FEDERAZIONE ITALIANA
PER L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

ISSN 1972-697X

3/2010

gestione energia

periodico di informazione tecnica per gli energy manager

FOCUS
ILLUMINAZIONE PUBBLICA

GRUPPO ITALIA ENERGIA srl - Via Piave 7 - 00187 Roma (RM) - N. 3/2010 - Anno XI - Trimestrale - In caso di mancato recapito restituire al mittente che pagherà la tariffa dovuta

tariffa dovuta

è un prodotto editoriale

Gruppo italiaenergia®

www.gruppoitaliaenergia.it

METTI IN MOTO IL TUO MONDO

Competenza

Socoges è da sempre impegnata nella ricerca e sviluppo di tecnologie legate alla produzione di energia ricavata da fonti rinnovabili, legate all'utilizzo di combustibili alternativi, tra cui il biogas e le biomasse liquide e solide. Rilevante l'impegno anche nel campo della cogenerazione e trigenerazione.

Affidabilità

Socoges conosce e garantisce il cuore pulsante di ogni impianto: il motore. La vasta esperienza nel settore permette alle proprie realizzazioni di raggiungere rendimenti che arrivano fino al 90%, consentendo così importanti risparmi economici e limitate emissioni inquinanti.

Versatilità

Socoges soddisfa le esigenze di ogni tipologia di cliente, individuando soluzioni diversificate e specifiche. Un accurato servizio di consulenza e progettazione a 360° che si traduce, unitamente al supporto commerciale e tecnico, in impianti efficienti e tecnologicamente avanzati.

SOCOGES

DIVISIONE ENERGIA

Galanto Group

www.socoges.it

commap www.commap.it

gestione energia

periodico di informazione tecnica per gli energy manager

3/2010

Direttore responsabile
Paolo De Pascali

Direttore editoriale
Armando Claudi

Comitato scientifico
Ugo Bilardo, Cesare Boffa, Dario Chello, Sergio Garribba, Ugo Farinelli, Sergio Ferrari, Giovanni Lelli

Comitato tecnico
Walter Cariani, Francesco Ciampa, Paolo De Pascali, Mario de Renzio, Dario Di Santo, Wen Guo, Giuseppe Tomassetti

Redazione
Micaela Ancora, Emanuele Martinelli

Direzione
FIRE
via Flaminia, 441 – 00196 Roma
tel. 06 36002543 – fax 06 36002544
isnova.fire@isnova.it

Redazione
FIRE
via Anguillarese, 301 – 00123 S. Maria di Galeria (RM)
tel. 06 30484059 - 30483626
fax 06 30484447
GestioneEnergia@fire-italia.org
ancora@fire-italia.org
www.fire-italia.org

Pubblicità
Gruppo Italia Energia Srl – tel. 0141 827826; fax 0141 827830
a.claudi@gruppoitaliaenergia.it
redazione@gruppoitaliaenergia.it

Grafica e impaginazione
Nicoletta Troncon

Rivista trimestrale
Anno XI - N. 3/2010 - Settembre
Registrazione presso il Tribunale di Asti N° 1 del 20.01.2000
Abbonamento annuale: Italia Euro 27,00 Estero Euro 54,00
Costo copia: Euro 7,00 – Copie arretrate: Euro 14,00 cad.

Stampa
Fabiano Group Srl
Regione S. Giovanni 40 – 14053 Canelli (AT)
tel. 0141 827801 – fax 0141 827830

Manoscritti, fotografie e disegni non richiesti anche se non pubblicati, non vengono restituiti. Le opinioni e i giudizi pubblicati impegnano esclusivamente gli autori. Tutti i diritti sono riservati. È vietata ogni riproduzione senza permesso scritto dell'Editore.

www.gruppoitaliaenergia.it
www.fire-italia.org

GESTIONE ENERGIA è un'iniziativa editoriale maturata negli anni novanta all'interno dell'OPET (Organisations for the Promotion of Energy Technologies), rete delle organizzazioni interessate alla diffusione dell'efficienza energetica nei paesi della Comunità Europea allargata, promossa dalla Commissione Europea. La rivista si è avvalsa quindi fin dall'inizio dei contributi ENEA, ISNOVA e FIRE e del supporto di Gruppo Italia Energia. Dal 2005 Gestione Energia diventa organo ufficiale di comunicazione della FIRE. Indirizzata principalmente alle figure professionali che operano nel campo della gestione dell'energia, quali i tecnici responsabili dell'uso razionale dell'energia, gli esperti in energy management, i professionisti ed i tecnici di aziende di servizi energetici, di energy utility, Gestione Energia si rivolge anche a produttori di tecnologie, università, organismi di ricerca e innovazione, grandi consumatori industriali e civili. Persegue una duplice finalità: da una parte intende essere uno strumento di informazione tecnica e tecnico-gestionale per le figure professionali suddette, dall'altra vuole contribuire al dibattito sui temi generali di politica tecnica che interessano attualmente il settore energetico nel quadro più complessivo delle politiche economiche ed ambientali. I contenuti della rivista sono ricercati e selezionati principalmente da FIRE, che ne cura direttamente la parte degli aggiornamenti informatico – istituzionali e assicura articoli sulle tematiche più rilevanti del momento, individuando in Gestione Energia uno dei canali privilegiati di comunicazione delle proprie posizioni ed iniziative nel settore dell'uso razionale dell'energia, con la collaborazione di ENEA, ISNOVA e ITALIA ENERGIA, nell'ambito dei campi di competenza di questi organismi e dei relativi programmi di attività.

FIRE (Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia) è nata per iniziativa ENEA nel 1988 ed è un'associazione tecnico-scientifica senza finalità di lucro per la promozione dell'uso razionale dell'energia e per la diffusione mirata dell'informazione di settore, in particolare a sostegno degli utenti finali. La FIRE offre ai suoi associati una serie di servizi di aggiornamento on-line e consulenza di prima guida per supportare le loro iniziative in campo energetico. Dal 1992 è incaricata ed opera in supporto al Ministero dello Sviluppo Economico per l'attuazione dell'art. 19 della legge 10 del 1991 concernente la figura del Responsabile dell'uso dell'energia, Energy manager, raccogliendone tra l'altro le nomine e gestendone la banca dati. Nel contesto del mercato liberalizzato, la FIRE rinnova il proprio impegno istituzionale e, grazie ai collegamenti con gli utenti può contribuire con efficacia anche alla messa a punto delle politiche di "demand side management". L'attività di comunicazione della Federazione legata alla rivista Gestione Energia si avvale della stretta collaborazione con Fabiano Group.

GRUPPO ITALIA ENERGIA, collabora con FIRE, ISNOVA ed ENEA da circa un decennio. È una realtà che dal 1979 opera nel settore dell'informazione in campo energetico e, con le sue pubblicazioni, rappresenta il "polo editoriale dell'energia" in Italia. Nel contesto di un mercato liberalizzato, con la sua attività mira a rinnovare e consolidare la funzione istituzionale di "Gestione Energia", rafforzando un prodotto realizzato per rispondere alle esigenze informative e formative degli energy manager riguardanti le opportunità d'impresa, gli incentivi, le normative, le tecnologie e le soluzioni finanziarie nei settori della generazione e dell'uso razionale dell'energia. L'attività di una redazione composta da autorevoli giornalisti ed esperti rende la rivista punto di riferimento per gli operatori di un settore, quello energetico, che gioca un ruolo di primaria importanza nell'economia nazionale.

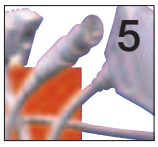
MARCOPOLO
ENVIRONMENTAL GROUP
www.marcopolo-e.com

TERRA
ricerca&sviluppo
www.terra-meg.com

NOI produciamo la **VERA ENERGIA VERDE**,
quella che protegge **TE** e l'**AMBIENTE** in cui vivi!
Buono E Biologico Soltanto Se Sano!!®

MARCOPOLO ENVIRONMENTAL GROUP
Via XI Settembre, 37 - 12011 Borgo S. Dalmazzo (CN)
Tel. +39 0171 262348 - Fax +39 0171 262341 - info@marcopolo-e.com - terra@terra-meg.com

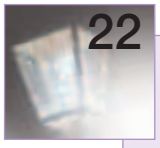
Sommario


5 Smart & Stupid grid
Paolo De Pascali

PRIMA PAGINA
6 L'efficienza energetica è strategica. Serve un quadro normativo e regolatorio stabile. L'energy manager al centro di un'evoluzione culturale
Intervista a Stefano Saglia - *Luigi Stieri*

FORMAZIONE & PROFESSIONE
8 Elementi di analisi energetica prevista dalla norma EN 16001: l'approccio di Intesa Sanpaolo
Roberto Gerbo, Daniela Bovolenta, Paolo Zanon, Rossella Zunino, Laura Gallotti, Giovanni Pizzochero, Paolo De Pascali, Celestino Napolitano

TECNOLOGIE & INIZIATIVE
12 Definizione, analisi e applicazione di un indice di severità climatica per la zonizzazione del territorio nazionale ai fini della climatizzazione estiva degli edifici
Alessandro Federici, Domenico Iatauro, Carlo Romeo, Paolo Signoretti, Luciano Terrinoni


22 FOCUS
illuminazione pubblica

22 L'illuminazione pubblica
Dario Di Santo
24 Un'analisi delle normative illuminotecniche
Gianni Drisaldi
26 Ciclo di vita delle fonti illuminanti: accendiamo la "luce" su alcuni aspetti ambientali
Alberto G. Pincherle
32 Massima efficienza nell'illuminazione con il LED
Anna Maria Bosi, Marco Spazian
36 Dall'illuminazione pubblica alla promozione urbana. Enel Sole mette in luce i "Borghi d'Italia"
Micaela Ancora
38 Progetto "strade in buona luce". Risparmio energetico e riqualificazione urbana a Mestre
AGIRE - Agenzia Veneziana per l'Energia

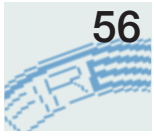
MERCATO & FINANZA
40 Analisi della composizione dei pannelli fotovoltaici e tecniche di recupero
Umberto Di Matteo, Paolo Pastore

L'OSSERVATORIO
44 "Intervenire sul sistema" TEE
Intervista a Rino Romani - *Luigi Stieri*

POLITICHE, PROGRAMMI, NORMATIVE
46 Nuovi criteri per la cogenerazione ad alto rendimento: più severi o più blandi?
Giuseppe Dell'Olio

NEWS
49 Premio Comunicatore 2010 • "Zero emission urban solutions" da Ansaldo Sistemi Industriali **Dalle aziende:** Maggior efficienza energetica con tecnologia Atlas Copco nelle soffianti a vite per aria Oil-free • Cogenpower esporta il suo modello di efficienza energetica in Abruzzo • Schneider Electric realizza in Italia uno degli impianti fotovoltaici più grandi d'Europa • Primo Hotel "Clean & Green" in Trentino

RUBRICHE
54 Appuntamenti
Normativa. Delibere e comunicazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e del Ministero dello Sviluppo Economico


56 Le risposte ai Soci

primadv.com

Nasce l'imprenditore illuminato.

La cogenerazione, tutta l'energia di una nuova specie.

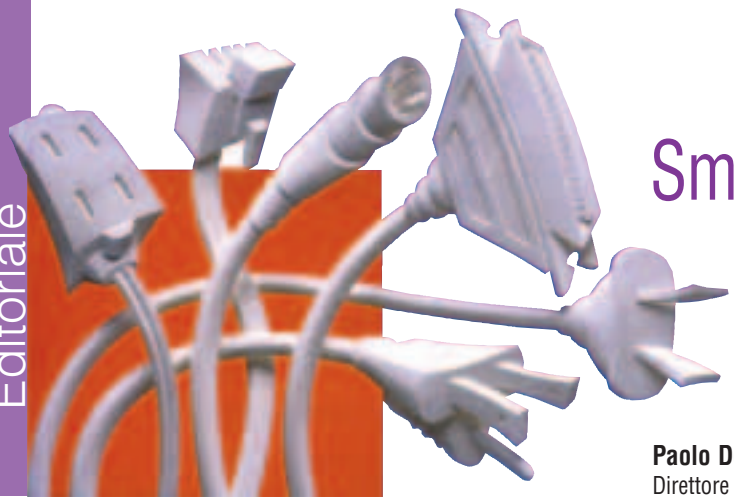
Presentó a KLIMAENERGY di Bolzano (padiglione C2 - stand D 24/30)

L'impresa che guarda al futuro con approccio strategico trova nella cogenerazione la soluzione ideale per ridurre significativamente i costi energetici aziendali e dare un concreto aiuto all'ambiente.
Per questo la cogenerazione è la scelta evoluta che definisce l'imprenditoria "illuminata", quella che unisce efficienza ed ecosostenibilità, alla quale AB Energy si rivolge come partner propositivo e risolutivo.
Il Gruppo AB, operativo da oltre 30 anni, è leader in Italia nella progettazione e realizzazione di impianti di cogenerazione da 100 a 10.000 kWe.
La modularità, l'efficienza e l'affidabilità sono i punti di forza delle soluzioni ECOMAX® che AB propone sia per la cogenerazione destinata all'industria, sia per la valorizzazione energetica del biogas.

AB Energy Spa - Tel. 0309945011 - www.gruppoab.it

AB Energy

Editoriale



Smart & Stupid grid

Paolo De Pascali
Direttore Responsabile

Da un po' di tempo a questa parte mi capita di ritornare spesso sulla dicotomia locale – centrale nelle politiche territoriali dell'energia. In particolare ho la sensazione di ostinarmi a trattare la questione se sia possibile affiancare con pari dignità, o comunque con un mix equilibrato e concorrenziale, al tradizionale dominante sistema costituito da mega impianti e mega infrastrutture di distribuzione, un modello diffuso composto da impianti e reti locali, indirizzati cioè a bacini locali di utenza e soprattutto gestiti localmente pur essendo, naturalmente, interconnessi con il primo.

Mi ripeto un po' pedissequamente su questo tema forse perché comincio ad accusare le defaillances del tempo del mio hard disk biologico (in altri termini dicasi rimbambimento senile), ma in pari tempo sono cosciente di errare e persevero volontariamente nella ripetizione pur'anche con il rischio di diventare diabolico *(errare humanum est, perseverare autem diabolicum)* perché sono convinto che l'argomento non riceva l'attenzione dovuta.

Ritengo che diffusi sistemi di bacino o di distretto energetico che avvicinino geograficamente ma anche funzionalmente e culturalmente domanda e offerta di energia e che vengano governati localmente in forma allargata, siano un notevole passo avanti per l'uso efficiente delle risorse nonché un potente mezzo di sviluppo culturale e di democrazia. Le estese e intense esperienze in Danimarca, in Germania ed in altri paesi europei lo dimostrano ampiamente. Inoltre la crescita di tali reti adattive – flessibili e, diciamo pure la parola magica, intelligenti, non solo riferite alla parte elettrica (smart grid), finisce per diventare poi un fattore di indirizzo e di qualificazione dello stesso sistema nazionale, come sempre dimostrano i Paesi suddetti. In più tali iniziative decentrate e partecipate portano ad attuare una sorta di redistribuzione sociale dei grassi profitti provenienti dal settore energetico, profitti che le comunità insediate possono decidere di reimpiegare localmente, controllando accuratamente che ciò venga fatto, per politiche sociali ed ambientali e non per remunerare i dividendi degli azionisti e le stock options degli amministratori del sistema.

Infine la collimazione tra domanda e offerta per bacini o distretti può portare ad una diversa configurazione progettuale del rapporto tra energia e territorio. Ciò in quanto gli interventi per nuovi quartieri o per la riqualificazione di parti urbane potrebbero essere generati sulla base di tale criterio e quindi con tutte le ottimizzazioni del caso in termini di dimensioni insediative, destinazioni d'uso, volumetrie, impiego di energie rinnovabili e non, etc.

Dalle nostre parti invece siamo fortemente abbarbicati al modello dei grandi e lenti dinosauri che vomitano in rete enormi quantitativi di energia e potenza per una domanda indifferenziata, perché in realtà significano grandi appalti, grandi ritorni economici, grande potere politico – finanziario. Anche la recente politica di incentivazione delle rinnovabili (v. ad es. il fotovoltaico) viene in gran parte declinata con la stessa filosofia, impiegata cioè per l'impianto di sistemi per l'immissione in rete, nei termini di una specie di rendita energetica con limitati rapporti con il territorio.

Nonostante tutti gli sforzi per tenerlo fuori, il discorso inevitabilmente porta al tema del nucleare che vuole essere la più importante componente dei futuri programmi di politica energetica. Personalmente non sono un talebano antinuclearista, anzi, su alcune parti della materia sono moderatamente possibilista; per esempio ritengo che i livelli di sicurezza raggiunti e ancora di più quelli in corso di definizione garantiscano condizioni più sicure di quelle di altri impianti. Penso però che altre questioni siano tuttora sostanzialmente irrisolte, come quella delle scorie, le valutazioni molto ottimistiche di tempi, costi e prezzi, l'approvvigionamento del combustibile, le tecnologie troppo vicine a quelle belliche, il problema degli attentati, etc. Ma non ho nessunissima intenzione di entrare nel dibattito sul nucleare (il dibattito sul nucleare nooooo, direbbe Fantozzi). Voglio solo fare due considerazioni.

La prima, strettamente personale, è che il nucleare provoca in me una accesa diffidenza – rifiuto di origine epidermico istintiva. Lo sento come un sistema fondamentalmente stupido, che impiega tecnologie molto sofisticate e complesse (anche pericolose) per far bollire una pila d'acqua, usare una parte di questo calore ed il resto buttarlo via. Lo avverto come un'opera di homo insipiens, fautore della filosofia economica dell'idiozia tecnologica.

La seconda, un po' più oggettiva, è che qualora il nucleare partisse alla grande (francamente allo stato delle cose risulta difficile crederlo) temo che si rivelerebbe come un altro ostacolo, forse quello determinante, allo sviluppo dei sistemi energetici decentrati e per contro si configurerebbe come il più importante dei pilastri per l'espansione del sistema centralistico. ■

Intervista a **Stefano Saglia**

Sottosegretario di Stato allo Sviluppo Economico

di Luigi Stieri – Quotidiano Energia

L'efficienza energetica è strategica

Serve un quadro normativo e regolatorio stabile. L'energy manager al centro di un'evoluzione culturale

Cresce l'attesa per il Piano straordinario per l'efficienza e il risparmio. A che punto è l'iter di approvazione?
Il Ministero dello Sviluppo Economico ha quasi completato la stesura del Piano. Il testo ora dovrà essere condiviso con le altre istituzioni competenti, il Ministero dell'Ambiente, il Ministero delle Infrastrutture e le Regioni.

Può darci qualche anticipazione sui contenuti del Piano?
Il testo deve ancora essere condiviso tra più soggetti. In linea di massima possiamo dire che una corretta politica di sviluppo dell'efficienza energetica ha l'obbligo di garantire, come prima cosa, la stabilità del quadro normativo e regolatorio. È inoltre necessario che il Piano stabilisca e assicuri finanziamenti strutturali all'attività di ricerca e sviluppo per raggiungere quel progresso tecnologico che rappresenta condizione essenziale per abbattere i costi delle tecnologie.

Le proposte lanciate da Confindustria sul bilancio tra costi e benefici in materia di efficienza troveranno spazio nel documento finale?
Le proposte sono valide perché mettono in evidenza la strategicità sul piano socioeconomico dell'approccio al risparmio energetico. Soprattutto dimostrano che gli incentivi non sono solo un costo ma generano cassa anche per lo Stato.

Alla presentazione del rapporto della Confederazione degli industriali, Lei ha dichiarato che con "questi numeri potremmo riuscire ad incidere sul decisionismo di Governo (in particolare su chi fa scelte economico-finanziarie)". Malgrado i vincoli di bilancio, si riusciranno a trovare fondi per un sistema strutturale di incentivazione per progetti legati all'efficienza energetica?
Il Ministero dello Sviluppo Economico ha incaricato Enea e Cresme (Centro Ricerche Economiche Sociali di Mercato per l'Edilizia e il Territorio) per uno studio relativo alla valutazione dell'impatto complessivo sul Paese che consideri entrate ed uscite. Il nostro obiettivo è di minimizzare, se non di escludere del tutto, l'impatto dell'incentivazione sulle casse dello Stato.

Gli industriali chiedono un sistema regolatorio stabile e di lungo termine e il rinnovo della deducibilità fiscale del 55% per la sostituzione di beni e servizi con altri ad alta efficienza. Cosa sta facendo il Governo per rispondere a tali richieste?
È opportuna una stabilità nel sistema regolatorio. È in corso un approfondimento di questa misura. Lo studio di Confindustria potrebbe aiutare a farci giungere ad un accordo per il suo rinnovo.

La sua proposta di efficientamento energetico degli immobili della Pubblica Amministrazione e dei Beni Culturali attraverso l'impiego dei fondi europei ha suscitato un forte interesse tra gli industriali. Quali potrebbero essere i tempi per l'avvio dei "cantieri" e quanti i fondi a disposizione?
Adesso è prematuro avanzare ipotesi. Il Piano che stiamo predisponendo tratterà anche di questi aspetti.

Da più parti si chiede una revisione del meccanismo dei certificati bianchi per dare nuovo impulso al sistema e superare gli aspetti che si rivelano oggi insufficienti. In che modo potrebbe essere migliorato?
Sì diversi soggetti hanno chiesto l'apertura di un tavolo istituzionale al riguardo. Anche questo è un tema che sarà affrontato dal Piano.

In che modo l'attenzione per l'efficienza energetica sta cambiando una serie di professionalità e quanto può essere importante la figura dell'energy manager per sviluppare una cultura dell'efficienza non solo tra le aziende energivore ma anche nel settore pubblico e delle piccole e medie imprese?
L'energy manager è una figura sempre più importante in tutti i settori. Anche la pubblica amministrazione, così come le piccole imprese, devono essere attente ai costi e ai consumi energetici. È necessaria un'evoluzione culturale, deve diffondersi la cultura a favore di un uso energetico sostenibile, dove l'energy manager non sia solo un tecnico, ma l'esperto con un ruolo rilevante nella sfida energetica ed ambientale che dovrà caratterizzare il prossimo decennio.

Di questi (e altri) temi si parlerà in occasione della 1ª conferenza nazionale dell'Enermanagement. L'evento, promosso in partnership da Fire – Federazione italiana per l'uso razionale dell'energia e Gruppo Italia Energia, si terrà a Roma il 13 e 14 ottobre. Il programma dettagliato della due giorni è disponibile sul sito *www.enermanagement.eu*. ■

VI DIAMO LE CHIAVI DEL MERCATO ELETTRICO

Oggi la domanda espressa dalle grandi aziende industriali e l'offerta dei produttori termoelettrici e rinnovabili possono incontrarsi e generare valore nel nuovo mercato dell'energia. EGL, attraverso le attività di gestione del portafoglio energetico, del prezzo e dei rischi correlati, consente un accesso diretto a questo mercato con la garanzia della competenza e dell'esperienza di un leader europeo.

visita il sito **www.egl.eu**

EGL networking energies

Elementi di analisi energetica prevista dalla norma EN 16001: l'approccio di Intesa Sanpaolo

Roberto Gerbo, Daniela Bovolenta, Paolo Zanon • Intesa Sanpaolo – CSR
Rossella Zunino, Laura Gallotti, Giovanni Pizzochero • RGA
Paolo De Pascali, Celestino Napolitano • ISNOVA

Nell'Unione Europea la netta prevalenza dei consumi energetici da combustibili fossili (petrolio, gas naturale e carbone,circa l'80% dell'energia consumata) genera ricadute ambientali unitamente a questioni relative alla sicurezza e alle inevitabili implicazioni economiche. Tali problematiche rendono essenziale un uso più razionale e una migliore gestione complessiva dell'energia per giungere a un reale sviluppo sostenibile.

Figura 1. Input e output dei siti ISP

Nel dicembre 2008 l'UE ha adottato una strategia integrata in materia di energia e cambiamenti climatici che fissa obiettivi ambiziosi per il 2020: lo scopo è di costruire un futuro sostenibile sviluppando un'economia a basse emissioni di CO_2. In tale contesto nasce la norma UNI CEI EN 16001:2009 "Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso", per facilitare il perseguimento degli obiettivi concernenti l'efficienza degli usi finali dell'energia ed i servizi energetici.
Il Gruppo Intesa Sanpaolo ha deciso di implementare un Sistema di Gestione dell'Energia conforme alla norma UNI CEI EN 16001:2009. Il SGE viene inizialmente applicato in 161 siti del Gruppo già certificati secondo i requisiti della norma ISO 14001:2004 sui "Sistemi di gestione ambientale". In linea con la Politica Ambientale del Gruppo, che contiene già un impegno volto alla riduzione dei consumi energetici, l'obiettivo è quello di integrare il Sistema di Gestione Ambientale già certificato ed il Sistema di Gestione dell'Energia al fine di creare un unico sistema di gestione integrato ambiente ed energia (nel seguito SGAE).

Passo propedeutico fondamentale previsto dalla norma è l'analisi energetica iniziale con lo scopo di fotografare l'attuale gestione energetica di Intesa Sanpaolo, al fine di individuare:

- gli aspetti energetici dei siti oggetto di certificazione,
- valutare criticità e le aree di miglioramento,
- acquisire le informazioni necessarie per definire possibili obiettivi, programmi e priorità di intervento.

Individuazione degli aspetti energetici

Gli aspetti energetici (*figura 1*), connessi alle attività delle filiali e dei palazzi, sono riconducibili principalmente ai consumi per l'illuminazione, per la climatizzazione (riscaldamento e condizionamento) e per il funzionamento delle macchine ad uso uffici (computer, stampanti, bancomat, ecc.) al servizio dell'attività bancaria.
A differenza dell'illuminazione e del funzionamento delle macchine ad uso uffici che rientrano nei cosiddetti "usi elettrici obbligati", il processo di climatizzazione invernale avviene tramite tre tipologie di fonti: approvvigionamento elettrico (pompe di calore), gasolio/metano (caldaie) e teleriscaldamento. Le caldaie (o centrali termiche), a loro volta, possono essere condominiali o autonome (ossia asservite alla sola filiale).
Si precisa che l'energia elettrica proviene da fonte rinnovabile per il 97% dei siti del SGAE.

Descrizione del processo di monitoraggio

Circa il 70% dei consumi energetici della banca è ricompreso nell'utilizzo dell'energia elettrica, ne consegue quindi che le strategie aziendali abbiano posto la priorità di saving su tale ambito.
Intesa Sanpaolo ha messo a punto negli anni un sistema di monitoraggio sistematico dei consumi energetici dei propri siti che si articola nelle fasi descritte nella *figura 2*.
Il monitoraggio e le conseguenti analisi vengono realizzate con livelli di approfondimento crescente (a partire dai consumi di Gruppo fino a quelli delle singole filiali).
Le filiali sono classificate in più categorie sulla base dei seguenti criteri: tipo di sorgente termica (pompa di calore o caldaia o teleriscaldamento), zona climatica, range dimensionale (ovvero superficie totale dello stabile).
Sulla base del consuntivo annuo per unità di superficie, si individua per ogni suddetta categoria il consumo energetico, espresso in kWh per m^2 all'anno.
Sulla base dei consumi energetici dei siti, vengono definiti "statisticamente" i parametri unitari aggiornati – valori target (espressi in kWh per m^2 all'anno) per ciascuna categoria. Quindi si individuano le filiali più critiche, che superano i valori target di almeno il 15%. L'ammontare dei consumi unitari oltre tale limite indirizza gli interventi prioritari.
Per meglio monitorare l'andamento dei consumi elettrici oltre ai dati inviati periodicamente dal fornitore tramite contatore elettronico gran parte dei siti SGAE è stata dotata di datalogger. Tali misuratori in continuo del consumo di energia elettrica consentono di rilevare anche la temperatura ambiente. Ciò consente di valutare se tale temperatura viene mantenuta a livelli idonei di benessere e, comunque, nei range di accettabilità normativa. Tale informazione di dettaglio sui consumi è un importante ausilio per comprendere l'efficacia delle misure di ottimizzazione adottate.

