione integrata fortemente sostenuta dalla Conservatoria delle Coste della Sardegna, agenzia che ha tra le finalità istituzionali la salvaguardia e la valorizzazione degli immobili siti in aree costiere della Sardegna.*

*Saranno descritti gli interventi individuati dalla progettazione dell'Eco-Ostello: i sistemi di nuova concezione ad elevata efficienza energetica per la climatizzazione degli ambienti e la produzione dell'acqua calda sanitaria; l'integrazione delle fonti di energia rinnovabile (solare termico e fotovoltaico) nell'edificio e con gli impianti; l'isolamento termico dell'involucro edilizio. Particolare cura, ai fini del comfort e del risparmio di energia, è stata posta nelle scelte dei sistemi di gestione della climatizzazione e di automazione delle stanze.*

## **The planning of the Building-Plant System of the Youth Eco-Hostel in Buggerru, Sardinia**

*The energy retrofit of preexistent buildings has generally some problems related with the correct installation of renewable energy sources, high energetic efficiency systems and thermal insulation of the building envelope, particularly in those cases where the building has a high historical and architectural value. This work presents the experience of the planning of a Youth Eco-Hostel that will open in Buggerru (south west of Sardinia). The hosting building, currently under construction, will be the result of the reorganization and restoration of an important historical site, born in 1875 as hospital for the mining area and then become kindergarten with the name of "Principe di Piemonte".*

*The project has been developed through an integrated design activity strongly promoted by the Conservatoria delle Coste della Sardegna, a public institution that has, among its institutional aims, the protection and valorization of the buildings placed in the coastal areas of Sardinia.*

*They will be described the peculiar aspects developed by designing the Youth Eco-Hostel: the new generation systems with high energy efficiency for the conditioning and the production of hot water; the insertion of renewable energy sources (thermal solar and photovoltaic) inside the building and among the other plants; the thermal insulation of the building envelope.*

*Particular care has been accorded, with respect of the comfort and the energy saving, in planning the choices of the managing systems for the conditioning and the automations of the rooms (appliances).*

---

## **Riqualficazione di un'unità immobiliare esistente in un edificio pluripiano nel centro di Cagliari**

Stefano Mariotti\*<sup>[1]</sup>, Baccoli Roberto<sup>[1]</sup>, Roberto Innamorati<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Università di Ingegneria di Cagliari sezione Energetica e Fisica Tecnica ~ CAGLIARI ~ Italy

*Nel 2008, un appartamento di circa 200 m<sup>2</sup>, nel centro di Cagliari, è stato ristrutturato per ospitare la sede di una società di servizi ambientali. I lavori hanno condotto alla creazione di un ambiente di tipo superiore, di classe energetica A, comportando l'adozione di particolari sistemi di coibentazione a cappotto dell'involucro dall'interno e l'installazione di un impianto a pompa di calore completamente telecomandabile. Non si poteva ricorrere all'utilizzo delle fonti rinnovabili né di schermature delle superfici trasparenti. Non vi era altresì la possibilità di modificare la parte esterna dell'involucro. La soluzione di riqualificazione ha visto l'utilizzo di soli materiali naturali provenienti da stabilimenti produttivi Sardi, quali sughero naturale e lana di pecora, il cui accoppiamento in differenti stratigrafie ha permesso di ottenere un alto grado di isolamento termico, un'elevata inerzia termica e un altissimo livello di isolamento acustico. La scelta dei materiali è derivata da un approccio del tipo LCA, perchè il risparmio energetico conseguibile non comportasse un elevato dispendio di Energia primaria per la realizzazione dell'intervento. L'impianto di climatizzazione è composto da un generatore a pompa di calore, dotato di logica di funzionamento autoadattativa, terminali di erogazione del tipo fancoils. Il sistema di controllo permette di rilevare e condizionare la temperatura e la portata d'aria in ogni singolo ambiente localmente e da remoto.*

## **Redevelopment of an housing unit in a multi storey building located in the city center of Cagliari**

*In 2008, an apartment of about 200 m<sup>2</sup>, located in Cagliari, has been restructured in order to obtain a headquarter for an environmental multi-service company. In this work, we have realized an energy class A building using an insulation coat system, assembled onto the internal surface of the building envelope and the installation of a heat pump system fully remote controlled. It was not possible to use source of renewable energy, and moreover the use of screen for transparent surface was not possible. Finally there were also no possibilities to modify the external architectural surface of the envelop building. The solution for renovation was set exclusively using natural material available from Sardinian factories, for instance natural cork and sheep wool was placed together in layers to achieve a higher grade of thermal insulation, thermal inertia and even higher level of acoustic insulation. The choice of the material is derived using a LCA approach so that lower energy consumption of the building obtained after the renovation is not in conflict with the primary energy necessary to realize the optimal solution. The air condition system is composed by a heat pump, equipped by self adaptive logic and fan-coils, for air supply system. The control system permits to retrieve and modify, locally and remotely, the temperature and air flow in every single room.*

