

PROGETTA

AMBIENTE • TECNOLOGIA • SVILUPPO SOSTENIBILE



speciale **GREEN CITY & ECO-BUILDING**

Dal 1987 • NUMERO 4 • APRILE 2012

ECOEDIZIONI INTERNAZIONALI srl

€ 10,00

Poste Italiane S.p.A. - Sped. Abb. Post. D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n.46) art. 1/1 - DCB - ROMA ISSN: 1121-3124

***rispetta
l'ambiente***



OTC[®]
DOORS
INDUSTRIA PORTE


Stabilimento produzione:
Via Vecchia Provinciale Lucchese 55/N-O
51030 Serravalle Pistoiese - PISTOIA - ITALIA
Tel +39 0573 9154
Fax +39 0573 9154130
email: info@otcdoors.com
www.otcdoors.com

Scopri su www.otcdoors.com
le nuove collezioni di porte
interne realizzate con materiali e
tecnologie di altissima qualità che
non invecchiano mai
e **rispettano l'ambiente.**

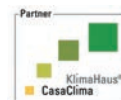




Zehnder: tutto per un ambiente confortevole, sano ed energeticamente efficiente.

**Zehnder Comfosystems:
Sistemi per la ventilazione climatica.**

Zehnder Tecnosystems S.r.l.
Campogalliano (MO)



**Zehnder Radiatori:
Radiatori e scaldasalviette.**

Zehnder Group Italia S.r.l.
Lallio (BG)

**Zehnder Nest Systems:
Sistemi per la climatizzazione radiante.**

Nest Italia S.r.l.
Vedelago (TV)

www.zehnder.it

always
around you

zehnder

TORTEROLO & RE

PORTE BLINDATE

LA SICUREZZA CONFORTEVOLE

P O R T E B L I N D A T E TORTEROLO & RE SERIE CONFORT

Garantite dalla rigosità dei contenuti tecnici, da una tecnologia costruttiva avanzata e da materiali severamente selezionati, le porte blindate Torterolo & Re proteggono le persone e le cose che amiamo con la classe delle certificazioni europee antieffrazione.

Impeccabili sotto ogni aspetto, rendono più accogliente la nostra casa grazie a rivestimenti che arredano e ci proteggono anche da caldo, freddo e rumori: con una trasmittanza termica "U" fino a $0,9/m^2K$ e isolamento

acustico fino a 43 dB, sono conformi alle più recenti normative internazionali su risparmio energetico e confort ambientale.

Naturalmente è disponibile anche un kit specifico per installazioni esterne, con valori ideali di permeabilità all'aria, all'acqua e al vento.

Sicurezza, quiete e un ambiente accogliente: con le porte blindate Torterolo & Re la protezione è davvero completa.



- ✓ Antieffrazione:
norma ENV 1627 Classe 3
- ✓ Trasmittanza termica:
da 1,5 W/m²K a 0,9 W/m²K
- ✓ Isolamento Acustico:
da 41 dB a 43 dB





Con il Patrocinio del



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Speciale «Green City & Eco-Building»

Edizione n. 4 • aprile 2012

Dal 1987, pubblicazione mensile a carattere ambientale, tecnico-scientifico, economico, culturale e naturalistico
Sito: www.protectaweb.it

Fondatore
Rocco Colomba

Direttore Responsabile
Tony Colomba

Capo Redattore
Roberta Di Giuli

Redazione
Valerio Maura, Giovanni Notaro, Rossella Sinisi, Paola Villani
E-mail: protecta@ecoedizioni.com

Comitato scientifico
Mario Apice, Fulvio Belsasso, Stella Fanou, Alessandro Martelli, Emilio Olzi, Lanfranco Senn, Camillo Tondi, Chiara Tonelli, Paola Villani, Lucio Ubertini

Hanno collaborato
Luca Alberti, Ezio Arlati, Lorenzo Belussi, Piergiorgio Benvenuti, Lara Bianchi, Elisabetta Biestro, Matteo Borghi, Sergio Fabio Brivio, Marco Casini, Paola Clerici Maestosi, Corrado Clini, Angelo Raffaele Consoli, Graziano Corgi, Mario Cucinella, Livio de Santoli, Luigi Di Carantonio, Valeria Erba, Gaetano Fasano, Francesco Fontana Giusti, Alberto Forner, Alessio Gnaccarini, Marco Imperadori, Ivana La Licata, Norbert Lantschner, Jo Leinen, Filiberto Lembo, Alberto Lodi, Gian Piero Joime, Alessandro Marata, Manuel Mari, Marco Mari, Francesco P.R. Marino, Matteo Mariotto, Claudia Meloni, Italo Meroni, Angelo Mingozzi, Wittfrida Mitterer, Andrea Moro, Daniela Petrone, Massimo Pica Ciamarra, Serena Rugiero, Alessandra Scognamiglio, Dario Scotti Rigamonti, Marco Tausel, Matteo Thun, Gianluca Timo, Michael Tobis, Chiara Tonelli, Paolo Toninelli, Marco Visconti

Editore
Ecoedizioni Internazionali srl
Sede legale: via Cola di Rienzo, 28 - 00192 Roma

Redazione, Pubblicità, Abbonamenti e Amministrazione
via G. Aurispa, 10 - 00149 Roma
Tel./Fax: +39 06.631350
E-mail: gruppoeditoriale@ecoedizioni.com

Relazioni Esterne e Direzione
via L. Ruspoli, 72 - 00149 Roma
Tel./Fax: +39 06.5501.601
E-mail: external@ecoedizioni.com

Sommario

■ Editoriale 9

Tony Colomba

EMERGENZE AMBIENTALI

■ Il clima cambia: processo all'uomo 10

Michael Tobis, University of Texas Institute for Geophysics

POLITICA EUROPEA E ITALIANA

■ L'ambiente nel cuore dell'Europa 14

Jo Leinen, Parlamento Europeo, Responsabile Commissione Ambiente e Membro sostituto della Commissione per gli Affari Esteri

■ Energia e ambiente: nuove sfide per l'Italia 16

Corrado Clini, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

STRATEGIE E PROSPETTIVE

■ L'edilizia sostenibile: benefici ambientali, valore aggiunto e ricadute occupazionali 18

Serena Rugiero, Coordinatrice Osservatorio «Energia e Innovazione», IRES Nazionale (Istituto Ricerche Economiche e Sociali)

■ Efficienza energetica nel settore civile: stato e prospettive 21

Gaetano Fasano, CR Casaccia UTEE ERT, ENEA

■ Efficienza energetica e comfort abitativo, opportunità di sviluppo per il sistema Italia 24

Sergio Fabio Brivio, Consigliere incaricato per la Sostenibilità-Energia, Confindustria-FinCo

■ La risorsa verde 26

Alessandro Marata, Presidente del Dipartimento Ambiente e Sostenibilità del Consiglio Nazionale Architetti, Paesaggisti, Pianificatori e Conservatori

■ La terza rivoluzione industriale 28

Angelo Raffaele Consoli, Presidente, CETRI-TIRES

GREEN CITY

■ Ambizioni ecologiche e logiche di mutazione urbana 32

Massimo Pica Ciamarra

■ Roma, politiche per un'eco-Capitale 36

Marco Visconti, Assessore all'Ambiente di Roma Capitale

■ Microgrids a Roma 38

Livio de Santoli, Responsabile dell'Energia, «Sapienza», Università di Roma

■ Human oriented technology per l'ecosistema urbano 41

Paola Clerici Maestosi, Claudia Meloni, Programma Smart Cities ed Ecoindustria, ENEA

■ Dall'auto alla casa: il nuovo percorso dell'energia 44

Roberta Di Giuli

■ Ambiente: la parte del leone 46

Gianni Notaro

■ Veicoli 100% elettrici Renault: la mobilità sostenibile per tutti 48

Francesco Fontana Giusti, Direttore Comunicazione e Immagine Renault Italia

■ Citroën C-Zero, il futuro in città 50

Valerio Maura

■ Ama: tutela dell'ambiente a 360 gradi 52

Piergiorgio Benvenuti, Presidente Ama S.p.A.

ECO-BUILDING

■ L'opportunità ecologica dell'architettura 54

Matteo Thun, Matteo Thun&Partners

■ Sensibilità, creatività, sostenibilità 56

Mario Cucinella, Mario Cucinella Architects (MCA)

■ Smart-ECO Buildings: architettura e tecnologia per gli edifici 60

Marco Imperadori, Delegato del Rettore per l'Estremo Oriente, Politecnico di Milano

■ Med in Italy: alta efficienza mediterranea 63

Chiara Tonelli, Dipartimento di Progettazione e Studio dell'Architettura - DIPSA, Università degli Studi di Roma Tre, Faculty Advisor «Solar Decathlon» Europe 2012

■ Involucri ventilati fotovoltaici ad alta efficienza energetica 67

Ezio Arlati, Dipartimento BEST, Politecnico di Milano

■ Raffrescare naturalmente un edificio con le tecniche costruttive dell'architettura pugliese 70

Filiberto Lembo, Facoltà di Ingegneria, Università della Basilicata
Francesco P.R. Marino, Resp. tecnico, Laboratorio di Tecnologia delle Costruzioni, Università della Basilicata

RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

■ Oltre il «progetto»: esperienze di edilizia ecosostenibile 75

Angelo Mingozzi, Ricerca e Progetto - Galassi, Mingozzi e Associati

■ Riqualificazione «sostenibile» degli edifici 78

Gian Piero Joime, Segretario Generale «Osservatorio Ambientale» di Roma Capitale

■ Progetti di risparmio energetico 80

Marco Tausel, MultiPhysixLab, Politecnico di Milano
Paola Villani, DIIAR, Politecnico di Milano

■ Riqualificazione energetica e acustica degli edifici 82

Valeria Erba, Presidente, ANIT
Daniela Petrone, Vicepresidente, ANIT
Matteo Borghi, Responsabile settore acustica edilizia, ANIT

■ La ricostruzione post-sismica 85

Wittrida Mitterer, Direttore Bioarchitettura, Coordinamento del Piano di ricostruzione di Onna (AQ)

ENERGIE RINNOVABILI PER L'EDILIZIA

■ La rivoluzione del fotovoltaico 88

Alessandra Scognamiglio, UTP-FOTO Unità Tecnica Tecnologie Portici, Unità Tecnologie Fotovoltaiche, ENEA

■ Geotermia a bassa entalpia: aspetti idrogeologici ed ambientali 91

Luca Alberti, **Ivana La Licata**, DIIAR Infrastrutture, Politecnico di Milano
Dario Scott Rigamonti, Tethys srl

Archivio e documentazione fotografica

Valerio Ricciardi, Roberta Di Giulio, Claudio Canale
E-mail: asaphoto@ecoedizioni.com

Collaboratori

A. Apice, M. Bellizzi, R. Bergamini, D. Berlingò, W. Brugnotti, L. De Nigro, G. Di Nucci, F. Ferrari, A. Fiore, S. Flavoni, M. Freschi, S. Gigliati, A. Lombardi, M. Ludovici, M. Maiocchi, L.P. Martinoli, A. Mascarucci, L. Matthias, M. Minerbi, M. Montanucci Pignatelli, S. Munari, G. Nicolò, A. Nusca, P. Pierdomenico, B. Quintarelli, R. Ruiz, S. Stohr, L. Strinati, A. Marchetti Tricamo, G. Verlezza, C. Versace, G. Zavatta

Tecnico-scientifici

M. Aceti, J. Achache, T. Affinita, G. Aguiari, A. Alessi, G. Aliotta, I. Allegrini, P. Alli, L. Andaloro, M. Andreella, V. Antonucci, F. Araldo, M. Aresta, P. Artuso, P. Avanzini, R. Azzolini, M. Bagatti, U. Baldini, L. Barbatano, F. Barbero, M. Barchi, A. Barozzi, C. Basadonna, S. Battellini, F. Battistoni, G. Bavestrello, V. Beltrame, F. Beltrano, U. Benatti, C. Bergerand, G. Berlinguer, M. Bernabini, L. Bernardi, P. Bernardi, P. Bert, A. Bertani, L. Bertelli, C. Bertoli, R. Bertolini, L. Bertuccio, D. Bianchi, V. Bianciotto, L. Bianco, M. Bielli, F. Biscarini, F. Blasi, G. Blasi, W. Boccali, P. Boccardo, A. Bordini, V. Bombardi, P. Bonasoni, L. Bonci, P. Bonfante, G. Bonollo, P. Bonora, M. Boro, S. Borrello, F. Boscacci, E. Boschi, V. Bruggia, G. Brambilla, M. Brambilla, M. Bresci, G. Briolini, R. Bruma, A. Bruschi, M. Bultrini, P. Buzzetti, G. Cacciola, L. Caglioti, G. Calenda, E. Cancila, P. Canuti, V. Capecci, D. Cappelletti, G. Cappelli, R. Capra, C. Caputo, C. Carminucci, C. Carnevale, R. Caroselli, C. Carraro, R. Casacchia, E. Cascetta, F. Casiroli, L.V. Casoni, A. Castagnoli, S. Castenetto, A. Castronovo, A. Cataldo, R.V. Cattaneo, B. Cauli, R.M. Cavalli, G.P. Cavinato, F. Cecchi, G. Celli, E. Ceotto, S. Cheli, D. Chiari, R. Chirona, A. Chisari, L. Ciccarese, D. Cicio, T. Cini, C. Cipolloni, M. Cirillo, A. Clavarino, G.F. Clemente, S. Clerici, C. Cline, I.M. Coggi, G. Cognetti, U. Colombo, F. Colosi, B. Commini, M.A. Conti, M.M. Coppola, C. Corazza, F.E. Corcione, S. Corsi, S. Corso, C. Corvi, A. Cosentino, F. Cotana, S. Cottin, S.N. Coulson, M. Crispino, E. Croci, V. Cuomo, A. Cutrera, C.M. Daclon, A. D'Amato, P. d'Amico, S. D'Antoni, P. Daurer, A. de Brauer, G. De Cesaris, L. Demicheli, A. Diana, J. Dias, C. Di Carlo, V. Di Giambattista, M. Di Massa, M. Dinetti, G. Dispenza, A. Di Vecchia, C. Doglioni, M. D'Onofrio, E. Duprè, G. Elias, S. Erba, M. Eufemi, F. Fanucci, M. Faticanti, L. Favali, F. Feola, G. Feola, M. Ferlini, G.B. Ferrari, A. Ferri, S.P. Filippini, G. Filippini, S. Fioravanti, L. Fiumi, F. Fontana Giusti, E. Fornaciari, P. Francalacci, R. Frassetto, L. Fusco, L. Fusilli, S. Fuzzi, T. Galletti, D. Galvan, D. Gainza, M. Gamboni, V. Garattini, M. Garbini, A. Garibaldi, G. Garibba, A. Garzarella, P. Gattinoni, L. Genesio, P. Genovesi, D. Gentile, T. Georgiadis, F. Gera, A.L. Geraci, A. Gilardoni, M.C. Giovagnoli, M. Giovine, G. Girardi, A. Giudici, G. Gobbi, M.A. Gomarasca, M. Gorelli, G. Grassi, A. Grignetti, S. Grimaldi, G.M. Gros-Pietro, S. Guizzardi, F. Guzzetti, W. Halarewicz, A. Iacomelli, M. Iannetta, L. Idili, R. Ielasi, J.P. Imparato, G. Imperatori, G. Infante, F. Iraldo, A. Kashiwagi, G.S. Labini, A. La Posta, H. Laur, G. Lelli, A. Leonardi, S. Leoni, A. Liberatori, A. Liberti, F. Lolli, E. Lumini, G. Luongo, M. Maggiore, U. Maione, D. Malosti, S. Mambretti, P. Manetti, A. Manzella, G. Maracchi, M. Maranesi, N.P. Marcucci, M. Maresca, L. Marescotti, C. Margottini, D. Marino, G. Marino, V. Marletto, A. Mattucci, M. Mazzeo, P. Menga, A. Menghini, P. Menna, B. Menne, A.M. Merella, P. Merola, M.G. Messina, F. Michelotto, A. Milotti, G. Minelli, A. Molocchi, A. Mondoni, C. Montalbetti, O. Montanaro, A. Morabito, C. Morelli, F. Mortillaro, G. Naldi, F. Napolitano, G. Naschi, V. Naso, E. Negrenti, F. Nerli, A. Nicoletti, M. Nordio, F. Nucciotti, P. Oieni, G. Oliosi, P. Orecchia, F. Orecchini, A. Ortis, S. Osellame, L.M. Padovani, L. Paganetto, R. Pagnotta, R. Palma, M. Pannella, M. Panettoni, F. Parmagnani, M. o, R. Parrini, V. Parrini, F. Pascali, S. Pascucci, R. Passino, E. Patacca, D. Patuelli, G. Pede, C. Pera, M. Perelli, S. Persoglia, M. Petrella, R. Pettrigiani, L. Pettiti, G. Piatti, T. Piazzai, G. Picchi, V. Picciolo, R. Picello, V. Pignatelli, S. Pignatti, V. Pilo, D. Piras, R. Piria, P. Pissarello, P. Pleiscia, F. Pochesci, M. Polelli, R. Polino, I. Poni, M. Ponti, E. Porceddu, M. Poscolieri, A. Postiglione, A. Pozzoli, L. Primavera, F. Prodi, R. Pucci, D. Puglia, E.M. Pujia, S. Pugnaghi, F. Racioppi, L. Rambaldi, E. Razzelli, P. Revellino, A. Ricci, M. Ricottilli, V. Riggio, M. Rinaldi, F. Rinaudo, S. Rinelli, G. Riva, G. Rivalenti, L. Robba, A. Rogora, M. Romanazzo, F. Rossi, G. Rossi, S. Rossi, J.M. Roux, R. Rovelli, C. Rubbia, P. Ruggiero, P. Sala, R. Salvatori, C. Salvi, A. Santel, A. Santiangeli, S. Sassi, V. Sbordoni, V. Scalia, P. Scandone, G.A. Scartozzi, L. Senn, A. Senni, F. Sensi, M. Serio, R. Sforza, F. Siccardi, N. Silvestri, G. Silvestrini, R. Simone, R. Sinisi, R. Somma, D. Soriani, S. Spagnol, A. Speranza, G.L. Spitala, S. Stellini, A. Stefanelli, G. Sverzellati, L. Tagliatela, G. Tallone, F. Tarantino, N. Tartaglino, G. Tartaglione, D. Tartari, D. Testi, D. Tibaldi, S. Tibaldi, I. Tiezzi, D. Tirindelli Danesi, A. Toccolini, F. Tognoni, E. Toraldo, C. Tosti, M. Tozzi, A. Tramontano, L. Trepidi, R. Trigila, C.A. Trojani, D. Tropeano, S. Ubaldini, L. Ubertini, G. Valdrè, M.P. Valentini, R. Valentini, S. Vallega, M. Sorriso-Valvo, D. Vento, P. Verhoeven, P. Versace, S. Vetrella, P. Vettori, P. Vignaroli, C. Vigorito, L. Villari, B. Villavecchia, M. Vinci, G. Viriglio, S. Visco, G. Vitali, S. Viticoli, M. Yamashita, M. Zambini, E. Zanzottera, A. Zichichi