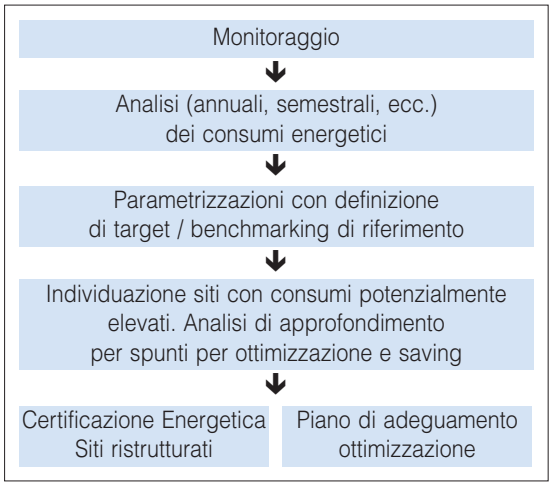


Figura 2. Schema di articolazione del monitoraggio su tutte le filiali

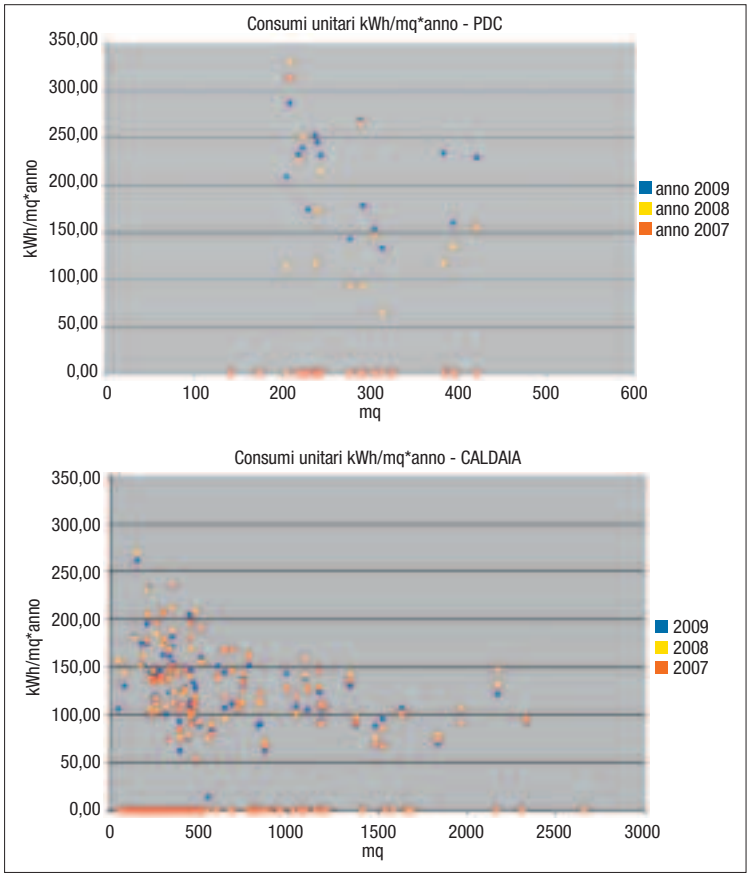


Figura 3. Consumi elettrici al m^2 per dimensione totale dell'immobile (2007-2009)

Analisi dei consumi: alcuni risultati

È possibile correlare il consumo elettrico unitario (kWh/m^2 netti) alla superficie (m^2 netti) dei siti operativi. Il grafico (*figura 3*) evidenzia, per ogni anno del triennio analizzato, un andamento esponenziale decrescente dei consumi elettrici unitari al crescere della superficie del sito, prevalentemente per le filiali riscaldate con caldaia. Il maggior valore dei consumi elettrici unitari è attribuibile alla maggiore incidenza dei consumi di parti fisse

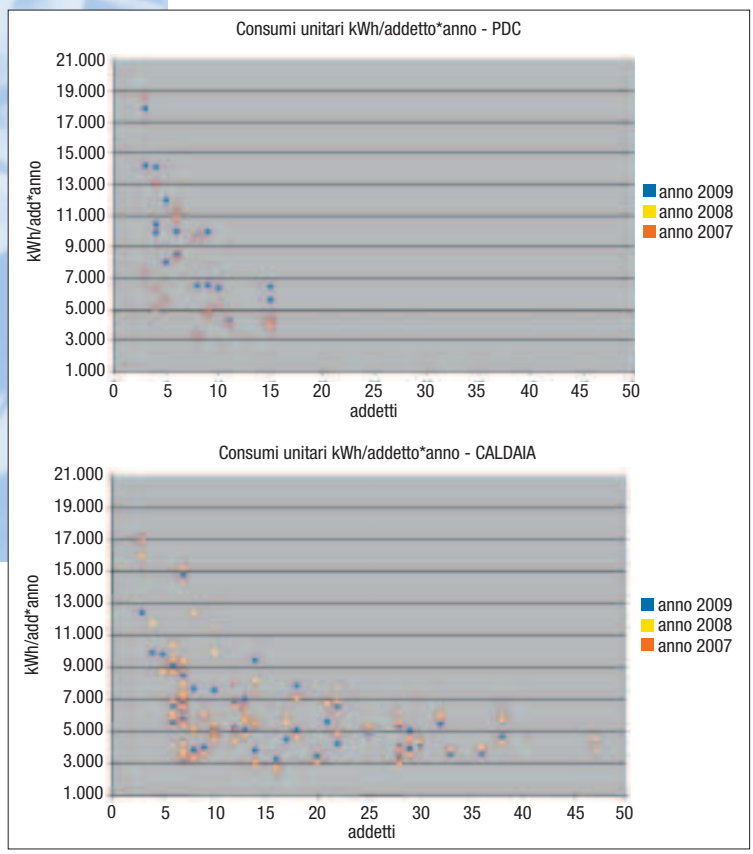


Figura 4. Consumo elettrico per addetto, filiali in fascia climatica "E" (2007-2009)

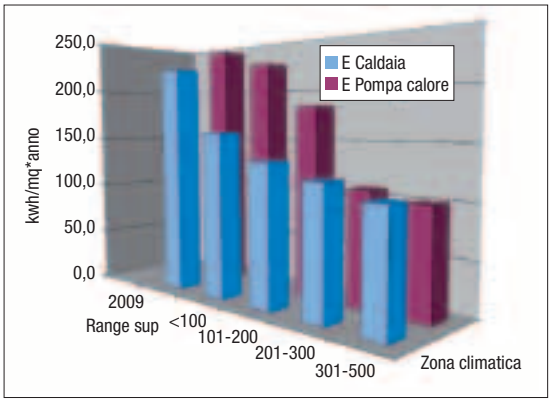


*Figura 5. Consumi unitari kWh/m²*anno - 2009 - Consumi medi per tipologia impianto (filiali in fascia climatica E)*

(bancomat, insegne, impianti di sicurezza, ecc.). È stata anche analizzata l'influenza sui consumi unitari della densità dei posti di lavoro (m^2 fuori terra (ft)/addetto), parametro che sintetizza lo stato di occupazione dei locali ad uso operativo. Le risultanze dell'analisi evidenziano valori medi abbastanza stabili per tutti i range dimensionali (attorno a 35-40 m^2 ft/add), peraltro, con dispersione maggiore per i piccoli punti operativi, dove la dotazione o l'assenza di un addetto dall'organico medio (sulla cui base viene allestita la filiale) assume un'incidenza rilevante. Quindi, la densità di occupazione entro range ordinari non è elemento di differenziazione dei consumi elettrici dei siti della banca. L'allineamento degli andamenti tra consumi unitari per unità di superficie e consumi unitari per addetto trova giustificazione nella relativa stabilità del parametro m^2 ft/add, di fatto rapporto tra i due parametri di valutazione attraverso la relazione:

$$(kWh/\ m^2)*(\ m^2/add)=(kWh/add)$$

È stato anche confrontato il consumo elettrico per addetto rispetto al numero di addetti. Tale grafico (*figura 4*) conferma un andamento per cui i consumi unitari per addetto crescono in maniera esponenziale in funzione della diminuzione del numero totale degli addetti. Nello specifico, tale andamento è correlato al fatto che riducendosi l'organico del sito (e quindi la dimensione) l'incidenza dei consumi delle parti fisse (bancomat, self-service, server, security, etc.) cresce.
Ricordata l'omogeneità di gran parte delle filiali come fascia climatica "E", solo per i siti con dati da contatori elettronici, per il 2009 sono stati definiti valori medi unitari per ogni range dimensionale. L'andamento relativo (che conferma consumi unitari decrescenti al crescere della superficie) e il confronto tra filiali con caldaia e pompa di calore (queste ultime peraltro in numero contenuto) consente di valutare la differenza di consumo elettrico per tipologia impiantistica. Pur tenendo conto della limitatezza del campione, si apprezza una differenza che tende a ridursi al crescere della superficie del sito. In ogni caso, tale differenza è in genere inferiore all'equivalente stima del consumo necessario per riscaldamento dei locali con sistemi a combustibile, presumibilmente perché i sistemi a pompa di calore riutilizzano in modo più efficiente, nel periodo invernale – mesi meno freddi, il calore prodotto all'interno dei locali (macchine uff., clienti, ecc.).
È stato, inoltre, confrontato il consumo elettrico unitario (kWh/m^2 netti) rispetto alle condizioni climatiche espresse in gradi giorno (peraltro poco variabili vista la concentrazione dei siti nel Nord Italia). La situazione climatica pare influenzare poco (come prevedibile, vista l'omogeneità della fascia climatica) il consumo elettrico per unità di superficie, almeno per le aree del grafico di maggior addensamento dei dati. Anche le differenze (incremento o decremento) dei consumi nel tempo non sembrano essere legate, con un qualche rapporto di dipendenza, alla situazione climatica.

In conclusione

L'analisi energetica iniziale ha consentito di:

1) fare una fotografia dell'attuale gestione degli aspetti energetici in Intesa Sanpaolo per verificare il gap esistente tra i requisiti previsti dalla norma di riferimento e le prassi in uso;
2) identificare le aree relative ai consumi significativi di energia;
3) identificare gli interventi prioritari per il miglioramento dell'efficienza energetica;
4) progettare correttamente la predisposizione della documentazione del SGAE, ossia, in particolare, definire le procedure da revisionare o da redigere ex-novo.

Inoltre, i dati emersi dall'analisi saranno aggiornati, come previsto dalla norma UNI 16001, ad intervalli predefiniti in modo da garantire un costante presidio di tali aspetti e un aggiornamento periodico di un registro degli interventi di risparmio energetico. ■

L'Energia siamo noi.

I nostri tecnici realizzano impianti di misura capaci di produrre energia sicura, pulita, sempre disponibile. Un'affidabile attività di Service è una garanzia in più per il Cliente che punta con noi alla qualità totale.

www.ansaldoenergia.it

AnsaldoEnergia

Una Società Finmeccanica

Definizione, analisi e applicazione di un indice di severità climatica per la zonizzazione del territorio nazionale ai fini della climatizzazione estiva degli edifici

Alessandro Federici, Domenico Iatauro, Carlo Romeo, Paolo Signoretti, Luciano Terrinoni • ENEA

Per fissare dei valori limite di legge ai fabbisogni d'energia per la climatizzazione estiva, è necessario classificare il territorio nazionale (zonizzazione) in fasce climatiche estive sulla base di un Indice di Severità Climatica Estiva che tenga conto delle tre variabili climatiche: temperatura, umidità assoluta e irradiazione solare.
Nei precedenti lavori si era dimostrato che era possibile trovare una espressione per un indice di severità climatica considerando l'interazione del sistema edificio impianto con l'ambiente climatico esterno.
Per un sistema *edificio-impianto* generico esiste, infatti, una funzione E_T delle variabili climatiche dell'ambiente esterne che esprime, fisicamente, l'energia necessaria per la climatizzazione dell'edificio di volume V in un intervallo di tempo T:

$$\frac{E_T}{VT} = f\left[(\Theta - \Theta_{ref}),(X - X_{ref}),(\Upsilon - \Upsilon_{ref})\right] \qquad (1)$$

Le variabili Θ, X e Υ rappresentano, rispettivamente, le temperature cumulate, le umidità assolute cumulate e l'irradiazione globale sul piano orizzontale cumulata nel periodo T, mentre Θ_{ref}, X_{ref}, e Υ_{ref} sono valori di riferimento per le stesse variabili.
Questa funzione sarà, in generale, non lineare nelle variabili indipendenti in quanto tali variabili possono presentare effetti di accoppiamento che si riflettono sui valori assunti da E_T.
A partire da questa funzione è possibile trovare una espressione per un Indice di Severità Climatica C definito dalla:

$$C = \frac{E}{\left|\vec{V}_E\right|\cos(\alpha - \beta)} = \left|\vec{V}_C\right| - k(\mu)\left|\vec{V}_{C,ref}\right| \qquad (2)$$

con

$$E = \frac{E_T}{TV} \qquad (3)$$

dove $|\vec{V}_E|$ è il modulo di un vettore (vettore edificio) che ha come componenti la caratteristiche geometriche e termofisiche dell'edificio, $|\vec{V}_C|$ è il modulo di un vettore (vettore climatico) che ha come componenti le variabili climatiche cumulate e $|\vec{V}_{C,ref}|$ è il modulo di un analogo vettore di riferimento. Il termine $\cos(\alpha-\beta,)$ rappresenta la differenza di fase tra i vettori $|\vec{V}_E|$ e $|\vec{V}_C|$. Il termine $k(\mu)$ è circa pari a 1 ed è praticamente costante.
Il fattore C così definito rappresenta l'energia di climatizzazione normalizzata con le caratteristiche globali del-

l'edificio, indipendente quindi da queste, a meno di una piccola dipendenza da β, ma dipendente dalle caratteristiche climatiche globali. Tale fattore è il candidato proposto per rappresentare l'indice di severità climatica utile per la classificazione delle zone climatiche estive su un territorio.

Procedura di test dell'indice C

Per verificare nella pratica la funzionalità ed efficacia dell'Indice di Severità Climatica *C* come definito, è necessario valutare l'energia necessaria per la climatizzazione estiva con un software di simulazione dinamico al variare del modulo dei due vettori caratteristici, il vettore edificio ed il vettore climatico e, conseguentemente valutare il valore assunto da *C*.
Per quanto riguarda il vettore climatico occorrerà considerare *n* siti italiani nei quali si possano calcolare le variabili climatiche cumulate relative alla temperatura, all'umidità assoluta e all'irradiazione sul piano orizzontale richieste dal meto-do.
La norma UNI 10349 risponde a tale scopo in quanto riporta, per 101 province italiane e mese per mese, la temperatura media mensile dell'aria, l'irradiazione globale media mensile al suolo e la pressione parziale di vapore nell'aria media mensile. Elaborando tali dati è possibile calcolare, per i 101 siti, il modulo del vettore climatico.
Per quanto riguarda il vettore edificio, occorrerà individuare *m* tipologie di edificio, da scegliere tra quelle rappresentative del parco edilizio nazionale, che generino *m* valori del modulo del vettore edificio stesso.

Scelta delle località di test

Dalle 101 località riportate nella norma UNI 10349, è stato estratto un campione di 20 siti utilizzando il metodo *della cluster analysis* con distanza euclidea formata dalle tre variabili climatiche cumulate nel periodo T corrispondente all'intervallo di tempo tra il 15 aprile ed il 15 ottobre.
Il campione estratto è statisticamente rappresentativo dell'intera popolazione dei 101 capoluoghi di provincia. (*Figura 1*)
Il periodo temporale T di osservazione è stato scelto in modo da coprire, anche per le città più *calde*, tutte le ore dell'anno in cui potesse esserci esigenza di raffrescamento; la temperatura corrispondente a tale soglia è stata individuata nella temperatura di *set-point* per le condizioni climatiche di comfort e pari a 26°C, utilizzata nelle simulazioni.
A tale scopo sono state individuate le sei città italiane (Salerno, Agrigento, Messina, Napoli, Catania e Trapani) con temperatura media mensile più elevata, ed è stato verificato in quali mesi la temperatura massima estrema mensile raggiungeva la soglia dei 26°C, come rappresentato in *figura 2*.

Scelta dell'edificio di riferimento

Nel calcolo del fabbisogno energetico estivo è stato preso in esame, come modello di riferimento, un edificio di semplice geometria, corrispondente ad una villetta monofamilare, articolata su di un unico livello, con copertura piana e struttura portante in muratura di laterizi. È stata ipotizzata una superficie vetrata, pari al 20% della superficie verticale disperdente complessiva, distribuita in modo non simmetrico su tutti i prospetti dell'edificio.
L'edificio è stato valutato sia nell'ipotesi di involucro non isolato termicamente (trasmittanza media dell'involucro opaco pari a 1.8 W/m^{2}K e vetro singolo), sia prevedendo un isola-mento termico (trasmittanza termica dell'involucro opaco pari a 0.4 W/m^{2}K e vetro triplo).
Le masse totali dell'involucro, nei due casi considerati, variano del 15% circa.

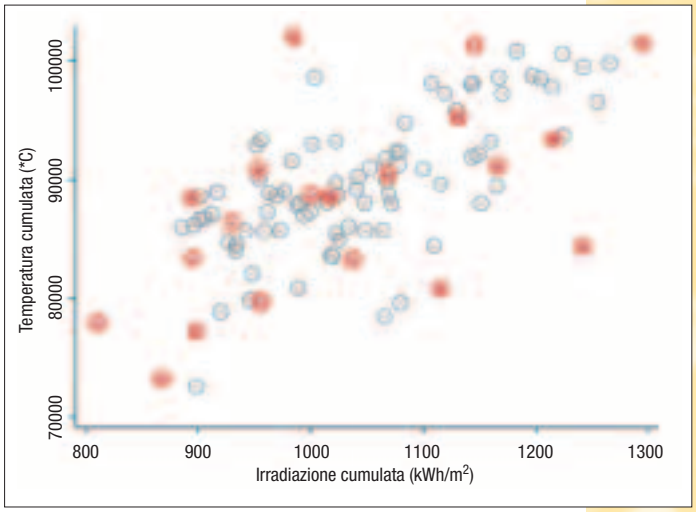


Figura 1. I 20 capoluoghi di provincia inseriti nel campione

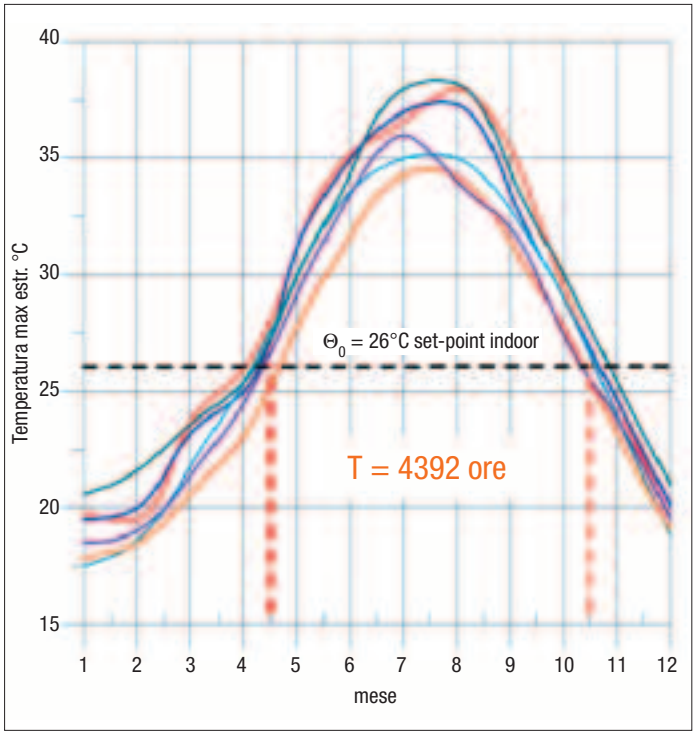


Figura 2. Temperatura massima raggiunta in 6 capoluoghi di provincia

Ipotesi di calcolo e set-point

Nelle simulazioni, eseguite utilizzando il software TRNsys 16, è stato previsto un impianto di raffrescamento ideale di potenza illimitata che interviene solo se la temperatura interna e/o l'umidità superano i valori di set-point (T>26°C; Ur> 60%). Tali ipotesi assicurano un funzionamento dell'impianto solo per raffrescamento e/o deumidificazione, mediante un'attivazione continua nell'arco delle 24 ore. È stata inoltre definita una portata d'aria di rinnovo costante pari a 0.3 vol/h.

Nelle simulazioni di calcolo, è stato ipotizzato di variare i possibili orientamenti dell'edificio in modo da considerare quelli corrispondenti alle condizioni di massimo e di minimo carico termico da irraggiamento (massima e minima esposizione). Sono state quindi considerate, al variare dell'isolamento e dell'esposizione 4 configurazioni possibili per l'edificio in esame, per un totale di 80 simulazioni (4 configurazioni in 20 località):

- Q1 (Non Isolato, Max esposizione)
- Q2 (Non Isolato, Minima esposizione)
- Q3 (Isolato, Max esposizione)
- Q4 (Isolato, Minima esposizione).

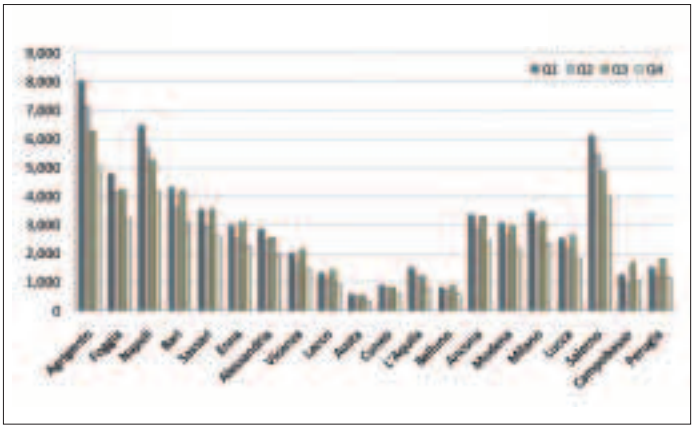


Figura 3. Simulazione: fabbisogno energetico per il raffrescamento (kWh)

Risultati delle simulazioni

I risultati

Riportiamo di seguito i risultati delle simulazioni delle quattro configurazioni considerate per le 20 località in termini di fabbisogno energetico E_T. (*Figura 3*) La *figura 4* si riferisce ai risultati delle simulazioni relative alle due configurazioni estreme Q1 e Q4 in termini di E_T, normalizzato con il periodo di condizionamento T e il volume dell'edificio V, contro il modulo del vettore climatico delle località stesse.

Si osserva un deciso legame lineare tra le due variabili considerate:

$$E = \frac{E_T}{TV} \cong a\left|\overline{V_C}\right| + b \qquad (4)$$

Le pendenze e le intercette delle rette di regressione (a, b) sono diverse a causa delle diverse caratteristiche dei due edifici ai quali si riferiscono.

Nella *figura 5* si possono osservare, invece, le differenze relative tra le energie dei casi Q1 e Q4 sempre in funzione del modulo del vettore climatico delle località.

Tali differenze risultano, mediamente, intorno al 70%, a riprova di come le caratteristiche dell'edificio, orientamento compreso, influenzano il fabbisogno energetico.

Le elaborazioni

Possiamo ora valutare l'Indice di Severità Climatica così come definito nella premessa:

$$\frac{E}{a} = C \cong \left[\left|\overline{V_C}\right| + \frac{b}{a}\right] \qquad (5)$$

I coefficienti *a* e *b* che si determinano per le quattro configurazioni sono:

Caso	a	b	b/a
Q1	0.0063	-0.0093	-1.476
Q2	0.0056	-0.0083	-1.482
Q3	0.0049	-0.0071	-1.449
Q4	0.0041	-0.0060	-1.463

Il significato di *a* e b/a è evidente dal confronto delle espressioni (2) e (5). Il coefficiente a contiene infatti le

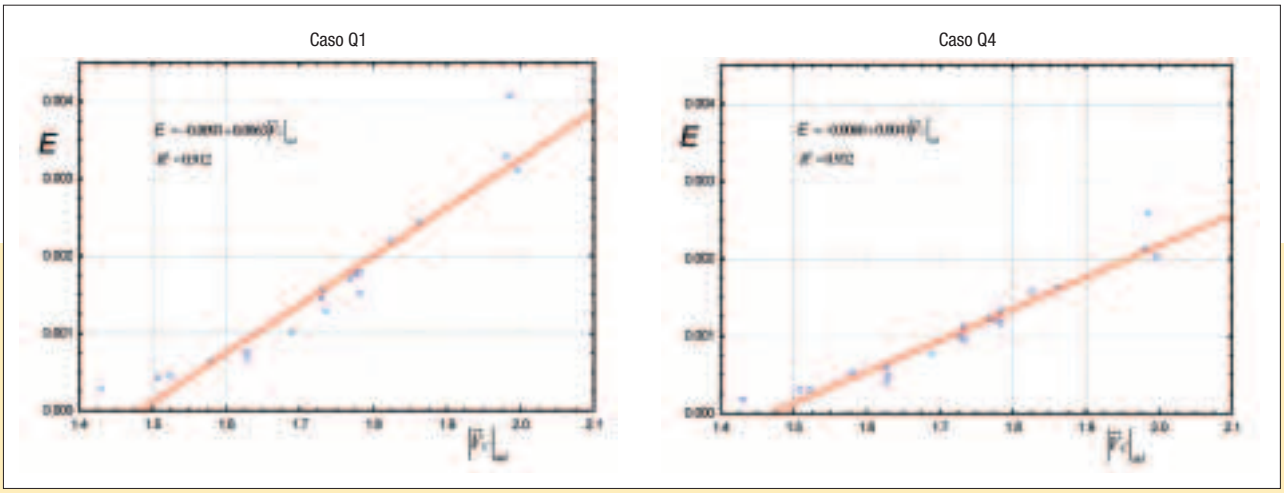
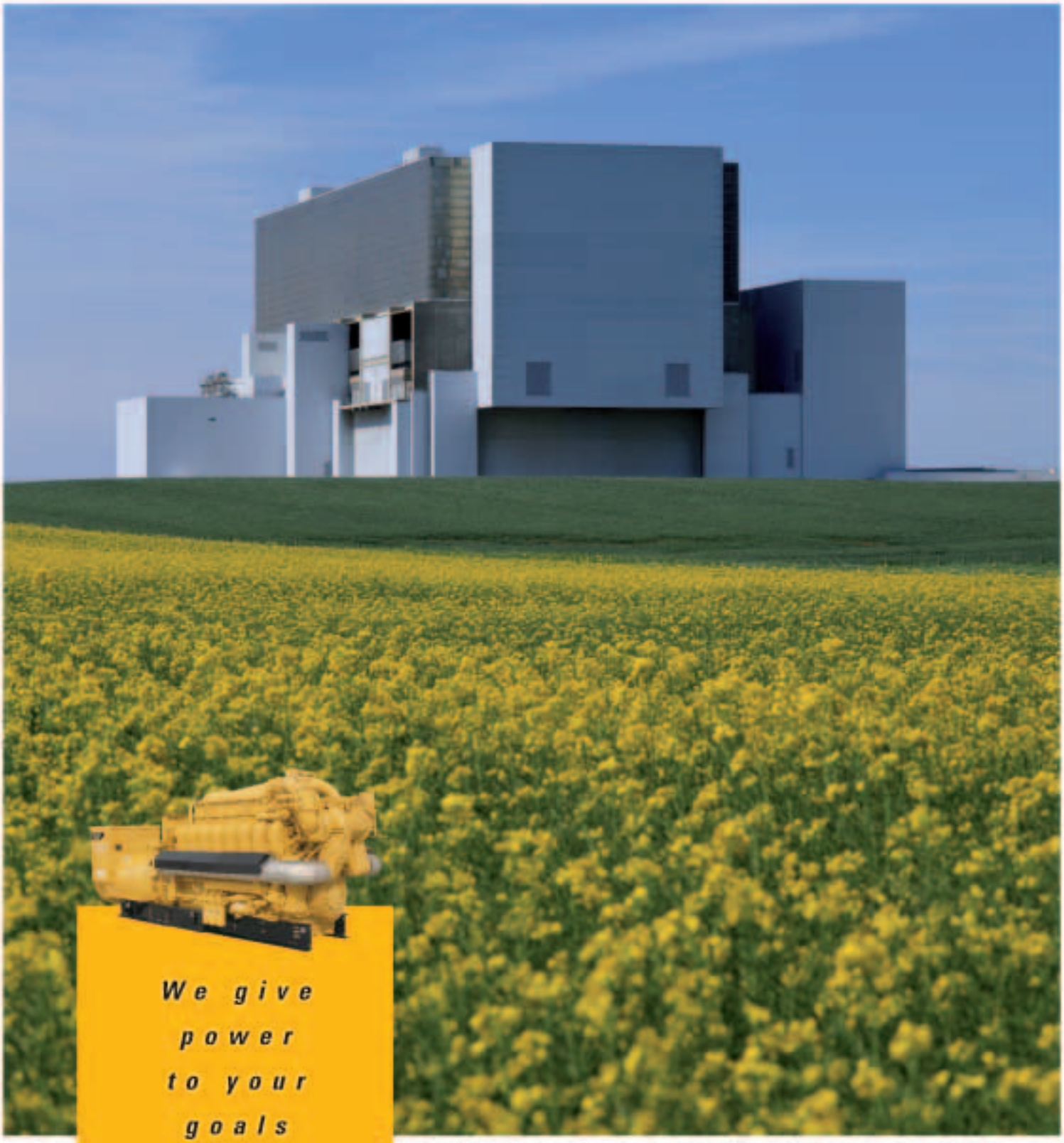


Figura 4. Simulazioni relative alle due configurazioni esistenti Q1 e Q4



We give power to your goals

Forniamo gruppi di cogenerazione per tutte le utenze che necessitano di calore ed elettricità in maniera continuativa. Cogenerazione vuol dire produrre energia elettrica e termica ad alta efficienza con la riduzione dei costi fino al 30%, in un'unica soluzione impiantistica per l'industria, il terziario e il teleriscaldamento, nel massimo rispetto ambientale.