---

## **Ottimizzazione del funzionamento di un generatore condominiale: monitoraggio e definizione di un nuovo criterio di controllo**

Jacopo Toniolo<sup>[1]</sup>, Marco Masoero<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>DENERG, Politecnico di Torino ~ Torino ~ Italy

*Nell'ambito della riqualificazione impiantistica dei sistemi centralizzati condominiali, notevoli innovazioni tecnologiche sono state sviluppate nell'ultimo decennio. Oggi si assiste all'installazione sempre più capillare di tali innovazioni, concernenti in particolare la generazione (caldaie a condensazione, teleriscaldamento) e la termoregolazione (valvole termostatiche con preregolazione, elettroniche, etc...). Si nota tuttavia uno scollamento tra ciò che tali tecnologie permettono e la gestione effettiva della centrale termica. In questo articolo viene presentato il monitoraggio dei principali parametri di caldaia durante una stagione invernale (2010-2011). Tale impianto è stato completamente riqualificato nell'anno 2010 e si sono applicate diverse strategie di controllo, relativamente agli orari di accensione ed alla compensazione climatica, per verificare quale strategia di controllo garantisse il mantenimento di una temperatura di comfort negli alloggi e il minore consumo energetico. Sulla scorta dei dati acquisiti la conclusione è che un buon sistema di controllo dovrebbe ottimizzare i parametri di funzionamento in base alle previsioni meteorologiche. L'analisi energetica è correlata da un'analisi economica che mostra come un sistema di controllo non ottimizzato possa vanificare fino al 25% dei risparmi conseguibili con la riqualificazione.*

### **Optimization of a centralized boiler: monitoring and definition of new control strategy**

*Centralized heating residential system was improved in last decades. Nowadays the major improvement are represented by condensing boilers and thermostatic valves installed on radiators. Nevertheless the control strategy of the boiler is still susceptible to innovation. The paper presents the monitoring of a residential heating system during 2010-2011 Winter season. This system was completely refurbished in 2010 and different control strategy was used, concerning hours operation and climatic compensation. The aim was to find the best control strategy in terms of comfort and energy efficiency. Data acquired demonstrated that a correct control strategy has to be tuned in advance with weather forecast. A wrong strategy control would lost until 25% of possible energy saving due to new heating system installation.*

---

## **Ventilazione meccanica: soluzioni tecniche per piccoli e grandi impianti**

Roberto Zecchin<sup>[1]</sup>, Valentina Raisa<sup>[2]</sup>, Adileno Boeche<sup>[3]</sup>

<sup>[1]</sup>DII, Università di Padova ~ padova ~ Italy <sup>[2]</sup>Sistene E.S.Co. ~ Padova ~ Italy <sup>[3]</sup>Manens-Tifs S.p.A. ~ Padova ~ Italy

*E' ampiamente acquisito il concetto di ventilazione, cioè di rinnovo dell'aria degli ambienti, nei grandi impianti di climatizzazione dove le soluzioni ad aria primaria o a tutta aria coprono la quasi totalità dei casi. Spesso tuttavia scelte inappropriate sono causa di notevoli problemi sia dal punto di vista funzionale che energetico.. Assai meno diffuso è invece il ricorso a soluzioni impiantistiche che consentano il rinnovo dell'aria negli impianti di minor dimensione sia nel settore terziario e che in quello residenziale; anche in questi casi l'inefficienza o la mancanza della ventilazione provocano esiti negativi. Lo scopo di questa memoria è l'analisi delle tipologie, delle caratteristiche e dei particolari problemi dei sistemi di ventilazione oggi disponibili, in rapporto alle categorie di edificio e alle esigenze di qualità ambientale e di efficienza energetica, al fine di fornire ai progettisti utili elementi per la scelta di impianti e apparecchiature ottimali.*