Istituzionali

G. Alemanno, A. Annunziata, L. Bersani, A. Bianchi, W. Bordon, P. De Castro, A. Di Pietro, F. Fazio, G. Galan, M. Gelmini, A. Ghiglia, B. Giachino, L. Grillo, P. Lucchesi, P. Lunardi, G. Marini, A. Marzano, A. Matteoli, G. Possa, E. Realacci, C. Ripa di Meana, E. Ronchi, S. Saglia, A. Pecoraro Scanio, S. Prestigiacomo, C. Scajola, B. Tabacci, P. Vignali, M. Visconti, L. Zaia

Istituzionali Internazionali

J. Barrot, E. Chaplin, S. Dimas, J. Diouf, A. Djoghla, A. Gore, B. Ki-moon, K. Matsuura, E. Morley, B. Obama, R.K. Pachauri, S. Pandey, J. Sócrates, A. Steiner

Rapporti con le Istituzioni e con lo Stato della Città del Vaticano

Tony Colomba

Abbonamenti

Versamenti sul C.C.P. n. 46046009 intestato a:
Ecoedizioni Internazionali srl,
via Cola di Rienzo n. 28 - 00192 Roma

Tariffa R.O.C. Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in abbonamento postale D.L. 353/2003 (convertito in L. 27/02/2004 n.46) art. 1, comma 1 - DCB - Roma

Prezzo di copertina € 10,00 (arretrati il doppio);
UE € 12,00 - Estero: USA/Paesi Extra Europei € 19,00

Anno XXVI. Nuova serie: registrazione presso il Tribunale di Roma n.130 del 29 marzo 1999
Iscrizione nel Registro degli Operatori della Comunicazione n. 9042

Marketing, Pubblicità, Abbonamenti, Diffusione

Laura Giovannelli, Fabiana Santoni, Simona Smordoni

Progetto grafico e Impaginazione



Stefano Dodet, Emiliano D'Angelo
E-mail: info@factorydesign.it
Sito: www.factorydesign.it

Impianti
180 Linee - Roma

Stampa
Sintesi Grafica srl - Roma

Copie Istituzionali

Stampate su GardaGloss Art (interni) e GardaCover Hi-Fi (copertina) di Cartiere del Garda

Fotografie e illustrazioni

«asaphoto»: Thea Todini, Andrea Colomba, Tony Colomba, Roberta Di Giulio, Valerio Maura, Valerio Ricciardi, Sergio Gigliati; Aderma Locatelli Group, Agenzia CasaClima, Ama S.p.A., Andil, Anit, Atelier2, Bampi, Riccardo Castagna, Citroën, CNR, Converso, Copertina (Samo Trebizan/Fotolia), COSMOB, Mario Cucinella Architects, DIIAR Infrastrutture Politecnico Milano, DIPSA Università degli Studi di Roma Tre, Daniele Domenicali, Enea, Engram Studio, Fotolia, GBC Italia, Gruppo Bosch, Gruppo PSA, ICMQ, iMate, Valeriy Lukyanov, Magnisi, Matteo Thun & Partners, Ministero dell'Ambiente, Nissan, Parlamento Europeo, Peugeot, Pica Ciamarra Associati, Proxital, Renault, Ricerca e Progetto - Galassi, Mingozzi e Associati, Roma Capitale, Rossetti Infissi, Mario Savoi, Horst Schmidt, Daniel Schoenen, SIRE, snake_xenia, Soenia, Tavole del Brembo, UNCSAAL, Vigilius

Testi, foto e disegni, anche se non pubblicati, non si restituiscono. È vietata ogni riproduzione, integrale o parziale di testi e fotografie, anche elettronica o con ogni altro mezzo, se non autorizzata dall'Editore.

(©) Copyright 2012 Ecoedizioni Internazionali srl
Ristampa aggiornata



COMITATO MONDIALE
SVILUPPO SOSTENIBILE



Gruppo editoriale Ecoedizioni Internazionali aderisce al progetto Impatto Zero® di LifeGate. Le emissioni di anidride carbonica generate dalla produzione di 100.000 copie della rivista scientifica PROTECTA AMBIENTE TECNOLOGIA SVILUPPO SOSTENIBILE sono state compensate con la creazione di nuove foreste in Costa Rica.

www.impattozero.it

TECNOLOGIA E SOSTENIBILITÀ DEI PRODOTTI

- **Impatto ambientale dei materiali da costruzione** **96**
Lorenzo Belussi, Matteo Mariotto, Italo Meroni, Istituto per le Tecnologie della Costruzione ITC, CNR
- **Bioedilizia: il ruolo del laterizio** **99**
Luigi Di Carantonio, Presidente Andil (Associazione Nazionale Degli Industriali dei Laterizi)
- **Formaldeide, un nemico da contenere** **102**
Alessio Gnaccarini, Direttore Generale COSMOB
- **Le prestazioni termiche dei serramenti** **105**
Lara Bianchi, Responsabile Ufficio tecnico UNCSAAL (Unione Nazionale Costruttori Serramenti Alluminio Acciaio e Leghe)
- **Tavole del Brembo: artigianalità e tecnologia** **108**
Giovanni Notaro
- **La finestra sulla natura: il Serramento Bio** **110**
Graziano Corghi, Direttore tecnico commerciale Rossetti Infissi
- **Gruppo Bosch: l'innovazione che rispetta l'ambiente** **112**
Roberta Di Giulio
- **Sistemi e materiali innovativi** **114**
Valerio Maura
- **Isolamento acustico in edilizia** **116**
Alberto Forner, Responsabile Commerciale Terilex
- **Isolamento acustico degli impianti** **118**
Paolo Toninelli, Responsabile Marketing Bampi S.p.A.

NORMATIVA E CERTIFICAZIONI

- **Il quadro di riferimento normativo** **120**
Marco Casini, Dipartimento Design Tecnologia dell'Architettura Territorio e Ambiente - DATA, «Sapienza» Università di Roma
- **GBC Italia e il sistema di rating LEED®** **122**
Marco Mari, Vicepresidente GBC Italia (Green Building Council Italia)
Elisabetta Biestro, Staff GBC Italia (Green Building Council Italia)
- **Protocollo ITACA: il sistema di certificazione delle Regioni italiane** **124**
Andrea Moro, Presidente iISBE Italia e iISBE Internazionale
- **Sigillo di qualità CasaClima: criteri chiari per l'efficienza** **127**
Norbert Lantschner, Ideatore Agenzia CasaClima
- **Certificare l'efficienza energetica e la qualità acustica degli edifici** **131**
Alberto Lodi, Manuel Mari, ICMQ (Istituto Certificazione e Marchio Qualità) S.p.A.
- **Gli attori della Certificazione energetica** **134**
Gianluca Timo, Segretario AICE (Associazione Italiana Certificatori Energetici)

Ave Touch, la rivoluzione continua

Da oggi anche domotica avanzata



COMANDI



PRESE ELETTRICHE



TOUCH SCREEN
12" e 5,7"



VIDEOCITOFONO
DOMOTICO



CONTROLLO
ACCESSI HOTEL



RISPARMIO
ENERGETICO



SISTEMA DOMOTICO AVANZATO RESIDENZIALE TERZIARIO ALBERGHIERO.

Le esclusive serie civili del SISTEMA 44 si integrano oggi con la **gamma domotica DOMINA Plus** il sistema migliore per gestire la residenza, il terziario, l'albergo: facile ed intuitivo da installare e programmare, semplice da utilizzare, ampliabile e modificabile in qualsiasi momento con poche operazioni mirate. **DOMINA Plus** mette a vostra disposizione tutte le funzioni di automazione, comfort e sicurezza che garantiscono una migliore qualità della vita. **Domotica a misura d'uomo.**



www.ave.it
800 015 072
+39 030 24981

**Elettricità
Evoluta**
dal 1904





IMPATTO ZERO®

CALCOLA, RIDUCI E COMPENSA LA CO₂



I PARTNER DI IMPATTO ZERO®



Impatto Zero®

È il progetto di LifeGate che calcola, riduce e compensa le emissioni di CO₂ generate dalle attività di persone, eventi, prodotti e aziende contribuendo alla creazione e alla tutela di foreste in crescita.

Dal 2002 ad oggi sono stati rigenerati e conservati oltre 40 milioni di m² di foreste in crescita per compensare la CO₂ emessa da oltre 380 milioni di prodotti che riportano il marchio Impatto Zero®.

Il sistema di compensazione

è basato sui crediti di carbonio. I crediti di carbonio utilizzati da Impatto Zero® sono prevalentemente da forestazione. Sono validi per il mercato volontario, venduti e garantiti direttamente da ministeri, enti governativi o autorità locali competenti.

Impatto Zero® seleziona esclusivamente progetti forestali che oltre ad assorbire la CO₂ (generando carbon credit) hanno come obiettivo:

- migliorare la conservazione della biodiversità;
- migliorare l'equilibrio idrogeologico dell'area;
- sensibilizzare le popolazioni autoctone sul valore del patrimonio forestale locale.

LifeGate precisa che quando viene utilizzata la dizione impatto zero senza l'uso della ® di marchio registrato, non esiste nessun tipo di coinvolgimento o endorsement di LifeGate e del progetto Impatto Zero®.

Impatto Zero® è un marchio registrato da LifeGate [MI6752M RM 2005C005235]



www.lifegate.it

In un recente convegno nel quale è stato trattato il tema «Quale futuro per Milano?» sono state esposte considerazioni riproponibili per l'intero contesto nazionale. In merito, ad esempio, alla necessità di un'immediata riconversione del patrimonio edilizio, è emerso come, a fronte di una normativa spesso declinata solo su base regionale, la riqualificazione immobiliare finisce per essere un'operazione demandata solamente ai singoli proprietari. Non sembrano, infatti, essere messe a bilancio risorse per la riqualificazione del patrimonio esistente, tantomeno se dedicate al ridisegno di parti della città sulla base di criteri di risparmio energetico (vedi il bando Smart Cities). E mentre in tutta Europa si promuovono iniziative volte a una riconfigurazione urbana, in Italia si assiste al ritorno del baratto, ora ridenominato «perequazione», con scambio di indici di urbanizzazione e volumetrie in aree diverse del tessuto urbano.

Eppure alcuni addetti ai lavori hanno evidenziato che sarebbe sufficiente *«Sospendere i grandi progetti e concentrarsi su ciò che rappresenta il reale tessuto urbano: interventi mirati e diffusi ma in grado di apportare significativi miglioramenti»*. Ma poiché tali soluzioni sono sempre dipendenti dalle risorse pubbliche, non sono in questo momento perseguibili. Le poche operazioni in atto vanno verso la realizzazione di alloggi a prezzo calmierato (*social housing*), senza tenere però in conto di come sia assai meglio investire sul patrimonio edilizio esistente, salvaguardando così anche lo sfruttamento del territorio.

È vero che il D.Lgs. «Salva Italia» del 6 dicembre 2011, n. 201 introduce agevolazioni per eventuali interventi di ristrutturazione o di efficientamento energetico (cfr. artt. 4 o 45) ma lo scarso loro impatto (36% su 48.000 euro, ovvero 17.280 euro) e la parcellizzazione della proprietà immobiliare tipica dell'Italia inficia la possibilità di riqualificare interi immobili data la frequente difficoltà di trovare un accordo fra più proprietari, condizione essenziale per l'efficientamento energetico. D'altra parte non va sottaciuto che il Decreto introduce dei punti qualificanti che vale la pena sottolineare in considerazione delle ricadute che avranno. Sono i comma 1 e 2 dell'articolo 45 che toccano direttamente il «Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia» (DPR 380/2001).

«Art. 45». *Disposizioni in materia edilizia* (opere di urbanizzazione a scomputo, materiali innovativi, approvazioni accordi di programma piano casa):

«1». All'articolo 16 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, dopo il comma 2 è inserito il seguente:

«2-bis». *Nell'ambito degli strumenti attuativi e degli atti equivalenti comunque denominati nonché degli interventi in diretta attuazione dello strumento urbanistico generale, l'esecuzione diretta delle opere di urbanizzazione primaria di cui al comma 7, di importo inferiore alla soglia di cui all'articolo 28, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, funzionali all'intervento di trasformazione urbanistica del territorio, è a carico del titolare del permesso di costruire e non trova applicazione il decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.* Traduciamo: per tutti gli interventi edilizi pubblici di importo inferiore a 5.278.000 euro non vi sarà alcun contributo per le opere di urbanizzazione primaria. In altre parole, questo comporterà l'immediata riqualificazione delle aree urbane centrali. Ed anche il comma 2 così recita: «2». Al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, e successive modificazioni, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) all'articolo 52, il comma 2 è sostituito dal seguente:

«2». *Qualora vengano usati materiali o sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle norme tecniche in vigore, la loro idoneità deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio.*»;

E se rileggiamo il «vecchio» articolo 52 possiamo capire subito: il comma 2 era *«Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli in muratura o con ossatura portante in cemento armato normale e precompresso, acciaio o sistemi combinati dei predetti materiali, per edifici con quattro o più piani entro e fuori terra, l'idoneità di tali sistemi deve essere comprovata da una dichiarazione ri-*

lasciata dal presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio» ma in relazione a quanto emerso nel corso dell'udienza preliminare sul terremoto che ha distrutto la Casa dello Studente a L'Aquila, è stato modificato sostanzialmente questo comma allontanando la responsabilità per futuri crolli.

Vi sono poi iniziative singolari che non si palesano come veri e propri incentivi ma che spingono ad una maggiore efficienza energetica. Stiamo facendo riferimento al Fondo Kyoto, gestito dalla Cassa Depositi e Prestiti che, sebbene così sia stato annunciato dal Governo, in realtà non è un piano innovativo. Si tratta comunque di un sistema di finanziamento, per promuovere investimenti pubblici e privati e spingere verso l'efficienza energetica, per il quale sono stati stanziati 600 milioni di euro; cittadini, condomini, persone giuridiche private (comprese Associazioni e Fondazioni) e soggetti pubblici possono presentare domanda sino al 14 luglio. I finanziamenti sono a tasso agevolato (0,50% annuo) per una durata massima di 6 anni (15 per i soggetti pubblici), rimborsabili per capitale ed interessi in rate semestrali. Le banche aderenti potranno concedere un finanziamento per quella parte di costo totale del progetto non coperta dal finanziamento agevolato.