CGT S.p.A.
www.cgt.it

CGT CAT

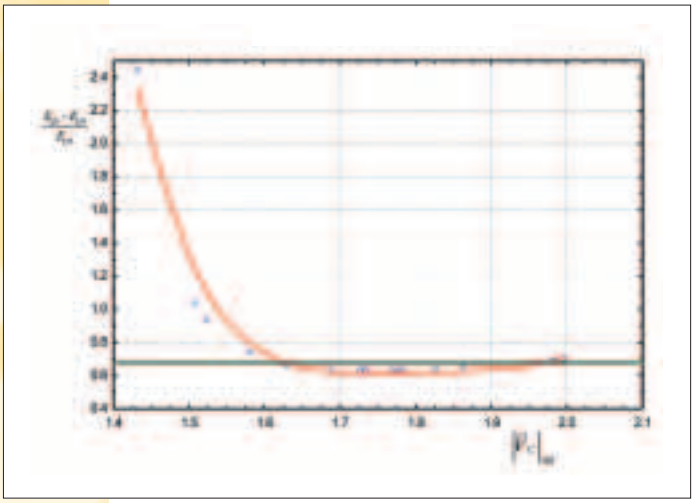


Figura 5. Differenze relative ai casi Q1 e Q4

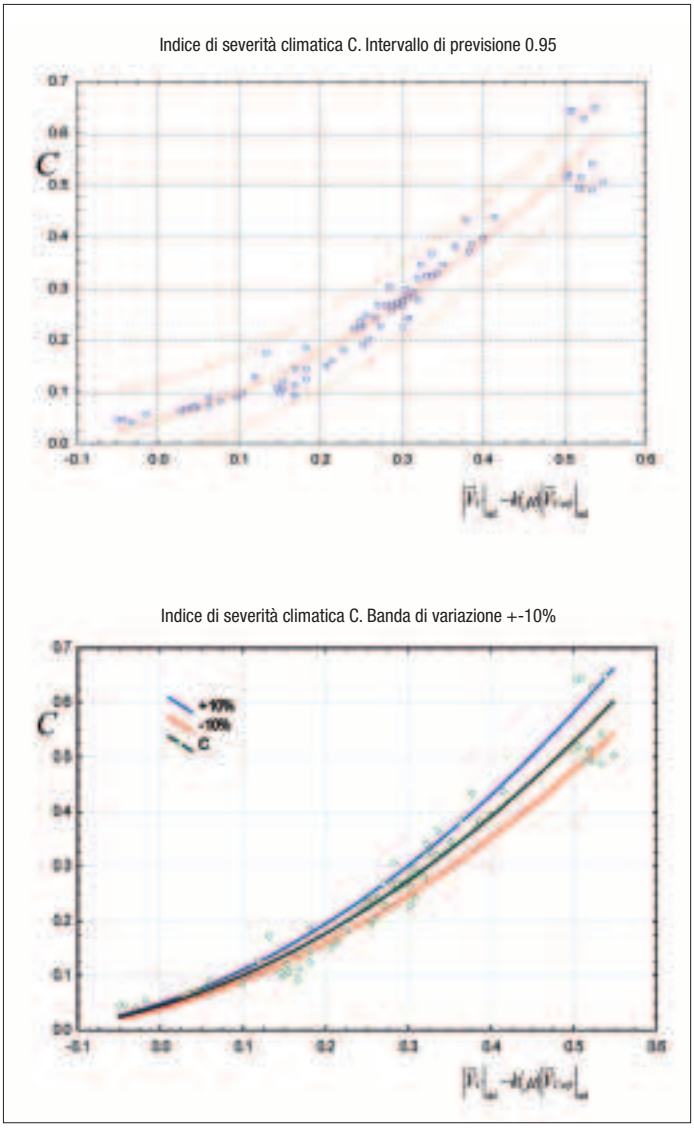


Figura 6. Indici di severità climatica C

caratteristiche dell'edificio, $|\bar{P}_M|$ e la sua fase α, (β è, per le 101 località, praticamente costante), mentre b/a è proporzionale a $|\bar{P}_{C,med}|$

Nella *figura 6* si riportano i risultati ottenuti utilizzando la relazione (5) per ottenere *C*. Si osserva che la normalizzazione effettuata permette di far ben collassare le energie di climatizzazione relative ad edifici di differenti caratteristiche e differenti orientamenti.

Il fattore *C* può quindi, a buon ragione, essere identificato come Indice di Severità Climatica Estivo delle località in quanto dipendente fortemente dai parametri climatici e debolmente dalle caratteristiche degli edifici.

La classificazione del territorio nazionale

Il criterio di classificazione

Per classificazione di una variabile continua, come la nostra C che esprime l'Indice di Severità Climatica, si intende il procedimento di assegnazione dei valori della variabile continua ad una scala discreta costituita da classi contigue caratterizzate ciascuna da un valore nominale della variabile e da un campo di valori intorno a questo.

La classificazione di una variabile continua ma la cui determinazione sia affetta in generale da *incertezza* sotto forma di variazioni intorno ad un valore medio o da errori probabili (tale si può considerare la nostra *C*), pone il problema di valutare quale sia il *grado di confidenza* della classificazione operata (la probabilità cioè di *non sbagliare* l'assegnazione di un certo valore della variabile, affetta, ripetiamo, da *incertezza* nella sua determinazione, ad una classe). Questo problema si amplifica, viepiù, per quei valori della variabile da classificare prossimi ai limiti delle classi.

Si dimostra che, in tali condizioni, le estensioni degli intervalli di classificazione (classi) si devono determinare sulla base della variazione attesa rispetto al valore più probabile (valor medio nell'intervallo) e devono essere, per avere un alto *grado di confidenza*, maggiori o al limite uguali al doppio del valore della deviazione standard della variabile ($\pm 2\sigma$).

La classificazione

Applicando questo criterio al nostro caso, dopo aver trasformato le variabili originarie in termini dei *quantili corrispondenti* per una maggior efficacia della rappresentazione, si ottiene la situazione illustrata nella figura 7.

Le classi risultanti, costituite da intervalli aperti a destra, risultano così definite:

Classe	*Range vettore climatico*	*Valore centrale di C*
A	< 0.025	0.015
B	0.025÷0.175	0.100
C	0.175÷0.276	0.200
D	0.276÷0.358	0.293
E	0.358÷0.430	0.391
F	0.430÷0.500	0.493
G	≥ 0.500	0.586

Le classi individuabili sono 7, contraddistinte dalle lettere da A a G in ordine crescente di severità climatica estiva, cioè di fabbisogno di energia di climatizzazione.

SEEING A LITTLE FURTHER IS GOOD FOR BUSINESS.

Which is why it's good to remember that the initial investment is only one part of all lifecycle costs. The unique efficiency of Wärtsilä solutions cuts both fuel costs and emissions. This is just one example of how Wärtsilä solutions are good for both business and nature on land and at sea. Read more about what we can do for you and the environment at wartsila.com.

WARTSILA.COM

WÄRTSILÄ

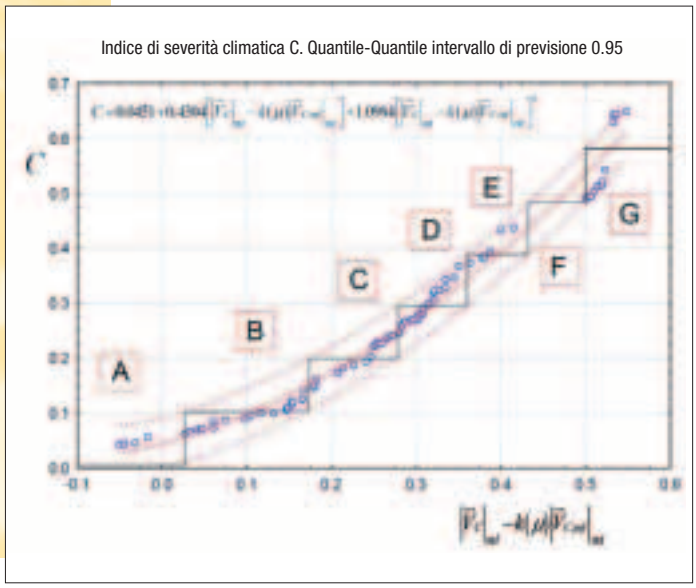


Figura 7.

n	Provincia	Vettore climatico	Classe	n	Provincia	Vettore climatico	Classe
1	AGRIGENTO	0.519	G	52	MASSA	0.256	C
2	ALESSANDRIA	0.263	C	53	MATERA	0.453	F
3	ANCONA	0.303	D	54	NAPOLI	0.516	G
4	AOSTA	-0.034	A	55	NOVARA	0.241	C
5	ASCOLI PICENO	0.3	D	56	NUORO	0.255	C
6	L'AQUILA	0.092	B	57	ORISTANO	0.332	D
7	AREZZO	0.21	C	58	PALERMO	0.447	F
8	ASTI	0.218	C	59	PIACENZA	0.167	B
9	AVELLINO	0.184	C	60	PADOVA	0.228	C
10	BARI	0.36	E	61	PESCARA	0.387	E
11	BERGAMO	0.237	C	62	PERUGIA	0.103	B
12	BELLUNO	0.043	B	63	PISA	0.269	C
13	BENEVENTO	0.327	D	64	PORDENONE	0.076	B
14	BOLOGNA	0.357	D	65	PRATO	0.351	D
15	BRINDISI	0.357	D	66	PARMA	0.292	D
16	BRESCIA	0.275	C	67	PESARO URBINO	0.194	C
17	BOLZANO	0.176	C	68	PISTOIA	0.274	C
18	CAGLIARI	0.436	F	69	PAVIA	0.211	C
19	CAMPOBASSO	0.114	B	70	POTENZA	0.09	B
20	CASERTA	0.463	F	71	RAVENNA	0.205	C
21	CHIETI	0.312	D	72	REGGIO CALABRIA	0.466	F
22	CALTANISSETTA	0.367	E	73	REGGIO EMILIA	0.217	C
23	CUNEO	0.058	B	74	RAGUSA	0.461	F
24	COMO	0.215	C	75	RIETI	0.095	B
25	CREMONA	0.255	C	76	ROMA	0.408	E
26	COSENZA	0.422	E	77	RIMINI	0.21	C
27	CATANIA	0.501	G	78	ROVIGO	0.279	D
28	CATANZARO	0.336	D	79	SALERNO	0.53	G
29	ENNA	0.182	C	80	SIENA	0.235	C
30	FERRARA	0.251	C	81	SONDRIO	0.115	B
31	FOGGIA	0.397	E	82	LA SPEZIA	0.27	C
32	FIRENZE	0.313	D	83	SIRACUSA	0.48	F
33	FORLI'	0.34	D	84	SASSARI	0.317	D
34	FROSINONE	0.068	B	85	SAVONA	0.36	E
35	GENOVA	0.353	D	86	TARANTO	0.436	F
36	GORIZIA	0.139	B	87	TERAMO	0.255	C
37	GROSSETO	0.287	D	88	TRENTO	0.463	F
38	IMPERIA	0.339	D	89	TORINO	0.185	C
39	ISERNIA	0.169	B	90	TRAPANI	0.486	F
40	CROTONE	0.452	F	91	TERNI	0.325	D
41	LECCO	0.165	B	92	TRIESTE	0.296	D
42	LODI	0.273	C	93	TREVISO	0.241	C
43	LECCE	0.452	F	94	UDINE	0.23	C
44	LIVORNO	0.318	D	95	VARESE	-0.047	A
45	LATINA	0.284	D	96	VERBANIA	0.192	C
46	LUCCA	0.269	C	97	VERCELLI	0.209	C
47	MACERATA	0.21	C	98	VENEZIA	0.254	C
48	MESSINA	0.507	G	99	VICENZA	0.224	C
49	MELANO	0.312	D	100	VERONA	0.267	C
50	MANTOVA	0.268	C	101	VITERBO	0.289	D
51	MODENA	0.266	C				

Tabella 1.
Risultati della classificazione operata

La zonizzazione del territorio nazionale

Attualmente sono disponibili e riconosciuti dalla normativa vigente i dati per formare il vettore climatico di solo 101 province italiane (norme UNI 10349) e, di conseguenza, si è in grado di assegnare una classe a queste località.

La *tabella 1* illustra i risultati della classificazione operata. La *figura 8* riporta la mappa delle province italiane (UNI 10349) con indicata la classificazione dei capoluoghi.

Osservazioni finali e sviluppi futuri

L'Indice di Severità Climatica C definisce una scala relativa con la quale è possibile misurare l'energia richiesta per la climatizzazione estiva normalizzata con le caratteristiche dell'edificio.

È immediato il confronto con l'indice attualmente in uso per la climatizzazione invernale, i gradi-giorno invernali GGI, che, come noto, non considera né l'effetto dell'irraggiamento né quello dell'umidità dell'aria.

I gradi-giorno invernali rappresentano, infatti, una energia di climatizzazione invernale normalizzata e ne stabiliscono una scala relativa.

Il fattore di normalizzazione, costituito dal modulo del vettore caratteristico dell'edificio $|F_w|$, si riduce essenzialmente alla sola componente dominante in inverno, la trasmittanza caratteristica dell'involucro dell'edificio.

La classificazione riposa sui dati climatici dei siti considerati: se le misure delle variabili climatiche non sono congruenti tra di loro o se i dati sono interpolati in maniera non corretta (correlazioni spazio-temporali su parti del territorio non omogenee dal punto di vista climatico), congruente non può essere la relativa classificazione. Di qui la necessità di un aggiornamento corretto di questi dati.

Altro sviluppo necessario e conseguente del presente lavoro deriva dal fatto che la formulazione dell'Indice di Severità Climatica *C* è simmetrica rispetto al tipo di climatizzazione in quanto valida sia per il

Un solo TEAM
per l'efficienza energetica

COGENPOWER S.p.A.
10071 - Borgaro T.se (TO) - Via Cadorna, 11/B 5
Tel. 011 450 14 66 - Fax 011 470 19 79
e-mail: info@cogenpower.it - www.cogenpower.it

One Shop Buy All™

“La fiera al centro dei tuoi affari”

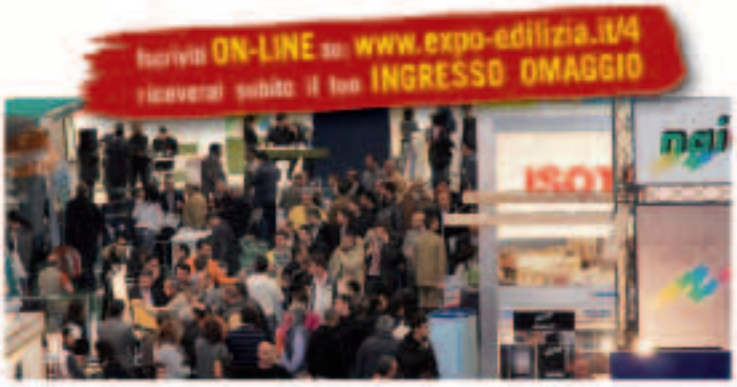
FIERA DI ROMA
11•14 novembre 2010

44.983 visitatori reali

EXPO EDILIZIA

4ª Fiera professionale
per l’edilizia e l’architettura

13 Aree tematiche



Per info su programma e iniziative speciali
www.expo-edilizia.it

Progetto e direzione
ROS FIERA ROMA senaf tecniche nuove

Desidero ricevere ulteriori informazioni su EXPOEDILIZIA per: ☐ Esporre ☐ Visitare ☐ Partecipare ai convegni

Nome Cognome Cell.
Società Attività
Indirizzo CAP Città Prov.
E-mail Tel. Fax

Inviare a: Senaf - Via di Corticella 181/3 - 40128 Bologna - T. +39 051 32 55 11 - F. +39 051 58 000 78 - ed@senaf.it

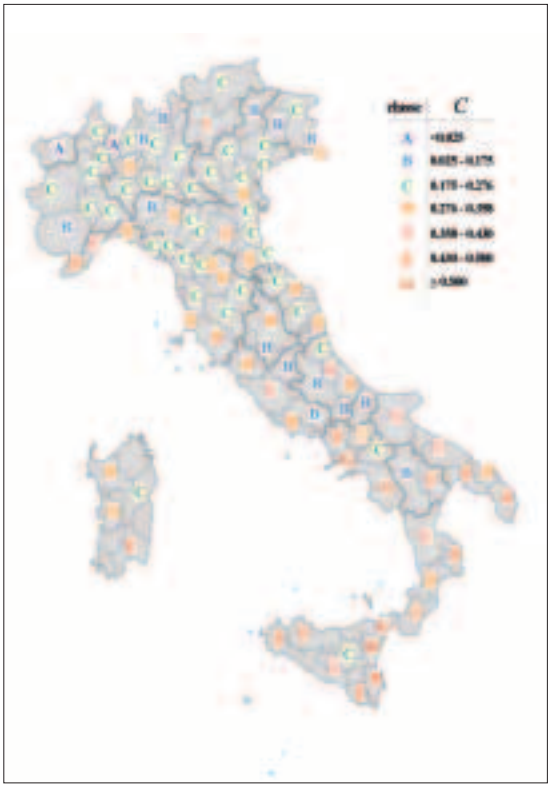


Figura 8. Mappa delle province italiane con indicata la classificazione dei capoluoghi

caso estivo che per quello invernale. Appare quindi opportuno procedere alla classificazione del territorio nazionale, sulla base di *C*, anche per il periodo di climatizzazione invernale, mettendo riparo alle deficienze del sistema degli attuali gradi-giorno invernali GGI con particolare riferimento a quelle località dove l’apporto gratuito dovuto all’irraggiamento solare è importante.

Conclusioni

Si è proseguito il lavoro con una prima fase applicativa realizzata con un esperimento numerico che ha previsto l’impiego di un codice di calcolo dinamico, applicato ad alcuni edifici tipici del parco edilizio nazionale, per la stima dell’energia di climatizzazione estiva in condizioni di trasmittanza, massa e orientamento diverse. La procedura per la determinazione dell’indice di severità climatica estiva è stata quindi applicata su un campione di 20 località scelte per coprire la popolazione di 101 località (capoluoghi di provincia) delle quali c’era la disponibilità di dati climatici riconosciuti dalla normativa vigente. É stato dimostrato che il campione scelto era statisticamente rappresentativo.

I risultati dell’esperimento numerico sono stati utilizzati per classificare le 101 località sulla base dell’Indice di Severità Climatica Estivo.

Questa prima fase applicativa ha suggerito il proseguimento del lavoro estendendo la procedura anche al caso invernale. ■

POWER SOLUTIONS

Sede principale: Via Fosse Ardeatine 120
20099 Sesto San Giovanni (MI)

Sede francese: 2, Voie d'Espagne Bat A - n° 11
13127 Vitrolles

Tel. 02 243484679

E-mail: info@power-solutions.it

www.power-solutions.it

"Tubazioni preisolate, valvole e servizi per il teleriscaldamento"

L'illuminazione pubblica

Dario **Di Santo**
FIRE
Federazione Italiana
per l'uso Razionale
dell'Energia

Fra gli interventi per l'efficienza energetica quello dell'illuminazione è uno dei principali, sia perché nel caso dell'illuminazione pubblica rappresenta spesso la prima voce di spesa dei comuni, sia perché un'illuminazione efficace garantisce un miglioramento sostanziale dello stile di vita delle persone. La luce infatti contribuisce a rendere più piacevoli, fruibili e meno affaticanti gli ambienti interni e migliora la sicurezza e la vivibilità notturna di quelli esterni.

Il settore dell'illuminazione è quello caratterizzato dall'evoluzione tecnologica più accentuata negli ultimi anni, con la messa a riposo delle lampade a incandescenza tradizionali, la diffusione delle fluorescenti e l'avvento dei led, che potrebbe mandare in soffitta prossimamente anche le lampade alogene. Ciò apre nuovi scenari per l'efficienza energetica, oltreché per l'illuminotecnica, ma pone anche delle sfide in termini normativi e di valutazione dei risparmi conseguibili, soprattutto nel campo dei led, che si trovano nel pieno della curva di crescita.

In questo focus è trattato prevalentemente il tema dell'illuminazione per esterni, dagli aspetti normativi a quelli delle buone pratiche. Se il ricorso per l'illuminazione stradale delle lampade al sodio ad alta pressione, insieme ai regolatori di flusso, rappresenta una soluzione ormai diffusa, i led cominciano ad affacciarsi in questo settore con applicazioni di rilievo. L'evoluzione tecnologica dei diodi li rende d'altro canto una soluzione privilegiata per parcheggi, guide di luce e altre installazioni ad altezza media, oltreché per la segnaletica.

cefla
impianti

Cogenerazione. L'energia genera frutti.

Risparmio e sostenibilità producendo energia. Dallo studio di fattibilità al basic design, dalla progettazione alla realizzazione fino alle attività di manutenzione post vendita.
Cefla offre un servizio completo e dedicato alle specifiche esigenze del Cliente.

Via Provinciale Selice, 23/A 40026 Imola (BO)
Tel. +39 0542 653111 Fax +39 0542 653129 E-mail ceflaimpianti@cefla.it

Un'analisi delle normative illuminotecniche

Gianni **Drisaldi**
Presidenza
Associazione Italiana
di Illuminazione

I due principali settori in cui si suddivide l'illuminazione artificiale, quello relativo agli interni e quello destinato agli esterni, hanno entrambi una rilevanza fondamentale nella nostra vita quotidiana, sia sotto il profilo della funzionalità, che della sicurezza e della valorizzazione ambientale ed architettonica.

Sia dal punto di vista normativo che da quello del rispetto della salute e del benessere dell'uomo, l'illuminazione di interni, con particolare riferimento a quella degli ambienti di lavoro, ha un impatto più significativo di quella degli esterni, che interessa di più la sicurezza e la valorizzazione architettonica dei beni.

È rilevante notare come lo sviluppo normativo ha subito una rivoluzione in tal senso, si pensi, a titolo di esempio, che il vecchio D.P.R. 303/1956, che ha trattato per decenni specificatamente la problematica della salute dei lavoratori e che è stato abrogato integralmente solo nel 1996, all'art.10 prescriveva, per i diversi ambienti di lavoro, il rispetto di alcuni valori di illuminamento minimo che sono riportati in *tabella 1*.

Oggi, il D. Leg.vo 81 del 2008, che regola la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e che ha sostituito tutti i disposti precedenti in materia, raccomanda che tali ambienti debbano essere correttamente illuminati nel rispetto delle normative vigenti.

Tale affermazione, non riportando valori numerici, ma solo gli obbiettivi da raggiungere, ha rispettato un principio particolarmente condivisibile e cioè che le Leggi, proprio per la lentezza con cui vengono aggiornate e per la loro natura, che spesso trova fondamento su ragioni politiche piuttosto che tecniche, devono lasciare spazio alle normative per l'indicazione numerica dei valori da rispettare.

Ciò è avvalorato dal fatto che queste ultime sono emanate da organismi tecnici preposti allo scopo, tengono conto del progresso tecnologico e sono molto più facilmente aggiornabili.

L'introduzione della Norma UNI EN 12464-1 che tratta l'illuminazione dei posti di lavoro, avvenuta nel 2004 in armonizzazione con quella europea del 2002, ha sostituito la UNI 10380 del 1994 ed ha dato il giusto significato all'illuminazione artificiale rivalutandone il suo aspetto qualitativo contro la visione semplicemente quantitativa che ne veniva fatta in passato.

Tipologia di ambienti	Valori di illuminamento minimo
per ambienti destinati a deposito di materiali grossi	10 lux
per i passaggi, corridoi e scale	20 lux
per ambienti dove si svolgono lavori grossolani	40 lux
per ambienti dove si svolgono lavori di media finezza	100 lux
per ambienti dove si svolgono lavori fini	200 lux
per ambienti dove si svolgono lavori finissimi	300 lux

Tabella 1. Valori di illuminamento minimo previsti dal D.P.R. 303/56

In altri termini l'originaria valutazione minima dell'illuminamento riportata in *tabella 1*, oggi è integrata da un complesso di parametri che vanno dalla luminanza, alla temperatura di colore, alla resa cromatica ed all'uniformità dell'illuminamento che rendono giustizia ad una visione più completa e funzionale della luce artificiale, sicuramente più corretta sotto il profilo della permanenza delle condizioni di benessere e di salute dell'utente.

