

fondata da AIDI nel 1962 · n. 300-301/2012 · anno 50 · bimestrale · € 12,00

Gino Sarfatti
alla Triennale
di Milano

I giovani
progettisti:
le opinioni di
**APIL, PLDA
e AIDI**

Viaggio
nell'impresa
**della luce
Italiana**

Luce per
il verde
di Verona

LED, qualità
della luce
ed efficienza

LUCE

rivista fondata da AIDI nel 1962

direzione, redazione

Via Monte Rosa 96, 20149 Milano
T +39.02.87390100 ■ F +39.02.87390187
redazione@rivistaluce.it



i-city Skolkovo

curatore Gregory Revzin,
Padiglione Russia, Giardini.

direttore responsabile

Silvano Oldani

vice direttore

Mauro Bozzola

art director

Cinzio Ianiro

collaboratori

Mario Bonomo, Jacqueline Ceresoli, Alberto Pasetti, Francesco Radino, Maurizio Rossi

segreteria, direzione e redazione

Sara Matano, Marta Mazzanti (Gruppo Italia Energia)

direttore editoriale

Emanuele Martinelli

direttore marketing

Patrizio Giampaoli

comitato scientifico

Gianni Drisaldi - Presidente, Chiara Aghemo, Roberto Barbieri, Aldo Bigatti, Claudio Bini, Raffaele Bonardi, Dante Cariboni, Paolo Di Lecce, Giancarlo Daniele, Lorenzo Fellin, Marco Frascarolo, Riccardo Gargioni, Fulvio Giorgi, Giuseppe Grassi, Adolfo Guzzini, Maria Letizia Mariani, Luca Moscatello, Lorella Primavera, Giovanni Roncan, Gianpaolo Roscio, Paolo Soardo, Margherita Süss

pubblicità

commerciale@gruppoitaliaenergia.it – tel. 02.92888701

grafica e impaginazione

Rio de Ianiro sas, Via Candiani 123 Milano, riodeianiro@fastwebnet.it

si ringraziano

Archivio storico Flos spa, La Biennale di Venezia, Sandra Severi Sarfatti

fotolito e stampa

Centro Rotoweb S.r.l.- Via Tazio Nuvolari, 3 e 16 - 00011 Tivoli Terme (Roma)-
Tel.0774.379931 - www.centrorotoweb.it

abbonamenti

il costo dell'abbonamento annuale (6 numeri) è di € 72,00

distribuzione in libreria

JOO distribuzione, Via F. Argelati 35, 20143 Milano
tel +39.02.8375671, fax +39.02.58112324, www.joodistribuzione.it

estratti e copie arretrate

per richiedere la stampa di un articolo (minimo 200 copie) o i numeri arretrati (€ 15),
telefonare al + 39 0287390100 dal lunedì al venerdì dalle ore 10,00 alle ore 16,00

email: abbonamenti@rivistaluce.it

modalità di pagamento:

bonifico bancario sul c/c AIDI Banca Popolare di Sondrio,

IBAN: IT 58 M 05696 01600 000010413X67,

oppure versamento su c/c postale AIDI n. 53349205 specificando la causale.

.....

AIDI

Associazione Italiana di Illuminazione

GIE

Gruppo Italia Energia

LUCE Copyright© AIDI Milano.

Registrazione presso il Registro della stampa

del Tribunale di Milano al n. 77 del 25/2/1971 ISSN 1828-0560

È vietata la riproduzione totale o parziale della rivista senza l'autorizzazione dell'editore.

Il materiale inviatoci, salvo accordi specifici, non verrà restituito.

LUCE è il Titolare del trattamento dei dati personali presenti nelle banche dati redazionali.