Questo sostegno è rivolto a tutti gli interventi di efficienza energetica nel settore edilizio e industriale, piccoli impianti ad alta efficienza per la produzione di elettricità, calore e freddo; impiego di fonti rinnovabili in impianti di piccola taglia (eolico, idroelettrico, solare termico, biomassa, fotovoltaico), promozione di tecnologie innovative nel settore energetico. Il Fondo Kyoto non è opera di questo Governo e le risorse economiche citate, i 600 milioni di euro, erano state stanziare già nella Finanziaria 2007 ma, esiste sempre un «ma», il Protocollo di Kyoto è del 1997 e questa testata già nel 1996 - con lo Speciale monografico «Casambiente» - aveva evidenziato quelle che sarebbero poi divenute le reali linee di tendenza (riduzione delle emissioni, efficienza energetica, edifici coibentati). Sintesi: i diversi Governi avvicendatisi da allora sono riusciti a perdere tempo, cosa non nuova, per oltre quindici anni. Non si tratta di sfiducia nella politica ma piuttosto nella sua capacità di saper cogliere in tempo utile le indicazioni che i veri tecnici - fra gli altri anche quelli che da anni scrivono su PROTECTA - illustrano in anticipo.

Di tutt'altro tenore è invece il commento con il quale sottolineare il comportamento illuminato di circa 900 Comuni (sugli oltre 8.000 esistenti in Italia) che hanno inserito nei propri regolamenti edilizi nuovi criteri e obiettivi energetico-ambientali in modo da migliorare le prestazioni delle abitazioni e la qualità del costruito, con una spinta dal basso che riguarda tanto grandi città quanto piccoli centri. Complessivamente 20 milioni di italiani vivono in questi Comuni che hanno saputo varare questi strumenti innovativi. Il dato arriva dal Rapporto Onre (Osservatorio nazionale regolamenti edilizi per il risparmio energetico) di Legambiente e CRESME: i regolamenti sostenibili sono diffusi oggi in tutte le Regioni italiane con forte prevalenza in quelle del nord: è la Lombardia a mostrare la quantità più elevata di Comuni virtuosi (227), seguita da Emilia Romagna (121), Veneto (87) e Piemonte (68).

Su 855 Comuni ben 632 prevedono obblighi sull'isolamento termico degli edifici. Anche il ricorso ai tetti «verdi» inizia ad essere inserito nei regolamenti edilizi: in 273 Comuni è incentivata e promossa la realizzazione di parte della copertura con «tetti giardino» per le nuove edificazioni. Vi sono poi altre misure: serramenti ad alta efficienza (330 Comuni, 282 dei quali obbligano a rispettare specifici parametri di trasmittanza), installazione di pannelli solari termici (463), pannelli fotovoltaici obbligatori per i nuovi edifici (467), reti di teleriscaldamento (312), e Amministrazioni locali incentivano l'uso di pompe di calore e/o collegamento ad impianti di cogenerazione per il riscaldamento/raffrescamento. Con il buon esempio di questi Comuni - pionieri dell'«abitare con coscienza» - grazie ad una normativa adeguata e informazioni puntuali e chiare, certi ambiziosi obiettivi potrebbero non essere così lontani...

Tony Colomba

Il clima cambia: processo all'uomo

Le emissioni antropiche hanno alterato in modo significativo l'equilibrio climatico planetario con allarmanti previsioni e ricadute. È necessario adottare strategie a favore di fonti energetiche alternative, in sostituzione dei combustibili fossili

Michael Tobis

Gli esseri umani hanno utilizzato il fuoco per un tempo molto lungo, ma è solo negli ultimi secoli, a partire dalla scoperta del motore a vapore, che moltissime attività hanno iniziato a dipendere dai processi di combustione. La nostra propensione a bruciare ogni cosa, nei secoli passati per riscaldarci ed ora per spostarci e produrre, porta con sé diverse conseguenze sfortunate, e, se si considerano le dimensioni planetarie, potrebbe risultare catastrofica anche per un solo aspetto: quello relativo ai cambiamenti climatici che derivano dall'accumulo di più sostanze nell'ambiente, in particolare dal biossido di carbonio che si genera nella combustione dei combustibili fossili.

Ambiente e clima: rapporto di dipendenza

Le prime ipotesi relative al ruolo delle emissioni antropiche nell'alterare in modo sostanziale il clima furono avanzate dallo svedese Svante Arrhenius nel 1898, ipotesi sostenuta quattro decenni dopo anche da Guy Ste-

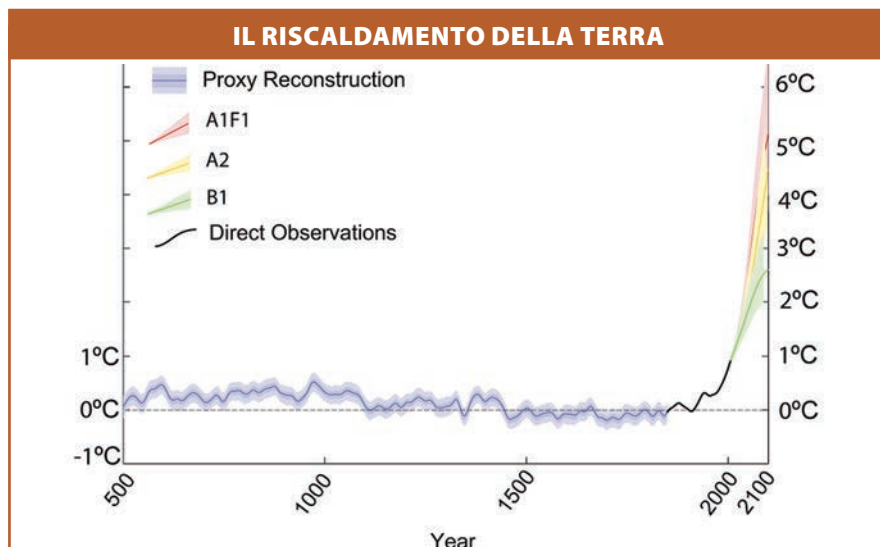
wart Callendar. Negli anni '70, dopo molte false partenze, la climatologia fisica cominciava ad emergere e l'idea è stata molto discussa. Nel 1979, sotto gli auspici del fisico americano Verner Suomi, è stata creata una Commissione d'élite dalla National Academy of Sciences in America sotto la direzione del famoso meteorologo Jule Charney del MIT, e molti dei suoi membri divennero poi famosi per aver posto le basi di questa teoria. La relazione della Commissione riportava le seguenti parole *"La conclusione di questa breve ma accurata indagine potrà essere confortante per gli scienziati, ma inquietante per i politici. Se la concentrazione di biossido di carbonio dovesse continuare ad aumentare, il gruppo di studio non troverà alcun motivo per dubitare sul ruolo che i cambiamenti climatici hanno per il clima e non vi potrà essere alcun motivo per credere che tali cambiamenti possano essere trascurabili"*. Ed ancora: *"Stimiamo che il riscaldamento globale più probabile possa determinarsi qualora si arrivi ad un raddoppio di biossido di carbonio, e che sarà vicino ai 3 gradi centigradi con un probabile errore di +/- 1,5°C"*, una stima che

è del tutto coerente con la convinzione attuale di molti scienziati che lavorano nel campo. Tale riscaldamento è più forte di quanto non sembri poiché, mentre le temperature variano molto alla scala locale, le temperature globali sono normalmente stabili con variazioni molto più piccole. Un cambiamento di questa portata comporta quindi mutazioni notevoli nelle condizioni climatiche di molti luoghi. Oltre a questi aspetti, vi sono l'inevitabile esaurimento delle fonti fossili, unitamente alla nota instabilità delle forniture internazionali. Fattori che hanno determinato di conseguenza un notevole interesse per le fonti rinnovabili. Tuttavia, sebbene, oltre al tradizionale ricorso all'energia idroelettrica, siano stati sviluppati nuovi sistemi di approvvigionamento energetico, legati allo sviluppo del settore nucleare, geotermico, eolico e solare, i nostri consumi di energia rimangono prevalentemente dipendenti dai combustibili fossili.

Combustibili fossili: utilizzo, ricadute, nuove prospettive

Perché non riusciamo a liberarci dai fossili? Perché le energie alternative ricorrono a tecnologie relativamente complesse. È molto più semplice estrarre idrocarburi per creare energia. Di conseguenza, l'energia pulita non può (almeno per ora) competere con l'«energia sporca» in un mercato non regolamentato. Quale tipo di regolamentazione? Per capire il fallimento su questo fronte, è utile comprendere come, mentre la maggior parte degli inquinanti nell'ambiente decade dopo un breve periodo di tempo, il biossido di carbonio si accumula. Di conseguenza, l'impatto dei cambiamenti climatici dipende dal totale di tutti i combustibili fossili bruciati sino a quel momento. Un po' più correttamente si può dire che, considerato che gli oceani hanno un tempo di risposta diverso, il fattore determinante per il cambiamento climatico è in qualche misura determinato dalla quantità di carbonio che l'oceano ha assorbito, processo che richiede circa due decenni. Così il cambiamento climatico che ve-

■ **Legenda:** stime passate e future delle temperature medie mondiali. Rapidi cambiamenti della temperatura media mondiale sono accompagnati da perturbazioni ed eventi del tutto imprevedibili rispetto alle condizioni climatiche locali. Esistono molteplici scenari possibili per il prossimo secolo, indicati nel grafico con sigle diverse e curve di diversi colori. Il meno dirompente (curva verde) richiede tagli drammatici delle emissioni nette di anidride carbonica



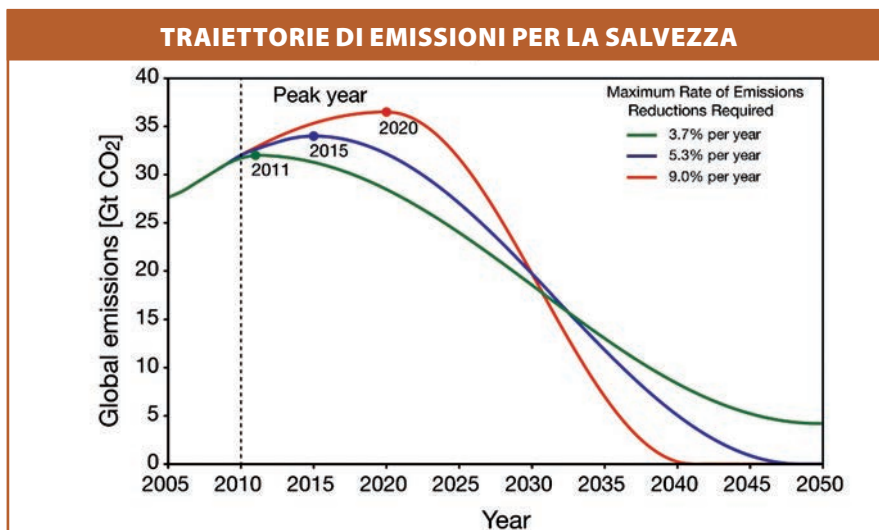
diamo oggi è il cambiamento climatico che avevamo già acquisito nel 1992, al momento del primo convegno globale sui cambiamenti climatici a Rio de Janeiro.

Possiamo asserire, quindi, che non tutti i combustibili fossili potranno essere utilizzati, poiché si rischierebbe di avere un Pianeta radicalmente differente, un Pianeta mutato in modo sufficientemente rapido da causare sia notevoli danni ambientali sia il degrado delle infrastrutture. Se consumeremo tutte le nostre risorse di combustibili fossili, ci ritroveremo con un mondo che, per secoli o millenni, fino all'insorgenza di un nuovo status in equilibrio, sarà drasticamente alterato e per lo più lo sarà in peggio.

Per evitare tali ripercussioni, il mondo dovrà sostanzialmente arrivare a un punto in cui i combustibili fossili rimangono importanti, ma non sono più utilizzati con modalità tali da rilasciare notevoli quantitativi di biossido di carbonio nell'ambiente. Le emissioni nette di carbonio non potranno essere rallentate soltanto del 50 o 75%. Occorre una riduzione prossima al 90% per stabilizzare la situazione attuale. Stiamo essenzialmente ipotizzando, a livello industriale ed economico, un forte cambiamento, più importante e di maggior ritorno rispetto a qualsiasi altra scelta. Naturalmente, quelli che possiedono riserve significative di idrocarburi sono poco inclini ad accettare tale risultato, e questi tendono ad essere i benefattori dei cosiddetti «scettici», che costruiscono argomentazioni impresentabili, ma per mezzo di prove scientifiche *ad hoc* superficialmente plausibili, al fine di dimostrare che parlare di crisi climatica globale è esagerato. Il loro successo, in gran parte sostenuto dalla stampa in lingua inglese, mira a sostenere l'interesse di Paesi ricchi di carburanti o che dipendono molto da questi, tra cui in particolare Stati Uniti, Canada e Australia, e queste idee confuse sono passate anche in altri Paesi. Ma la situazione è di difficile risoluzione anche in assenza di questo problema.

Responsabilità e nuovi obiettivi

In un primo momento c'è stata una certa volontà tesa ad impostare - in modo del tutto ragionevole - una quota totale di emissioni globali (in termini temporali), quota non superabile di biossido di carbonio in termini facili da ricordare in quanto pari a un trillione di tonnellate, cifra spesso menzionata. Questo significherebbe che abbiamo già usato un po' più della metà di tutta la nostra quota di emissioni, quota in base alla quale effettuare una suddivisione *pro capite* per tutte le nazioni nel mondo. Purtroppo, ci accorgia-



■ Poiché l'anidride carbonica si accumula in atmosfera, l'andamento globale delle emissioni diventa rapidamente più oneroso quanto più pesante è il ritardo nel soddisfare qualsiasi particolare obiettivo. Qui è mostrato l'andamento delle emissioni che si stima limiti il cambiamento totale della temperatura in 2 gradi centigradi

mo che alcune nazioni hanno già superato la loro dotazione ipotetica, e tra queste vi sono ancora i Paesi citati (Stati Uniti, Canada e Australia). Anche l'Europa ha già superato la propria quota di emissioni. Quota superata in modo inconsapevole, se così si può dire.

Ma questi Paesi hanno già sviluppato una dipendenza verso l'alta intensità energetica sia per stili di vita sia per le infrastrutture ad essa correlate. E non sono in grado di abbandonare le loro norme culturali (ridurre la luminosità durante la notte ad esempio), e non sono nemmeno in grado (almeno non in alcun modo ovvio) né disposti ad accettare che il loro destino dipenda dalla riduzione delle emissioni.

Dall'altro lato, le Nazioni meno sviluppate sostengono che, poiché i Paesi più sviluppati hanno già sostanzialmente tratto un beneficio indotto dalle emissioni già prodotte, ora si debba provvedere ad una sorta di compensazione dei Paesi terzi considerando il fatto che proprio i Paesi meno sviluppati sono invitati a ridurre la loro quota di emissioni, quota non più spendibile in quanto già utilizzata dal resto del mondo.

Si scopre che esiste anche un certo consenso globale che sottolinea come "qualcosa debba essere fatto", mentre c'è ben poco consenso su quello che di preciso dovrebbe essere fatto. I politici, naturalmente, cercano un compromesso con gli scienziati, suggerendo che qualsiasi azione che non determini la completa cessazione delle emissioni potrebbe essere sufficiente. Ma con gli elementi naturali non si può negoziare.

Di conseguenza, sebbene le tecnologie per la transizione verso un mondo a basse emis-

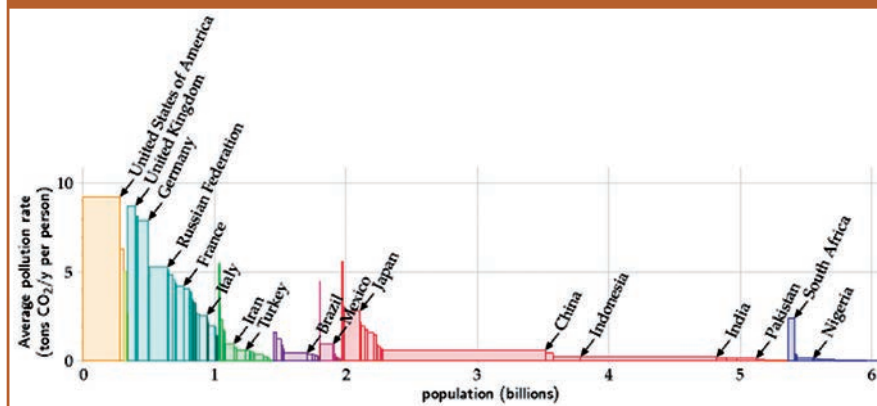
sioni siano già disponibili e vi siano molti meno rischi nell'effettuare la transizione rispetto ad evitarla, appare sempre più improbabile che il mondo abbia l'accortezza di farlo, almeno nel prossimo futuro.