I prospetti riportati in appendice alla norma indicano in modo esaustivo e per le diverse situazioni e zone, i requisiti illuminotecnici che devono essere garantiti, in base alla destinazione d'uso degli ambienti e soprattutto del tipo di attività che in essi si svolge; in tal modo, ad esempio, divengono significative le rese cromatiche delle sorgenti negli ambienti in cui la necessità di scegliere i colori è un passaggio fondamentale dell'attività lavorativa.

Analogamente la valutazione del grado di abbagliamento degli apparecchi, completamente dimenticata nel passato, è un parametro fondamentale per la permanenza delle condizioni di benessere in tutti i luoghi dove c'è presenza di videoterminali.

Se vogliamo cogliere un punto dove ancora la normativa, pur prendendolo in esame, non fornisce delle indicazioni particolarmente esaurienti, dobbiamo evidenziare il problema del fattore di luce diurna, cioè quanto e come questa componente influisce sul risultato illuminotecnico finale, pur essendo evidente che la sua variabilità la rende difficilmente gestibile.

Per ciò che riguarda l'illuminazione esterna, anche in questo caso lo svi-

Oggetto	Normativa
Illuminazione dei posti di lavoro in interni	UNI EN 12464-1
Illuminazione stradale	UNI EN 13201
Illuminazione di installazione sportive	UNI EN 12193
Illuminazione delle gallerie	UNI 11095

Tabella 2. Principali normative UNI che regolano l'illuminazione artificiale di interni e di esterni

luppo normativo ha subito un salto qualitativo notevole, ma occorre porre in evidenza una serie di implicazioni legate alla classificazione delle strade, che deve essere in linea con il Codice della Strada, alle normative federali che regolano le attività sportive che si svolgono all'aperto ed alle Leggi Regionali sul Risparmio Energetico e sull'inquinamento luminoso della volta celeste.

Mentre nei primi due casi, la norma UNI EN 13201 sull'illuminazione stradale e la UNI EN 12193 sull'illuminazione di installazioni sportive, regolano in modo sufficientemente chiaro la materia, un discorso a parte va fatto per la problematica legata all'inquinamento luminoso.

Il diritto che i governi regionali hanno esercitato per poter legiferare autonomamente su questa disciplina, sulla cui opportunità forse sarebbe necessario un approfondimento, ha creato da un lato un importante e significativo interesse al problema dell'illuminazione in esterni ed alla sua implicazione sui consumi energetici, ma dall'altro una frammentazione di regole che non rende affatto semplice l'attuazione delle stesse, con il rischio di vederne disattese le aspettative.

Anche in questo caso, sarebbe auspicabile che gli enti autorizzati all'emanazione delle normative, quali l'UNI, potessero riprendere l'autorità di regolare in modo univoco la materia, prendendo spunto proprio dal contenuto di queste leggi che, per molti aspetti, è senz'altro condivisibile

Infine, c'è da segnalare una preoccupazione che proviene dalla consapevolezza che la verifica di collaudo atta ad attestare il rispetto delle normative, in particolare quelle che regolano l'illuminazione stradale, è piuttosto complessa e richiede, oltre ad una strumentazione costosa e difficile da reperire sul mercato, anche delle condizioni al contorno ottimali per evitare che l'area soggetta a collaudo non debba essere inquinata da altre sorgenti di luce.

Tutto ciò rischia di portare alla collaudabilità impianti di illuminazione dando per certi dei valori non misurati, ma solo teorici; per tale motivo, in questo caso, sarebbe opportuno stabilire diversi livelli di approfondimento delle procedure di prova e di verifica in base all'importanza dell'impianto,

Per concludere si riporta nella *tabella 2*, un riepilogo delle principali normative UNI, armonizzate in sede europea, che oggi regolano la disciplina dell'illuminazione artificiale di interni e di esterni.

Il numero ed i contenuti di queste normative sono senz'altro destinati a crescere, anche per far fronte a delle necessità che oggi si presentano in conseguenza al fatto che alcune ambientazioni, pur essendo importanti, non sono normate, ci riferiamo, per esempio, alle aree verdi, ai giardini ed ai monumenti.

Un ultimo cenno non può non essere fatto al problema energetico, anche se la pubblica illuminazione non ha il peso più rilevante sul bilancio energetico del nostro paese, sicuramente ha una valenza non trascurabile ed oggi, visto che il parco dei centri luminosi appartenenti a pubbliche illuminazione prevede una quantità di lampade a basso rendimento, quali quelle a mercurio a bulbo fluorescente, superiore al 30% del totale, ci sono margini di miglioramento investendo sull'ammodernamento degli impianti e sull'uso di sorgenti luminose più performanti.

Alberto G. **Pincherle**
Presidenza Sezione Giovani AIEE

Ciclo di vita delle fonti illuminanti: accendiamo la "luce" su alcuni aspetti ambientali

L'illuminazione rimane ancora oggi uno degli usi elettrici più importanti e diffusi e rappresenta la seconda voce più rilevante nei consumi domestici europei (2.700 KWh annui/famiglia, escluso riscaldamento elettrico e dell'acqua).
Nonostante gli enormi progressi fatti dal 1880 (vedi. *tabella 2* e *figura 4* in Cariani e Manduzio, *Il Progetto E 4 per la promozione dell'efficienza energetica degli ascensori e delle scale mobili,* GE 1:2010) con l'aumento dell'efficienza e l'invenzione di nuove fonti luminose, l'importanza di queste rimane però ancora molto rilevante. In parte ciò è dovuto anche all'effetto rebound: la diminuzione del costo dell'illuminazione ha portato ad un maggior, e talvolta nuovo, uso dell'illuminazione (ad es. l'inutile illuminazione di spazi aperti e vuoti con la conseguente comparsa negli ultimi decenni di una nuova forma di inquinamento: l'inquinamento luminoso).
In materia di illuminazione, il Legislatore è intervenuto su più livelli (Regionale, Nazionale e dell'Unione) e su più fronti (normativa vincolante e volontaria) per promuovere una corretta illuminazione e stimolare l'utilizzo delle tecnologie più efficienti (*tabella 3*).
L'impatto ambientale (IA) dell'illuminazione non è però limitato alla sua sola fase di utilizzo, su cui si è concentrata molto la ricerca e la legislazione, ma si estende a tutte le fasi del ciclo di vita della fonte illuminante, che devono essere quindi valutate con l'analisi del ciclo di vita (LCA, *tabella 4*).
Nell'ottica LCA sono molto importanti due strumenti per le fonti illuminati: gli ecolabel, marchi che basandosi sull'intero LCA certificano i prodotti con migliori qualità ambientali, ed il sistema RAEE, entrato in vigore nel 2008, che si occupa dello smaltimento, fase finale del ciclo di vita.

Voce	Peso %
Frigoriferi	28%
Illuminazione	18%
Lavatrici e asciugatrici	16%
Informatica	12%
Cottura	11%
Svago (Entertainment)	10%
Altri	3%
Aria condizionata	2%
Totale	100%

Tabella 1. Composizione percentuale dei consumi domestici nell'unione europea (rilevazioni del progetto Remodece, 2002-2003)

Gli Ecolabel e l'Ecolabel UE

Il primo ecolabel è nato nel 1978 in Germania con l'Angelo Azzurro (Blauer Engel), mentre l'UE ha introdotto il proprio Ecolabel[1] nel 1992. Vi sono oggi moltissimi ecolabel: molti paesi ne possiedono uno proprio e ne esistono anche di regionali, come nel caso della Regione Autonoma Catalana.
Ovviamente nel definire i criteri ecolabel di un prodotto si tiene conto anche della sua attitudine all'uso per cui è stato creato: ad esempio la sua durata nel tempo, la probabilità di una sua fine prematura (*accidental failure*) o il rischio di incendio. In pratica si certifica sia la qualità intrinseca del prodotto, che i suoi aspetti ambientali. Quest'aspetto è essenziale nel promuovere nuove tecnologie poiché "rassicura" l'acquirente che si appresta ad un investimento anche elevato (nel nostro caso ad es. un faretto LED).
Uno dei primi criteri dell'Ecolabel è stato per le lampade CFL: in questo caso lo studio preliminare LCA effettuato sulle lampade CFL (Compact Fluorescent Lamps) e LFL (Linear Fluorescent Lamps) ha portato a valutare l'impatto della fase di utilizzo pari al 90% del totale.
Oltre alle lampade CFL, oggi esistono criteri Ecolabel per molti prodotti energivori di uso domestico (lavatrici, lavapiatti, televisori, computer, pompe di calore, frigoriferi).
Consultando il Catalogo Europeo dell'Ecolabel si trova il numero di lampade CFL certificate: 26 prodotti, di cui 12 sono disponibili anche in Italia, di 5 produttori.

Diversi ecolabel hanno sviluppato criteri nel settore dell'illuminazione (*tabella 5*).
Qualora invece per un prodotto non esista il criterio Ecolabel, produttori e importatori possono richiederne l'elaborazione al proprio organismo nazionale competente: ci auguriamo così di vedere presto Ecolabel per tecnologie ancora poco diffuse ma molto promettenti quali lampade LED, OLED o i tubi di luce. A loro volta i grandi clienti quali i distributori (specialmente le catene specialistiche del fai-da-te o la grande distribuzione organizzata) o le Pubbliche Amministrazioni (tra cui la Consip "Acquisti in rete") possono chiedere ai propri fornitori la certificazione ecolabel, in maniera da promuovere questi prodotti e stimolarne la vendita.

Il sistema RAEE

Al termine del ciclo di vita le lampade

Esempi di strumenti legali per incentivare le fonti illuminanti "pulite"			
TIPO DI STRUMENTO	LIVELLO GIURIDICO	ARGOMENTO	NORMA
Obbligatorio			
	Regionale	Inquinamento luminoso	Regione Lazio: – L.R. 13 Aprile 2000, n. 23(1) recante Norme per la riduzione e per la prevenzione dell'inquinamento luminoso – modificazioni alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14 Regolamento regionale per la riduzione e prevenzione dell'inquinamento luminoso. – Regolamento regionale 18 aprile 2005, n. 8 – Regolamento regionale 2 novembre 2009, n. 22
	Nazionale	Riciclo di fonti luminose (RAEE)	-Decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 151, del 13 agosto 2005 recante "attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti". -Decreto Ministeriale del 8 marzo 2010, n. 65 Regolamento recante modalità semplificate di gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) da parte dei distributori e degli installatori di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE), nonché dei gestori dei centri di assistenza tecnica di tali apparecchiature. http://www.[illegible]
	Unione Europea	Progettazione di lampade	-DIRETTIVA 2005/32/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 6 luglio 2005 relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia e recante modifica della direttiva 92/42/CEE del Consiglio e delle direttive 96/57/CE e 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio -Regolamento (CE) n. 244/2009 della Commissione, del 18 marzo 2009, recante modalità di applicazione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade non direzionali per uso domestico. (Testo rilevante ai fini del SEE)
Volontario			
	Nazionale	Titoli di Efficienza Energetica (Certificati Bianchi)	Autorità per l'energia elettrica ed il gas Scheda 3 tris: Installazione in ambito residenziale di lampade fluorescenti compatte di alta qualità con alimentatore incorporato -Scheda 17: Installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di mercurio e lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti adibiti ad illuminazione esterna -Scheda 18: Sostituzione di lampade a vapori di mercurio con lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti di Pubblica Illuminazione -Scheda 23 Sostituzione di lampade semaforiche a incandescenza con lampade semaforiche a LED -Scheda 24: Sostituzione di lampade votive a incandescenza con lampade votive a LED
	Unione Europea	Ecolabel	DECISIONE DELLA COMMISSIONE 2002/747/CE del 9 settembre 2002 che stabilisce criteri ecologici aggiornati per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle lampade elettriche e modifica la decisione 1999/568/CE

Tabella 2. Esempi di strumenti giuridici obbligatori e volontari per la promozione dell'"illuminazione pulita"

devono essere trattate cercando il massimo riuso dei materiali in processi produttivi.

Il passaggio dalle lampade ad incandescenza a quelle CFL, pone problemi legati alla difficoltà del riciclare il prodotto per l'accresciuta complessità tecnologia del prodotto (*figure 1 e 2*), e per la presenza di sostanze tossiche, quali il mercurio, che hanno suscitato forti preoccupazioni.

Proprio la presenza di mercurio è uno dei principali motivi per il riciclaggio delle CFL e LFL, giacché si può ricuperarlo quasi interamente:

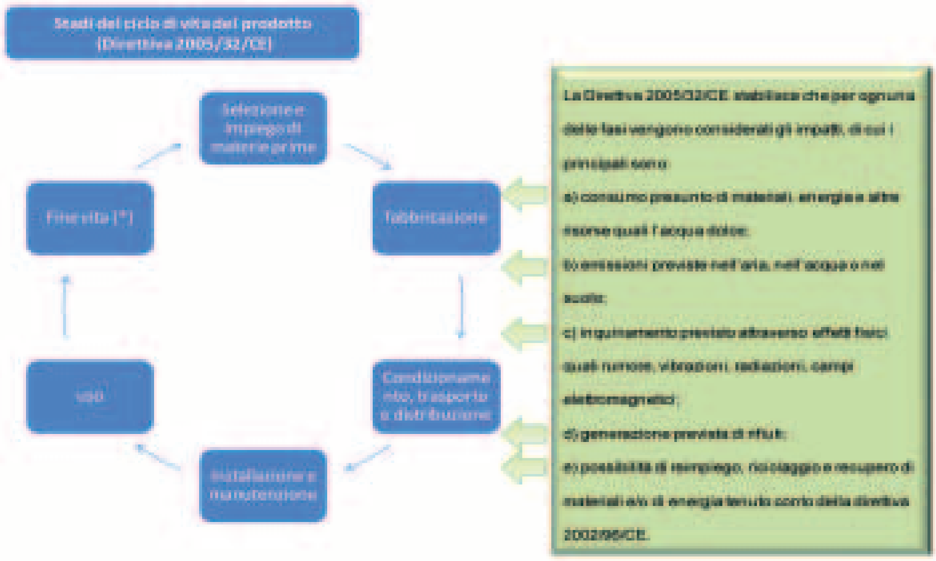
- Ogni singola CFL o LFL può infatti contenerne "soli" 4-5 mg che, se appaiono poche in confronto ai 500 mg di un vecchio – e bandito – termometro a mercurio, diventano grandi quantità visti i numeri complessivi venduti e ancora in crescita: negli USA 670 milioni/annui (di cui solo il 23% viene riciclato), in Francia nel 2009 ne sono state vendute 133 milioni.

  In Italia non disponiamo di dati di vendita ma, basandoci sulle 59,4 milioni di CFL (al 31.12.2009) distribuite nell'ambito dei Titoli di Efficienza Energetica in poco meno di 5 anni, possiamo rapidamente calcolare che i loro complessivi 297 Kg di mercurio[2] rischino uno smaltimento inadeguato.
- Le lampade a vapori di mercurio o a sodio ad alta pressione (HID) e le insegne al neon ne contengono invece circa 8 mg di mercurio/unità.

Esistono diversi processi di riciclaggio, tra i quali i più diffusi sono il taglio delle estremità per le LFL ed il metodo della frantumazione per le CFL: in entrambi i casi avviene poi successiva separazione dei componenti (es. metodi magnetici per i metalli, soffiaggio per le plastiche).

Dal riciclaggio delle sorgenti luminose R5 si ottengono vetro triturato bianco, metalli (alluminio, rame ed ottone), plastiche, mercurio e polveri fluorescenti (*figura 3*). Il mercurio viene così ricuperato, trattato e rivenduto come mercurio puro al 99,999%. In Francia il tasso di riciclaggio (materiale ricuperato dalle lampade avviate a riciclaggio) si aggira sul 90% (con punte del 96% nel 2009).

A riprova della correttezza dell'approccio dell'Ecolabel UE, il criterio del 2002 stabilisce che devono contenerne meno di 4 mg/unità contro il limite massimo di 5 mg/unità stabilito nello stesso anno dalla Direttiva 2002/95/CE. L'attuale valore, stabilito dal Rego-



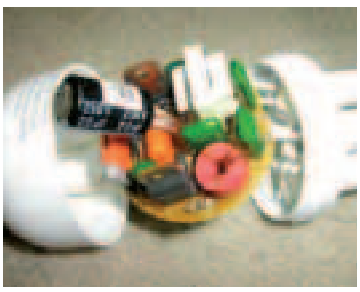
* Fine vita, nel senso di prodotto che consuma energia che è giunto al termine del suo primo uso fino allo smaltimento definitivo

Tabella 3. Analisi del ciclo di vita secondo la direttiva 2005/32/CE

Principali ecolabel riguardanti l'illuminazione				
Paese	**Nome marchio**	**Criterio**	**Anno criterio**	**Rif.**
Cina	China environmental labelling program	Lampade fluorescenti a risparmio di energia	1997	HJBZ 15.1-1997
		Lampade fluorescenti a doppio attacco a basso contenuto di mercurio a risparmio di energia	1997	HJBZ 15.2-1997
		Reattori elettronici a risparmio di energia	1997	HJBZ 15.3-1997
Hong-Kong	Hong-Kong Green Label	Lampade fluorescenti	2010	GL-007-07
		Reattori elettronici	2010	GL-007-09
		Lampade a led	2010	GL-007-010
India	Ecomark	Lampade fluorescenti tubolari	n.d.	IS 2418(Pt-1):1977
Thailandia	Thai Green Label Scheme	Lampade fluorescenti	n.d.	TGL-2-R2-02
		Reattori elettronici	n.d.	TGL-19-R1-03
Corea	Korea Eco-Label	Reattori per lampade a scarica	2006	2006-72
		Lampade a led per usi generali	2009	2009-137
		Tabelloni a led	2006	2006-230
		Impianti di illuminazione con sensore	2003	2003-280
		Lampade con reattore incorporato	2004	2004-58
		Reattori per lampade a fluorescenza	2002	2002-239
		Lampade a fluorescenza	2004	2004-58
Germania	Der Blaue Engel	Reattori elettronici per lampade a fluorescenza		RAL-UZ 61
		Lampade solari		RAL-UZ 116
Unione Europea	Ecolabel europeo	Lampade elettriche	2002	2002/747/CE
USA	Green Seal	Compact Fluorescent Lamps (CFLs):	2009 (3a ediz.)	GS-5
		E26 medium screw ballast adapters, CFLs	2009 (3a ediz.)	GS-5
		E26 medium screw fluorescent self-ballasted lamps, CFLs	2009 (3a ediz.)	GS-5
		E26 medium screw lampholder conversion kits, CFLs	2009 (3a ediz.)	GS-5
		Occupancy sensors:	1997	GC 12
		Motion sensors: Dual technology or hybrid sensors	1997	GC 12
		Motion sensors: Microwave and audio/phonic sensors	1997	GC 12
		Motion sensors: Passive infrared sensor and daylight sensor wall switches	1997	GC 12
		Motion sensors: Passive infrared sensors and daylight sensor/switch combinations	1997	GC 12
		Motion sensors: Passive infrared sensors and sensor/switch combinations	1997	GC 12
		Motion sensors: Passive infrared wall switches	1997	GC 12
		Motion sensors: Ultrasonic sensors and sensor/switch combinations	1997	GC 12
		Motion sensors: Ultrasonic wall switches	1997	GC 12

Tabella 4. Principali criteri Ecolabel in materia di illuminazione

Figure 1 e 2. Semplicità di una lampada ad incandescenza (foto A.G. Pincherle) e complessità di una CFL (fotografia riprodotta grazie alla cortese autorizzazione di Rod Elliott, http://sound.westhost.com/)



lamento 244/2009/CE, è di 1,23 mg/lampada.

La gestione del fine vita delle lampade in Italia rientra nella normativa in materia di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), definita dal D.Lgsl. 151 del 25.07.05 e sul D.M. 185 del 25.09.07 che ha definito i Raggruppamenti di RAEE.

Su queste basi si sono organizzate le diverse filiere di raccolta dei RAEE coordinate dal Centro di Coordinamento RAEE.

Il sistema RAEE è così strutturato:

1. L'onere economico del sistema integrato di trattamento, riciclo e smaltimento dei RAEE pesa sui produttori (o importatori) in proporzione alle quantità vendute (e dichiarate all'apposito Registro RAEE).
2. La Distribuzione ha l'onere di organizzare la raccolta ed il ritiro gratuito dei RAEE consegnati a fronte dell'acquisto di una apparecchiatura elettrica o elettronica (AEE) analoga (obbligo recentemente entrato in vigore con il Decreto 65 dell'8 marzo 2010).
3. Gli Enti pubblici devono mettere a disposizione dei Centri di raccolta idonei per Distributori o consumatori.
4. I produttori aderiscono a Sistemi Collettivi senza finalità di lucro, che hanno il compito primario di gestire trasporto, trattamento e recupero dei RAEE sull'intero territorio nazionale. Attualmente i Sistemi Collettivi sono 15 (di cui 7 per le lampade, ad es. Ecolight, Ecolamp o RAECycle).

La classe RAEE R5 è costituita dalle apparecchiature di illuminazione.

L'eco-contributo, pagato per ogni singola AEE messa in commercio, può apparire modesto (*tabella 5*) dal punto di vista del consumatore. Considerando tuttavia le quantità di lampade vendute diventa un onere rilevante per produttori o importatori.

Il riciclaggio ha anche una giustificazione economica: negli USA, secondo la Association of Lighting and Mercury Recyclers, il costo del riciclaggio è meno dell'1% del costo totale di una lampada (costo di acquisto e costo del-

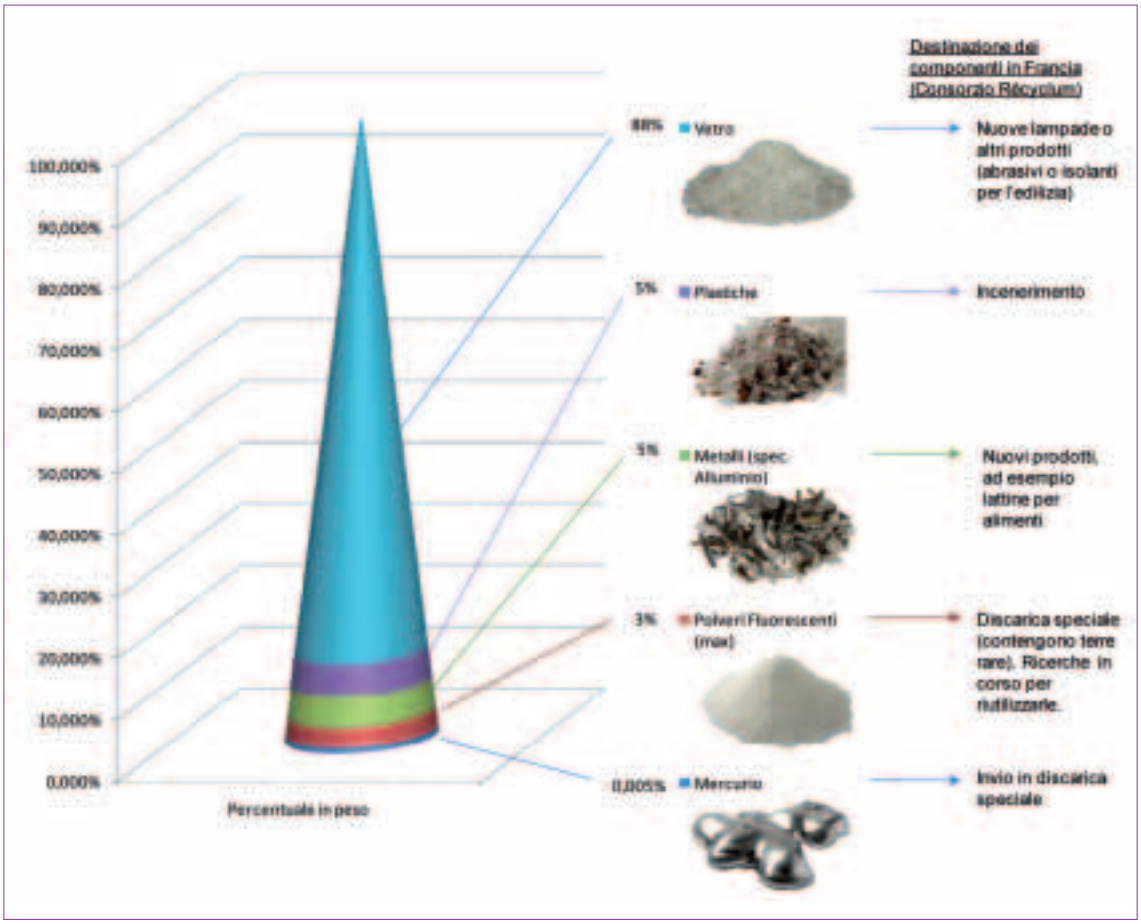


Figura 3. Analisi del ciclo di vita secondo la direttiva 2005/32/CE

Paese	Consorzio	Classe	Sottoclasse	Ecocontributo al consumatore finale (€/AEE IVA compresa)
ITALIA	RAECycle	Sorgenti luminose	tutte	0,18
	Ecolight	Apparecchi di illuminazione	5.1	0,14
		Sorgenti luminose a scarica	5.2-5.6	0,17
	Ecolamp	Apparecchi di illuminazione	nessuna distinzione	0,144
		Sorgenti luminose	nessuna distinzione	0,204
FRANCIA	Récyclum	Sorgenti luminose (2007)	nessuna distinzione	0,25
		Sorgenti luminose (2010)	nessuna distinzione	0,12

Tabella 5. Ecocontributi raee di alcuni consorzi in Italia e Francia

R5 - Sorgenti luminose (lampadine a basso consumo, lampade al neon, lampade fluorescenti, ecc.)		
Anno	% sul totale RAEE	Quantità R5 (Tonn)
2008	0,32%	211,3
2009	0,34%	652,8

Tabella 6. Risultati del gruppo R5 nei primi due anni di funzionamento del sistema raee (rapporti raee 2008 e 2009)

l'energia spesa nella sua vita): per una CFL si aggira tra 0,06 e 0,15 $/ unità mentre quello di una HID varia tra 1,25 $/unità e 4,5 $/unità. Questo a fronte di un costo di messa in discarica per rifiuti pericolosi di aggira tra i 0,25 e 0,5 $/ unità per una CFL.

Il Sistema RAEE, entrato in funzione nel novembre 2007, ha già portato risultati interessanti per la classe R5 (*tabella 6*).