## **Mechanical ventilation: technical solutions for large and small applications**

*The concept of ventilation, that is the renewal of indoor air, is widely realized in large HVAC systems, where primary air and full air plants hold practically all the cases. Nevertheless inadequate choices often create remarkable problems from both performance and energy point of view. On the other hand less widespread is the use of ventilation systems in small commercial applications and dwellings; in these cases as well, the lack or inefficiency of ventilation involve negative outcomes. The purpose of this paper is the analysis of typologies, characteristics and problems of ventilation systems nowadays available, with reference to types of buildings, indoor environmental quality and energy efficiency, with the purpose of supplying designers with useful hints for the choice of optimum systems and equipments.*

---

## **Criteri di ottimizzazione di un impianto di condizionamento ad aria per benessere e risparmio energetico: caso studio di aule scolastiche**

Giovanni Semprini\*<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Università di Bologna ~ Bologna ~ Italy

*Le aule scolastiche o per conferenza rappresentano condizioni molto particolari per gli impianti di climatizzazione, dove le esigenze di comfort e di qualità dell'aria spesso si scontrano con gli elevati consumi energetici dell'impianto di condizionamento ad aria. La gestione dell'impianto risulta inoltre particolarmente critica dove a fronte di richieste di elevate portate di aria per soddisfare rette di lavoro dell'ambiente molto inclinate per via dei forti carichi latenti, nel caso di aule completamente affollate, si affiancano esigenze completamente diverse nel caso di aule con poca affluenza. L'utilizzo di impianti a portata costante, spesso di tipo monozona per aule adiacenti, può portare a forti disequilibri termoigrometrici ed elevati consumi energetici. L'articolo, sulla base di alcuni monitoraggi relativi sia ai parametri di benessere termoigrometrico che di funzionamento dell'impianto, evidenzia gli aspetti critici di progettazione e di gestione e tramite simulazioni dinamiche ne propone soluzioni migliorative*

### **Optimization criteria for air conditioning plant for comfort and energy saving: a case study of classrooms**

*University classrooms as conference rooms are particular conditions for air conditioning systems where thermo-hygrometric and air quality needs clashes with high energy consumption of the plant. The whole plant management is sometimes critical due to different conditions with a completely crowded classroom (high ventilation rate and latent loads) or classrooms with low number of person. The use of HVAC plants with constant air flow rate, sometimes with a single zone distribution for adjacent classrooms, can give discomfort conditions and high energy consumptions. The paper, starting from experimental measurements of thermal comfort parameters and plant behaviour, shows the critical aspect of plant design and of management giving solutions for energy improvement with dynamic simulation of the building-plant system*

---

## **Misure di trasmittanza termica in opera: uno strumento per la verifica di una corretta progettazione degli edifici**

Francesco Asdrubali<sup>[1]</sup>, Giorgio Baldinelli<sup>[1]</sup>, Francesco Bianchi<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Università di Perugia ~ Perugia ~ Italy

*L'individuazione delle proprietà termiche dell'involucro edilizio rappresentano la base di partenza per la progettazione del sistema edificio-impianto. La parete opaca a strati paralleli ed omogenei è di facile modellizzazione essendo caratterizzata da un flusso monodimensionale che permette di ricorrere agevolmente alla valutazione della trasmittanza termica in maniera analitica. Sebbene questi procedimenti siano ormai consolidati e di efficaci risultati, sarebbe opportuno, da parte del progettista, verificarne la corrispondenza post-operam con misure di trasmittanza termica in-situ; tale verifica risulta tanto più importante quanto è elevata la performance della parete collegandosi strettamente a valutazioni di carattere economico. Nel presente lavoro sono presentati i risultati di una campagna di misura della trasmittanza termica in opera condotta su alcuni edifici con soluzioni di bioarchitettura della regione Umbria. Le murature analizzate sono state precedentemente sottoposte ad indagini termografiche, che risultano estremamente importanti per valutare gli effetti reali dell'intera parete, allo scopo di valutare la corretta applicazione della strumentazione. La misura in opera di molteplici soluzioni per pareti con prestazioni termiche medio-alte potrebbe costituire il punto di partenza per una raccolta di soluzioni costruttive correnti, utile in fase di progettazione.*

## **In-situ thermal transmittance measurements: an instrument to verify buildings' correct design**

*The determination of thermal properties of building envelope are the basis for the design of the building-plant system. The opaque wall in layers parallels and homogeneous is easy to model, being characterized by monodimensional flux which easily allows to evaluate thermal transmittance with analytical models. Although these procedures are well established and they produce effective results, it would be appropriate by the designer to verify the post-operam correspondence with in-situ thermal transmittance measurements; this analysis is even more important as the performance of wall is high, being linked closely to economic assessments.*