Ci sono alcune proposte («geoingegneria») che spingono volutamente ad alterare il sistema climatico con alcune modalità specifiche al fine di contrastare gli effetti del biossido di carbonio. I problemi determinati da questo approccio sono molteplici e non possono essere qui riportati tutti. Cerchiamo di accontentarci di un'analogia: è come se, a fronte della richiesta di un medico di smettere immediatamente di fumare, qualcuno risponda di essere fiducioso circa l'efficacia futura dei trapianti di polmone. Il biossido di carbonio continuerà ad accumularsi sino a quando si verificherà uno dei seguenti fatti: la situazione sarà talmente compromessa che ogni possibile azione globale diventerà indispensabile, oppure quando le forme di energia alternativa saranno così a buon mercato che il mercato dei combustibili fossili scomparirà del tutto. In entrambi i casi sembra improbabile che questo avvenga nei prossimi decenni.

E così, nella pianificazione del prossimo secolo ci troviamo di fronte ad una grande sfida. Il passato non dà alcuna indicazione per il futuro. Il clima, che è stato abbastanza stabile e uniforme durante l'emergere della civiltà, ha appena iniziato ad evolvere verso quello che sarà probabilmente un periodo di modificazioni repentine.

Quali sono le principali conseguenze dei cambiamenti climatici?

LE EMISSIONI, PAESE PER PAESE



■ Poiché la CO₂ nell'atmosfera è cumulativa, alcuni suggeriscono di guardare al dato storico. Per mantenere il cambiamento climatico complessivo entro limiti generalmente (e forse ottimisticamente) accettati come «non pericolosi», il totale delle emissioni dovrebbe al massimo essere pari al doppio dei livelli attuali. Alcuni Paesi hanno però già ampiamente superato la soglia di una equa ripartizione *pro capite*

Gli scenari futuri di un clima in mutamento

Naturalmente, viene subito in mente il termine «riscaldamento globale», ma questo dovrebbe essere preso come una diagnosi del problema, non come la definizione del problema. La definizione del problema è il cambiamento conseguente del clima in determinate località del globo. Il più semplice di questi mutamenti, concettualmente, è l'aumento del livello del mare; nel migliore dei casi, ci aspettiamo un aumento del livello nel corso del secolo di almeno 70 cm, ma le stime più serie indicano un innalzamento pari a 2 metri. È importante notare, tuttavia, come questo non sia il punto finale. Piuttosto, la fusione dei ghiacciai della Groenlandia e dell'Antartico occidentale continuerà ad accelerare anche nei secoli successivi, - anche dopo la relativa stabilizzazione del biossido di carbonio - e più alto sarà il livello di stabilizzazione maggiore sarà il picco del livello del mare. Questi eventi possono essere accompagnati da fenomeni di raffreddamento regionali, così come l'acqua di fusione a bassa salinità tenderà a favorire un effetto «piscina» sulla superficie dell'oceano. L'aumento finale del livello del mare potrebbe raggiungere anche i 10 metri nel corso dei secoli successivi. Tale rapida ascesa, infatti, si è verificata nel recente passato geologico, senza l'intervento umano e con livelli molto più bassi del biossido di carbonio. I porti e gli insediamenti ubicati nelle zone delle pianure costiere subiranno ricadute enormi. Molte città nei Paesi meno sviluppati potrebbero essere perse completamente. Tali eventi avranno conseguenze ambientali specifiche

e potranno essere la fonte di importanti migrazioni indotte da fenomeni ambientali. Siamo anche abbastanza sicuri, sulla base di modelli e di matematica di supporto, che le zone aride subtropicali si espanderanno e saranno sempre più aride. Entrambe le dinamiche sono determinate dai cambiamenti atmosferici e sono sostenute dalla sempre maggiore evaporazione. Questo include chiaramente la parte meridionale e sud-occidentale degli Stati Uniti (mentre i cambiamenti nel Sud-Est sono di più complessa interpretazione). Sono parimenti a rischio gran parte della Cina e dell'Australia, e gli eventi più recenti nello stato del Texas ove risiedo, così come quelli in Cina e, negli anni precedenti, alcuni fenomeni in Australia, indicano come le cose possano progredire.

Nel frattempo, diversi eventi, oggi classificati come estremi, diventeranno più comuni: in particolare forti tempeste e punte prolungate di calore alle medie latitudini. Lo scenario per i cicloni tropicali è animatamente dibattuto. Periodi prolungati di freddo intenso diventeranno più rari, anche se i modelli dei cambiamenti climatici in atto non sono in grado di predire un limite temporale. Ma, al contrario, altri eventi estremi freddi, che determinano copiose precipitazioni nevose, potranno acuirsi poiché l'atmosfera contiene più umidità. Il comportamento del El Niño/La Niña e le oscillazioni climatiche nel mondo dovute ai gas serra rimangono argomenti di acceso dibattito e di indagine.

È importante capire che, nonostante la graduale tendenza globale delle temperature, gli effetti a livello locale potranno essere impossibili da determinare, taluni scenari infat-

ti rispondono bene alle previsioni modellistiche, altri si discostano anche in modo molto strano. Fino a che il clima muta tanto rapidamente, le nostre conoscenze rimarranno approssimate. Di conseguenza, ci si può aspettare un aumento degli eventi estremi non prevedibili.

Infine, una descrizione della situazione sarebbe incompleta senza menzionare come la rapidità di aumento del biossido di carbonio includa anche l'equilibrio chimico degli oceani, determinando un impulso all'acidificazione.

Raccogliere la sfida per la sopravvivenza

Il miglior consiglio che posso dare a fronte di questi scenari è relativo al miglior modo possibile per affrontarli. Le conseguenze altrimenti potrebbero essere tanto assurde quanto tragiche poiché, sebbene vi siano i mezzi tecnici per evitare il disastro climatico, pare semplicemente che non vi sia la volontà politica di affrontare il problema e tutelare i Paesi più direttamente minacciati. Qui, volendo mitigare con certezza gli effetti, si deve operare affinché la pianificazione sia tesa a ridurre il consumo energetico, sia ridotta la domanda di combustibili fossili e sia minimizzato l'utilizzo del territorio per aumentare la resilienza dei «biota» del terreno.

Nella misura in cui l'adattamento è ipotizzabile, la parola chiave deve essere «resilienza». I cambiamenti attesi porteranno molte sfide. Le società che sapranno affrontare meglio questi cambiamenti climatici saranno quelle che evitano risposte incomplete e marginali. Si potrà fronteggiare ogni problema grazie ad eccedenze alimentari e riserve idriche, contemplando margini di errore, assumendo informazioni dettagliate e operando per arrivare a rapide decisioni: questi sono gli aspetti che meglio aiuteranno alcune località a sopravvivere.

Infine, vale la pena notare come il biossido di carbonio è soltanto il primo dei molti problemi che il mondo dovrà affrontare. E anche se la scienza è sostanzialmente corretta, sebbene io, come Verner Suomi, evidenzi qualche incongruenza, dobbiamo trovare il modo di vivere che non determini un declino naturale. Nel lungo periodo, tutto ciò che utilizziamo deve essere restituito alla natura in un ciclo chiuso e innocuo. Altrimenti, questo finirà per portare noi stessi, e il nostro bel mondo, alla rovina.

Michael Tobis

University of Texas Institute for Geophysics

**Una bellezza da vivere
sulla punta di un'emozione**

Nei profili Alphacan c'è tutta la passione per l'innovazione, la qualità e il design.

Scegliere la tecnologia dei sistemi Alphacan significa stringere una forte relazione di partnership con una realtà dinamica la cui mission di customer satisfaction ed eco-sostenibilità mira al miglioramento continuo.



ALPHACAN

www.alphacan.it - info@alphacan.it





L'ambiente nel cuore dell'Europa

Tra i temi centrali della politica perseguita dal Parlamento Europeo, gli scenari energetici e i gas serra. Tutti siamo chiamati ad essere responsabilmente attivi nel perseguimento degli obiettivi comuni di salvaguardia ambientale

Jo Leinen *

In qualità di ex Presidente della Commissione Ambiente del Parlamento Europeo, accolgo con grande favore l'opportunità di evidenziare le sfide e le opportunità che i cambiamenti climatici pongono alla politica europea.

La crisi finanziaria ed economica non può spingerci a trascurare gli ambiziosi obiettivi che dobbiamo mettere in atto per contrastare i cambiamenti climatici. Anche se sono necessari ulteriori interventi per ridurre le emissioni globali di gas ad effetto serra, siamo di fronte ad un punto morto nei negoziati internazionali. Durban potrebbe essere solo un al-

tro piccolo passo nel lungo cammino verso un nuovo accordo sul clima per un'economia a basse emissioni. L'ordine del giorno di Durban presentava numerosi problemi da risolvere. Alla 17ª «Conferenza mondiale sul clima» doveva essere stipulato l'accordo sulla riduzione della CO₂ poiché nel 2012 si ha la scadenza del Protocollo di Kyoto e molte misure, ancora più restrittive, devono essere siglate per evitare che le emissioni di gas serra causino un aumento delle temperature superiore ai 2 gradi centigradi: una soglia che per molti scienziati è il punto di non ritorno che potrebbe causare danni irreparabili al nostro Pianeta.

Anche se il futuro del Protocollo di Kyoto è in gioco, occorre affrontare il divario denominato «giga tonnellata» ed impegnare gli Stati con misure concrete, orientando opportunamente le risorse finanziarie e tecnologiche atte a mitigare il cambiamento climatico ed essere pronti ad adattarsi, laddove ci sia bisogno, ed essere organizzati.

Mentre i *leader* mondiali cercano quali siano gli strumenti per uscire dalla crisi, la società civile mostra un forte slancio indirizzato alla protezione dell'ambiente. Molte ONG e altri Enti orientano le politiche verso obiettivi ambientali più ambiziosi sia a livello europeo



[Foto: Mario Savoia/Fotolia]

■ Le fonti inquinanti e il loro dannoso impatto sull'ecosistema. Tra le risposte irrinunciabili a queste minacce, una sana e complessa politica ambientale che si basi su energia pulita e impegno comune

sia nazionale e cercano di influenzare i processi decisionali nelle varie fasi, dalle prime consultazioni con la Commissione Europea sino al raggiungimento del processo decisionale del Parlamento Europeo e del Consiglio. Gli ultimi eventi in Italia e Germania hanno dimostrato chiaramente come i cittadini possano influenzare i rispettivi Governi nazionali. Il movimento contro il nucleare ha una lunga tradizione in Germania e finalmente è riuscito a imporre l'abbandono del nucleare entro il 2022, operazione che porterà ad importanti investimenti sulle energie rinnovabili e ad un uso più sostenibile dell'energia. Il popolo italiano ha votato contro l'installazione di nuove centrali nucleari e si è espresso affinché l'ac-

qua sia ritenuta un «bene comune» e non una merce. L'accesso all'acqua e all'energia è fondamentale per i cittadini europei.

Politica energetica

Oggi più che mai, la politica energetica è in cima all'agenda europea. I combustibili fossili sono una fonte che presto si esaurirà e il pubblico non accetta l'uso dell'energia nucleare in molti Paesi, quindi è tempo per un nuovo approccio. Abbiamo bisogno di una energia pulita, sostenibile, e sistemi di approvvigionamento energetico diversificati nei prossimi decenni.

Nel mese di febbraio, come Parlamento europeo abbiamo organizzato un vertice sull'E-

nergia alternativa, e in questo contesto abbiamo dato un chiaro messaggio ai *leader* europei. In questo contesto, Jeremy Rifkin ha presentato lo scenario di una terza rivoluzione industriale con i cinque pilastri della strategia per l'UE. Al di là del massimo utilizzo delle energie rinnovabili, si evidenzia come sia gli edifici sia il settore dei trasporti non debbano produrre CO₂ e debbano invece offrire modalità per immagazzinare l'elettricità. Lo sviluppo delle reti energetiche, le opzioni di immagazzinamento per le energie rinnovabili e le reti intelligenti di dispacciamento devono essere in grado di garantire che i cittadini in Europa siano al contempo produttori e consumatori di energia. Questo porterà a una democratizzazione e ad un decentramento del nostro approvvigionamento energetico.

Questa visione va di pari passo con la «tabella di marcia ad un basso contenuto di carbonio in Europa 2050» e la necessità di decarbonizzare il settore dell'energia elettrica e ridurre le emissioni di gas serra dell'80-95%. Recenti studi hanno dimostrato una volta di più che l'ambizioso obiettivo porterà benefici importanti come la creazione di oltre 6 milioni di nuovi posti di lavoro, garantirà la crescita e la competitività dell'Europa, ridurrà l'inquinamento atmosferico e potrà rilanciare gli investimenti e quindi l'innovazione, ad esempio, nel campo delle tecnologie a basse emissioni. Non vedo l'ora di instaurare ulteriori opportunità di una stretta collaborazione tra il Parlamento europeo e PROTECTA.

* Parlamento Europeo, Responsabile Commissione Ambiente e Membro sostituto della Commissione per gli Affari Esteri

■ Un impegno sempre più diffuso del fotovoltaico per favorire l'abbattimento delle emissioni. L'autosufficienza energetica delle abitazioni allenta la morsa della dipendenza dai combustibili fossili



[Foto: Daniel Schoener/Fotolia]

Energia e ambiente: nuove sfide per l'Italia

La seria e puntuale politica che il Ministero dell'Ambiente attua a sostegno di attori pubblici e privati che si muovono sul palcoscenico della sostenibilità ha, come finalità principali, la difesa del territorio, l'incentivo alla produzione di energia da fonti rinnovabili e l'efficientamento energetico del costruito

Corrado Clini *

I cambiamenti climatici, di cui ormai si hanno purtroppo sempre più concrete testimonianze nelle condizioni meteorologiche e nei dissesti ambientali che talvolta ne conseguono, richiedono con urgenza una gestione oculata del nostro straordinario patrimonio naturalistico e ambientale, attraverso la messa in atto di politiche di prevenzione del rischio da dissesto idrogeologico. In questa direzione, oltre alla lotta all'abusivismo edilizio, è necessario operare per la riduzione delle emissioni di gas serra, attraverso politiche in campo energetico, dei trasporti e delle infrastrutture. Due azioni distinte concorrono al raggiungimento di questo obiettivo:

- il potenziamento della produzione di energia da fonti rinnovabili, investendo su ricerca e sviluppo e sullo snellimento delle connesse procedure autorizzative;
- la riduzione dei consumi energetici del parco costruito.

Tali azioni non produrranno miracoli, tantomeno dall'oggi al domani, ma se gli sforzi di ognuno tendessero fattivamente e continuativamente all'obiettivo comune, in tempi ragionevolmente rapidi potremmo conseguire risultati concreti e duraturi. I settori da sostenere e sviluppare sono oramai universalmente noti; vediamo piuttosto quali sono i provvedimenti che il Ministero sta mettendo in campo per permettere un rapido sviluppo.

Difesa del territorio e dei cittadini

La difesa del territorio da nuovi disastri ecologici è una delle priorità del nuovo Governo. Effettivamente i costi sociali e ambientali che ne

conseguono ogni volta sono elevatissimi, tanto da rendere a volte più economico evacuare le zone a rischio piuttosto che proteggerle. I cambiamenti climatici in atto, che danno luogo ad eventi meteorologici estremi sconosciuti ancora in un recente passato, ne costituiscono la causa principale, da vedersi però unitamente ad una connaturata fragilità del territorio italiano. Per prevenire nuovi dissesti idrogeologici occorre quindi investire in una costante opera di prevenzione allo scopo sia di evitarne gli altissimi costi sociali ed economici e sia di tutelare il nostro straordinario patrimonio naturalisti-

■ Il Ministro Clini all'Aranciera di San Sisto a Roma per la presentazione del Manifesto per la Sostenibilità ambientale



[Foto: asaphoto/T. Colomba]

co e ambientale. L'attuale sistema di difesa non pare essere sufficientemente adeguato alle caratteristiche orografiche e di vulnerabilità del nostro territorio che rendono il problema idrogeologico di non facile soluzione, soprattutto in funzione degli effetti derivanti dai cambiamenti climatici in atto.

La politica futura del Ministero sarà dunque preventiva e - laddove lo necessiti - anche correttiva, sia per evitare disastri ecologici sia, soprattutto, per proteggere l'incolumità delle cittadinanze. Per la messa in sicurezza del territorio e dei cittadini occorre iniziare un processo di riordino ed eventuale aggiornamento delle leggi urbanistiche e regionali nonché delle regole di uso del territorio, da modificare, integrare o

aggiornare in modo da ridefinirne i termini. Il Ministero ha quantificato in 40 miliardi di euro circa l'ammontare degli interventi complessivi che saranno prossimamente varati, cifra che potrà essere maggiore se si considera la possibile partecipazione del settore privato. In questo senso va letta l'esigenza di rivedere i vincoli del patto di stabilità per assicurare risorse, sotto forma di incentivi, agli interventi per la messa in sicurezza del territorio con opere o con azioni mirate per progetti di manutenzione e/o prevenzione.