In due anni la quantità di R5 è cresciu-

ta molto, sia per l'aumento della quantità di ritiri per singolo centro di raccolta (ovvero sono cresciute le quantità raccolte da ogni centro), sia per la crescita del numero dei singoli centri (da 5 del 30.09.2009 ai 7 attuali, aumentando così la copertura territoriale).
Pur essendo triplicata la quantità di rifiuti R5 ricuperata, la sua incidenza percentuale rimane uguale, ciò a testimonianza della forte crescita di tutte le classi del sistema RAEE, ma anche delle difficoltà nel ricuperare questo tipo di rifiuto. Lo stesso Rapporto RAEE 2009 specifica che *"per quanto riguarda le sorgenti luminose (R5), le quantità raccolte non sono significative, sia a causa di una ridotta sensibilità dei cittadini ad una raccolta differenziata di questa tipologia di apparecchiature, sia per il divieto di accesso ai Centri di raccolta comunali di alcune figure professionali detentrici dei rifiuti (come ad esempio gli installatori)"*.
Purtroppo, delle 5 categorie di RAEE, la R5 è quella con la minor quantità di ricupero: le RAEE raccolte sono appena il 5% delle AEE immesse sul mercato, dato "confortante" se confrontato con l'1% francese, ma che testimoniano l'attualità del problema mercurio. Tuttavia, computandosi i rifiuti RAEE in termini di peso e non di pezzi è difficile avere un quadro preciso della situazione: il Rapporto RAEE 2009 spiega *"è comunque importante ricordare che le percentuali sopra esposte"* nel nostro caso il 5% delle R5 *"sono da considerarsi come indicative, poiché a determinare il rapporto tra RAEE raccolti e AEE vendute intervengono numerose variabili, quali la vita media dell'apparecchiatura, il tasso di sostituzione (alcune apparecchiature vengono acquistate non in sostituzione di quelle vecchie) o la differenza di peso tra apparecchiature nuove e vecchie (emblematico il caso dei televisori a schermo piatto rispetto a quelli a tubo catodico)."* Ad. es. in Francia si è rilevato che tra il 2007 ed il 2008 le fonti luminose vendute sono aumentate, ma ne è diminuito il peso unitario. Inoltre, per le CFL, il rapporto tra apparecchiature vendute ed acquistate deve tener conto di uno sfasamento temporale tra lampade immesse in commercio adesso e quelle buttate. Queste ultime sono state vendute molti anni fa ed erano in numero decisamente inferiore a quelle attualmente immesse in commercio, sia per il recente divieto di vendita del marzo 2009 (Regolamento 244/2009/CE), sia per l'abbassamento di prezzi delle CFL, che ne hanno stimolato la vendita.
Questo sfasamento temporale non vale però nel caso delle LFL o di lampade di altre tecnologie che esistono da anni: in particolare le R 5.4 ed R 5.5 sono utilizzate da moltissimi anni nell'illuminazione industriale o stradale ed, essendo gestite da figure professionali, possono essere facilmente raccolte in grandi quantità. Nel caso della Pubblica Illuminazione (PI), il ruolo dei Comuni dovrebbe essere poi fondamentale nello stimolare il 100% di raccolta da parte dei gestori concessionari degli impianti di PI.
Tutto ciò rende ancora difficile inquadrare con precisione il fenomeno del riciclaggio RAEE: si tratta infatti di una struttura di recente implementazione ma che ha già mostrato risultati molto positivi e sarà molto interessante seguirne gli sviluppi.

Conclusioni

Le fonti luminose sono un bene fondamentale nella vita quotidiana a cui è ormai impossibile rinunciare. Gli importantissimi sviluppi nel settore hanno portato a soluzioni molto efficaci per aumentarne l'efficienza energetica, ma anche a problematiche nuove. La LCA è una metodica ormai consolidata nella valutazione dell'IA dei prodotti e l'Ecolabel è uno dei più validi strumenti volontari per certificarne i migliori. Per quanto migliorabili, le fonti luminose giungono comunque ad uno stadio finale del loro ciclo di vita e si pone il problema dello smaltimento, gestito in Italia dal sistema obbligatorio RAEE.
I diversi strumenti normativi, volontari come l'Ecolabel o obbligatori come gli standard minimi o la partecipazione al sistema RAEE, dovrebbero il più possibile lavorare in sinergia: suggeriamo per esempio di sospendere il contributo RAEE per i prodotti certificati Ecolabel, misura più che giustificabile visto il minor impatto di questi prodotti che comportano minori costi per il loro smaltimento. Una via simile sarà seguita da luglio 2010 in Francia con la riduzione del 20% dell'eco-contributo per le lampade LED (che nonostante non contengano mercurio, sono soggette a riciclaggio obbligatorio poiché contengono un circuito elettronico).
Questa misura potrebbe a sua volta spingere nuovi produttori a certificare le proprie CFL per ridurre i propri costi o a richiederne l'elaborazione per altre tecnologie luminose: i continui miglioramenti dei criteri Ecolabel (della durata triennale) assicurerebbero quindi un circolo virtuoso di miglioramento con notevoli benefici ambientali.

NOTE

1. D'ora in poi ci riferiremo all'ecolabel della UE con la E maiuscola (Ecolabel).
   L'Italia, ad aprile 2010, con 331 licenze Ecolabel su 1047 totali, è il primo paese europeo per numero di licenze, e ciò grazie ad un fortissimo impegno del settore turistico (campeggi, alberghi...).
2. Per quanto riguarda la Scheda 1 dei TEE, la prima versione di scheda sulle CFL a seguito della quale furono distribuite la maggior parte delle CFL dello schema TEE, purtroppo non fu fine inserito l'obbligo di marchiatura Ecolabel, che avrebbe ridotto il contenuto di mercurio del 20% (da 5 a 4 mg/lampada). Ciò è avvenuto, come si legge nel sito AEEG, a seguito della mancata condivisione da parte degli operatori della "proposta di introdurre il requisito di marchiatura Ecolabel, in quanto sono ancora pochi i prodotti che lo rispettano e, di conseguenza, la sua introduzione comporterebbe una drastica restrizione dell'offerta disponibile; alcuni operatori hanno inoltre osservato che il contenuto massimo di vapori di mercurio imposto dal marchio Ecolabel si discosta poco da quello già imposto dalla direttiva 2002/95/CE in materia di restrizioni sull'uso di determinate sostanze pericolose nella costruzione di apparecchiature elettriche ed elettroniche". Di conseguenza nel calcolo della quantità di mercurio presente nei 59,4 milioni di lampade CFL abbiamo assunto il valor massimo di legge, 5 mg/lampada.

LA COGENERAZIONE CONVIENE

Vantaggi economici, energetici, ambientali

Progettiamo, realizziamo e gestiamo impianti di cogenerazione abbinati a contratti di Servizio Energia pluriennali.

ASTRIM spa in qualità di E.S.Co, accreditata presso A.E.E.G, è in grado di finanziare la realizzazione di impianti di cogenerazione grazie al risparmio energetico ottenuto e a logiche di partnership con il cliente.

ASTRIM spa
Roma | Milano | Torino | Padova | Modena | Arezzo |
Tel.02 241161 Fax.02 24116614 info@astrim.it
www.astrim.it

ASTRIM
COMPANY CARE

Anna Maria **Bosi**
Marco **Spazian**

Massima efficienza nell'illuminazione con il LED

Dall'illuminazione pubblica a quella privata, il sistema di illuminazione più innovativo assicura una soluzione eco-sostenibile ad altissimo rendimento rispetto ai sistemi tradizionali. A sottolineare questo aspetto, gli esempi di realizzazioni di Marignano 1515, già in funzione da qualche anno.

Minima spesa, massima resa. È questa l'icona più inseguita quando si parla di innovazione energetica, con l'ambizioso obiettivo di ottenere le più elevate efficienze energetiche ai più bassi costi di funzionamento possibili.
Tutto questo è reso possibile dall'eliminazione, in fase progettuale del sistema di illuminazione, della parte di energia non percepibile dall'occhio umano, che viene inutilmente sprecata.
L'evoluzione dei sistemi, del resto, ha seguito sin dall'inizio questo percorso. Basti pensare che la prima forma di luce artificiale inventata dall'uomo è stato il fuoco, nel quale, grazie alle temperature elevate di combustione, insieme al calore vengono emesse anche onde elettromagnetiche nello spettro del visibile. Con lo sviluppo della tecnologia, intorno al 1870, vennero introdotte le lampade a incandescenza, ovvero sorgenti luminose in cui la luce viene prodotta dal riscaldamento, fino a circa 2400 °C, di un filamento di tungsteno mediante la corrente elettrica. Durante il funzionamento il tungsteno sublima e il filamento diventa sempre più sottile, fino a spezzarsi dopo circa 1000 ore di funzionamento. Oltre al grande sviluppo di calore, energia non richiesta e perduta, lo spettro di emissione luminosa, riportato in *figura 1*, presenta una grossa componente della stessa nel campo dell'infrarosso, quindi non visibile dall'occhio umano.
Una forma più evoluta di lampade a incandescenza è rappresentata dalle lampade alogene, anch'esse formate da un filamento emettitore di onde elettromagnetiche, che attraversando particolari gas, riescono a spostare la curva di emissione, simile a quella di figura 1, verso il campo del visibile. In questo modo di riesce a migliorare l'efficienza delle stesse.
Un altro tipo di sorgente luminosa sono le lampade o tubi al neon, ma non sempre contengono neon e in realtà il loro funzionamento è dovuto principalmente alla presenza di vapori di mercurio e di materiali fluorescenti e non al neon. Sono costituite da un tubo di vetro di forma lineare, circolare o variamente sagomato, al cui interno viene praticato il vuoto, per poi introdurre un gas nobile (argon, xeno,neon, kripton) a bassa pressione ed una piccola quantità di mercurio liquido, che in parte evapora mescolandosi al gas nobile. La superficie interna del tubo è rivestita di un materiale fluorescente, dall'aspetto di una polvere bianca. Ai due estremi del tubo sono presenti due elettrodi.
Gli elettroni in movimento tra i due elettrodi eccitano gli atomi di mercurio contenuti nel gas, sollecitandoli ad emettere radiazione ultravioletta. Il materiale fluorescente di cui è ricoperto il tubo, investito da tali radiazioni, emette a sua volta luce visibile. Poiché la luce visibile ha una frequenza e quindi una energia inferiore a quella ultravioletta, la trasformazione prodotta dal materiale fluorescente comporta una inevitabile perdita di energia, sotto forma di calore, che determina il riscaldamento del tubo.
Una differente composizione del materiale fluorescente permette di produrre una luce più calda oppure più fredda. Un tipico spettro di emissione è fornito dalla *figura 2*. Considerando che la visione a colori dell'occhio è data dal simultaneo lavoro di più coni tarati su lunghezze d'onda diverse, la presenza di componenti singole e marcate, può ipotizzare un non naturale funzionamento dell'organo, con relativo stress dello stesso ed un inevitabile affaticamento della vista.
L'ultima frontiera nel campo dell'illuminazione è l'introduzione di sorgenti luminose LED. Un LED (Light Emitting Diode) è formato da uno strato di silicio, o analogo semiconduttore, nel quale vengono riportate delle impurità, chiamate droganti, allo scopo di modificare le caratteristiche di conduzione elettrica. Quando una carica elettrica in movimento nel cristallo "drogato" si ferma in un punto, l'energia legata al moto viene trasformata in onda elettromagnetica e irradiata all'esterno dello stesso. Controllando le cariche e gestendo i punti dove possono fermarsi, è possibile ottenere emissioni aventi lunghezza d'onda nel campo del visibile.
Come appare chiaro nella figura 3, analizzando il confronto tra gli spettri di emissione unitaria del sistema LED con

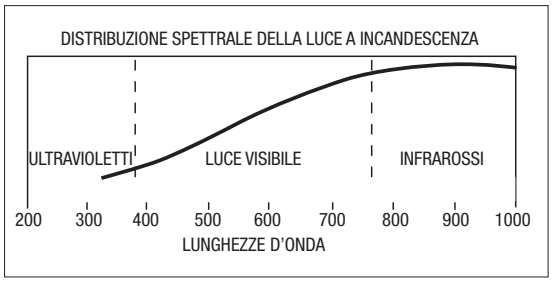


Figura 1. Spettro di emissione di una luce a incandescenza

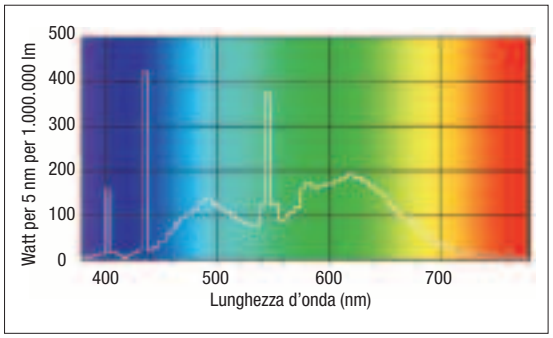


Figura 2. Spettro di emissione di una lampada al neon

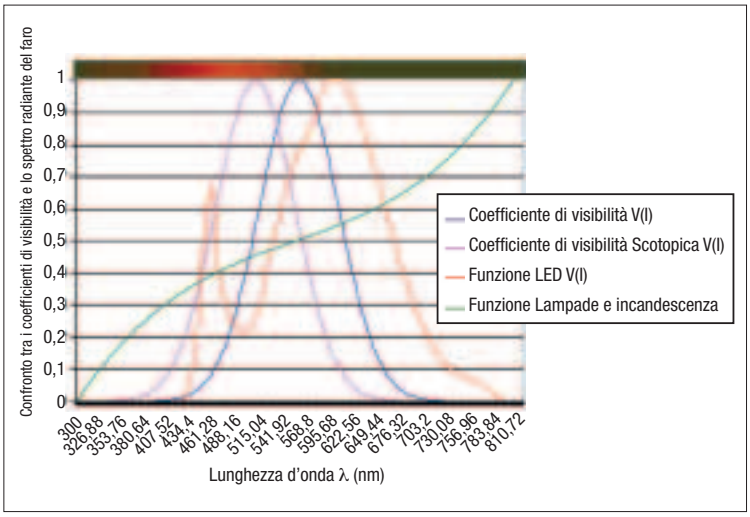


Figura 3. Confronto tra spettri di emissione e i coefficienti di V(λ)

quello di una sorgente ad incandescenza, e ponderando il tutto con le curve dei coefficienti di visibilità dell'occhio umano, si può notare innanzitutto che le lampade ad incandescenza hanno ampie emissioni con lunghezze d'onda che non possono essere colte dall'occhio umano; inoltre, nel campo del visibile è presente una emissione di circa la metà rispetto alla massima. Se calcoliamo l'area comune alle curve blu e verde, e la rapportiamo a quella definita dalla curva verde, risulta chiara la bassa efficienza delle lampade a incandescenza.

Considerando lo spettro dei LED, e rapportandolo sempre alla curva di visibilità fotocopia, si può notare che le aree comuni tra le due curve sono decisamente maggiori. Rapportando anche in questo caso l'area comune tra le curve blu e rossa, all'area definita dalla sola curva rossa, si può notare il notevole aumento di efficienza.

Concludendo, appare chiaro il perché le sorgenti a LED abbiano una così grossa efficienza luminosa. Mentre le lampade ad incandescenza trasformano l'energia assorbita dall'alimentazione elettrica in una notevole quantità di onde elettromagnetiche che vengono recepite dall'occhio solo in minima parte, le sorgenti LED, tendono ad emettere onde solo dove serve, trasformando il più possibile l'energia assorbita in uno spettro compatibile con l'occhio umano.

Ciò fa sì che la luce LED sia stata fatta per adattarsi all'occhio umano, con il vantaggio, oltre a quello di produrre una luce molto simile a quella naturale, di rappresentare un sistema a basso voltaggio e ad altissima luminanza.

Per questo il LED è destinato a diventare la fonte di luce privilegiata in tutti i campi di applicazione, dal privato all'industria, dalla pubblica illuminazione all'agricoltura.

A testimoniare la validità dell'innovativo sistema, sono le importanti realizzazioni che hanno acceso sul territorio i primi sistemi a LED. Grazie ad uno dei più importanti team di esperti in questo campo, Marignano 1515 ha portato a termine eclatanti esempi di applicazione del LED nell'illuminazione pubblica. Basti pensare all'illuminazione di strade comunale nell'area nord del lago comasco, zona leader nell'efficienza energetica e nella sostenibilità delle fonti rinnovabili, nonché l'illuminazione del campo sportivo di Melegnano, del sottopasso ferroviario dello stesso comune, nonché del ponte sul fiume Lambro.

Tutte realizzazioni che, curate "chiavi in mano" dall'impresa milanese, hanno da subito messo in luce le vantaggiose peculiarità del sistema.

Il sistema a Led adottato per l'illuminazione pubblica offre indiscutibili vantaggi sia da un punto di vista economico che di qualità della vita. L'utilizzo di impianti equipaggiati di lampade con la più alta efficienza possibile permette di ottenere rendimenti ottici nettamente superiori rispetto ai sistemi tradizionali, con un risparmio energetico in alcuni casi prossimo all'80%, vantaggio che viene ulteriormente accresciuto dall'aumento dell'aspettativa di vita in uso della lampada (50.000 ore di lavoro/l'equivalente di 10-20 anni) ed una ridotta manutenzione.

Oltre a questo, grazie alle sue esclusive proprietà direzionali, il sistema Led non crea inquinamento luminoso, rappresentando un sistema completamente eco-sostenibile.

CHE COSA PERCEPISCE L'OCCHIO UMANO

L'organo umano che ha il compito di dare al cervello le informazioni visive è l'occhio.
Un'immagine si forma sulla retina grazie alla cornea (la copertura translucida dell'occhio) e dell'iride (che chiudendosi permette di dosare la quantità di luce). Questa è composta da piccoli bastoncelli e di coni (*Figura 1*).
I bastoncelli, formati da una pigmentazione e posti alla periferia della retina, permettono di percepire la luminosità e il movimento (visione scotopica), mentre i coni, posti nella piccola regione centrale detta fovea, permettono di diversificare i colori (visione fotopica). In realtà esistono tre tipi di coni, un tipo per il rosso R (570 nm), un tipo per il verde V (535 nm) e un tipo per il blu B (445 nm) e il rapporto numerico fra i tre tipi di coni è circa: B:V:R = 1:20:40. Dalla combinazione dell'eccitazione di varie categorie di coni si avrebbe la percezione dei colori misti.
L'occhio umano è capace di vedere degli irraggiamenti la cui lunghezza d'onda è compresa tra 380 e 780 nanometri. Sotto i 380 nm si trovano degli raggi come gli ultravioletti, mentre i raggi infrarossi hanno una lunghezza d'onda superiore ai 780 nm. L'insieme delle lunghezze d'onda visibili dall'occhio umano è detto spettro visibile. Inoltre l'occhio umano è fortemente selettivo, ovvero percepisce in modo diverso le varie componenti dello spettro visibile. Nello studio della risposta alle sollecitazioni elettromagnetiche dell'occhio, è necessario introdurre una ponderazione, il coefficiente di visibilità, che fornisce la reale cura di percezione di un colore (o onda elettromagnetica).
Chiarito cosa sia la luce e come viene recepita dell'occhio umano, è bene chiarire alcune definizioni usate spesso in modo improprio. La prima e più importante definizione è quella di flusso luminoso che è la quantità di energia che l'occhio umano riesce a recepire. Per esempio, prendendo come riferimento la curva blu di *figura 2*, e sottoponendo l'occhio ad una onda elettromagnetica di lunghezza d'onda Ï pari a 480 nm, colore verde, soltanto il 30% dell'energia entrante viene recepito dall'occhio umano. Questo colore viene visto meno di altri.
Altre grandezze non meno importanti sono, l'efficienza luminosa, definita come il rapporto tra il flusso luminoso emesso e la potenza assorbita; la temperatura di colore, definita come la temperatura necessaria al corpo nero perché questo emetta luce con una tonalità di colore uguale a quella della sorgente, in pratica, sorgenti a 2000÷4000 °K emettono luci calde (ricche di radiazioni rosse), sorgenti tra i 4000 e i 6000°K emettono luce bianca.
La resa cromatica indica, infine, il grado di fedeltà nella riproduzione dei colori che una sorgente luminosa consente.

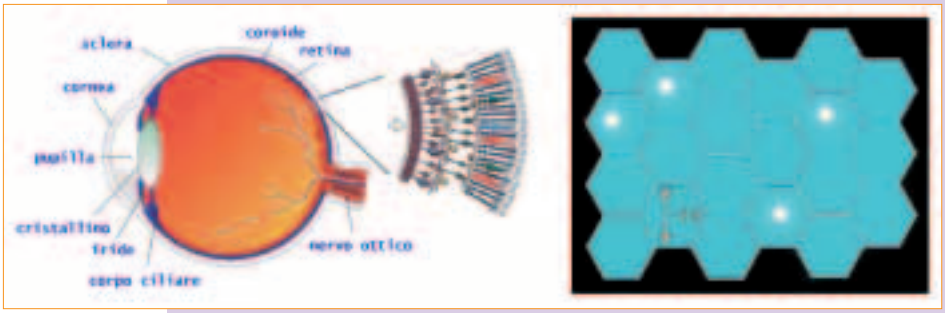


Figura 1. Alla SX occhio umano, alla DX struttura della retina

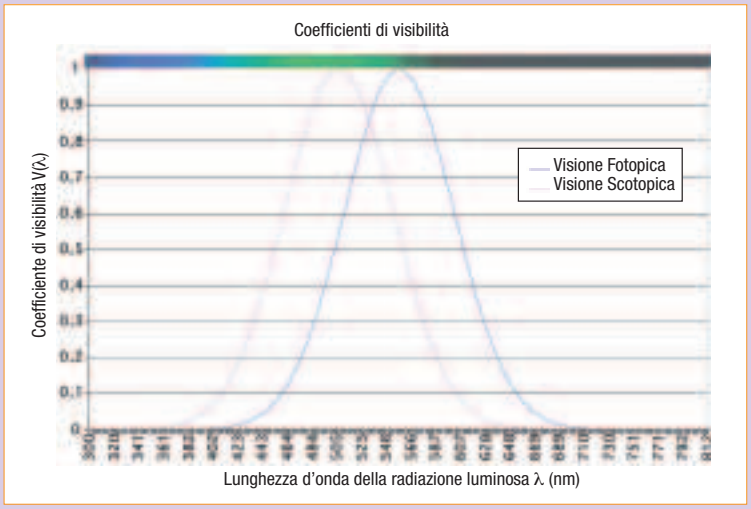


Figura 2. Curva di risposta ai colori dell'occhio umano

Contabilizzatori di energia

Contacalorie e frigorie per ogni applicazione civile e industriale:

- Calcolo dei consumi monofamiliari e industriali sino a 30.000MW di potenza, tramite ogni tipo di misuratore di portata + Pt100/500 a 2 / 4 fili
- Trasmissione dei dati: M-Bus / LON / RS232-485 / digitale a impulsi / analogica 0-4...20m A
- Sistema conforme alla norma EN1434 e certificazione PTB / MID
- Automatica diversificazione dei consumi fra riscaldamento/condizionamento, anche per ingressi multipli in volume

E se non basta...

- Logger per lo storico delle misure con riferimento del periodo (data e ora)
- Programmazione di diversi fluidi termovettori (acqua/glicole/olio diatermico ecc.)
- Precisione con ΔT anche sino a 2°/3°K migliore di quanto stabilito dalle norme
- Concentratore dei dati sino a 250 contacalorie collegati fra loro

Per maggiori informazioni sul prodotto: **isothermic@isoil.it**

Cinisello B. - Mi (Italy) - tel. +39 0266027.1 - www.isoil.com

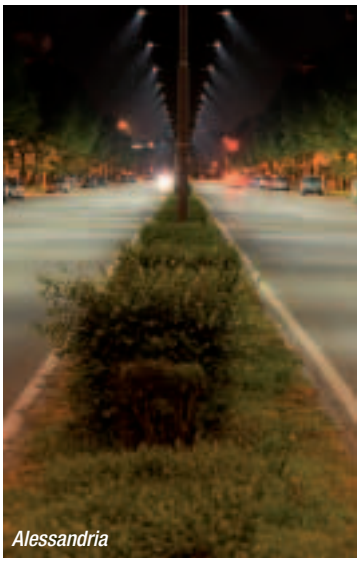
ISOIL INDUSTRIA

Le soluzioni che contano

Micaela **Ancora**
Gestione Energia

Dall'illuminazione pubblica alla promozione urbana

Enel Sole mette in luce i "Borghi d'Italia"


Alessandria

L'illuminazione artificiale è un elemento essenziale del paesaggio cittadino: la sua presenza determina la percezione dello spazio urbano e dei luoghi della memoria nelle ore serali e notturne, ma influisce anche nella percezione diurna degli spazi collettivi, agendo attraverso la presenza fisica degli elementi di arredo urbano.
I progetti d'illuminazione di Enel Sole fanno della luce uno strumento capace di esaltare le potenzialità espressive dei nostri Beni culturali, anche durante le ore notturne.
Gli interventi d'illuminazione si distinguono per il rispetto dell'ambiente attraverso l'impiego di lampade e apparecchi in grado di proiettare luce senza dispersioni, in ottemperanza alle normative sull'inquinamento luminoso e nell'ottica di un uso razionale dell'energia elettrica. Gli impianti utilizzano, dunque, tecnologie innovative in grado di garantire la valorizzazione, la salvaguardia del patrimonio artistico e paesaggistico italiano, e di creare un'illuminazione la cui resa cromatica assicuri il comfort visivo.
La qualità degli interventi d'illuminazione artistica si manifesta sin dalle prime fasi dell'ideazione. Partendo da uno studio metodologico, vengono pianificate le fasi operative relative alle attività di ricognizione e progettazione, per giungere fino alla realizzazione e alla gestione dell'impianto.
Per ogni progetto d'illuminazione che viene attivato ci sono illuminotecnici, ingegneri, energy managers, architetti, esperti di restauro, storici dell'arte e altre figure professionali, che hanno il compito di interfacciarsi con gli Organi preposti alla tutela dei Beni e di individuare, di volta in volta, le tecniche e gli strumenti più adeguati. Gli interventi d'illuminazione artistica possono riguardare: monumenti ed edifici storici di particolare pregio architettonico; aree archeologiche; chiese e cattedrali; giardini storici, parchi ed emergenze naturalistiche; borghi e castelli; fortificazioni e cinte murarie; immobili di prestigio (sedi di enti, aziende, alberghi); archeologia industriale; illuminazione di interni per musei, mostre ed esposizioni.

Le case Histories

In risposta al rinnovato interesse per il recupero e la valorizzazione degli ambiti storici urbani, Enel Sole ha studiato una strategia di promozione della luce artificiale sulla scena notturna delle città. L'illuminazione pubblica è definita nuovamente nelle sue componenti gestionali, funzionali, espressive: una soluzioni integrate per il contesto e i suoi elementi strutturali, dai luoghi della socialità alle funzioni collettive, dal sistema del verde fino agli oggetti di arredo quali fattori discreti di una politica di comfort ambientale, eco-compatibile nella lotta al cosiddetto "inquinamento luminoso".
Superata l'idea di uno "standard" tecnologico, la sfida è oggi sulla creazione di soluzioni modulate secondo la specificità di ogni luogo: dall'impianto funzionale alla illuminazione ambientale come estetica dell'ombra. La luce come dispositivo critico e selettivo, capace di identificare spazi, luoghi, architetture.
Se i criteri di ammissione al club "I Borghi più Belli d'Italia" rimandano a requisiti di integrità del tessuto costruito, armonia architettonica, vivibilità del borgo e servizi al cittadino, una corretta illuminazione urbana consente di rispondere a ciascuna di queste esigenze, aiutando nel contempo le Amministrazioni nella promozione economica dei luoghi, secondo le aspettative sempre più rigorose di un turismo strutturato (la luce artificiale prolunga da due secoli il tempo dei consumi urbani).
Si ricordano alcuni interventi realizzati in questa direzione.
In Fortunago (Pavia) e Bobbio (Piacenza) sono stati conseguiti interventi ex novo o di riqualificazione degli impianti esistenti, nel solco ideale delle esperienze nazionali del progetto "Luce per l'Arte".
A Fortunago sia il capoluogo sia le frazioni sono stati oggetto di interventi di riqualificazione, messa a norma e manutenzione straordinaria dei complessi illuminanti in stile "a lanterna", insuperato modello di illuminazione tradizionale di borghi e città. Una progettazione responsabile dello spazio pubblico consente l'estensione sempre maggiore delle aree pedonali e il loro sviluppo commerciale: è una politica a favore dei luoghi della socialità che riconosce la centralità delle esigenze del benessere civico, ovvero l'importanza delle attrezzature collettive nella programmazione dei servizi pubblici. Senza dimenticare che un ambiente allestito a misura di cittadino e la buona manutenzione degli 'oggetti' che lo strutturano favoriscono il diffondersi di comportamenti positivi,

Ponte Bobbio

Civitavecchia. Forte Michelangelo

producono identificazione con lo spazio sociale, senso di appartenenza, scoraggiano il vandalismo e incoraggiano meccanismi di difesa spontanea.
Il progetto per Bobbio nasce invece dalla volontà di rendere fruibile il ponte (già documentato nel 1196) anche durante le ore serali e notturne. Tale esigenza funzionale ha prodotto una nuova immagine luminosa che restituisce il valore territoriale a questa grande architettura senza spazio interno, trasformata da cicatrice del paesaggio a indicatore geografico. Una luce sobria e uniforme: i proiettori per l'illuminazione degli arconi, disposti in posizioni occultate, utilizzano lampade con tonalità di luce calda ed eccellente resa cromatica: dotati di ottiche simmetriche e visiere a lama di luce, gli apparecchi consentono una semplice illuminazione a radenza degli intradossi. Il profilo della struttura monumentale è disegnato in silhouette: diafana barriera luminosa, dispiegata trasversalmente lungo la valle e visibile da punti di osservazione remoti, con scorci sempre differenti. Gli incassi a muro che garantiscono orientamento e accessibilità per il percorso superiore utilizzano lampade a risparmio energetico con tonalità di luce molto calda, a memoria di sorgenti ad incandescenza: è proposta una immagine di percorso votivo in penombra, punteggiato da piccoli lumi tecnologici disposti lungo il tragitto dell'itinerario sacro.