*In this work the results of a measurement campaign of in-situ thermal transmittance are presented, implemented in some buildings in the Umbria Region with bioarchitecture solutions. The analyzed walls have been monitored previously with thermographic surveys, which are very important to evaluate the real effects of the overall wall, in order to assess the correct application of the instrumentation. The in-situ measurements of different solutions of opaque walls with medium-high thermal performance could be the starting point for a collection of current constructive solutions useful in the design phase.*

---

## **Sistema avanzato di Building Automation a servizio di un padiglione del Campus Universitario di Forlì**

Nicola Rivizzigno<sup>\*[1]</sup>, Enrico Benagli<sup>[2]</sup>, Andrea Braschi<sup>[3]</sup>, Matteo Casadei<sup>[4]</sup>

<sup>[1]</sup>Studio Tecnico Rivizzigno ~ Forlì <sup>[2]</sup>Responsabile Area Logistica Polo Universitario ~ Forlì Cesena <sup>[3]</sup>Dirigente Tecnico Area Logistica ~ Università di Bologna <sup>[4]</sup>Casadei e Pellizzaro srl ~ Forlì

*La relazione avrà come scopo, l'illustrazione della ristrutturazione dell' ex Padiglione di Ingresso dell' Osp. G.B. Morgagni di Forlì (Uffici - Pronto Soccorso Radiologia), ora adibito a Presidenza, Segreteria e Ufficio Tecnico del Campus Universitario del Polo Scientifico-Didattico di Forlì dell'Università Alma Mater Studiorum di Bologna. L'edificio, sotto tutela del Ministero dei Beni Culturali, non ha permesso un isolamento termico totale, ma solo parziale pavimenti/solai, superfici trasparenti; la sopraelevazione (presidenza e sale riunioni) Lo stabile ha un utilizzo in parte ad orari prefissati, in parte con accesso diretto al pubblico (studenti) ed alcune sale riunioni hanno utilizzo saltuario; In tale contesto diventa fondamentale il ruolo dei sistemi di controllo e gestione del sistema edificio-impianto dove, oltre alle specifiche prestazioni del sistema hardware adottato, il software di gestione deve avere la capacità di seguire le esigenze dell'utente adattando il funzionamento dell'impianto alle caratteristiche dell'edificio e consentendo al contempo di sfruttare in modo efficiente gli apporti energetici esterni. La peculiarità di tale intervento, consiste nell'applicazione di un sistema di building automation integrato operante su tecnologie standard ed aperte quali lo standard Lonwork e il DALI, fortemente integrato in fase di progettazione agli impianti stessi sia all'edificio che al sistema di governo Il sistema spazia dall'allacciamento al sistema termofluidico centralizzato dell'intero Campus, alle sotto centrali, alle centrali di trattamento dell'aria, all'automazione del singolo locale comandando oltre al clima (Aria primaria, fancoil, e pannelli radianti a pavimento, quantità e qualità dell'aria) anche l'illuminazione dimmerabile, l'apertura delle tende, i sensori di apertura finestra Enocean.*

*The report will aim, the restructuring of the illustration ' Former Hall of Entry 'Hospital. G.B. Morgagni Forlì (Offices - Emergency Radiology), now serves as President, Secretary and the Technical University Campus Educational-Scientific Center of Forlì University Alma Mater Studiorum of Bologna. The building, under supervision of the Ministry of Culture, has not allowed a total thermal insulation, but only partial floors / ceilings, transparent surfaces, the cant (Bureau and meeting rooms) The building has a use in the fixed schedule, in part with direct access to the public (students) and meeting rooms are used only occasionally; In this context it is fundamental the role of control systems and building-management system where, in addition to the specific performance of the hardware system adopted, the management software must have the ability to follow the user's requirements by adapting the operation of the plant to the characteristics of the building and at the same time allowing to exploit in an efficient energy contributions external. The peculiarity of this intervention, involves the application of integrated building automation system operates on standard technologies and open standards such as LonWork and DALI, highly integrated design the systems to be building that the system of government The system extends from the connection to the centralized system termofluidico entire campus, under the power, to air handling units, automation of the individual in addition to commanding the local climate (Primary air, fan coils and radiant floor panels, quantity and air quality) also dimmable lighting, opening the curtains, the window opening sensors Enocean.*