Gli interessati possono esercitare i diritti previsti dal D.LGS. 196/2003 in materia di protezione dei dati personali, telefonando al numero 02.87390100, oppure scrivendo a aidi@aidiluce.it



Scenari contemporanei

Nel Common Ground permea la luce 04
di *Alberto Pasetti*

Design

Gino Sarfatti. Designer di luce mobile senza fili 12
di *Jacqueline Ceresoli*

Intervista

Viaggio nel mondo dei giovani lighting designer. 20
Le opinioni di APIL, PLDA, AIDI
di *Chiara Carucci*

Progettare la luce in Italia: passione o professione? 26
di *Chiara Carucci*

Focus

Viaggio nella nuova impresa della luce italiana 28
di *Andrea Calatroni*

Saggi

L'inquadratura del punto 34
di *Domenico Nicolamarino*

Luce Esterni

Luce per la valorizzazione del verde di Verona 40
di *Mauro Bozzola*

Innovazione e ricerca

Un'abitazione ecosostenibile 44
anche nell'illuminazione
di *Marco Frascarolo*

Luce Interni

Un museo da illuminare 50
di *Carla Balocco, Paola Marano*

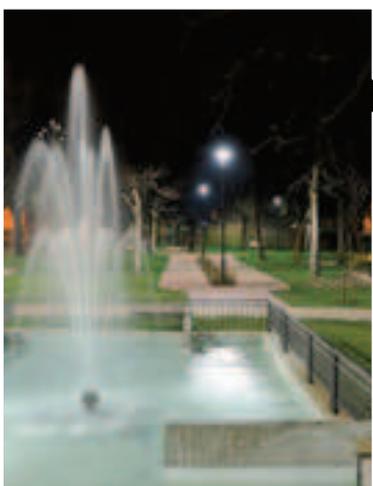
Innovazione

LED: qualità della luce e efficienza 58
di *F. Musante, M. Rossi, D. Paleari, D. Casciani, A. Siniscalco*

Ricerca

Risk assessment illuminotecnico 62
nei luoghi di lavoro
di *F. Leccese, G. Salvadori, M. Casini, M. Bertozzi*

La radiazione del corpo nero 70
di *Giorgio Castaldi*



UN'ABITAZIONE ECOSOSTENIBILE ANCHE NELL'ILLUMINAZIONE

Nel 2012 Med in Italy è il primo team italiano a entrare nella storia di Solar Decathlon: medaglia di bronzo. La competizione Solar Decathlon nasce negli USA nel 1999, nel 2002 si svolge il primo evento a Washington DC. Nel 2010 la competizione arriva anche in Europa, a Madrid. Nel corso di ogni edizione 20 selezionati team universitari, provenienti da tutto il mondo, si confrontano nella costruzione di una casa alimentata da energia solare e dotata di tecnologie atte a massimizzarne la sua efficienza energetica.

di Marco Frascarolo*

Med in Italy è il primo team italiano a entrare nella storia di Solar Decathlon: nasce all'interno della Facoltà di Architettura RomaTre da un'idea di Chiara Tonelli e si avvale, tra le altre, dalla collaborazione della "Sapienza" Università di Roma e della Libera Università di Bolzano. Il team di Med in Italy ha progettato una casa che affonda le sue radici nella tradizione del sud del Mediterraneo e nella sua cultura materiale, in un rapporto dialettico con la contemporaneità. Il modulo abitativo Med in Italy, può generare molteplici configurazioni, conducendo a diverse tipologie edilizie residenziali; il sistema strutturale delle pareti consente di configurarle – a livello di trasmittanza e inerzia termica – in relazione alla zona climatica in cui viene costruita la casa. L'ampia superficie di pannelli fotovoltaici garantisce una produzione elettrica pari a tre volte il fabbisogno della casa, di per sé contenuto, grazie ad una progettazione attenta dell'involucro

e degli impianti. Queste caratteristiche, insieme alla facile trasportabilità e assemblaggio dei componenti, ampliano fortemente il mercato che un'abitazione di questo tipo può soddisfare.

La competizione si è svolta a Madrid dal 13 al 29 settembre, con una fase di costruzione in sito, nelle due settimane precedenti, che ha visto impegnato un team di oltre 40 persone, in prevalenza studenti universitari.

La casa Med in Italy si è classificata 3a, risultato di sintesi di una valutazione sul progetto, ottenuta per sommatoria di dieci risultati ottenuti in altrettante prove (da qui il nome "Solar Decathlon"):

1. Architecture
2. Engineering & Construction
3. Energy Efficiency
4. Electrical Energy Balance
5. Comfort Conditions
6. House Functioning
7. Communication & Social Awareness
8. Industrialization & Market Viability
9. Innovation
10. Sustainability

In particolare Med in Italy si è classificata 3^a in "Architecture", 3^a in "Electrical Energy Balance", 2^a in "House Functioning", 3^a in "Communication & Social Awareness", 1^a in "Sustainability"

Il progetto della luce Med in Italy

L'accesso alla casa avviene tramite una rampa che immette nel cortile, di tradizione mediterranea. La casa è composta da una zona living, una zona notte, divise dal blocco funzionale contenente bagno e cucina, nonché il "cuore" del sistema impiantistico. Le zone terminali dei due ambienti, insieme al disimpegno del bagno, costituiscono il sistema distributivo

* Presidente AIDI Lazio e Molise



Vista della casa dall'alto.





della casa, la cui continuità viene evidenziata dalla superficie pittorica.