Il Ministero rigetta poi con durezza l'ipotesi di ulteriori condoni, specialmente se a favore di edifici che siano stati realizzati laddove non potevano essere eretti. Per questo, per quanto attiene ai vincoli paesaggistici, non vi sarà nessun generico allentamento del quadro normativo esistente, né è prevista una maggiore elasticità



■ Facciata fotovoltaica ventilata realizzata con moduli senza cornice ed apposito sistema di montaggio

per il rispetto di tali vincoli, anche se deve essere valutata positivamente la richiesta di sottrarre all'autorizzazione paesaggistica interventi di prevenzione del rischio idrogeologico. In pratica, laddove gli Enti competenti decidessero l'abbattimento di un edificio fatiscente gravante sul letto di un corso d'acqua in una zona ad alto rischio o qualora fossero necessarie opere urgenti di messa in sicurezza del territorio quali il rafforzamento degli argini di un fiume, si potrebbe valutare l'ipotesi di esentare dalla autorizzazione paesaggistica tali interventi, chiaramente finalizzati a tutelare il paesaggio.

Un deciso impegno nel settore energetico

Per raggiungere l'obiettivo di una decisa contrazione delle emissioni di gas serra, in ottemperanza alle direttive europee e per contrastare i cambiamenti climatici, occorre agire efficacemente e velocemente e molto può essere fatto grazie alle misure a sostegno che il Governo intende prendere in campo energetico, dei trasporti e delle infrastrutture. Un primo obiettivo sarà proprio quello di incrementare il fotovoltaico, cercando di agevolare la produzione di grandi quantità di energia anche su superfici di dimensione medio-piccola. A questo proposito vale ricordare che attualmente si utilizza soltanto il 10-12% dell'energia solare: il potenziale di sviluppo è quindi enorme ed il settore dovrebbe poter compiere, nei prossimi anni, un salto tecnologico simile a quello fatto registrare dalla fine degli anni '80 dalla telefonia e dalle telecomunicazioni. Tuttavia

questo sviluppo non dovrà essere selvaggio e tantomeno a scapito dei terreni agricoli, come sta purtroppo ancora oggi accadendo.

Occorre investire anche sull'eolico, specie per gli usi civili. Il progetto «Powered», basato sul programma transfrontaliero IPA, consiste nel monitoraggio del vento nell'Adriatico, in modo da rilevare dati meteo utili alla proficua installazione di parchi eolici lungo tutte le regioni adriatiche italiane e degli Stati costieri balcanici. Obiettivo governativo quello di far sì che lo studio non resti mera esercitazione scientifica ma dia l'avvio ad adeguati investimenti industriali, come del resto già accade in diverse altre nazioni europee, con positive ricadute economiche ed occupazionali tanto nei siti una volta a regime, quanto in tema di forniture e cantieri. Occorre a questo proposito che venga accelerato l'iter attuativo del decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28 che ridefiniva la cornice di riferimento per il sostegno all'energia da fonti rinnovabili.

In affiancamento al fotovoltaico è parimenti necessario potenziare le fonti rinnovabili, investire su ricerca e sviluppo ed agire sul fronte della convenienza, riconoscendo sgravi fiscali e/o vantaggi economici a supporto di iniziative di tutela dell'ambiente.

Il sostegno all'Eco-Building

Il Piano Energetico Nazionale punterà soprattutto sul fotovoltaico dedicato al settore industriale ed edilizio, ma a questo si affiancherà, con un occhio volto prevalentemente ai piccoli soggetti privati, il Fondo rotativo di Kyoto, di complessivi 600 milioni di euro (200 all'anno),

essenzialmente destinato al sostegno di interventi su: efficienza energetica; diffusione di mini impianti per la produzione di elettricità, calore e freddo; impiego di rinnovabili di piccola taglia e promozione di nuove tecnologie. Sempre nel campo dell'edilizia va ricordata la proroga, per tutto l'anno 2012, della detrazione fiscale del 55% per interventi di risparmio ed efficienza energetici, ora estesa anche alle spese per interventi di sostituzione di tradizionali impianti per la produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore. Tale detrazione, che per quest'anno dovrebbe comportare un saldo positivo di circa 9 miliardi di euro, a partire dal primo gennaio 2013 verrà ridotta al 36% ma, per contro, diverrà definitiva. Si fornisce in questo modo risposta alla richiesta di imprese e associazioni di settore di una maggiore stabilità normativa, in modo da poter programmare adeguatamente gli investimenti.

Sebbene sia evidente l'impegno del Governo per aumentare le fonti di energia rinnovabili occorre anche evidenziare come, tutti gli sforzi sinora effettuati, potrebbero restare vani se non saremo parallelamente riusciti a snellire l'iter autorizzativo per questi impianti. Due, quindi, gli impegni fondamentali che il Governo si assume per il breve periodo: definire un percorso autorizzativo certo ed univoco per gli impianti rinnovabili e fornire garanzie di lungo periodo a questo settore.

* Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

L'edilizia sostenibile: benefici ambientali, valore aggiunto e ricadute occupazionali

La riqualificazione del settore in chiave ambientale, strategica e necessaria in vista di importanti obiettivi di contenimento energetico, apre scenari incoraggianti, con effetti positivi in ambito economico e professionale. Indispensabile una normativa di sostegno adeguata

Serena Rugiero

Il settore residenziale, oggi, ha acquisito una rilevanza centrale all'interno delle problematiche energetiche. Considerando che la domanda di energia proviene essenzialmente dai tre comparti industria, trasporti e abitazioni, quello dell'edilizia si configura come uno dei settori maggiormente «energivori», rappresentando nel nostro Paese circa un terzo dei consumi di energia finale (grafico 1). Nel residenziale l'efficienza energetica assume pertanto un ruolo fondamentale (PAEE - Piano di Azione per l'Efficienza Energetica: certificazione energetica edifici, isolamento, riscaldamento e raffreddamento). Del resto, solo attuando una forte azione di riduzione dei consumi in questo campo, è possibile rag-

giungere gli obiettivi di politica ambientale imposti al nostro Paese dal «Pacchetto clima-energia» dell'Unione Europea, il cosiddetto «20-20-20». La promozione dell'efficienza, oltre a contribuire al contenimento della bolletta energetica, alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla lotta al cambiamento climatico, concorre a far centrare l'obiettivo per l'Italia del 17% di energia prodotta da rinnovabili sul totale dei consumi di energia primaria.

Gli interventi prioritari

Al fine di migliorare il rendimento della produzione e della distribuzione di energia appare, quindi, di fondamentale importanza intervenire non solo sui processi industriali e sui

trasporti - a lungo ritenuti i maggiori responsabili di inquinamento e degrado - ma anche sull'edilizia, per via del suo forte impatto sui consumi energetici nazionali.

Basti pensare che una casa italiana presenta una media dei consumi tra i più alti d'Europa, attestandosi sui 150 *kilowattora* per metro quadrato l'anno (con punte di oltre i 200!), mentre in Germania, per legge, le abitazioni non ne possono consumare più di 70 e, nel caso delle cosiddette «case passive», il consumo non deve superare i 15 *kilowattora* per metro quadrato.

Tuttavia, con le attuali tecnologie e con le dovute accortezze costruttive, la media dei consumi potrebbe essere ridotta addirittura del 50%. Si tratta, perciò, di introdurre elementi di innovazione, rispetto alle comuni prescrizioni della progettazione architettonica, e di modernizzazione del processo costruttivo sia nella edificazione di nuovi fabbricati ad uso residenziale - con la costruzione di alloggi che siano in grado di incorporare una maggiore efficienza energetica e l'utilizzo combinato delle fonti rinnovabili - sia nell'attività di restauro, conservazione, ristrutturazione e ammodernamento di edifici costruiti precedentemente, in modo da ridurre la domanda di energia fossile, incrementare il rendimento degli impianti di consumo energetico e razionalizzare le modalità di uso finale dell'energia utile disponibile (Oecd, «Joint workshop on Sustainable Buildings: Towards Sustainable Use of Building Stock», Paris, 2004).

Effetti delle misure di contenimento

È importante notare che questi interventi non sortiscono benefici solo di carattere ambien-

■ Il progetto Energy House ha portato alla realizzazione di un edificio che si classifica come edificio CasaClima Oro



tale, ma anche di tipo sociale ed economico. Oltre all'effetto di garantire agli utenti prestazioni energetiche più virtuose delle loro abitazioni e, quindi, una riduzione dei consumi e un abbassamento delle emissioni di CO₂, essi determinano, al contempo, un maggiore comfort abitativo che genera una maggiore soddisfazione delle utenze, anche a fronte di costi di esercizio più bassi. Inoltre, dato il forte potere attivante che la domanda di fabbricati ha sugli altri settori e branche dell'economia nazionale, questo tipo di provvedimenti comporta vantaggi non solo nel campo delle costruzioni, ma di carattere sistemico. È infatti considerevole il ruolo degli impulsi derivanti dall'edilizia sulla determinazione del livello di attività del sistema economico complessivamente inteso, per l'effetto che la domanda finale di fabbricati, soprattutto se ad uso residenziale, ha in termini di produzione, di richiesta di materie prime, di beni intermedi e componenti, macchinari e servizi coinvolgendo i più svariati settori produttivi.

In questa prospettiva, secondo recenti studi (ENEA, Confindustria 2010), rispetto agli effetti potenziali delle misure di efficienza energetica l'edilizia è, subito dopo quello dei trasporti, il settore nel quale un'accelerazione della innovazione tecnologica può portare ai maggiori risultati di aumento della produzione industriale e dell'occupazione.

La ricerca condotta dall'IRES «Lotta ai cambiamenti climatici ed efficienza energetica: gli investimenti, le ricadute occupazionali e le

EFFETTI DELLE MISURE DI EFFICIENZA ENERGETICA NELL'IPOTESI BAT H RISPETTO AL 2010 [VALORI CUMULATI 2010-2020]

Tabella 1	Investimenti miliardi di euro 2000	Valore Aggiunto miliardi di euro 2000	Occupazione migliaia di occupati	Consumo Energia Mtep	Anidride Carbonica in Mt
Edilizia	+27	+43	+311	-14	-35
Meccanica	+24	+49	+168	-58	-41
Intera Economia	+51	+142	+710	-38	-46

Fonte: elaborazioni Ires

nuove professionalità» (S. Rugiero, S. Notargiovanni, 2011), ha messo a confronto gli effetti attesi in Italia, nel decennio 2010-2020, dalle misure per l'efficienza energetica nei settori produttivi della «Edilizia» attraverso una proiezione costruita calibrando le risposte all'impulso di un modello VAR («metodologia multivettoriale autoregressiva») stimato sui dati degli investimenti settoriali e del valore aggiunto (espressi in termini reali - base 2000), dell'occupazione (misurata in unità lavorative), del consumo di energia e dell'emissione di CO₂ (S. Rugiero, G. Travaglini, 2011).

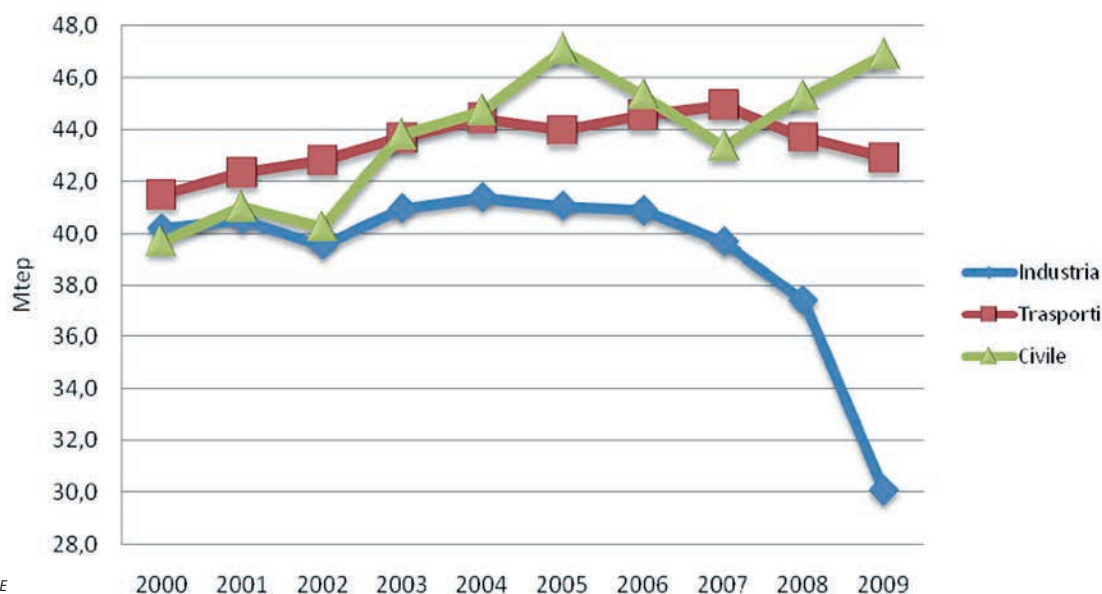
Nella proiezione più ottimista, si ipotizza per il decennio 2010-2020 un investimento complessivo di 51 miliardi di euro (reali 2000), pari a 5,1 miliardi annui. Di questi 51 miliardi di euro, 24 sono nell'Edilizia e 27 nelle Macchine e Apparecchiature (motori *inverter*, pompe di calore, caldaie e condizionamento, elettrodomestici,

cogenerazione, UPS, rifasamento). Per le proiezioni sono stati considerati quattro casi: due di questi sono basati su ipotesi «accelerate», denominate BAT H e BAT L. Con queste ipotesi si esplorano gli effetti economici e ambientali di avanzamenti tecnologici finalizzati a conseguire gli obiettivi di riduzione di consumo e delle emissioni definite in sede UE; l'ipotesi BAT H è quella più ottimistica con il più elevato tasso di investimento; gli altri due scenari si basano su due ipotesi di «riferimento», denominate BAU H e BAU L, in cui si ipotizza un sostanziale protrarsi delle tendenze in corso in ambito normativo ed economico. La proiezione BAU L considera una evoluzione particolarmente contenuta degli investimenti, mantenendo un *trend* in linea con quello registrato nell'ultimo quinquennio.

Dall'analisi dei dati emerge che nell'edilizia, nello scenario BAT H, a fronte di un investimen-

Grafico 1

CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER SETTORI (Ktep)



Fonte: Dati MSE

to cumulato sul decennio di 27 miliardi di euro (reali), si registrerebbe al 2020 un incremento del valore aggiunto reale pari a 43 miliardi cumulati rispetto al 2010, mentre il numero degli occupati crescerebbe di 311mila unità. Si avrebbe, inoltre, una riduzione del consumo di energia di 14 Mtep e di CO₂ pari a 35 Mt.

La *tabella 2* sintetizza gli effetti complessivi dei cambiamenti sul sistema edilizio confrontando lo scenario più ottimista di intervento BAT H e quello tendenziale BAU L.

Modernizzazione del settore e nuove figure professionali

La trasformazione in chiave sostenibile dell'edilizia, attraverso le misure di efficientamento energetico, oltre a consentire l'abbattimento dei consumi di energia, crea, quindi, anche nuova occupazione e la domanda di nuove professionalità, sia in una fase di cantiere sia a regime. La riqualificazione della filiera edile, attraverso l'adozione di nuovi sistemi, tecniche e materiali e di nuovi modelli produttivi, ha, infatti, profonde implicazioni sulle attività lavorative, in termini di richiesta di nuove competenze, cono-

■ La *green economy* al lavoro: le ricadute occupazionali nel settore della bioedilizia tra vecchi e nuovi mestieri



Foto: Mate Fotolia

scenze e abilità, fino al delinearsi di nuovi profili professionali (i quali, tra l'altro, richiedono un costante aggiornamento). In particolare, sotto la spinta delle nuove tecniche di fabbricazione e al diverso contenuto progettuale e tecnologico, il cantiere tende a diventare un luogo di montaggio dove si assemblano componenti prefabbricate prodotte in stabilimento; l'occupazione si colloca, perciò, al di fuori del cantiere in siti produttivi specifici e nei luoghi della progettazione, con conseguenze importanti in termini di richiesta di specializzazione, qualificazione e anche di ridefinizione dei contenuti contrattuali (S. Rugiero, «Nuovi modelli di abitare e di produrre», Rapporto di Ricerca IRES, 2011).

In questo contesto, pertanto, svolge un ruolo fondamentale la formazione a sostegno delle figure professionali coinvolte nei processi di modernizzazione del sistema delle costruzioni. La formazione deve misurarsi con la capacità di rispondere a fabbisogni non solo espressi ma anche potenziali in cui centrale è il nodo della anticipazione nella definizione e costruzione delle competenze professionali.