Altra opera di illuminazione del Forte Michelangelo, a Civitavecchia, è stata realizzata da attraverso uno studio approfondito dell'intera struttura architettonica e storica dell'edificio e di concerto con gli Enti preposti alla tutela e controllo del Bene. La filosofia progettuale è stata sviluppata tramite un'illuminazione a proiezione che ne garantisca l'uniformità di luce su tutte le superfici in travertino del Forte e favorisca il risparmio energetico. Le sorgenti luminose sono state collocate su pali, in corrispondenza dei torrioni e del Maschio Michelangiolesco ed all'interno di specifici alloggiamenti lungo le pareti perimetrali studiati ad hoc con la Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio del Lazio. L'impianto è composto da 57 proiettori dislocati in posizioni tali da garantire la massima incisività. Sono stati posati 3 km di cavi di varie sezioni e dimensioni lungo tutto il perimetro. Sono state impiegate lampade con potenze variabili dai 70 ai 150 W. Attraverso una luce dinamica e flessibile gestita da un sistema computerizzato si avrà la possibilità modulare la luminosità sul Forte Michelangelo, di cambiare il cromatismo e di illuminare in maniera diversificata le varie parti del manufatto. Questo sistema permetterà di gestire una serie diversificata di accensioni.

Conclusioni

Il settore dell'Illuminazione Pubblica rappresenta un punto di partenza ideale per una politica di risparmio energetico mirata a contenere gli sprechi attraverso la sostituzione di complessi illuminanti ad eccessivo consumo con altri a maggiore efficienza. Sulla scia di questa politica Enel Sole ha introdotto nel 2009 un innovativo sistema di Illuminazione Pubblica, basato su tecnologia LED (Light Emitting Diode). In termini economici, questo si traduce per le Pubbliche Amministrazioni in una riduzione dei costi, consentendo di affrontare, almeno in parte, le criticità derivanti dalle ristrettezze presenti e future dei conti pubblici.
Ad un anno dal lancio sul mercato di Archilede, l'innovativo sistema basato su tecnologia Light-Emitting Diode, circa 500 Comuni, tra cui Arezzo - Vasto - Alessandria - Erba - Lodi - hanno scelto i nuovi impianti di illuminazione a Led, per un totale di oltre 50.000 apparecchi illuminanti venduti (ad oggi installati circa 30.000), che in termini di minore impatto ambientale si traduce in un risparmio energetico a regime di 14,5 GWh, equivalente al consumo energetico medio annuale di quasi 6.000 famiglie.
Per comprendere il forte risparmio energetico ottenuto, basti pensare che il progetto LED ha portato ad una riduzione di CO_2 immessa nell'atmosfera di 10.000 tonnellate, stessa quantità che si otterrebbe piantando circa 1.000.000 di alberi.

AGIRE
Agenzia Veneziana
per l'Energia

Progetto "strade in buona luce"

Risparmio energetico e riqualificazione urbana a Mestre

La città vivibile, che tutti desiderano, è una città ben illuminata. La luce artificiale è la condizione primaria per dare all'ambiente costruito, di sera e di notte, il livello minimo di abitabilità. La luce artificiale è un fattore che contribuisce a valorizzare l'ambiente urbano e in questo senso, l'obbiettivo dovrebbe essere individuare per
ogni zona, area, visuale e prospettiva, un tratto distintivo o una costante morfologica, tipologica, funzionale, in base alla quale selezionare un particolare tipo di illuminazione o soluzione impiantistica.
In questa direzione, il Comune di Venezia è sceso in campo con un'operazione di riqualificazione urbana e risparmio energetico per l'illuminazione di tre importanti vie del centro di Mestre: via Manin, via Mestrina, via Olivi.
Mentre continuavano a farsi largo preoccupazioni per possibili esiti al di sotto delle aspettative del vertice mondiale di Copenhagen sulle variazioni climatiche, l'Assessorato all'Ambiente del Comune di Venezia ed Agire, l'Agenzia veneziana per l'energia, con il progetto "Strade in buona luce" hanno lanciato la sfida per un intervento che potrebbe diventare sistematico sull'illuminazione urbana per contenere i costi energetici e le emissioni di anidride carbonica nell'aria, migliorando anche la qualità della vita nelle strade della città.
Il progetto è stato messo a punto nei mesi scorsi con la collaborazione della Municipalità di Mestre Carpenedo e gli Assessorati alle Attività Produttive, ai Lavori Pubblici di Mestre, alla Mobilità, nonché con l'azienda ASM spa (Azienda Servizi Mobilità).

Obiettivi del progetto "Strade in buona luce"

Il progetto ha previsto l'installazione di tecnologie efficienti ed innovative, sia per l'illuminazione pubblica, sia, per quanto possibile, per l'illuminazione di vetrine e insegne delle attività commerciali.
Il progetto mirava a garantire:

- il risparmio energetico conseguente all'utilizzo di tecnologie di illuminazione e di controllo ad alta efficienza;
- il contenimento dei fenomeni di inquinamento luminoso;
- la sicurezza dei cittadini e buoni livelli di comfort visivo e di qualità della vita sociale nelle ore serali e notturne;
- la valorizzazione della qualità complessiva delle vie.

I risparmi complessivi per le tre vie: 80 tonnellate di emissioni di anidride carbonica in meno all'anno ed una riduzione delle spese per l'elettricità di 30mila euro all'anno
Per quanto riguarda il risparmio, l'agenzia Agire ha fatto dei conteggi per calcolare il risparmio energetico derivante dagli interventi sull'illuminazione pubblica e dagli interventi sull'illuminazione di insegne e vetrine dei negozi.
Per via Mestrina il risparmio possibile per l'illuminazione pubblica è di 2.948 kWh l'anno, mentre per l'illuminazione di vetrine e insegne è di 48.182 kWh l'anno per un totale di risparmio di emissioni di anidride carbonica pari a 27,15 tonnellate l'anno ed un totale di risparmio di costi pari a 10.019,67 euro l'anno.
Per via Olivi il risparmio energetico possibile per l'illuminazione pubblica è di 5.880 kWh l'anno, mentre per l'illuminazione di vetrine ed insegne dei negozi è di 43.399 kWh l'anno per un totale di risparmio di emissioni di anidride carbonica pari a 26,17 tonnellate l'anno ed un risparmio possibile di costi pari a 9.444,14 euro l'anno.
Per via Manin il risparmio energetico possibile per l'illuminazione pubblica è di 4.956 kWh l'anno, mentre per l'illuminazione di vetrine ed insegne dei negozi è di 44.793 kWh l'anno per un totale di risparmio di emissioni di anidride carbonica pari a 26,42 tonnellate l'anno ed un risparmio di costi pari a 9.602,86 euro l'anno.
Considerando complessivamente tutte e tre le vie si ottiene un possibile risparmio totale di emissioni di anidride carbonica pari a 79,74 tonnellate l'anno e un possibile risparmio totale sui costi di 29.066, 67 euro l'anno.

Illuminazione pubblica ad alta efficienza installata nelle tre vie

Nelle tre vie del progetto "Strade in buona luce" sono state installate delle sorgenti luminose ad alta efficienza.
In via Mestrina è stata installata la lampada Master CityWhite adatta per l'illuminazione di centri storici cittadini. Si tratta di una lampada a scarica agli ioduri metallici con bruciatore ceramico e bulbo ellissoidale.
La lampada permette la regolazione del flusso luminoso con proporzionali efficienze nei consumi; affidabilità e minor costi di gestione.
In via Olivi ed in via Manin sono state installate delle sorgenti luminose a led.

La proposta di interventi per il risparmio energetico nell'illuminazione di vetrine ed insegne dei negozi

Il progetto ha previsto anche degli interventi per favorire il risparmio energetico

e una migliore qualità dell'illuminazione di vetrine ed insegne dei negozi che si trovano nelle tre vie. A questo scopo sono state coinvolte nel progetto anche le Associazioni di Categoria.
Gli operatori dell'agenzia Agire hanno fornito agli esercenti interessati una valutazione del possibile risparmio energetico attuabile (fare riferimento al file "Scheda tipo").
Gli esercenti, che hanno voluto realizzare le soluzioni proposte, sono stati messi in contatto con delle aziende all'avanguardia del settore, disponibili a sostenere il progetto offrendo prezzi scontati.
Le ditte specializzate che aderiscono al progetto sono: Co.Ve.Di. s.r.l.; THORN; EUROPHANE S.p.A.; PHILIPS; GE; LITEK; MARTINI GROUP S.p.A.; GPE LED; S.E.A. Impianti srl; ILTI LUCE.

Ipotesi di risparmio per un negozio tipo: mille euro l'anno

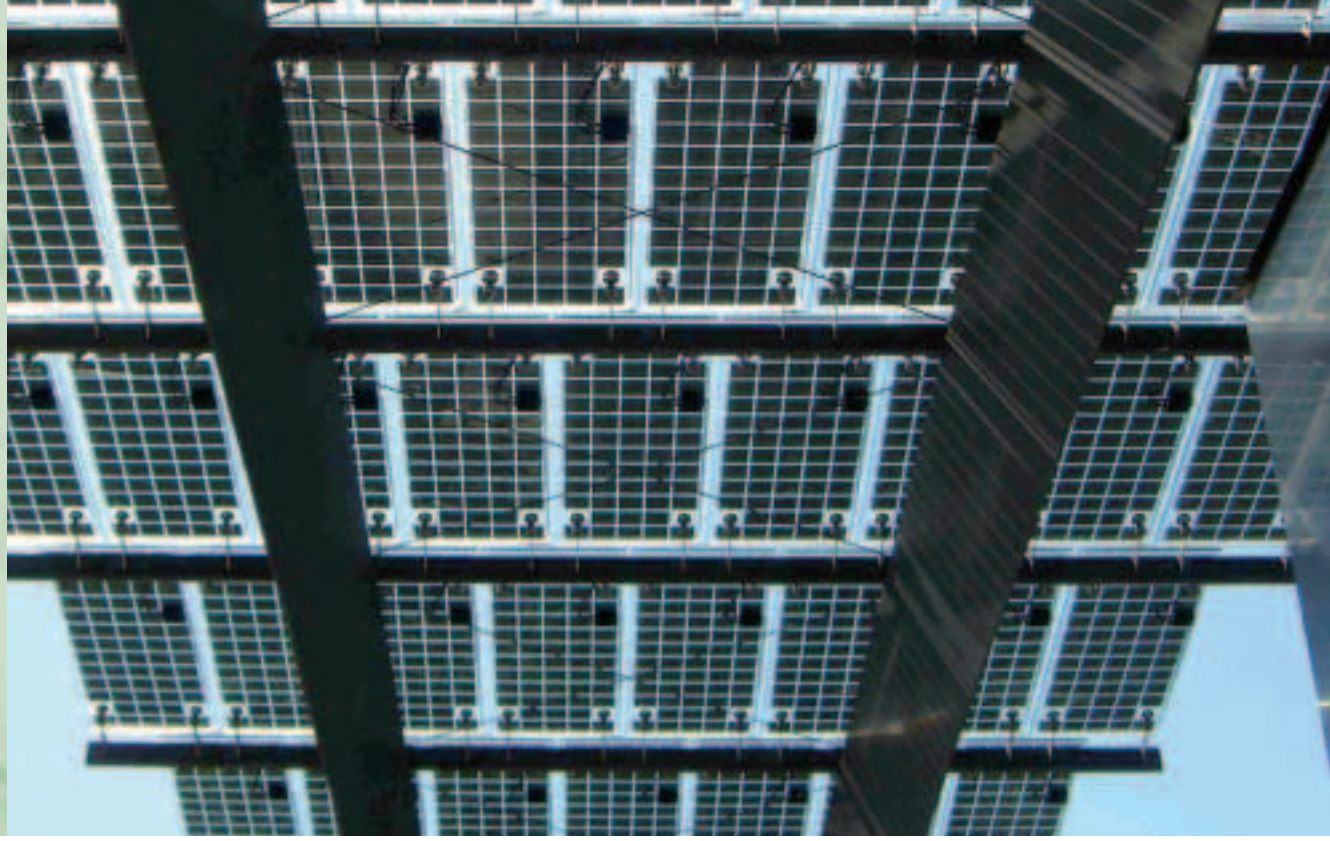
Se si vuole analizzare il caso specifico di un negozio di medie dimensioni e cioè con una superficie di circa 80m^2, allo stato attuale il consumo medio è di 17.164 kWh l'anno. Con una progettazione attenta ai consumi, si potrebbe arrivare a 10.944 kWh l'anno con un risparmio di 6.220 kWh l'anno, abbassando così anche i costi medi per l'elettricità dovuti all'illuminazione di circa mille euro l'anno.

Chi ha collaborato al progetto

Il progetto ha visto lavorare insieme i tecnici di Agire e di diversi settori del Comune di Venezia: Direzione Ambiente, Direzione Progettazione ed Esecuzione Lavori, Direzione Mobilità, Sportello Unico Attività Produttive (Suap), Municipalità di Mestre-Carpenedo.
Sono state promotrici del progetto anche le Associazioni di Categoria interessate: ASCOM di Venezia; CGIA di Mestre; AEPE; Confesercenti Venezia; Cna di Venezia.

Informazioni aggiuntive

Nelle tre vie sono stati posizionati dei Totem (un esempio nella cartella TOTEM) che riportano i risparmi energetici conseguenti alla realizzazione degli interventi. Inoltre, sono stati diffusi tra i negozianti, che hanno aderito all'iniziativa, i materiali informativi e agli esercenti che già possedevano una buona illuminazione o che hanno realizzato gli interventi consigliati nella scheda è stato assegnato il bollino adesivo di riconoscimento "Strade in buona luce".



Analisi della composizione dei pannelli fotovoltaici e tecniche di recupero

Umberto Di Matteo, Paolo Pastore
Università degli Studi Guglielmo Marconi – Telematica – Dipartimento Energia ed Ambiente – Roma

In questi ultimi anni si sta assistendo in Italia ad un crescente sviluppo del mercato fotovoltaici. Si prevede che vi sarà un aumento del 70% nel corso del 2009 e che la stima per i prossimi 10 anni comporterà un tasso di crescita medio del 25%. Questa argomentazione sta inducendo le diverse aziende produttrici di moduli fotovoltaici ad investire in tecnologie e ricerca per affrontare il problema del recupero e dello stoccaggio dei componenti degli impianti fotovoltaici che si presenterà nel prossimo futuro. Un primo passo da effettuare in questa direzione consiste nell'analisi dei componenti presenti nei pannelli PV in funzione delle diverse tipologie di moduli fotovoltaici (CIS, CIGS, a-Si, CdTe). Si tratta dunque di un primo passo nello studio dell'impatto ambientale ed economico del *decommissioning* degli impianti PV.
Si osserva che già oggi, l'attuale tipologia di moduli fotovoltaici mostra una significativa riduzione di impiego di silicio per kWp di pannello prodotto, dovuta principalmentead un aumento delle celle e del modulo di efficienza, e ad un'ottimizzazione dei fotogrammi e delle cassette di giunzione.
Nell'ambito dei processi di trattamento e recupero dei moduli PV, attualmente solo due hanno una valenza di tipo industriale: il processo di trattamento di Deutsche Solar, che viene utilizzato principalmente per i moduli di silicio cristallino e il processo di trattamento di First Solar, che viene utilizzato per i moduli tipo CdTe[1]. Processi per le altre tecnologie sono in fase di sviluppo. Questi processi di trattamento e recupero sono tecnicamente in grado di estrarre oltre il vetro, anche silicio e CdTe come frazioni separate, avviandole su altri percorsi di riciclaggio.
Entrambi i processi sono quindi in grado di fornire elevate frazioni di riciclaggio.
Sulla base di queste considerazioni le problematiche relative al *decomissioning* di impianti PV avranno sicuramente nei prossimi anni un carattere strategico, in quanto nell'analisi tecnica economica di un impianto PV si dovranno mettere in conto anche le spese relative allo smantellamento dello stesso a fine vita.

Composizione dei pannelli

Si può affermare che dal 2004 ad oggi, la composizione dei moduli fotovoltaici non è molto cambiata. In generale, vista la forte espansione del mercato PV e la contrazione dei prezzi, si è notata una tendenza da parte delle società produttrici di pannelli PV a prediligere soluzioni tecnologiche che da un lato portino ad un incremento dell'efficienza di conversione del pannello e dall'altro a minimizzare l'uso di materie prime per la produzione dello stesso. Allo stato attuale, le tecnologie di produzione delle celle fotovoltaiche si dividono sostanzialmente in:
Moduli a Silicio Cristallino:
- Silicio Monocristallino (c-Si)

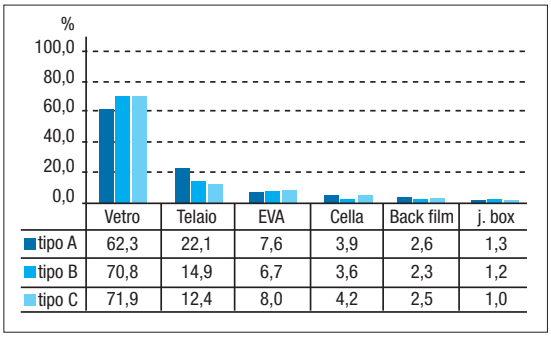
■ Silicio Policristallino (mc-Si)
Moduli a Film sottile:
■ Diseleniuro di indio rame gallio (CIGS).
■ Silicio Amorfo (a-Si)
■ Telluro di Cadmio (CdTe)
Al fine di valutare la produzione potenziale di rifiuti derivanti dal *decommissioning* degli impianti fotovoltaici, che saranno installati nei prossimi vent'anni, di seguito si riporta la composizione di ciascuna tipologia di pannello e le percentuali in peso dei diversi materiali e componenti che la compongono.

c-Si (modulo in Silicio cristallino)
Nel caso di moduli fotovoltaici in silicio cristallino (c-Si), le componenti principali di cui è composto un modulo sono:
■ strato di vetro temperato dello spessore di circa 3-4 mm;
■ un supporto di film, che consiste principalmente in un foglio di PET[2], rivestito di PVF[3] su entrambi i lati.
■ il wafer di silicio;
■ un doppio strato di EVA[4];
■ un telaio in alluminio che garantisce la planarità del modulo;
■ il rapporto tra peso e la potenza del pannello PV varia dal 99 a 107 kg/kW$_p$.
Nella *figura 1* è riportata la percentuale di composizione di tre tipologie di moduli c-SI prodotti da tre società differenti.
Si può osservare che mediamente la composizione dei moduli è costituita per:
1. l'85% dal vetro e dal telaio: in particolare il vetro, con uno spessore che varia dai 3 ai 4 mm, è presente con una percentuale che varia tra il 60-70%, mentre il telaio tra il 15% e 25%;
2. il 4% dalle celle in silicio: tale percentuale oscilla dal 3,6% al 4,2%;
3. l'1,1% dalle scatole di giunzione;
4. il 7-8% dall'EVA.

Nella *figura 2* si riporta il confronto della composizione percentuale dei materiali presenti in un modulo PV di potenza pari a 215 W$_p$ nominali al variare degli anni.
Va detto che, rispetto ai moduli del 2003, i nuovi moduli presentano caratteristiche dimensionali delle celle più elevate con ridotti spessori. Si osserva, inoltre, che:
5. il contenuto di silicio è stato ridotto da ca. 300 Ìm nel 2003 a circa 190 μm nel 2006;
6. la quantità di alluminio varia dal 22 al 10%, con una riduzione di circa il 50%;
7. il contenuto di argento è stato ridotto, passando dallo 0,14% iniziale allo 0,04%;
8. il piombo è praticamente assente, in quanto passa dallo 0,12% allo 0,07%;
9. il rame è aumentato passando da 0,37% a 0,57%.

CIGS (Copper Indium Gallium DiSelenide)
Nell'ambito dei moduli PV a film sottile la tecnologia CIGS (Copper Indium Gallium DiSelenide) è quella oggi più promettente, poiché assicura da un lato un basso costo del pannello e dall'altro un'efficienza pari a quella delle tradizionali celle di silicio. Un pannello di tipo CIGC è composto da:
■ uno strato di vetro temperato;
■ un supporto di film, che consiste principalmente in un foglio di PET, rivestito di PVF su entrambi i lati;
■ il wafer di silicio;
■ presenza di Gallio, indio e selenio;
■ un doppio strato di EVA (Etilen Vinile Acetato);
■ un telaio in alluminio che garantisce la planarità del modulo.
Nella *figura 3* si riportano le variazioni in peso dei diversi componenti di moduli di tipo CIGS di due diversi produttori.
Dalla figura possiamo notare come:
a) l'EVA può variare da 200 a 500 g/m^2;
b) il materiale di giunzione varia da 400 a 100 g/m^2;
c) il Cu(InGa)Se occupa un peso variabile tra i 10 e 12 g/m^2;
d) lo ZnO ha un peso compreso tra 7 e 6 g/m^2;
e) il Selenio è presente con 5 o 6 g/m^2

a-Si
La tecnologia costruttiva precedentemente descritta per i moduli a film sottile del tipo CIGS si applica anche per quelli tipo a-Si (silicio amorfo) nel caso in cui questi ultimi sono montati su supporto di vetro. Nel caso di alcuni prodotti, come ad esempio quelli della Free Energy Europe, il poliuretano è usato al posto dell'alluminio con una percentuale del 12% sul peso. Il vetro di protezione costituisce l'85,7%, tutti gli altri materiali, insieme, rappresentano meno del 1%. Altri produttori di moduli a-Si utilizzano spesso per l'incapsulamento delle lamine di polimeri al posto del vetro, di conseguenza, il peso totale dei moduli è più basso. Nella *figura 6* si



	Vetro	Telaio	EVA	Cella	Back film	j. box
tipo A	62,3	22,1	7,6	3,9	2,6	1,3
tipo B	70,8	14,9	6,7	3,6	2,3	1,2
tipo C	71,9	12,4	8,0	4,2	2,5	1,0

Figura 1. Composizione di tre moduli c-Si

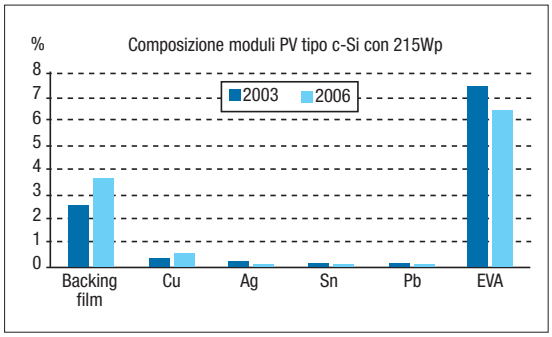


Figura 2. Variazione temporale della composizione dei moduli c-SI

riporta la composizione in massa delle diverse componenti che costituiscono un pannello a film sottile del tipo a-Si. In particolare è riportata la composizione in peso dei diversi elementi rispetto sia al modulo tipo sia alla superficie (g/m^2). Dalla *figura 4* è possibile osservare che:

a) il vetro ha un peso rispetto alla superficie di 12,5 g/m^2;
b) l'Al ha invece un peso pari a 1,6 g/m^2;
c) il Si 1 g/m^2.

Oltre questi elementi un pannello fotovoltaico a film sottile a-Si contiene anche tracce di altri elementi quale il boro con un peso di 4,23 10^{-5} g/m^2 e di fosforo con un peso di 4,33 10^{-7} g/m^2.

Nella *figura 5* si riporta la composizione in massa di un tipico modulo fotovoltaico a film sottile del tipo a-Si. I valori riportati, espressi in kg, sono riferiti all'unità di potenza (kW) del modulo fotovoltaico medio a film sottile.

CdTe

Nella *figura 6* si riporta la composizione in massa per metro quadro di superficie di un pannello fotovoltaico a film sottile del tipo CdTe. I dati relativi ai componenti accessori (quali cavi, cornici, ecc) sono stati ripresi dalla tecnologia CIS. Per quanto riguarda il materiale di incapsulamento, i produttori oggi sono in grado di utilizzare la stessa gamma di laminati che viene applicata nel settore dei moduli di silicio cristallino: fluoropolimeri quali ETFE, PVF, PVDF, PET, EVA e in alcuni casi foglio di alluminio.

In questi moduli il vetro nella componente del substrato e della parte frontale ha un peso pari a 7,5 g/m^2, mentre l'EVA ha un peso di circa 500 g/m^2.

Dalla figura osserviamo che il:

a) CdTe ha un peso rispetto alla superficie di 17 g/m^2;
b) CuSn ha un peso pari a circa 7 g/m^2;
c) TCO-SnO2 ha un peso pari a circa 7 g/m^2;
d) junction box ha un peso di circa 21 g/m^2.

Processi e tecniche di recupero

I rifiuti prodotti dallo smantellamento degli impianti fotovoltaici sono strettamente correlati alla crescita del mercato fotovoltaico, per cui considerata la varietà dei moduli PV presenti sul mercato, un sistema di trattamento e riciclo deve essere capace da un lato di trattare piccole quantità di prodotti dovuti alle modeste immissioni di moduli PV prima dell'introduzione di sistemi incentivanti in conto energia, dall'altro di poter trattare elevati ed eterogenei quantitativi di rifiuti dal 2025.