È interessante sottolineare che la presenza della pittura, dell'artista Massimo Catalani, oltre ad uno scopo decorativo, risponde all'esigenza di garantire che tale superficie di fondo, lunga 11 metri, non venga mai coperta da arredi o altro, per non interferire con la funzione di massa termica di accumulo che ha la parete di fondo, nel funzionamento bioclimatico della casa.

Il progetto della luce (di Marco Frascarolo, lighting designer e titolare della cattedra di Illuminotecnica presso la Facoltà di Architettura RomaTre, NdR) è stato sviluppato su obiettivi di sostenibilità, comfort visivo, flessibilità d'uso in relazione alle esigenze degli utenti e al layout degli arredi: sinteticamente sulla logica della "luce dove serve, quando serve".

Lo stile mediterraneo nell'illuminazione è stato perseguito con il contributo di Vincenzo Cristallo (Sapienza) che ha sviluppato i prototipi di lampade di ceramica; le tecnologie sono state fornite da DGA per gli interni e le logge e da Illumineon per quanto riguarda gli apparecchi esterni con auto-produzione di energia con sistema fotovoltaico e micro-eolico. Il sistema di home automation è stato sviluppato da Italian Manufacturing, l'installazione elettrica da AP Applicazioni Tecnologiche.

Gli elementi fondativi del progetto sono:

- comfort visivo per gli utenti, in relazione a tutte le attività prevedibili in ambito residenziale, ottenuto attraverso un corretto equilibrio delle luminanze nel campo visivo;
- risparmio energetico, basato su tecnologia LED, ottimizzazione di ottiche ed elettronica, compensazione luce naturale, scenari di luce



dedicati alle singole attività, apparecchi alimentati da micro fotovoltaico e microeolico all'esterno;

- valorizzazione dello spazio architettonico e dei materiali, con particolare attenzione alla superficie pittorica e relativa texture;
- flessibilità del sistema di illuminazione in relazione al layout degli arredi, fondamentale in considerazione della molteplicità di utenza che prevede una casa prefabbricata, destinata alla produzione in grandi numeri;
- calore e stile mediterraneo, conseguito attraverso la tonalità della luce e l'impiego di materiali tradizionali per gli apparecchi di illuminazione, come la ceramica;
- impiego di un sistema di apparecchi progettato per questa specifica applicazione, ma con ampie prospettive di sviluppo e commercializzazione future;
- razionalizzazione del sistema di cablaggio finalizzata alla semplificazione del sistema di assemblaggio dei componenti prefabbricati;
- minimizzazione delle operazioni di cambio lampada e manutenzione attraverso l'utilizzo di tecnologia LED di ultima generazione e l'elevata qualità degli alimentatori, che prevede una vita utile degli apparecchi pari a 50.000 ore (circa 5 anni se si prevede un'accensione media di 3 ore al giorno del singolo apparecchio).

Vista della casa dall'esterno.

Vista della zona notte.

Vista del patio.

Vista della zona living.





Apparecchio LED a doppia emissione per illuminazione diretta/indiretta nella zona living.

Apparecchio LED a doppia emissione per illuminazione diretta/indiretta nella zona living.

Apparecchio LED a emissione down light per illuminazione diretta nella zona living.

Sistema di installazione/movimentazione delle sospensioni nella zona living



I SISTEMI INNOVATIVI PER L'ILLUMINAZIONE MED IN ITALY

Il progettista responsabile del lighting design all'interno del team Medinitaly ha sviluppato cinque sistemi di illuminazione di nuova concezione. Partner tecnologico per l'illuminazione degli interni e delle logge è la società DGA, selezionata per la qualità e versatilità dei prodotti LED e la forte capacità e disponibilità alla ricerca applicata a nuovi prodotti.