Il supporto di una politica mirata: le detrazioni

Per poter beneficiare delle opportunità offerte dalla trasformazione in chiave sostenibile dell'edilizia che, come si è detto, costituisce un campo privilegiato per coniugare tutela dell'ambiente, sviluppo economico ed occupazionale con effetti per l'intera economia, è necessario perciò un complesso insieme di interventi normativi, incentivanti, tecnologici e formativi.

D'altro canto, nonostante la continua crescita di interesse in favore dell'architettura a basso im-

patto ambientale, diverse barriere si frappongono alla affermazione su larga scala dello sviluppo della bioedilizia, come, ad esempio: i costi di costruzione e ristrutturazione ancora alti, una limitata cultura dell'efficienza energetica e la mancanza di una informazione diffusa in materia sia tra il pubblico che tra gli addetti ai lavori. Non a caso, un significativo impulso allo sviluppo delle attività di ristrutturazione edilizie che comportano azioni di efficienza energetica, nonché del settore nel suo complesso, è stato dato finora dalla «Detrazione del 55%», introdotta nel 2007 in Italia, vale a dire dalla detrazione fiscale dall'imposta lorda del 55% per gli interventi di riqualificazione edilizia.

La costruzione di una nuova politica di sostegno alla crescita del sistema dell'edilizia imporrebbe, pertanto, un potenziamento di questa norma, visti gli esiti positivi sortiti fin da subito da tale intervento.

La valutazione dei costi e dei benefici degli interventi di detrazione del 55% nei quattro anni di operatività mostra, infatti, oltre ai vantaggi ambientali, il raggiungimento di effetti positivi a livello produttivo ed occupazionale, in termini di stimolo all'innovazione e di incentivo all'emersione del lavoro «nero».

Se, quindi, l'edilizia è divenuta un settore paradigmatico della transizione in direzione di una maggiore eco-compatibilità dei nostri modelli di produrre, di costruire e di abitare, per cogliere i benefici ambientali, economici e sociali che ne derivano è necessario sostenere appieno la sfida della sostenibilità.

Serena Rugiero

Coordinatrice Osservatorio «Energia e Innovazione», IRES Nazionale (Istituto Ricerche Economiche e Sociali)

EFFETTI CUMULATI DEGLI INVESTIMENTI IN EFFICIENZA NEL SETTORE DELL'EDILIZIA NELL'IPOTESI BAT H

Tabella 2	Effetti cumulati tra il 2010 ed il 2020 rispetto al livello 2010	Effetti cumulati tra il 2010 ed il 2020 rispetto al tendenziale BAU L
Investimenti miliardi reali	+24	+18.5
Valore aggiunto miliardi reali	+43	+32
Produzione miliardi reali	+91	+66
Occupazione migliaia di unità	+311	+239
Consumo Energia Mtep	-14	-84
Emissione CO ₂ Mt	-35	-69

Fonte: elaborazioni IRES

Efficienza energetica nel settore civile: stato e prospettive

Nell'ambito della politica internazionale di riduzione delle emissioni inquinanti, l'obiettivo dell'ottimizzazione energetica spinge verso strategie mirate sostenute da una normativa adeguata

Gaetano Fasano

Il tema della qualità energetica e dell'efficienza energetica degli edifici, in ambito europeo e internazionale, è uno dei temi più importanti e strategici che si stanno dibattendo in questi anni. In tal senso la UE si è fatta promotrice di programmi, progetti e direttive, come la 91/2002/CE, 32/2006/CE 31/2010/CE ecc., per definire indirizzi, strumenti, criteri e soluzioni anche molto ambiziosi sul tema specifico dell'efficienza energetica degli edifici, esistenti e nuovi, del settore civile.

I decreti in vigore, che tratteremo più avanti, rappresentano un significativo passo avanti del nostro Paese per una maggiore efficienza energetica degli edifici e la promozione delle fonti rinnovabili.

Va ricordato che il settore civile, al contrario del comparto industriale, in Italia rappresenta oltre il 40% del fabbisogno energetico nazionale e registra una crescita dei consumi progressiva ed inesorabile. Una abitazione italiana esprime prestazioni energetiche molto basse facendo registrare dei consumi annui, in termini di uso finale, che variano da 160 kWh/m² a oltre 230 kWh/m² per anno, a fronte di consumi inferiori tra il 30%-60% a livello UE. Un consumo così elevato di energia determina, di conseguenza, valori di emissione di gas climalteranti annuali decisamente superiori alla media europea (19 milioni di caldaie installate in Italia consumano oltre 25 Mtep all'anno determinando una emissione in atmosfera di circa 80 Mtonn di CO₂ equivalente all'anno).

Da recenti studi si evidenzia che, nel medio periodo, il pieno raggiungimento degli obiettivi europei per il 2020 è un proposito molto ambizioso da raggiungere per la riduzione delle emissioni di CO₂ a meno che non si applichino nuove tecnologie e misure più efficaci di incentivazione. In questo caso, nel lungo periodo, il sistema potrebbe determinare riduzioni della CO₂ in linea con l'auspicio condiviso da molti Paesi industrializzati, ossia un dimezzamento delle emissioni mondiali entro il 2050.

La figura 1 mostra il contributo più significa-

tivo che può venire dal «cambiamento nei modelli di uso dell'energia» da parte degli utenti, mediante la riduzione della domanda di servizi energetici, ad esempio riducendo l'utilizzo di apparecchi elettrici, accettando maggiori variazioni nelle temperature delle abitazioni, riducendo gli spostamenti, ecc.

Strategie di risparmio

Risulta evidente, pertanto, che l'efficienza energetica negli edifici diventa un obiettivo nazionale di primaria importanza per ridurre i consumi e le emissioni in atmosfera, la dipendenza energetica, migliorare la qualità degli edifici e sviluppare l'economia. Un significativo contributo lo recitano le attività di R&S che sono in grado di fornire proposte e soluzioni ad alto valore aggiunto come, per citarne alcune:

- l'Ecobuilding visto non solo come un sistema edificio-impianto energeticamente efficiente, ma anche come un sistema ad alta integrazione in cui comfort, nuove tecnologie, salubrità, sicurezza e fonti rinnovabili trova-

no il loro *mix* ottimale.

- la generazione distribuita, vista come *mix* di produzione energetica con l'utilizzo integrato di diverse tecnologie (PdC, solare termico, fotovoltaico, co-trigenerazione ecc.)
- l'innovazione di prodotti utili nei casi di riqualificazione di edifici esistenti.

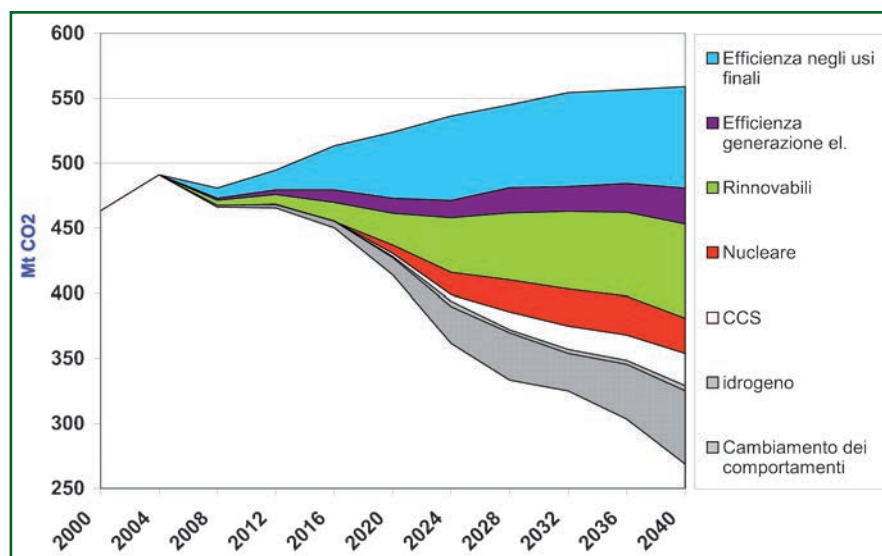
Il quadro nazionale

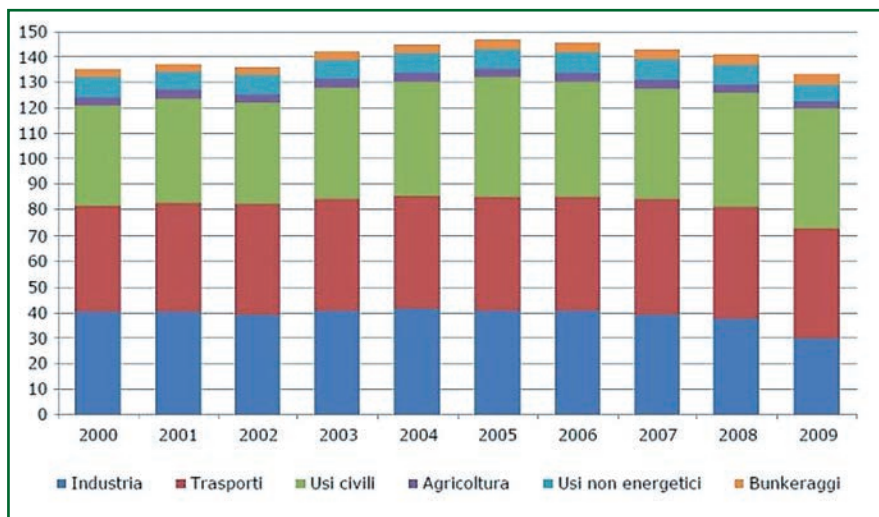
L'Italia è, dei 27 Stati membri della UE, il 4° Paese per popolazione residente con circa 60.000.000 di residenti (fonte ISTAT) e il 7° Paese per superficie con 301.338 km².

Il territorio italiano è compreso tra il 35° ed il 47° parallelo Nord e presenta un notevole sviluppo costiero (circa 7.458 km) e una prevalenza di zone collinari (41,6%), rispetto a zone montuose (35,2%), o a zone pianeggianti (23,2%); l'altitudine media è di circa 337 metri sul livello del mare.

Da un punto di vista climatico, l'estensione in latitudine dell'Italia fa sì che si vada da un clima subtropicale mediterraneo a Sud (con temperature estive che possono superare i

■ Figura 1. Opzioni tecnologiche per la riduzione delle emissioni di CO₂ nella generazione e negli usi finali dell'energia Mt in uno scenario accelerato. [fonte: elaborazione ENEA]





■ Figura 2. Consumi finali d'energia (Mtep) nei settori d'uso. [fonte: ISTAT 2009]

40°C), ad un clima temperato continentale delle regioni settentrionali (dove si possono avere temperature invernali con punte che raggiungono i -20°C). Queste differenti fasce climatiche portano ad una grande variabilità nel numero dei gradi-giorno invernali che, per quanto riguarda i valori di riferimento, sono compresi tra 568 (Lampedusa) e 5.165 (Sestriere). Anche il valore della radiazione solare globale incidente su superficie orizzontale risente delle diverse latitudini presenti in Italia; l'energia annuale media è di circa 1.500 kWh/m² (0,129 tep/m²). Tutto questo è per evidenziare la particolarità del nostro Paese e la complessità nel definire in modo univoco standard e soluzioni costruttive e impiantistiche che possano soddisfare tutte le variabili in gioco. Conseguenza di queste considerazioni è che negli edifici si registrano consumi energetici molto differenti, anche a parità di edificio posizionato in uguali zone climatiche, con differente peso del vettore utilizzato (elettrico, gas, ecc.). Di qui ci si rende conto di quanta attenzione e conoscenza necessiti una corretta progettazione e realizzazione da

parte di tutti gli attori della filiera del settore, utente finale compreso.

Il fabbisogno di energia italiano nel settore civile è passato da 42,8 Mtep (dati 2007) a 46,9 del 2009 ripartiti in 28,6 Mtep del residenziale e 18,3 Mtep per il terziario. In termini di impieghi finali gli usi civili incidono per il 32% contro il 28% per l'industria, il 30% per i trasporti e il 2% per l'agricoltura sul totale dei consumi del nostro Paese.

In figura 2 sono rappresentati i consumi di energia, a livello nazionale, per i diversi settori d'uso.

Valutazione del parco immobiliare nazionale

Sulla base dei dati ufficiali dell'ultimo censimento ISTAT del 2001 e di quelli degli ultimi rilevamenti di altri Organismi (ENEA, ANCE, CRESME ecc.), è stato possibile analizzare la situazione dei fabbricati esistenti sul territorio nazionale, a partire da quelli presenti nelle città e limitrofi ai centri urbani. Dei fabbricati realizzati fuori dai contesti urbani, sparsi a macchia di leopardo sul territorio nazionale, sono stati identificati solamente quelli adibiti all'uso abitativo.

Sul territorio nazionale, esistono circa 13,5 milioni di fabbricati di cui più dell'87% sono destinati al residenziale. Il numero di abitazioni è maggiore di 29,5 milioni, di cui oltre l'80% è occupato da residenti. Circa 13 milioni di queste abitazioni si concentra in sole cinque regioni: Sicilia, Lombardia, Veneto, Puglia e Piemonte. La Sicilia e la Lombardia, da sole, raggiungono il 24,52% del totale delle abitazioni. I fabbricati destinati all'uso abitativo sono circa 11.800.000, e la rimanente parte è impiegata nel settore del non residenziale (alberghi, uffici, commercio, ecc.).

Infine, più di 400mila fabbricati, ospitano attività ricreative e sportive, scuole, ospedali e chiese. Vi sono sul territorio circa 700.000 fabbricati che risultano non utilizzati, per recupero edilizio o perché in condizioni precarie per la sicurezza.

Stato del parco edilizio

Da recenti studi ENEA emerge che il 61,5% dei fabbricati residenziali è costruito in muratura portante, il 24,7% in calcestruzzo armato e il 13,8% in materiali di altro tipo, quali legno, acciaio o strutture miste (vedi figura 3). Più del 50% dei fabbricati residenziali è isolato dagli altri edifici, mentre la restante percentuale è contigua ad altre strutture su uno o più lati, contiguo ad altre strutture su un solo lato o contiguo ad altre strutture su due lati.

Circa il 20% del patrimonio edilizio nazionale è stato costruito prima del 1919 con un quantitativo di fabbricati residenziali pari a 2.150.259. Nel periodo compreso tra le due guerre mondiali, si è avuta una contrazione dell'attività edilizia che ha comportato la realizzazione del solo 12% dei fabbricati residenziali odierni. Il periodo che va dalla fine del secondo dopoguerra fino ai primi degli anni '80, segna un incremento dell'attività edilizia che ha determinato la realizzazione di circa il 50% del parco edilizio odierno. Infine, dai primi degli anni '80 fino ad oggi si è avuta una nuova contrazione dell'attività edilizia.

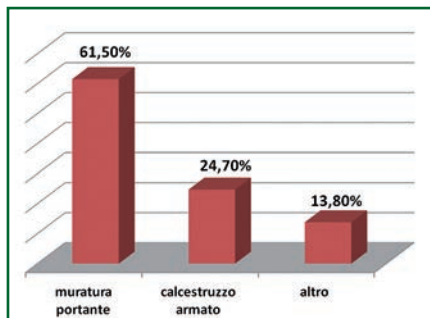
Altro dato di interesse è che la maggior parte della popolazione abita in fabbricati realizzati dal dopoguerra in poi. Da studi e analisi svolte da ENEA e CRESME emerge che la percentuale maggiore della popolazione vive in edifici realizzati nel periodo del *boom* edilizio che va dal '60 al '72.

In figura 4 è rappresentata la distribuzione percentuale edificata degli edifici per classi di età e nel segno rosso sono individuati gli edifici in cui si deve prioritariamente intervenire.

Cenni sul quadro normativo

Nell'ultimo decennio si è assistito ad un cambiamento molto significativo nel settore delle politiche energetiche con particolare riferimento all'applicazione di nuovi strumenti normativi e nuove metodologie per l'applicazione di misure tecnico-normative finalizzate all'uso razionale dell'energia e alla valutazione delle relative azioni di *policy* e progetti. La direttiva europea 2002/91/CE, nota anche come EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), è stata emanata con l'obiettivo di migliorare le prestazioni energetiche del setto-

■ Figura 3. Percentuale degli edifici costruiti per tipologia costruttiva. [dati ISTAT, CRESME ENEA]



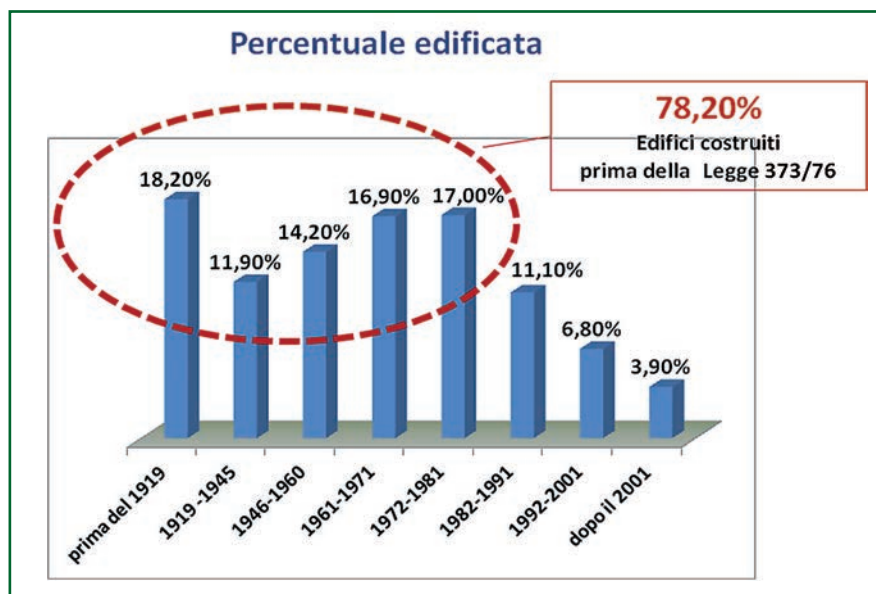
re civile, da anni causa dei maggiori usi finali di energia e delle maggiori emissioni di gas climateranti a livello europeo e nazionale, ed è stata recepita dal D.Lgs. 192/05 e s.m.i. dall'Italia.