I processi tecnici di trattamento e recupero devono, tra l'altro, soddisfare i seguenti requisiti:

a) flessibilità dei processi per raggiungere una sufficiente produzione,
b) implementazione della tecnologia di riciclaggio, in combinazione con le fasi di efficacia e di basso costo,

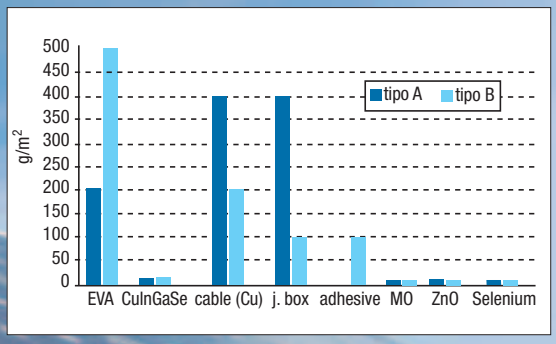


Figura 3. Peso delle Composizione di due moduli CIGS

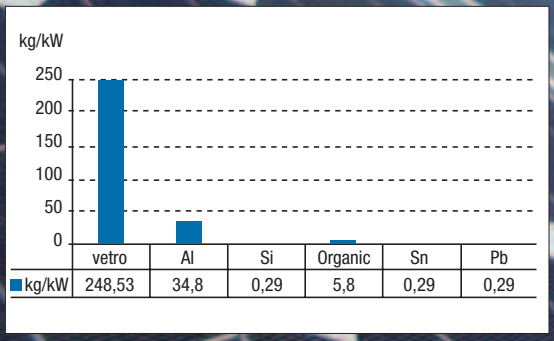


Figura 5. Composizione in massa dei moduli a-Si

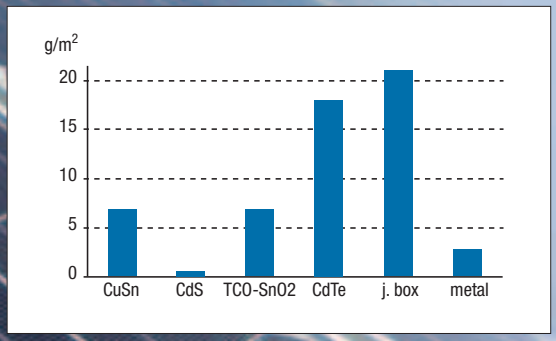


Figura 6. Peso della composizione nei moduli CdTe rispetto alla superficie

c) minimizzare gli impatti ambientali secondari causati dai processi di trattamento e riciclaggio (emissioni, rifiuti secondari).

Attualmente sul mercato sono disponibili diverse tipologie di processi di riciclo. La First Solar ha sviluppato un processo per moduli c-SI che interessa moduli PV con una base di EVA e tedlar. I costi di questa tecnologia di riciclaggio sono pari a 0,13 $/W$_p$, rispetto a 1,5 $/W$_p$ necessari per la realizzazione di una nuova cella. Per completezza, aggiungiamo che attualmente i costi di trasporto dei materiali sono compresi tra 0,04 e 0,12 $/Wp, mentre lo smaltimento ha costi compresi tra 0,01 e 0,35 $/Wp.

Un altro processo è quello sviluppato dalla Pilkington Solar International GmbH che ha portato a sviluppare un processo di recupero delle celle solari attraverso un processo di incenerimento a bassa temperatura.

Il processo di trattamento e riciclaggio ideato dalla Deutsche Solar AG consiste, invece, nella separazione dei componenti del modulo PV mediante un trattamento termico ed una serie di processi meccanici. Una caratteristica di questa procedura consiste nella possibilità di recuperare i wafer intatti dai moduli fotovoltaici. Il tasso medio di riciclo è, adesso, intorno all'80%.

Con il progetto comunitario SENSE[5] è stato sviluppato un processo di trattamento e recupero dei moduli a film sottile utilizzando processi chimici e meccanici. Dalle prove condotte su 1 kg moduli fotovoltaici con tecnologia CIS è stato possibile recuperare:

- 0,435 kg di selenio rosso,
- 0,178 kg di idrossido di indio
- 0,069 kg di idrossido di gallio

Un metodo per il riciclaggio dei moduli tipo CdTe a film sottile è quello della First Solar, sviluppato dalla fine degli anni novanta negli Stati Uniti. Il risultato del processo vede un recupero del 90%. Nella *figura 7* si riporta il tasso di riciclo di alcuni processi per alcune principali case produttrici.

Si osserva che il tasso di produttività migliore è quello dell'azienda First Solar, con un tasso pari al 93%, rispetto a quello delle altre società pari all'80%.

Conclusioni

In questo lavoro sono state analizzate le diverse composizioni delle tipologie pannelli fotovoltaici (CIS, CIGS, a-Si, CdTe). Si è evidenziato come le tecnologie di produzione dei moduli PV, oggi disponibili, sono in grado di produrre moduli sempre più piccoli e con minori materiali.

Inoltre si evidenzia che dal punto di vista quantitativo emerge una produzione di materiale (vetro, rame, alluminio, ed altro) che potenzialmente può essere riciclata attraverso processi di recupero su cui le diverse aziende stanno investendo in ricerca e sviluppo. Ad oggi, nell'ambito delle tecniche di riciclo in uso, si è in grado di ottenere un elevato tasso di produttività pari al 93%. ■

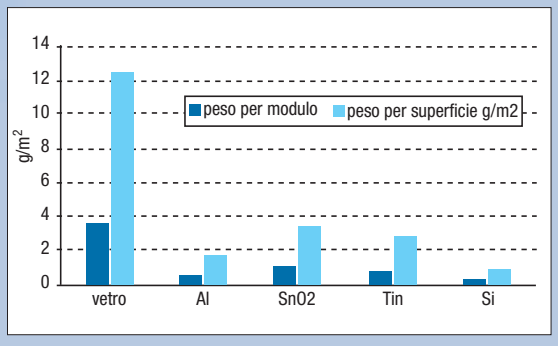


Figura 4. Peso della composizione dei pannelli a film sottile del tipo a-Si rispetto al modulo ed alla superficie

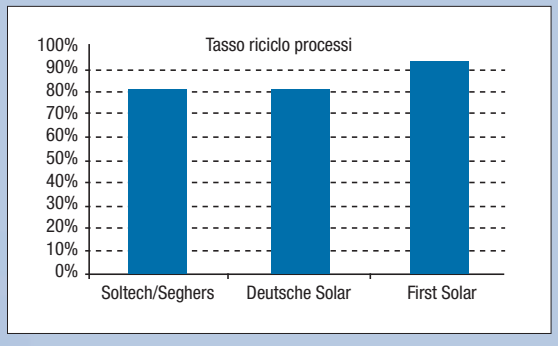


Figura 7. Confronto del tasso di riciclo dei processi di trattamento e recupero

NOTE

1 CdTe – Cadmio Tellurio
2 PET - Polietilene Tereftalato
3 PVF - Polivinilfluoruro
4 EVA - Etilen Vinile Acetato
5 Sustainability Evaluation of Solar Energy Systems

BIBLIOGRAFIA

[1] V.M. Fthenakis, M. Fuhrmann, J.Heiser and W. Wang: Experimental investigation of emissions and redistribution of elements in Cdte PV modules during fires, 19th European PV Solar Energy Conference, Paris, France, June 7-11, 2004; Paper 5BV.1.32

[2] Vasilis M. Fthenakis: Life cycle impact analysis of cadmium in CdTe PV production, National Photovoltaic Environmental Health and Safety Assistance Center, Environmental Sciences Department, Brookhaven National Laboratory, Upton, NY11973, USA

[3] Ökopol and Institute For Energetics: Material-related requirements on photovoltaic products and their disposal, Environmeental Research Plan, Fkz 202 33 304, Federal Environment Agency, Referat Iii.2.5, Berlin 2004

[4] Alsema E.A., Wild-Scholten M.J.: for publication At 22. Pvsec, 3-7, Milan, September 2007

[5] Bruton T.M. et al: Recycling of high value, high energy content components of silicon pv modules, 12th European Photovoltaic Solar Energy Conference, Amsterdam, 11-15 APRIL 1994

[6] Thumm W., Finke A., Neumeier B., Beck B., Kettrup A., Steinberg H., and Moskowitz P., Environmental and health aspects of CIS-module production, use and disposal, presented at the First World Conference on Photovoltaic Energy Conversion, Waikoloa, Hawaii, 5-9 December 1994

"Intervenire sul sistema" TEE

Intervista a Rino Romani

Luigi Stieri • *Quotidiano Energia*

Risultati conseguiti e nuove sfide da cogliere per il meccanismo dei certificati bianchi, impatto delle misure di efficienza energetica sull'intero sistema economico, piano straordinario, nuove tecnologie e smart grid, il ruolo degli energy manager. Sono i temi affrontati in questa intervista con Rino Romani, responsabile dell'Unità Tecnica di Efficienza Energetica dell'Enea.

D. Nel periodo 2005-2009 la promozione dell'efficienza energetica, attraverso il meccanismo dei certificati bianchi (TEE), ha consentito di evitare il consumo di circa 6,7 milioni di Tep e l'emissione di circa 18 milioni di tonnellate CO2. I risultati sono superiori rispetto a gli obiettivi nazionali sull'efficienza energetica per il periodo. Quali sono le previsioni per i prossimi cinque anni?

R. Al momento il decreto 21.12.07 fissa gli obiettivi annuali di risparmio fino al 2012. Certamente nei primi anni di applicazione del meccanismo è stato più facile raggiungere gli obiettivi, attraverso ad esempio interventi a costi ridotti. Per gli anni futuri il compito sarà sempre più impegnativo dovendo realizzare interventi più onerosi dal punto di vista economico. A mio avviso, anche per i segnali provenienti dalla borsa dei titoli e da parte di alcuni operatori del settore, il conseguimento di questi obiettivi non appare semplice. Sembra, pertanto, necessario intervenire sul sistema per cercare di dare un nuovo impulso e superare gli aspetti che si rivelano oggi insufficienti. Per es. si è esaurita la spinta data dalle prime schede standardizzate, che hanno facilitato la partenza del sistema, e pertanto si è iniziato a lavorare per predisporre nuove schede (alcune delle quali sono state già pubblicate nel 2010). Più difficile è, invece, intervenire per contrastare gli effetti della diminuita produzione industriale; molti progetti a consuntivo realizzati su stime degli anni 2007-2008, sono stati rivisti o ridimensionati a causa dell'attuale congiuntura. Di certo tale meccanismo risulta essere il più importante per il raggiungimento degli obiettivi indicati nel piano di azione nazionale per l'efficienza energetica e pertanto è fondamentale estenderne la durata e rivedere i punti migliorabili.

D. Cresce l'attesa per il Piano straordinario per l'efficienza e il risparmio al 2020. A che punto siamo? Quale il contributo dell'Unità Tecnica di Efficienza Energetica dell'Enea?

R. La Legge 99/2009, all'art. 27, comma 10, individua in un Piano Straordinario lo strumento per accelerare e assicurare l'attuazione dei programmi per l'efficienza e il risparmio. L'insieme delle misure che, straordinariamente, concorrono al raggiungimento dell'obiettivo del Piano derivano dall'esame della situazione e dall'analisi delle barriere o degli ostacoli che impediscono un cammino spedito degli atti stabiliti nel Piano di efficienza del 2007. Attualmente il Piano sta seguendo l'iter procedurale di approvazione presso i Ministeri competenti. Il contributo dell'Unità Tecnica di Efficienza Energetica dell'Enea riguarda: la collaborazione assicurata al Ministero dello Sviluppo Economico per la predisposizione del Piano straordinario; il supporto tecnico-scientifico e consulenza per lo Stato, le Regioni e gli Enti locali per la promozione dell'efficienza energetica e dei servizi energetici; la diffusione dell'informazione a cittadini, imprese, pubblica amministrazione e operatori economici; lo sviluppo di un sistema di formazione, continua e permanente, in tema di efficienza energetica e sviluppo di fonti rinnovabili.

D. Il 23 settembre Enea e Confindustria presenteranno uno studio sull'efficienza. Quali sono i punti salienti del documento?

R. L'attività della Task Force, in quest'ultimo anno, è stata finalizzata a: valutare gli effetti delle misure di efficienza energetica sull'intero sistema economico, verificando i vantaggi per la collettività e le ripercussioni sul bilancio dello Stato; approfondire l'analisi di ritorno dell'investimento di tecnologie efficienti. Sulla base delle elaborazioni specifiche sui singoli settori dell'industria dell'efficienza energetica in Italia, è stato stimato l'effetto complessivo netto cumulato nel periodo 2010-2020 sul sistema paese di un aumento di domanda di beni ad alta efficienza, in termini di: effetto netto sul bilancio pubblico, calcolato considerando le imposte dirette ed indirette; impatto economico sul sistema energetico, calcolato come valorizzazione economica dell'energia risparmiata e della CO2 non emessa.

D. Assieme all'impegno nei settori ad alto potenziale di risparmio energetico per i quali sono disponibili tecnologie già mature (edilizia, trasporti, industria e agricoltura), l'Unità Tecnica di Efficienza Energetica dell'Enea è impegnata a promuovere soluzioni tecnologiche e operative ad alto potenziale innovativo (generazione distribuita, smart grid, distretti energetici per la produzione locale dell'energia). Quale contributo può venire da questi "nuovi" ambiti?

R. Le reti elettriche di distribuzione del futuro (modello di rete attiva "Smart Grid") saranno chiamate a soddisfare i bisogni dei consumatori in termini di flessibilità, economia ed affidabilità, consentendo loro di interagire in tempo reale con la rete e di usufruire dei benefici derivanti dalla liberalizzazione del mercato, dalla partecipazione di nuovi produttori e dallo sviluppo di nuove tecnologie. Nell'ottica di una sempre maggiore diffusione della generazione distribuita da fonte rinnovabile, si fa spazio una rete di produzione aggiuntiva che ben si deve integrare con quella tradizionale. Pertanto, nell'ottica di transizione verso un modello di sviluppo economico sostenibile del sistema energetico lo sviluppo di un sistema organico ed aggregato di competenze, tecnologie e modelli per la gestione "intelligente" del sistema energetico appare indispensabile, anche alla luce di un potenziale mercato mondiale stimato in oltre 100 miliardi di dollari che lascia intuire quale ruolo potrebbero svolgere le "Smart Grids", nei prossimi dieci anni nel contesto energetico nazionale e internazionale. In questo ambito l'obiettivo dell'Unità Tecnica Efficienza Energetica, attraverso la partecipazione a bandi di finanziamento dedicati insieme a partners industriali e enti territoriali, è quello di realizzare esempi di dimostratori di rete elettrica di distribuzione attiva in scala ridotta per la sperimentazione e la validazione delle soluzioni tecniche e tecnologiche da adottare per la gestione ed il controllo ottimale di mini-grid in presenza di GD da fonte programmabile e non, per una futura replicabilità e trasferibilità su larga scala. ■

KLIMAENERGY 2010

3ª FIERA INTERNAZIONALE DELLE ENERGIE RINNOVABILI PER USI COMMERCIALI E PUBBLICI

BOLZANO | 23 - 25 SETTEMBRE 2010

23 + 24/9 | ORE 9.00 - 18.00

25/9 | ORE 9.00 - 16.00

plus

Soluzioni concrete
PER AZIENDE ED ENTI LOCALI

Convegno Internazionale
ENERGIE RINNOVABILI IN SISTEMI INTEGRATI

Enertour
VISITE GUIDATE AD IMPIANTI SUL TERRITORIO

Innovation Corner

Klimaenergy Award PER PROVINCE E COMUNI ITALIANI

Online Ticket -50%

FIERABOLZANO MESSEBOZEN

www.klima-energy.it

ALTO ADIGE

SPONSOR + PARTNER

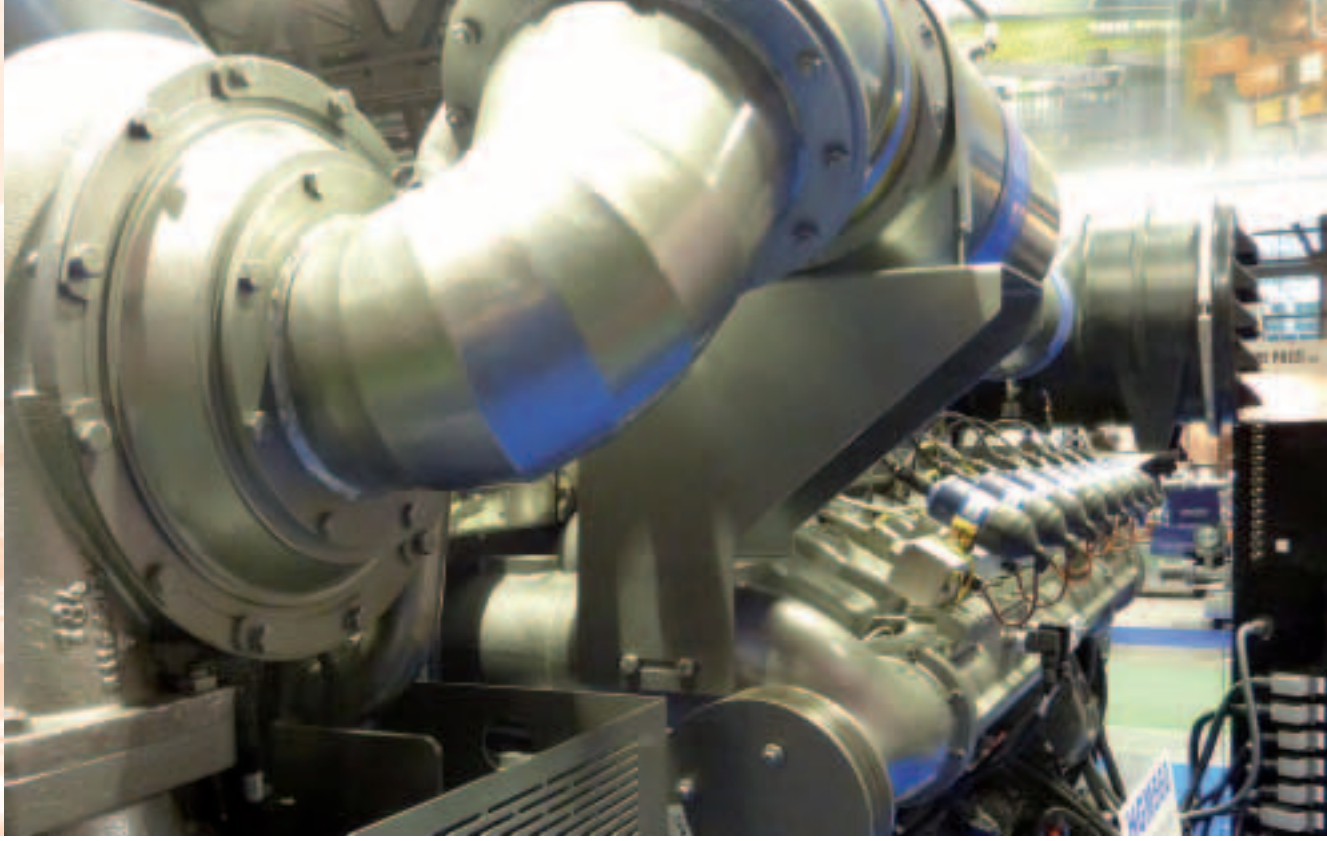
CASSA DI RISPARMIO

FORST

ITAS

MEDIA PARTNER

energia



Nuovi criteri per la cogenerazione ad alto rendimento: più severi o più blandi?

Giuseppe Dell'Olio • Gestore dei Servizi Energetici S.p.A.

Tra qualche mese (31 dicembre 2010) cambieranno i criteri per l'individuazione della "cogenerazione ad alto rendimento" (CAR) e per il riconoscimento dei relativi benefici. Sta infatti per assumere pieno vigore la direttiva europea 2004/8/CE, recepita in Italia con il decreto legislativo 8 febbraio 2007, n.20. Il parametro numerico PES ("Primary Energy Saving") sostituirà l'IRE ("Indice di Risparmio di Energia"), attualmente impiegato in omaggio alla Delibera 42-02 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas.

Le nuove modalità di calcolo saranno più severe delle attuali, o meno stringenti, o magari equivalenti?

Rispondere a questa domanda non è così semplice come si potrebbe credere. Per tentare di avere una indicazione al riguardo, ci siamo serviti dei dati annuali sull'energia prodotta in cogenerazione nel 2008. A questa produzione abbiamo applicato dapprima i criteri di calcolo attualmente in uso (indice IRE), confrontando poi i risultati con quelli che si sarebbero ottenuti con le nuove modalità. Abbiamo, insomma, calcolato sia l'IRE che il PES, ipotizzando – ragionevolmente, ci pare – che la produzione in cogenerazione del 2008 rappresenti con una certa fedeltà quella che sarà effettuata nei prossimi anni.

Per semplicità limiteremo le nostre considerazioni alle tecnologie più diffuse e più promettenti, tra quelle in uso nel mondo della cogenerazione. Esse sono: la turbina a gas; la turbina a vapore; il ciclo combinato gas-vapore; il motore a combustione interna.

La potenza complessiva degli impianti per i quali è stato chiesto il riconoscimento di cogenerazione è

Tecnologia	Impianti che soddisfano il solo PES		Impianti che soddisfano il solo IRE		Impianti che soddisfano entrambi gli indici	
	MW	%	MW	%	MW	%
Ciclo comb.	849	9,7	708	8,1	7225	82,3
Motore comb. Interna	9	1,5	72	11,1	564	87,4
Turbina a gas	0	0,0	115	25,7	331	74,3

Tabella 1. Cogenerazione 2008: confronto tra gli indici IRE e PES (potenza installata)

stata, nel 2008, poco inferiore a 10000 MW. La grande maggioranza di essa, più dell'80 per cento, risulta soddisfare sia i criteri attuali (indice IRE) che quelli futuri (PES).
Poco meno del 9 per cento riguarda impianti che sono stati respinti secondo i criteri attuali (l'IRE non raggiungeva la soglia minima), ma che sarebbero stati accolti se fossero stati già in vigore i nuovi criteri.
Assai prossima a questo valore (9 per cento o poco più) è la potenza degli impianti che si trovano nella condizione complementare: degli impianti, cioè, che hanno ottenuto il riconoscimento in base all'IRE, ma se lo sarebbero visto negare se a dettar legge fosse stato il PES.
Un cambiamento poco più che apparente, dunque? In realtà non è così. Per rendercene conto è sufficiente esaminare la "composizione" della potenza che abbiamo considerato, e cioè la sua ripartizione tra le varie tecnologie.
Nel caso dei cicli combinati, effettivamente, pare proprio che non cambi granché. Anche in questo caso, infatti, più dell'80 per cento della potenza soddisfa entrambi i criteri (vecchio e nuovo), mentre le due percentuali che soddisfano uno solo dei due differiscono poco tra di loro.
Ma che cosa accade se consideriamo i motori a combustione interna? La quota di potenza di quelli che verrebbero "recuperati" dai nuovi criteri non arriva al 2 per cento. Al contrario, quelli che con tali nuovi criteri non ce l'avrebbero fatta rappresentano più del 10 per cento della potenza totale.
Quanto alle turbine a gas, l'unico dato disponibile riguarda la potenza degli impianti che rientrano nei criteri attuali ma non nei nuovi: il 26 per cento circa del totale. Viceversa, nessuna turbina a gas, tra quelle a cui è stato negato il riconoscimento in base all'IRE, avrebbe potuto ottenerlo grazie al PES.
Risulta, insomma, che, almeno globalmente, i cicli combinati saranno i soli che non subiranno conseguenze dall'applicazione del PES. Al contrario, sia i motori a combustione interna che le turbine a gas verranno penalizzati, sia pure in modo non troppo pesante.
Conclusioni non molto confortanti, se consideriamo le potenze medie di ciascun tipo. I cicli combinati, infatti, rappresentano gli impianti di maggior taglia tra quelli con cui si pratica la cogenerazione. I motori a combustione interna (2-3 MW medi) costituiscono invece una parte consistente di quella "generazione distribuita" che da molte parti si vorrebbe vedere incentivata.
Le turbine a gas, che con i loro 4-5 MW medi si trovano in una posizione intermedia, subiscono, abbiamo visto, il maggior taglio percentuale.
Le cose non migliorano se si esamina, in luogo della potenza installata, l'energia elettrica prodotta nel 2008. Si scopre infatti che per i cicli combinati il 76 per cento dell'energia prodotta soddisfa entrambi i criteri (IRE e PES), percentuale che sale fin quasi all'80 per cento per i motori a combustione interna e per le turbine a gas. L'energia che soddisfa soltanto i vecchi criteri, e che dunque sarà "perduta" con l'introduzione del PES, si aggira, in tutti e tre i casi, attorno al 20 per cento (leggermente di più per le turbine a gas). Per contro, l'energia che soddisfa solo i nuovi criteri (energia che sarà "recuperata" grazie al PES) è assai inferiore: il dato più favorevole, quello relativo ai cicli combinati, non raggiunge il 3 per cento. Con i motori a combustione interna si supera appena l'1 per cento, mentre per le turbine a gas il dato è pari addirittura a zero.
Riassumendo: si può prevedere che, quando sarà effettivo il PES, si ridurrà, rispetto ad oggi, il numero di impianti che potranno ottenere lo "status" di Cogenerazione ad Alto Rendimento. Tali impianti, inoltre, si vedranno riconoscere come cogenerata soltanto una quota dell'energia elettrica prodotta, anziché, come accade oggi, l'intera produzione annuale. Quest'ultima osservazione è tutt'altro che accademica, considerato che la quota di energia elettrica cogenerata sarà probabilmente alla base di ogni futuro incentivo.
Complessivamente, la perdita netta di potenza riguarderà soltanto i motori a combustione interna e le turbine a gas. La perdita di energia toccherà, invece, anche i cicli combinati.
Un giro di vite generale, dunque. Ma la scure del PES sembra abbattersi soprattutto sulle taglie piccole e medie, in aperto contrasto con la consolidata tendenza legislativa a promuovere gli impianti di taglia contenuta: basterà ricordare, tra tutte, la legge 23 luglio 2009, n.99, che promuove "lo sviluppo dei sistemi di microcogenerazione e di piccola cogenerazione" (art. 27, comma 10), il "finanziamento... nel settore della generazione di energia di piccola taglia... e micro cogenerazione" (art. 38, comma 2) ed altro ancora.
Ma anche senza considerare gli orientamenti legislativi, appare arduo giustificare la minor severità del PES verso gli impianti di grande potenza, i quali sono assai

Tecnologia	Impianti che soddisfano il solo PES		Impianti che soddisfano il solo IRE		Impianti che soddisfano entrambi gli indici	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Ciclo comb.	626	3,0	4362	20,6	16199	76,5
Motore comb. Interna	15	1,1	282	20,1	1101	78,8
Turbina a gas	0	0,0	429	21,1	1600	78,9

Tabella 2. Cogenerazione 2008: confronto tra gli indici IRE e PES (energia elettrica prodotta)

spesso associati a grandi insediamenti industriali: casi, questi, in cui la cogenerazione non ha grande bisogno di essere incentivata perché è già intrinsecamente conveniente. Si pensi, ad esempio, agli impianti petrolchimici o alle raffinerie di petrolio, che richiedono, per le loro attività, enormi quantità di energia elettrica e di calore. La convenienza della cogenerazione, in casi come questi, è evidente.

Meno evidente (ma non meno reale) il vantaggio dove le potenze in gioco siano più modeste: è il caso, ad esempio, della piccola industria, del commercio, dei servizi, delle applicazioni domestiche. In tutti questi casi, i benefici intrinseci della cogenerazione riguardano, più che il singolo produttore, l'intera collettività: se migliaia di caldaiette individuali fossero sostituite da altrettanti piccoli cogeneratori, si potrebbe ottenere globalmente, in aggiunta al calore, una notevole quantità di energia elettrica. Ciò consentirebbe di ridurre la produzione delle grandi centrali termoelettriche, e con essa le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas ad effetto serra.

Difficilmente, però, la singola impresa (commerciale, ad esempio) o la singola famiglia percepirà la convenienza di produrre da se stessa, in aggiunta al calore, anche l'energia elettrica. Più probabilmente seguirà la via ordinaria: produrrà il calore con una normale caldaia ed acquisterà l'energia elettrica dalla rete di distribuzione. Alla diffusione della piccola cogenerazione si oppongono infatti, non di rado, ragioni di carattere culturale e "tradizionale".