Sistema puntuale a sospensione e geometria variabile, denominato "elica" nella zona living

Il sistema viene alimentato da binari elettrificati inseriti nei giunti che separano i pannelli radianti a soffitto. Alla possibilità di variare il numero e il tipo di sospensioni, di cambiarne la posizione lungo l'asse longitudinale dell'ambiente e di avere tre accensioni autonome, garantite dal sistema di alimentazione a binario, si aggiunge la possibilità di modificare la posizione della sospensione sull'asse trasversale, attraverso un supporto rotante per l'apparecchio, denominato – non a caso – “elica”. Si tratta di un profilo di alluminio lungo 110 cm, a sviluppo simmetrico rispetto al punto centrale, costituito dall'attacco a binario, che consente attraverso la rotazione su un piano orizzontale, di raggiungere con il cavo di sospensione, tutti i punti della superficie del soffitto e, di conseguenza raggiungere con luce zenitale qualsiasi punto della stanza. La struttura simmetrica consente di evitare sforzi di torsione sull'attacco che comporterebbero elevati rischi di danneggiamento in fase di movimentazione; contenere un sistema per lo scorrimento del cavo di sospensione, che oltre a regolarne la posizione consente di calibrarne la lunghezza; alloggiare gli alimentatori, per una più rapida installazione dei singoli moduli.

Il sistema prevede due tipi di sospensioni, progettate e realizzate in ceramica, in collaborazione con Vincenzo Cristallo. Il primo tipo pensato per il tavolo, presenta una sezione a doppio tronco di cono, generata dalla doppia emissione luminosa diretta-indiretta, ottenuta con un incasso LED da 4 W di potenza e fascio 60° (diretta) e 4 gemme LED da 1 W e fascio 120° (indiretta). La superficie

interna è smaltata di bianco, per recuperare l'emissione di luce che fuoriesce dal fascio nominale e ammorbidire la luminanza del LED con una zona di passaggio graduale dalle alte alle basse luminanze. Il secondo è un semplice cilindro contenente un solo incasso inferiore, 4 W, fascio 30° o 60°, la prima da utilizzare per le postazioni di lettura singole, tipicamente le poltrone, la seconda per illuminazione più generale. La differenza di forme e dimensioni contribuisce a conferire alla zona del tavolo quell'aspetto di centralità nella vita familiare, tipico della cultura mediterranea, anche a impianto spento.

Sistema lineare wall washing dedicato alla parete di fondo contenente la superficie pittorica

L'opera ha un carattere fortemente materico, dovuto alla lavorazione spatolata, che viene accentuata in assenza di luce naturale, dalla radenza della luce artificiale, resa necessaria anche dalla volontà di illuminare in maniera continua tutta la superficie ed evitare le ombre delle persone che transitano in prossimità, soprattutto nel passaggio tra la zona living, i servizi e la zona notte. Le ottiche sono ellittiche in modo da ottimizzare l'uniformità sulla superficie sia lungo l'asse orizzontale che lungo l'asse verticale. Il sistema è calibrato per assolvere anche il ruolo di illuminazione funzionale sul percorso living-servizi-zona notte ed è gestito con tre accensioni autonome in corrispondenza delle suddette tre zone. Le regolazioni sono sia manuali che collegate ai sensori di luce naturale e di presenza, previsti dal sistema di domotica.

Si tratta di un sistema disponibile sul mercato, ma che è stato depotenziato con una semplice modifica all'elettronica, per adeguarsi alle luminanze contenute richieste da un'applicazione residenziale anziché propriamente espositiva. È previsto inoltre lo sviluppo di una finitura di ceramica per accentuarne il carattere mediterraneo.

Sistema multi-ottica orientabile per l'illuminazione generale e dei compiti visivi nella zona notte

La zona notte prevede un sistema di arredo fisso al centro dell'ambiente, costituito da un letto in-



tegrato sulla testata da una scrivania. Il cablaggio dell'impianto elettrico e di illuminazione è limitato ai pannelli di copertura come in tutta la casa.