Il problema è particolarmente sentito in Italia, notoriamente caratterizzata da un parco edilizio poco performante dal punto di vista energetico, se rapportato alla relativa mitezza del clima. La direttiva demanda ai singoli Stati Membri le procedure di recepimento dei vari punti, di cui uno dei principali riguarda l'obbligatorietà della certificazione energetica degli edifici.

La direttiva ha così dato il via ad una serie di azioni che, nel nostro Paese, sono rivolte all'aggiornamento del quadro legislativo di riferimento ed all'adeguamento delle relative norme tecniche. E la direttiva 31/2010/CE per cui la certificazione energetica rappresenta una procedura necessaria per promuovere l'efficienza energetica degli edifici.

L'applicazione dei Piani Energetici a livello regionale, provinciale e comunale, l'entrata in vigore del Testo Unico per l'edilizia, le direttive europee sulla certificazione energetica degli edifici, i decreti legislativi di recepimento delle direttive sull'efficienza energetica degli edifici, le leggi regionali approvate od in via di approvazione, la liberalizzazione dei mercati nel settore elettrico e gas naturale ed altro ancora, rappresentano alcune innovazioni che stanno indirizzando le Regioni e gli EE.LL. verso l'adozione di nuovi strumenti e l'approvazione di leggi atte a promuovere nuove politiche territoriali e nuove figure professionali. A questi vanno aggiunti il D.Lgs. 115/08 sui servizi energetici e il D.Lgs. 28/2011 sulle fonti rinnovabili. I decreti di attuazione del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. registrano un avanzamento nella loro emanazione e ciò rappresenta l'aspetto più positivo per l'adeguamento degli strumenti normativi e la definizione di criteri e procedure anche se rimane ancora un ritardo sull'emanazione del decreto riferito ai requisiti per la formazione e qualificazione di tecnici, a parte quelle regioni che hanno deliberato in materia quali ad esempio, Lombardia, Emilia Romagna, Liguria, Toscana, ecc.

Questa situazione, però, sta creando disomogeneità e confusione sul territorio nazionale e sta causando tensioni tra gli operatori e difficoltà nel settore socio-economico. La difficoltà per i professionisti ad operare sul territorio nazionale con gli stessi riconoscimenti e la disomogeneità della classificazione energetica per una stessa unità immobiliare (appartamento o edificio) sono due casi molto evidenti. I problemi che ne derivano sono facilmente ipotizzabili.



■ Figura 4. Percentuale degli edifici esistenti per anno. [dati ISTAT, CRESME ENEA]

È necessario fare ordine e determinare procedure, metodi e standard che sgombrino il campo da questa situazione e rendano più efficace, credibile e omogenea l'applicazione della certificazione energetica.

Un discorso a parte va fatto sugli incentivi. La legge finanziaria del 2007 prevede l'incentivo noto come «55%». È ormai scontato, anche se una fievole speranza ancora persiste, che sarà molto difficile una riproposizione del 55%, anche con gli adeguamenti derivanti dalle esperienze raccolte. È un grave problema anche perché questo incentivo ha dato dei risultati positivi sul raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi previsti dal Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE) e ha dato «respiro» ad un mercato che sta attraversando un periodo di crisi che si prevede avrà tempi non brevi per un suo rilancio. Tra l'altro, e non è cosa da poco, è una misura che l'utente ormai conosce e che dopo i primi anni di rodaggio ha cominciato a utilizzare nonostante le incertezze che la politica è riuscita ad innescare. I dati ENEA sul 55% confermano questo trend che registra un inoltro di oltre 400.000 domande nel 2010 a fronte delle circa 230.000 (media) degli anni precedenti (2007-2009).

In preparazione c'è il decreto attuativo dell'art. 28 del D.Lgs. 28/2011 che riguarda il «conto energia termico». Ben venga! Ma i tempi di emanazione del decreto e quelli fisiologici della sua applicazione potrebbero creare un periodo di «stallo» che per la filiera del settore dell'edilizia potrebbe rappresentare una gravissima criticità. E poi questo decreto non è detto che possa andare a soddisfare interventi che il 55% promuove, per il momento in

cui scriviamo. C'è da chiedersi, per esempio, se il decreto «conto energia termico» possa trovare una efficace applicazione per interventi in singoli appartamenti, in cui è possibile realizzare soluzioni parziali per cui i risparmi dei consumi potrebbero non essere congrui con le specifiche di questo decreto. Aspettiamo il decreto, si potrebbe ribadire, ma ci permettiamo di avanzare le nostre perplessità avendo una certa «sensibilità» in materia.

Un'ultima osservazione va comunque fatta. Riguarda due aspetti: i controlli e le garanzie-qualità. È da tempo che ci si lamenta della mancanza di controlli che disciplinino e verifichino con la dovuta attenzione quello che viene realizzato rispetto a quello che viene dichiarato e offerto all'utente: sarebbe il caso, come fanno in alcuni Paesi membri (vedi Austria e Gran Bretagna), che il nostro sistema Paese si adegui! I controlli, anche a campione, renderebbero più consapevoli gli operatori e più responsabile il mercato. Il discorso delle garanzie e della qualità devono entrare nella nostra «cultura» visto che lo chiede la Commissione Europea: garanzie per l'utente che investe dei soldi ma che non è garantito sulla rispondenza dei risultati rispetto alle «previsioni», e qualità dei prodotti e degli operatori (progettisti, maestranze, installatori manutentori, ecc.). Un piccolo passo è stato fatto con il D.Lgs. 28/2011 per gli installatori di impianti per le fonti rinnovabili ma è auspicabile che si acceleri il passo su questa strada. Questo porterebbe ad una maggiore competitività nel settore e ad una maggiore certezza di chi investe per ottenere risultati.

Gaetano Fasano
CR Casaccia UTEE ERT, ENEA

Efficienza energetica e comfort abitativo, opportunità di sviluppo per il sistema Italia

Per perseguire l'obiettivo europeo delle «emissioni quasi zero» degli edifici, nasce l'esigenza di sfruttare il potenziale di riduzione dei consumi e di cogliere le occasioni di crescita economica offerte dal settore per il nostro Paese, sulla base di scelte politiche consapevoli

Sergio Fabio Brivio *

La recente riformulazione della direttiva europea 91/2002 sull'efficienza energetica degli edifici, rilasciata con la D.E. 31/2010, introduce alcuni importanti aspetti riguardanti la futura evoluzione del mercato dell'edilizia residenziale, privata e pubblica, ma anche terziaria e commerciale. Nel novembre 2011, il Parlamento italiano ha licenziato il decreto che incarica appunto il Ministero competente per il recepimento, in modo che si possa, in corso del 2012, vederne l'entrata in vigore. Per FinCo (Federazione Nazionale di settore di Confindustria che rappresenta le industrie dei prodotti-impianti-servizi ed opere specializzate per le costruzioni), però, questa novità normativa rappresenta anche una grande opportunità di sviluppo del settore industriale delle costruzioni e dei servizi ad esse collegati.

Obiettivo «emissioni quasi zero» e riqualificazione

Quali sono gli aspetti interessanti per la nostra filiera? Tra le novità maggiormente innovative e controverse, si ha l'introduzione della definizione di «near zero energy buildings»: edifici ad energia «quasi zero».

Secondo la direttiva, entro il 2018 per gli edifici pubblici ed il 2020 per quelli privati, il fabbisogno annuo di energia per mq delle nuove costruzioni, deve quasi azzerarsi. Si tratta di una svolta epocale, con innumerevoli riflessi sul sistema delle costruzioni, sulla tecnologia e sulla tecnica oltre che sulla progettazione architettonica ed ingegneristica.

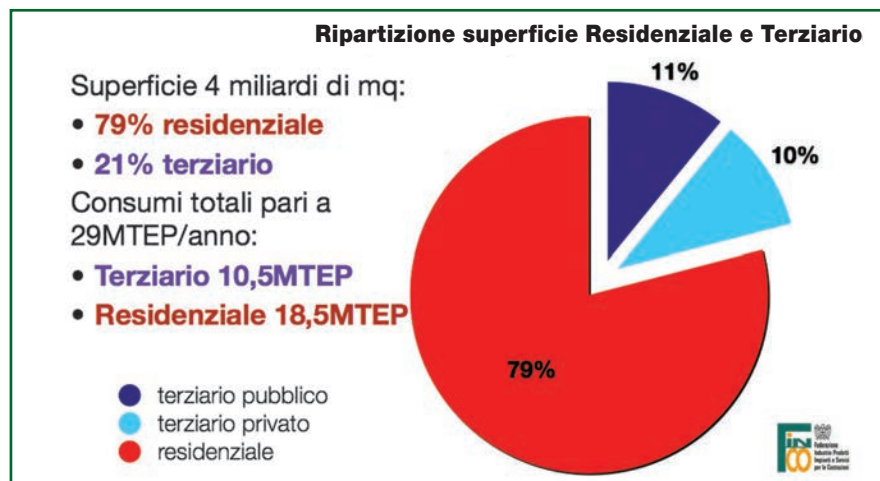
Questa definizione è anche stata, in un primo momento, oggetto di contestazione proprio a causa della sua vacuità. Infatti, essendo lo «zero» un'entità matematica per sua definizione ben precisa, il tema del «quasi zero» anziché portare chiarezza ha generato confusione tra gli addetti ai lavori.

Un chiarimento recente da parte del MiSe (Ministero dello Sviluppo Economico), ha de-

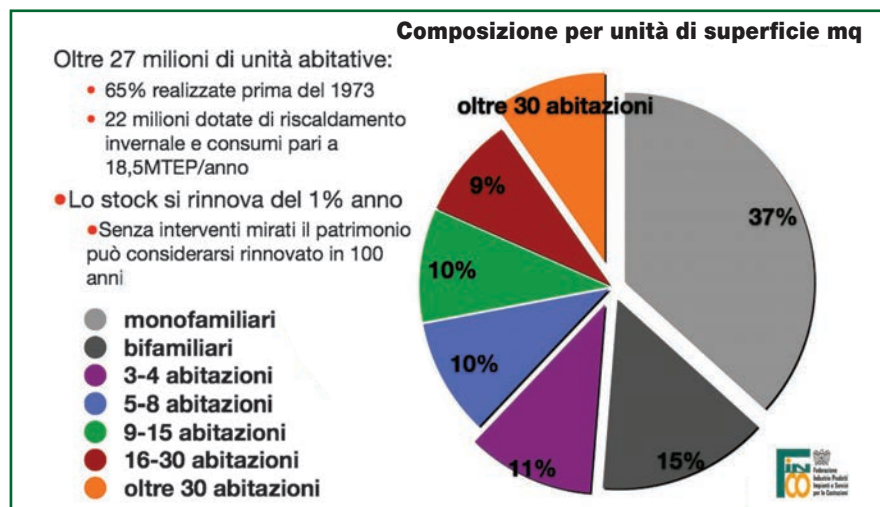
finito ragionevole considerare i 30 kWh/m² anno la soglia del «quasi zero». L'equivalente di un consumo di tre litri di gasolio o di una classe A di CasaClima.

Un altro aspetto interessante, è che la direttiva impegna gli Stati Membri ad un intervento di recupero e riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico esistente, per una misura alme-

no del 3% per anno. Soglia che forse, alla luce del grave momento di crisi e congiuntura economica negativa, verrà ridotta in sede di recepimento ad un ben più realistico 1%. Si tratta di considerare di difficile attuazione anche un obiettivo così ridotto. Si pensi ad esempio che FederCasa, la federazione degli istituti di Residenza Sociale, ha calcolato che per ottemperare a tale obbligo, bisogne-



■ Patrimonio edilizio italiano: in alto ripartizione destinazione d'uso; in basso ripartizione tipologica



Stima dell'occupazione generata dagli investimenti attivati dall'agevolazione fiscale del 55%				
	OCCUPATI DEMOLIZIONE	OCCUPATI INSTALLAZIONE	OCCUPATI INDOTTO	TOTALE OCCUPATI
	$((A)*(B)*I.D.)/35.280$	$(A)*(C)*41.280$	$(A)/(D)$	
Strutture opache verticali	117	882	490	1.489
Strutture opache orizzontali	1.191	2.474	1.131	4.796
Infissi	1.465	4.178	5.989	11.632
Solare termico	0	1.634	2.629	4.263
Impianto termico	864	4.830	1.256	6.950
Interventi combinati (1)	1.819	17.980	4.299	24.098
Totale	5.456	31.978	15.795	53.228

Fonte: elaborazione CRESME su dati ENEA, prezzari ufficiali settore edilizia, *datbank*. (1) agli interventi combinati è stato applicato il coefficiente di 14,1 occupati per milione di euro di valore della produzione in interventi di riqualificazione risultante da numerose indagini e monitoraggi di cantieri e dal rapporto tra occupati in edilizia e valore della produzione del settore edile.

Rif.: Analisi sull'impatto socio-economico delle detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente. [CRESME - Ministero dello Sviluppo, Luglio 2010]

rebbe investire in riqualificazione almeno il triplo rispetto a quanto possibile oggi.

L'Italia tra realtà e prospettive

Va però anche detto che innegabilmente la direttiva obbliga tutto il settore dell'edilizia, dal promotore al consumatore, ad un positivo cambio di prospettiva.

Il patrimonio edilizio residenziale italiano si presenta, infatti, con caratteristiche e peculiarità che difficilmente trovano similarità in Europa, per diffusione e connotazione.

Su un totale di circa 30 milioni di unità abitative, di cui 23 milioni effettivamente occupate, la distribuzione per tipologia è tale da presentare i $\frac{2}{3}$ del patrimonio ben raggruppati in tipologie costruttive mono-bi e tri-famigliari. I condomini con più di 30 abitazioni sono appena il 10%. Anche l'età media del parco edilizio è elevata: il 65% delle abitazioni è stato ultimato oltre quarant'anni fa. Forse anche per questa ragione, nonostante il clima favorevole, il fabbisogno energetico totale vale circa 19 Mtep. Se consideriamo anche il patrimonio terziario, con una superficie di 900.000 m² e fabbisogno di 12 Mtep, il totale degli edifici costruiti «brucia» circa 30 Mtep ovvero il 29% di tutta l'energia primaria prodotta in Italia.

Sicuramente il settore presenta un enorme potenziale di riduzione dei consumi ed una opportunità di sviluppo e crescita economica per il nostro sistema Paese.

Occorrono però scelte politiche illuminate e chiare. Con un patrimonio edilizio diffuso sul territorio, e con una proprietà immobiliare dispersa, occorre incentivare gli interventi di riqualificazione «dal basso», poiché in alternativa senza una consapevolezza cosciente da parte dell'utenza privata, è poco credibile un movimento «green» di attività di riqualificazione spontanea. In questo senso ha ben operato ed agevolato ad una maggiore comprensione da parte dell'opinione pubblica il dispositi-

vo delle misure di «detrazione fiscale» in essere dal 2007. Il cosiddetto 55%. Se pur con varie modulazioni nel tempo, questa misura ha permesso, in 4 anni, la realizzazione di oltre 1 milione di interventi (singoli o combinati) su piccole unità immobiliari, con un investimento al lordo delle detrazioni di oltre 18 miliardi di euro: 0,3% di crescita media del PIL per anno.

Va sottolineato che la misura in essere, ed in scadenza al 31 dicembre 2011, poi prorogata, riguarda solo gli interventi «privati» sulla parte invernale dei fabbisogni, mentre esclude sia i soggetti «incapienti fiscalmente» quali gli enti pubblici e la Pubblica Amministrazione, che gli immobili del settore terziario che non sono bene strumentale. In altre parole, il mercato sarebbe ancora più ampio e il potenziale di crescita aggiuntiva ulteriormente promettente.