A questi ostacoli se ne aggiungerà tra poco un altro: la necessità di impiegare, in particolare per la piccola cogenerazione, macchine più efficienti e costose, che siano in grado di soddisfare i severi requisiti tecnici imposti dal PES.

Proprio per vincere queste resistenze sarebbe (ci piacerebbe poter dire "sarà") benvenuto l'intervento pubblico, sotto forma di quegli incentivi da gran tempo promessi e mai davvero realizzati. Ad oggi, i benefici riconosciuti alla cogenerazione piccola e micro si limitano a vaghe "semplificazioni amministrative", a qualche sgravio fiscale sul metano (beneficio, questo, che ci risulta essere applicato in modo non uniforme dalle diverse autorità locali competenti per territorio), oppure, in alcuni casi, al rilascio di Titoli di Efficienza Energetica ("certificati bianchi"). Troppo poco, in un Paese che remunera in misura favolosa alcune particolari forme di produzione elettrica. Per far davvero decollare la cogenerazione ci vuole ben altro: ad esempio, un "conto energia" analogo a quello già da anni in vigore per il fotovoltaico. Bisogna, insomma, che i benefici riconosciuti alla cogenerazione possano, se non proprio eguagliare, almeno reggere il paragone con quelli riservati ad altre fonti energetiche. E chi non fosse ancora convinto di quanto poco efficace sia l'attuale sistema di incentivi alla cogenerazione, provi a porsi questa semplice domanda: se io fossi un piccolo industriale ed avessi qualche soldo da parte, in che cosa sceglierei di investire? Sostituirei la caldaia del mio stabilimento con un cogeneratore, oppure coprirei il tetto del mio capannone con pannelli fotovoltaici? ■

Premio Comunicatore 2010

È andato a Cristina Corazza, insieme a Bianca Frondoni e Filippo Ungaro, il "Premio Comunicatore dell'anno 2010" promosso da Ferpi (Federazione Relazioni Pubbliche Italiana) e Fondazione Valentino nell'ambito della 31ª edizione del Premio Ischia Internazionale di Giornalismo. Tre le categorie a cui sono stati assegnati i riconoscimenti: imprese, organizzazioni sociali e pubblica amministrazione. Cristina Corazza è stata premiata per quest'ultima, in qualità di direttore comunicazione ed eventi dell'Autorità per l'Energia, per la professionalità con la quale la direzione ha supportato il delicato momento storico e le dinamiche di mercato del settore dell'energia.
La Direzione Comunicazione, composta da professionisti con una consolidata esperienza in Autorità, è responsabile di tutta l'attività di programmazione, gestione, sviluppo della comunicazione interna ed esterna, nonché di tutta l'attività di pubblicazione istituzionale sul web e stampa. I premi verranno consegnati il 4 luglio presso il Castello Aragonese di Ischia nel corso di una trasmissione che verrà trasmessa su Rai Uno.

"Zero emission urban solutions" da Ansaldo Sistemi Industriali

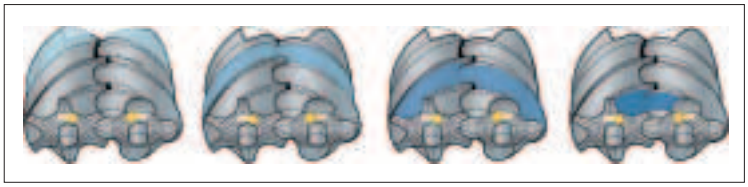
Ansaldo Sistemi Industriali Spa (ASI) sarà presente al Festival della Scienza (Genova, 29 Ottobre - 7 Novembre), punto di riferimento internazionale per la divulgazione della scienza.
La mostra dal titolo Elettri-città ricostruisce una città basata su efficienza energetica ottenuta in maniera pulita. In questo modo ASI presenta la sua soluzione per lo sviluppo sostenibile, il progetto ZEUS (Zero Emissions Urban Solutions) volto alla costituzione di un nuovo sviluppo urbano basato su un'infrastruttura ottimizzata e bilanciata tra produzione e consumo energetico per contribuire all'abbattimento del CO_2 e con costi contenuti.
Con la propria tecnologia e i suoi prodotti, ASI è in grado di portare avanti 3 delle più importanti sfide legate allo sviluppo di infrastrutture *all-electric*:

- ammodernamento e progettazione di impianti, componenti e sistemi elettrici per realtà industriali in un'ottica di risparmio energetico;
- progettazione di sistemi elettrici per trasporti urbani per ridurre le emissioni nocive di CO_2 e NO_X;
- immissione di nuove fonti di energia rinnovabile nella rete locale allo scopo di ridurre la dipendenza energetica da fonti tradizionali e i costi e di migliorare le condizioni ambientali.

Maggior efficienza energetica con tecnologia Atlas Copco nelle soffianti a vite per aria Oil-free

L'introduzione di soffianti che utilizzano la compressione dell'aria all'interno dello stadio, invece che all'esterno, stabilisce un nuovo standard di efficienza energetica nel mercato della bassa pressione. Questa è la principale conclusione a cui è giunto uno studio tecnico della divisione Oil-free Air di Atlas Copco che illustra la differenza tra la tecnologia a vite e quella tradizionale a lobi di tipo "Roots".

La tecnologia a vite, presente nell'intera gamma delle soffianti a vite ZS, incrementa l'efficienza energetica rendendo possibile un risparmio nelle applicazioni che richiedono aria Oil-free a bassa pressione, come negli impianti di trattamento delle acque reflue e di trasporto pneumatico, di desulfurizzazione e di desolfonazione e per tutti quei processi chimici e meccanici a bassa pressione che richiedono aria di qualità.



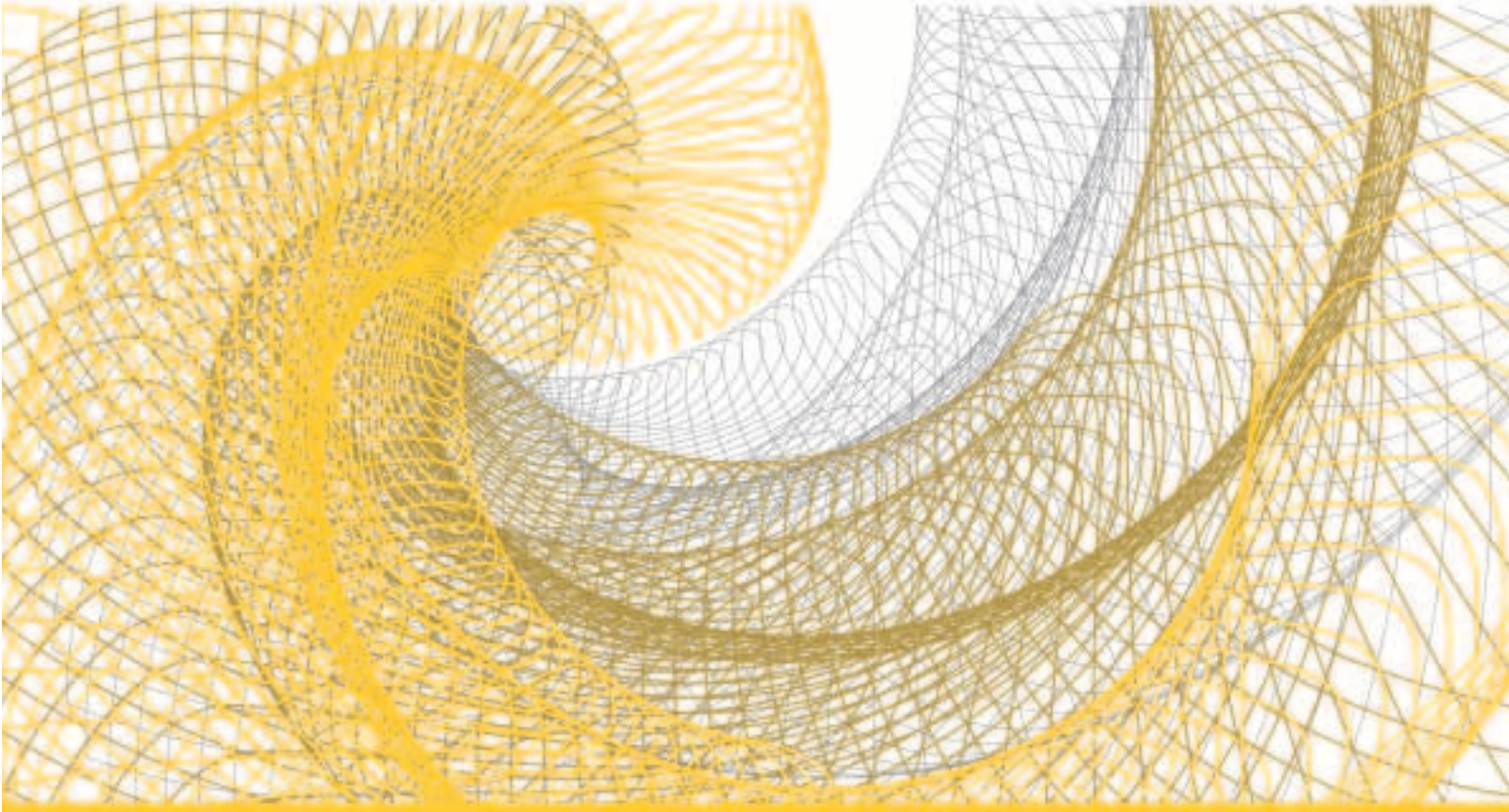
Per aumentare la pressione, la gamma ZS sfrutta la compressione interna a differenza delle tradizionali a lobi tipo "Roots" che utilizzano quella esterna. Lo studio di Atlas Copco attesta che, adottando un approccio termodinamico, la compressione interna è più efficiente di quella esterna a partire da 0,4 bar(e)/5,8 psi(g) in su. Test presenziati e certificati dall'ente indipendente Technische Überwachungs-Verein (Associazione per la sorveglianza tecnica o TÜV) hanno dimostrato che a 0,5 bar(e)/7 psig le soffianti ZS sono più efficienti del 23,8 percento in termini di consumo energetico, rispetto alle soffianti a tre lobi e del 39,7 percento a 0,9 bar(e)/13 psig.

Chris Lybaert, Presidente della Divisione Oil-free Air di Atlas Copco, rileva che negli ultimi 50 anni, il mercato delle soffianti per piccole portate non ha registrato miglioramenti tecnici di rilievo ad eccezione delle soffianti a lobi di tipo "Roots" interessate dalla riduzione delle pulsazioni e, in parte, del livello di rumorosità.

Adesso, Atlas Copco, grazie allo sviluppo dello stadio a doppia vite per soffianti a bassa pressione, è riuscita così a colmare questo vuoto tecnologico. ■

SAIENERGIA 2010

Bologna, 27-30 ottobre



SAIENERGIA INTEGRARE CON ENERGIA

Energia rinnovabile ed efficienza energetica nella più grande fiera dell'edilizia

Soluzioni Tecniche per l'Architettura e le Costruzioni

SAIE SALONE INTERNAZIONALE DELL'EDILIZIA

BolognaFiere

Viale della Fiera, 20 - 40127 Bologna (Italia) - Tel. +39 051 282111 - Fax +39 051 6374013 - www.saienergia.bolognafiere.it - saie@bolognafiere.it

Cogenpower esporta il suo modello di efficienza energetica in Abruzzo

Cogenpower, holding torinese che negli ultimi anni ha registrato una significativa crescita, in seguito alla realizzazione di importanti impianti nell'area piemontese, sta gradualmente realizzando un progetto fissato da tempo: estendere il proprio modello industriale all'intero territorio nazionale.
Con questo proposito, la Società ha promosso a Pescara, agli inizi di luglio, un talk show dal tema *"La nuova frontiera energetica per l'imprenditoria abruzzese"* nel corso del quale sono stati dibattuti gli strumenti che istituzioni politiche e imprenditori all'avanguardia mettono a disposizione delle imprese abruzzesi per migliorare concretamente la propria efficienza energetica e l'individuazione di best practices di aziende che, pur operanti in settori diversi, sono accomunate dal desiderio di affrontare un problema globale come quello dell'ottimizzazione dei consumi.
Il tema della cogenerazione ha registrato un elevato numero di partecipanti e la presenza di Angelo D'Ottavio Assessore all'Energia per la Provincia di Pescara, Alfredo Castiglione Vice Presidente della Regione Abruzzo, Tommaso Gubbiotti Vice Presidente del PMI Abruzzo, Associazioni Patrocinatrici Cogena, degli imprenditori abruzzesi e ingegneri iscritti all'Ordine di Pescara. Al termine della discussione, Francesco Vallone Presidente Cogenpower ha affermato: *"Incontrare questa realtà abruzzese è stato illuminante per Cogenpower. La capacità organizzatrice di questa imprenditoria, unita alla volontà di ricostruzione espressa dalle istituzioni, ci ha convinti ad investire in questo territorio"*.
Cogenpower SpA intende rivolgere un ringraziamento a quanti hanno reso possibile l'evento, daile Istituzioni che hanno arricchito la rosa dei relatori, Iris Flacco, Angelo D'Ottavio, Alfredo Castiglione alle Associazioni Patrocinatrici Cogena, PMI Abruzzo fino all'Ordine degli Ingegneri per arrivare a un grazie speciale al giornalista TG3 Pescara Nino Germano, moderatore del talk show e alla Segreteria Organizzativa del PMI nella persona di Claudia D'Alonzo.

Schneider Electric realizza in Italia uno degli impianti fotovoltaici più grandi d'Europa

AES SOLE Italia S.r.l., controllata da AES Solar Energy limited, ha scelto Schneider Electric quale principale fornitore per le attività di progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione di un ambizioso progetto di energia solare in Puglia.
L'impianto fotovoltaico in oggetto, con un picco di potenza complessiva pari a 43 MW, e composto da 600mila moduli fotovoltaici su un'area di 100 ettari, produrrà 56 GWh all'anno che corrispondono ai requisiti energetici di una città con 40mila abitanti, senza le relative emissioni di anidride carbonica, pari a 28mila tonnellate equivalenti di petrolio.
"Grazie al suo portafoglio d'offerta completo e integrato per la gestione dell'energia, Schneider Electric è in grado di fornire tutto il know-how e i prodotti necessari per la realizzazione di impianti di queste dimensioni per l'energia rinnovabile, in base ai bisogni e alle esigenze specifiche del cliente", ha affermato Fabrizio Landini, VP Power Business Schneider Electric.
Schneider Electric fornirà tutti i prodotti e le competenze necessarie per realizzare questa soluzione integrata. Tra gli elementi caratterizzanti la fornitura si ricordano gli studi di ingegneria civile e elettromeccanica, i quadri elettrici di collegamento dei pannelli solari, le sottostazioni di trasformazione corrente continua/alternata, le sottostazioni Media Tesione, il sistema di controllo accessi e videosorveglianza; il tutto supervisionato da un unico sistema di monitoraggio dell'impianto.
Infine, attraverso la propria offerta di servizi per la manutenzione ordinaria, preventiva e di emergenza sulle 24 ore, Schneider Electric garantirà le prestazioni complessive del sistema per tutta la vita dell'impianto: ad esempio la quantità di kWh realmente fornita alla rete dall'impianto fotovoltaico ed il suo indice di disponibilità.

Primo Hotel "Clean & Green" in Trentino

IBT Group, partner esclusivo di Capstone Turbine Corporation, ha installato un impianto di cogenerazione ad alto rendimento con tecnologia a turbina "senza olio", un brevetto unico al mondo, per far fronte al fabbisogno energetico dell'Hotel Quellenhof di Val Passiria (Trentino Alto Adige). Due turbine Capstone C65 producono infatti i 125 kW elettrici e 224 kW termici necessari ad alimentare i carichi dell'hotel, contribuendo a ridurre le emissioni di CO_2 emesse nell'atmosfera di 800 tonnellate all'anno con un risparmio energetico di oltre il 30%.
L'eco hotel, parte di un lussuoso resort dotato di 8 piscine e 20 saune, sposa la filosofia del turismo eco-compatibile e del totale rispetto ambientale. È infatti costruito secondo i principi della bio-architettura, che vedono l'utilizzo di materiali naturali e di sistemi energetici a basso impiego di energia, oltre che l'osservanza di regole quali la minima produzione di rifiuti da raccolta differenziata, l'uso di lampadine a basso consumo energetico, ecc.

energethica®

Mostra convegno internazionale dell'energia sostenibile

energia rinnovabile, efficienza e risparmio

TORINO
07-09
APRILE

FIRENZE
22-24
SETTEMBRE

2010

energethica.it

08-10/10/2010
Klimahouse Umbria
Bastia (PG)
Info: orioli@admirabilia.i

12-13/10/2010
SAVE
Verona
Info: www.eiomfiere.it

13-14/10/2010
Enermanagement
Roma
Conferenza Nazionale Energy Management 2010. Competenze, sistemi e strumenti finanziari per l'uso efficiente dell'energia. Evento organizzato da Fire e Gruppo Italia Energia.
Info: enermanagement@gruppoitaliaenergia.it
segreteria@fire-italia.org

26-28/10/2010
Biotech
Milano
Info: press3@zeroemission.eu

01-03/11/2010
POWER-GEN Middle East
Doha - Qatar
Info: www.power-gen-middleeast.com

03-06/11/2010
Ecomondo
Rimini
www.ecomondo.com/

11-14/11/ 2010
SITE
Roma
Info: site@senaf.it

16-17/11/2010
EVPRO
Milano
Info: www.hitechexpo.eu/it_hte/intro_evp.asp

17-19/11/2010
Greenergy Expo 2010
Milano
Info: www.greenenergyexpo.eu

08-09/12/2010
eo Power Europe
Parigi - Francia
Info: paul.shearer@greenpowerconferences.com

09-11/12/2010
INDIA ELECTRICITY 2010
New Delhi - India
Info: s.sundli@ficci.com

Corsi per Energy Manager FIRE-ENEA
(durata 5 giorni)

■ **MULTISETTORIALE**
(Civile - Pubblica Amministrazione - Professionisti)

25-29 OTTOBRE - NAPOLI
29 NOVEMBRE - 3 DICEMBRE - TORINO

Info: **Maurizio Musiani**
ENEA - Via Martiri di Monte Sole 4 - 40129 Bologna
Tel. 051.6098479 - Fax 051.6098702
e-mail: maurizio.musiani@bologna.enea.it

Autorità per l'energia elettrica e il gas

06.09.2010 Delibera ARG/elt 138/10
http://www.autorita.energia.it/it/docs/10/138-10arg.htm
Integrazione delle disposizioni di cui alla deliberazione 28 luglio 2009 ARG/elt 103/09 per l'anno 2008 e disposizioni in materia di integrazioni dei ricavi a copertura degli oneri per lo sconto ai dipendenti di aziende del settore elettrico di cui all'articolo 44 dell'Allegato A alla deliberazione 29 dicembre 2007, n. 348/07, per l'anno 2009

02.09.2010 Delibera ARG/elt 136/10
http://www.autorita.energia.it/it/docs/10/136-10arg.htm
Avvio di procedimento per la formazione di provvedimenti in materia di disposizioni speciali per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura e del servizio di dispacciamento ai fini della sperimentazione di sistemi di ricarica pubblica dei veicoli elettrici

31.08.2010 Delibera ARG/com 133/10
http://www.autorita.energia.it/it/docs/10/133-10arg.htm
Avvio di procedimento per la disciplina delle procedure di certificazione delle imprese che agiscono in qualità di gestore di un sistema di trasporto di gas naturale o di trasmissione dell'energia elettrica ai sensi della direttiva 2009/72/CE e della direttiva 2009/73/CE

09.08.2010 Delibera ARG/gas 132/10
http://www.autorita.energia.it/it/docs/10/132-10arg.htm
Disposizioni in materia di modalità economiche di offerta presso il mercato regolamentato delle capacità e del gas di aliquote del prodotto di giacimenti di gas naturale dovute allo Stato, ai sensi dei decreti del Ministro dello Sviluppo Economico 12 luglio 2007 e 6 agosto 2010

04.08.2010 Delibera ARG/elt 129/10
http://www.autorita.energia.it/it/docs/10/129-10arg.htm
Modificazioni e integrazioni delle disposizioni di cui all'Allegato A della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 luglio 2009, ARG/elt 107/09 (Testo integrato settlement, TIS) con riferimento all'incentivazione dell'aggregazione delle misure (Aggregazione incentivante)

04.08.2010 Delibera ARG/elt 127/10
http://www.autorita.energia.it/it/docs/10/127-10arg.htm
Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 6 novembre 2007, n. 280/07, 3 giugno 2008, ARG/elt 74/08 e 8 gennaio 2009, ARG/elt 1/09 ai fini della validazione commerciale degli impianti di produzione di energia elettrica che accedono ai regimi di ritiro dedicato, scambio sul posto e ritiro a tariffa fissa onnicomprensiva

04.08.2010 Delibera ARG/elt 125/10
http://www.autorita.energia.it/it/docs/10/125-10arg.htm
Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA)

03.08.2010 Delibera ARG/gas 119/10
http://www.autorita.energia.it/it/docs/10/119-10arg.htm
Testo unico della regolazione della qualità e delle tariffe del servizio di stoccaggio del gas naturale per il periodo 2011-2014 (TUSG): approvazione della parte II "Regolazione delle tariffe per il servizio di stoccaggio di gas naturale per il periodo di regolazione 2011-2014 (RTSG)", disposizioni in materia di corrispettivo transitorio per il servizio di misura del trasporto gas per l'anno 2011

Ministero dello Sviluppo Economico

http://www.gazzettaufficiale.it
D.M. 6 AGOSTO 2010
Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare. (10A10236) (GU n. 197 del 24-8-2010)

testo Coordinato Della Legge 8 luglio 2010, n. 105
http://www.gazzettaufficiale.it
Testo del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105 (in Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 158 del 9 luglio 2010), coordinato con la legge di conversione 13 agosto 2010, n. 129 (in questa stessa Gazzetta Ufficiale alla pag. 1), recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi. (10A10414) (GU n. 192 del 18-8-2010)

Gruppo italiaenergia

www.italiaenergia.eu

D Si richiedono alcune informazioni e spunti normativi per capire come il nostro Paese stia recependo la direttiva 2006/32/CE.

R I Decreti Ministeriali 20 luglio 2004 sull'efficienza energetica sono gli atti legislativi che hanno creato il meccanismo dei certificati bianchi nel nostro paese, strumento attraverso il quale si promuove e incentiva l'efficienza energetica. Ogni anno sono previsti degli obiettivi – attualmente fino al 2012 – che i soggetti obbligati definiti per legge devono rispettare pena sanzioni.
Al link che segue trova una serie di informazioni (obiettivi raggiunti e fissati anno per anno, soggetti obbligati, ecc.) direttamente sul sito dell'Aeeg che ne regola il meccanismo:
http://www.autorita.energia.it/it/operatori/operatori_ee.htm
La direttiva 2006/32/CE è stata recepita nel nostro paese dal d.Lgs 115 del 2008.

D In un istituto, a cui fanno capo altri complessi più piccoli è installato un gruppo di cogenerazione da 150kWe e quindi circa 300kWt. Se si avvia il gruppo di cogenerazione producendo i kW termici necessari al complesso principale, si può cedere l'energia alla rete per poi riprelevarla nei complessi più piccoli?

R La cessione dell'energia a un'altra utenza implica il pagamento degli oneri di rete e la gestione del dispacciamento in immissione e in prelievo, quindi è teoricamente possibile ma nella pratica, soprattutto per piccole produzioni il gioco non vale la candela.
Di solito si sceglie il ritiro dedicato (www.fire-italia.it/elettricità/ritiro_dedicato.asp) o la vendita a un grossista.
La cogenerazione se alimentata da combustibili fossili non è considerata rinnovabile e dopo la finanziaria 2007 non è neppure più "assimilata".
Un impianto cogenerativo può richiedere i soli titoli di efficienza energetica (www.fire-italia.it/decreti_index.asp); se entrato in esercizio dopo febbraio 2007 i titoli verrranno riconosciuti per 10 anni (Legge 99/09 art. 30 c.11).
Assumendo che l'utenza possa essere considerata civile, si può applicare la scheda 21 bis (www.autorita.energia.it/allegati/schede/scheda_21bis.pdf).

D Gradirei avere informazioni in merito alla procedura per divenire Energy manager.

R L'incarico di responsabile per l'energia, che consiste nella raccolta e nell'analisi dei dati sui consumi energetici e nella promozione dell'uso efficiente dell'energia nella propria struttura, può essere svolto sia da un dipendente, sia da un consulente esterno.
Per diventare energy manager ed essere inseriti nell'elenco (non si tratta di un albo, dunque) curato e gestito dalla FIRE per incarico del Ministero dello Sviluppo Economico, occorre essere nominati da un soggetto, non necessariamente sottoposto all'obbligo, seguendo le istruzioni fornite nella guida alla nomina che trova nel sito FIRE.
Alla pagina http://em.fire-italia.org/home-topmenu-17.html troverà poi altre informazioni utili e faq frequenti sull'argomento.

Cosa offriamo

- Un sito web **(www.fire-italia.it)** dedicato ai diversi aspetti del settore dell'energia, che permette di averne una visione completa dal punto di vista normativo e tecnico.
- Per i soci è previsto un servizio di consulenza on-line e telefonica che permette di avere il parere dei nostri esperti.
- La possibilità di richiedere consulenze, studi di fattibilità e monitoraggio normativo a richiesta.
- L'organizzazione di corsi di aggiornamento professionale, di convegni e di incontri su temi di interesse comune.
- La rivista trimestrale "Gestione Energia" e le pubblicazioni FIRE.

La **Spirax Sarco** fornisce su base mondiale
conoscenze, prodotti, sistemi e servizi per
l'efficiente uso e controllo del vapore e dei fluidi termovettori
utilizzati nei processi industriali e nello scambio termico

Valvole di controllo e Posizionatori

Sistemi Antiicing

Scaricatori di condensa
e Controllo di livello

spirax sarco
Via per Cinisello, 18 - 20054 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax 0362 49 17 307/8
Sito Internet: www.spiraxsarco.com/it - E-mail: marketing@it.spiraxsarco.com

Efficienza energetica: una priorità per tutti

L'efficienza energetica è il metodo più rapido, economico e pulito per ridurre i consumi energetici e limitare le emissioni dei gas a effetto serra. Schneider Electric, specialista globale nella gestione dell'energia, vi mette a disposizione una ampia gamma di prodotti, servizi e soluzioni integrate per migliorare l'efficienza energetica dei vostri impianti e sfruttare l'energia rinnovabile.

> Residenziale e piccolo terziario
fino al 40% di risparmio
Domotica e sistemi di comando e controllo Illuminazione e HVAC.

> Medio e grande terziario
fino al 30% di risparmio
Sistemi di gestione integrata degli edifici, monitoraggio e analisi dell'energia.

> Industria e infrastrutture
fino al 20% di risparmio
Sistemi di supervisione e di gestione energia, variazione di velocità e automazione.

> Energia rinnovabile
soluzioni per il fotovoltaico
Soluzioni dedicate per ottenere il miglior rendimento degli impianti dal residenziale ai campi solari.

>
Soluzioni per efficienza energetica ed energia rinnovabile

www.schneider-electric.it

Scaricate gratuitamente il depliant "Missione Efficienza Energetica. Parola chiave: gestione e controllo". Visitate il sito www.SEreply.com Codice chiave 79227t

Schneider Electric