È previsto un binario che segue la linea che separa il letto dalla scrivania, su cui sono installate sospensioni rigide che portano l'apparecchio, denominato "cannocchiale", composto da 2 cilindri rotanti, allestiti con un apparecchio LED 4 W con fascio 30° e un apparecchio LED 4 W con fascio 60°. L'utilizzo ideale prevede che i 3 apparecchi a fascio largo vengano utilizzati per illuminare il soffitto sovrastante il letto, conferendo una luce ambiente morbida e confortevole, mentre i 3 apparecchi a fascio stretto siano orientati verso il letto o la scrivania a seconda dell'attività che si vuole svolgere. Il sistema è dimensionato per garantire 500 lux su tutto il piano della scrivania, come richiesto nelle rules di Solar Decathlon.

Sistema di illuminazione delle logge

Si tratta di un sistema lineare LED integrato in volumi di ceramica modulari, caratterizzati da un'unica sezione trasversale e diverse lunghezze in modo da alloggiare separatamente i componenti del sistema, barre LED e alimentatori. Le potenze e ottiche scelte, rendono il sistema adatto sia ad esigenze di illuminazione generale delle logge, che di illuminazione di tavoli e di sedute.

Particolare cura è stata dedicata alla definizione dei dettagli sia immaginando l'apparecchio acceso che spento. Una griglia microforata di ceramica smaltata bianca posizionata per gravità su un alloggiamento interno al parallelepipedo provvede a nascondere l'apparecchio di illuminazione e l'alimentatore nella vista dal basso, mentre un'apertura in testa all'apparecchio consente di leggerne la presenza, soprattutto in caso di apparecchio acceso, quando la sagoma dello stesso viene letta in silhouette all'interno di un quadrato luminoso.

Apparecchi per l'illuminazione delle aree esterne "Green SunFlower" con sistema fotovoltaico e micro-eolico integrato

I due obiettivi strategici di limitare le operazioni di cablaggio dei sistemi e di contenere al massimo i consumi energetici hanno determinato la

sceita di progettare e realizzare degli apparecchi a stelo, equipaggiati con sorgenti led, ottiche con fascio 40°, alimentati con un duplice sistema a bordo, fotovoltaico e microeolico. La progettazione, prototipazione e realizzazione è stata effettuata dalla Società Illumineon.

Gli steli sono dotati di sistema di fissaggio rapido sul pavimento a doghe (disponibile anche la versione con picchetto per installazione in terra) e presentano 2 altezze (60 e 80 cm) da scegliere in funzione dell'ampiezza dell'area da illuminare. In caso di condizioni climatiche, di ombre portate e protezione dal vento non favorevoli, le teste sono facilmente smontabili in modo da essere posizionate nelle zone più soleggiate del cortile durante il living.

La lampada contiene 3 cellule solare del tipo monocristalline a 5,6 volts, 150 mA con un efficienza di 22% che permettono una buona resa anche in situazioni di bassa luminosità come per esempio una giornata nuvolosa. Questi vanno a caricare direttamente un pacco batterie di 3,6 volts con una capacità di 1500 mAH che a pieno carico posso tenere alimentati i quattro led con oltre 120 lumen di luce bianco neutro per oltre 6 ore. In ausilio delle cellule solari c'è anche un sistema secondario di raccolta energetica. Il design, con evidente riferimento alla pianta del girasole, prevede cinque foglie installate su una base rotante, che azionano un mini dinamo, generando corrente elettrica dal vento. La raccolta energetica è gestita da un circuito integrato a basso consumo di ultima generazione che gestisce il ciclo di carica delle batterie.

Tutti i LED impiegati nei sistemi descritti garantiscono elevati livelli di resa cromatica (IRC superiore a 80) e tonalità calda (3000 K), ad eccezione degli apparecchi stand-alone esterni, che presentano una tonalità più fredda (4000 K), finalizzata a esaltare la brillantezza del verde e la qualità del grigio di finitura della pavimentazione.

Gestione dell'impianto e risparmio energetico conseguibile

L'accensione avviene tramite crepuscolare; è presente un interruttore a bordo per eventuali necessità di spegnimento in condizione notturna. La batteria garantisce, a carica completa, otto ore

← Illuminazione radente della parete di fondo.

↑ Sistema LED multi-ottica orientabile per l'illuminazione della zona notte.



Apparecchio LED per l'illuminazione delle aree esterne, con sistema fotovoltaico e micro-eolico integrato.



Apparecchio LED per l'illuminazione delle aree esterne, con sistema fotovoltaico e micro-eolico integrato.

Apparecchio LED per l'illuminazione delle logge.



di autonomia. Tutti i sistemi, ad eccezione degli apparecchi Green SunFlower, sono gestiti da un sistema di domotica che agisce su due livelli: provvede allo spegnimento/regolazione degli apparecchi in assenza di persone e/o in presenza di luce naturale; consente all'utente di richiamare scenari predefiniti attraverso un'interfaccia disponibile anche per tablet e smartphone. Lo stesso sistema gestisce anche le motorizzazioni delle tende e le regolazioni del sistema di riscaldamento/climatizzazione. La scelta finale sull'impostazione dei parametri ambientali è comunque demandata all'utente, che non deve sentirsi prevaricato dalla "macchina per l'abitare". Ogni stato del sistema può essere modificato dall'utente, che tuttavia, nell'atto di modificarlo ha la consapevolezza dell'aumento di costo energetico, che ogni azione in aumento, comporta.

La previsione del risparmio energetico rispetto a un impianto tradizionale non è semplice, ma si può individuare un intervallo di valori raggiungibili, in dipendenza delle singole variabili in gioco. L'efficienza del LED di ultima generazione supera quella della fluorescenza compatta e lineare, possibile alternativa a basso consumo in ambito domestico, di un valore dell'ordine del 20-30%, a cui si deve aggiungere la maggiore efficienza delle ottiche, che nel caso dei LED devono convogliare verso gli obiettivi di illuminazione di un flusso luminoso in origine già contenuto nel semispazio utile (angolo di emissione del LED 120°, contro i 360° delle sorgenti tradizionali). Il risparmio totale conseguibile raggiunge così valori dell'ordine del 35-50%. A dimostrazione di quanto sopra, il valore di assorbimento dell'impianto, che si attesta intorno ai 4 W/mq, contro gli 8-10 W/mq, tipici di impianti di illuminazione in ambito residenziale. I sistemi di regolazione gestiti da sensori di presenza e di luce naturale possono portare a ulteriori risparmi difficilmente stimabili perché dipendono fortemente dai comportamenti degli utenti: l'intervallo possibile, ricavabile dalla letteratura tecnica, spazia dal 20% al 60%. Complessivamente il risparmio energetico rispetto ad una soluzione tradizionale si attesta tra il 50% ed il 70%.

Conclusioni

L'esperienza "Med in Italy" ha rappresentato un'eccellenza nel settore della ricerca per la sostenibilità, con uno sguardo sempre attento verso il comfort diurno e notturno, il design e soprattutto l'integrazione orizzontale tra le diverse discipline e verticale, tra aziende, ricercatori e studenti universitari, aprendo nuovi percorsi di collaborazione futuri.

La casa "Med in Italy" continua il suo percorso al SAIE di Bologna dal 18 al 21 Ottobre e approderà infine nella Sede della Facoltà di Architettura RomaTre nel complesso ex Mattatoio a Roma, dove resterà come presidio didattico e dimostrativo.

Il sistema di illuminazione ha contribuito al successo della casa Med in Italy, all'interno delle prove "Architecture", "Electrical Energy Balance", "House Functioning", "Sustainability", ha costituito un laboratorio applicativo per gli studenti dei corsi di Fisica Tecnica ed Illuminotecnica, ha aperto nuovi canali di collaborazione con le aziende partner. Altri sviluppi sono tutti da costruire.

Ringraziamenti

- SD EUROPE
- MED IN ITALY
- Università degli studi Roma Tre, DPSA Dipartimento di Progettazione e Studio dell'Architettura
- DGA srl
- Illumineon Lighting Systems
- Italian Manufacturing Group
- AT Applicazioni Tecnologiche srl

Ringraziamenti a chi ha dato un contributo alla LUCE in fase di progetto, installazione, competizione: Claudio Vittori Antisari, Ugo Carusi, Stefano Converso, Vincenzo Cristallo, Francesco Cusani, Massimo Del Buono, Marco Delli Noci, Antonio Di Gangi, Roberta D'Onofrio, Marco Falcone, Laura Freddo, Mario Grimaudo, Roberto Lo Monaco, Stefano Martorelli, Vincenzo Panasiti, Maria Fernanda Pellecer Sandoval, Celestino Sale, Valeria Vitale.