Le ricadute occupazionali degli incentivi e il risparmio energetico

Sul fronte occupazionale, si registrano a tutto il 2010 (i dati 2011 non sono ancora disponibili) circa 53mila occupati in più proprio grazie agli incentivi, e di questi con 11mila addetti il settore dell'infisso è quello che ne ha beneficiato maggiormente. Questi dati non devono sorprendere, la filiera delle costruzioni è tra quelle poche che si ritrova ad utilizzare un elevato rapporto di «lavoro vivo» rispetto al «capitale impiegato» poiché si tratta di lavorazioni che richiedono il «su misura» ed una installazione a regola d'arte. Anche volendolo, risulterebbe difficile delocalizzare la produzione altrove.

Il potenziale di risparmio energetico dal settore edilizio, e conseguente incremento di PIL nazionale, è stato oggetto di uno studio da parte di ENEA che ha calcolato in 8-16.000 GWh di risparmio annuo, con un intervento su almeno il 5% per anno del parco esistente. L'equivalente di 1 o 2 centrali termoelettriche di 3ª generazione. Soprattutto ora, alla luce del responso del re-

ferendum popolare sul nucleare, verrebbe naturale attendersi una forte spinta, anche con sistemi di premialità fiscale, verso l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio nazionale. Infatti, il Piano Energetico Nazionale predisposto dal MiSe vedeva per il futuro un buon 25% di energia da fonti nucleari, che ora non sarà possibile realizzare.

Per tale ragione bisognerebbe ampliare lo schema degli incentivi anche alla fase estiva, poiché in Italia il picco energetico della domanda si verifica ormai in estate dal 2003. Il raffrescamento artificiale estivo è la principale voce di fabbisogno del settore terziario, ma anche nel residenziale sta crescendo la domanda di condizionatori. Non è spiegabile perché, ad esempio, in un Paese così assolato come il nostro, la schermatura dell'involucro edilizio nelle sue più svariate accezioni, risulti tuttora esclusa da ogni riconoscimento fiscale o incentivo. Lo stesso vale per gli interventi sui tetti e le facciate a verde.

Occorre quindi lavorare per far sì che il nuovo referente politico possa comprendere il valore del potenziale inespresso dalla filiera, cosicché possano essere messi in atto tutti gli strumenti di stabilizzazione delle misure, al fine di permettere agli imprenditori di continuare ad investire in ricerca, e creare i presupposti per quella supremazia tecnologica, tipica dei distretti industriali. Giova l'esempio della Germania che con oculate politiche di sostegno al settore del solare termico ha generato una supremazia tecnologica e di mercato schiacciante, ancor più sorprendente per un Paese che di sole ne vede ben poco durante l'anno.

Invero, la continua incertezza delle misure di sostegno a cui partecipiamo ogni anno è un chiaro esempio di quello di cui non si avrebbe bisogno, Soprattutto in questo momento difficile per la nostra economia, per il Paese e per la filiera di cui siamo rappresentanti.

* Consigliere incaricato per la Sostenibilità-Energia Confindustria-FinCo

La risorsa verde

Confrontarsi con le priorità ambientali è una necessità ma anche un'opportunità. Nel comune obiettivo del miglioramento della qualità della vita, anche il settore dell'edilizia merita interventi mirati di riqualificazione, e il supporto di una decisa volontà politica

Alessandro Marata *

All'inizio del mese di giugno, a Rio de Janeiro, avrà luogo il *summit* internazionale Rio+20, evento epocale nel mondo dello sviluppo sostenibile. Conferenza che si terrà a venti anni esatti dal primo, anch'esso fondamentale, incontro. Nel 1992 a Rio si svolse, infatti, la prima Conferenza mondiale dell'ambiente, con i Capi di Stato in rappresentanza dei rispettivi governi, ben centosettantadue, e migliaia di organizzazioni non governative. Tutti insieme a dibattere sul nuovo tema che si affacciava prepotentemente alla ribalta: lo sviluppo sostenibile del mondo. Attorno a questo tema centrale cominciarono a delinearsi e a concretizzarsi le sensibilità relative ai temi ambientali, sociali ed economici: l'inquinamento atmosferico e terrestre, la depauperazione della risorsa acqua, la conservazione della biodiversità, il consumo del suolo, l'eccessiva antropizzazione del territorio, la mancanza di equità nella distribuzione delle risorse, le differenze sociali, la partecipazione del cittadino quale strumento di democrazia, l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, l'intro-

duzione del concetto di incentivo per dirigere il mercato verso obiettivi virtuosi e promuovere le buone pratiche, il delinearsi di un mercato economico di sicuro interesse per nuovi investimenti, la proposizione di nuovi stili di vita, più consoni e appropriati alle nuove istanze che rapidamente hanno contagiato la cultura del mondo occidentale, all'inizio, e anche di quello orientale, successivamente. Dalla conferenza di Copenhagen del 2009, da quella di Cancun del 2010 e da quella successiva, l'ultima, di Durban nel 2011, si è potuto evincere che il protocollo di Kyoto dovrà ricalibrare i suoi obiettivi. I cambiamenti dovuti alla globalizzazione, ai differenti ritmi di crescita delle diverse nazioni, alla velocità con la quale oramai ci dobbiamo confrontare con il mutamento dei bisogni e delle priorità, impongono che strategie, metodologie ed obiettivi da raggiungere debbano essere monitorati, verificati ed aggiornati con grande frequenza.

La crisi come risorsa

Dalla crisi alla crescita? Proviamo a individuare una delle possibili vie di uscita ad una crisi che

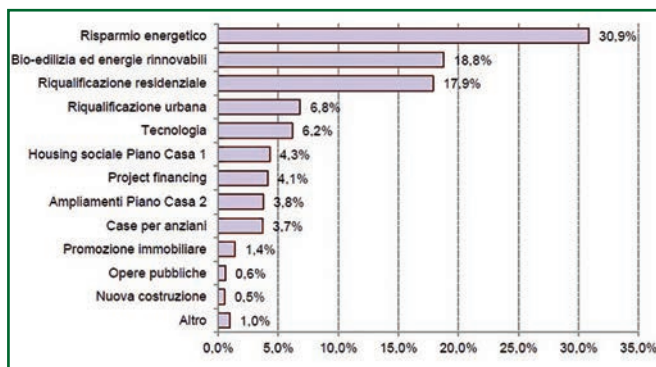
non è solo economica, ma coinvolge stili di vita, comportamenti, nuovi modelli di sviluppo, modalità di lavoro e relazioni sociali. E che per alcuni aspetti assomiglia alla prima delle azioni che spesso si deve fare quando un computer ha dei problemi: spegnere e riaccendere. È assodato, ormai da anni, che la *green-ethic* ha prodotto effetti positivi non solo sulla sostenibilità ambientale, ma anche, il fenomeno *green economy* è in piena esplosione, su quella economica. Anzi, soprattutto su quella economica, tanto da provocare l'altro fenomeno, parallelo alla *green economy*, denominato *greenwashing*, il cui uso riveste grande importanza di marketing nel mercato della pubblicità e anche, purtroppo, in quello industriale e professionale. Nonostante le distorsioni del mercato e della comunicazione, tipiche della società nella quale siamo immersi, possibili e realistiche vie, che riguardano verso obiettivi di sviluppo sostenibile, iniziano a delinearsi. E la crisi, che sta cambiando la percezione che fino ad ora abbiamo avuto del mondo, si può trasformare in una risorsa. Una trasformazione che spesso sarà possibile declinare secondo il famoso motto miesiano, il quale ci insegna che, sovente, il meno è il più. Minor consumo di risorse non rinnovabili, minor spreco di acqua, minor antropizzazione del suolo, minor inquinamento *indoor* e *outdoor*, comportano una miglior qualità della vita ed un miglior livello di sviluppo sostenibile per gli attuali cittadini del mondo e, soprattutto, per quelli futuri.

La rigenerazione urbana

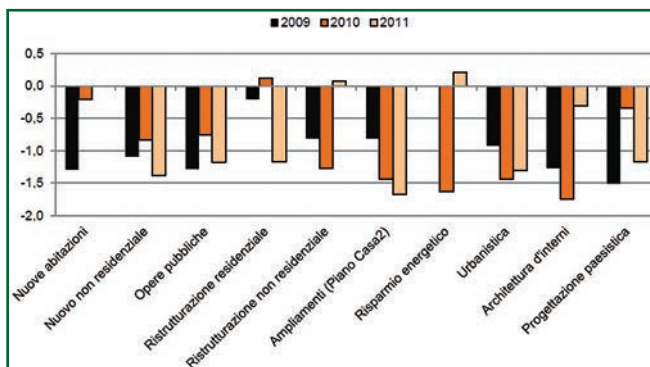
La crisi epocale nella quale siamo immersi ha spostato il centro della questione ad un livello molto più alto. Oramai una serie di considerazioni ed azioni che per anni sono state promosse ed incentivate devono essere considerate scontate. Bisogna spostare il punto di partenza più avanti e, contemporaneamente, può apparire paradossale, azzerare alcuni presupposti, prassi e luoghi comuni che sono alla base del nostro *modus vivendi* attuale. Uno dei primi, più importanti presupposti è che

■ Il mercato delle costruzioni negli anni 2010-2020. [fonte: CRESME XIX Congiunturale]





■ I settori in cui puntare nei prossimi anni. [fonte: Osservatorio Professione Architetto CNAPPC-CRESME]



■ Indici sintetici sull'andamento dell'attività per i diversi segmenti. [fonte: Osservatorio Professione Architetto CNAPPC-CRESME]

molto degli edifici, a volte interi quartieri, a volte anche vaste parti di città, che costituiscono il patrimonio edilizio esistente, non sono più idonei alla loro funzione. Non lo sono in merito alle loro prestazioni di coibentazione termica, isolamento acustico, caratteristiche statiche, comfort igro-termico e abitativo, spazi di relazione, rapporto con i trasporti pubblici, sicurezza, barriere architettoniche, manutenzione. È necessario, quindi, iniziare a considerare seriamente, ad individuare le modalità per effettuare la sostituzione, di edifici, quartieri, parti di città. La ristrutturazione o l'efficientamento dell'edificio, infatti, a causa della positiva evoluzione del quadro normativo, non sempre è possibile dal punto di vista tecnico. A volte, pur essendolo dal punto di vista tecnico, non lo è da quello economico, per la eccessiva onerosità dell'intervento, unito al fatto che, comunque, si tratta di un miglioramento compresso da così tanti

vincoli esistenti, da arrivare ad inficiare la qualità architettonica finale. In sintesi, nel portare a norma di legge e con buoni risultati architettonici la ristrutturazione globale di un edificio caratterizzato da pessimi requisiti iniziali, spesso il gioco, dal punto di vista del rapporto tra costi e benefici, non vale la candela. Anche se il termine rottamazione può apparire troppo brutale, a favore della locuzione «rigenerazione», il concetto è esatto. Alcuni edifici, per non dire alcune parti di città, andrebbero demolite, senza porsi troppi dubbi. Il problema è che la maggior parte di questi edifici sono abitati e quindi la demolizione, con successiva ricostruzione, implica necessariamente lo spostamento temporaneo degli abitanti, operazione oggettivamente difficoltosa. Soprattutto in Italia, per via della parcellizzazione della proprietà immobiliare che comporta una gestione immobiliare tra proprietari che, nella maggior parte dei ca-

si, non consente soluzioni condivise, per quanto intelligenti e convenienti.

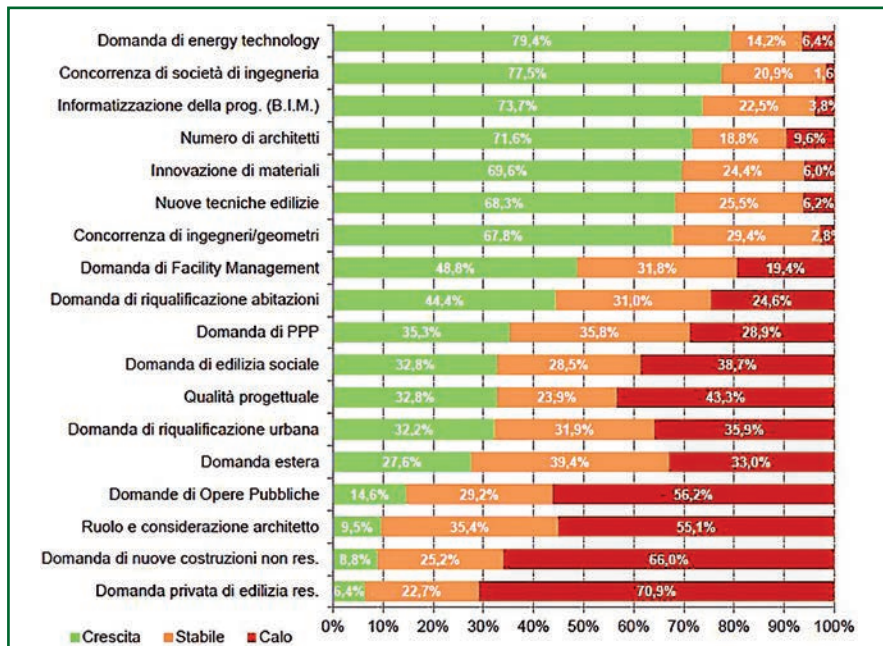
Inoltre in Italia non si può dire che, in attesa di una auspicata e mai avvenuta semplificazione legislativa, il corpo normativo sia favorevole, e neanche possiamo affermare che chi ha la responsabilità di amministrare il territorio abbia il coraggio e la capacità di affrontare il problema, sempre che riesca a comprenderne la portata. Pur essendo consapevoli che il problema non è di facile soluzione, sarebbe sbagliato pensare che non si riesca a fare niente. Ovviamente è necessaria la volontà politica, più che la capacità tecnica, di individuare gli incentivi necessari per rendere sostenibile, questa volta dal punto di vista economico, ciò che già lo sarebbe dai punti di vista ambientale e sociale.

Dalla Rent Generation alla Re-Generation

Letteralmente rigenerare significa far ritornare qualcosa in efficienza, formare nuovamente parti perdute di un organismo, recuperare qualcosa restituendogli le sue proprietà e le sue potenzialità. In un periodo nel quale è difficile trovare lavoro, come pure, soprattutto per le giovani generazioni, avere la capacità economica per acquistare una casa propria, l'intervento dello Stato diviene necessariamente ineludibile. Alla generazione in affitto, quella *rent generation* che, in tutto il mondo, chiede di non essere dimenticata, e più in generale ad una società il cui rapido cambiamento sta provocando scarsa equità e molteplici disorientamenti, lo Stato deve fornire risposte in termine di alloggi sociali, di promozione e del trasferimento dell'innovazione tecnologica, di incentivazione per la rigenerazione urbana. Se è vero, come si dice, che ogni generazione ha bisogno di una rigenerazione, questo è il momento di metterla in atto.

* Presidente del Dipartimento Ambiente e Sostenibilità del Consiglio Nazionale Architetti, Paesaggisti, Pianificatori e Conservatori

■ Lo scenario di mercato di medio termine secondo gli architetti italiani. [fonte: Osservatorio Professione Architetto CNAPPC-CRESME]



La terza rivoluzione industriale

L'attuale modello energetico-economico, basato sul privilegio del singolo a discapito di bene comune ed ambiente, è diventato insostenibile non solo sul piano climatico ma anche su quello economico e della giustizia ambientale e sociale, perché si ispira esclusivamente alla logica del profitto. Va sostituito urgentemente con un nuovo paradigma energetico solare che rispetti la termodinamica e sia costruito intorno alle esigenze dell'essere umano

Angelo Raffaele Consoli



■ Solare termodinamico, collettori parabolici lineari a sali fusi, l'energia della terza rivoluzione industriale

[Foto: cortesia ENGA]

Dalla pubblicazione di «Entropia», fino al recentissimo «La terza rivoluzione industriale», Jeremy Rifkin ha progressivamente esteso il concetto di «entropia» dall'ambito puramente energetico a quello economico e sociale. Infatti, lo sfruttamento delle fonti concentrate di energia ha prodotto non solo il problema climatico, ma anche una iniqua distribuzione della ricchezza concentrata in pochi monopoli energetici e nei gruppi finanziari che hanno loro permesso lo sfruttamento delle fonti concentrate di energia (il noto 1% che detiene gran parte della ricchezza a scapito del restante 99%). La lotta al cambiamento climatico oggi ci offre l'occasione di ri-

tornare a un modello energetico basato sul sole (che produce una energia 15.000 volte superiore a quella che consumiamo) e questo potrebbe permettere un riequilibrio non solo climatico/ambientale ma anche socio-economico, favorendo una redistribuzione della ricchezza secondo un modello di produzione «a rete» (l'internet dell'energia).

L'attuale modello energetico consente, a chi detiene le attuali fonti energetiche, di organizzare la gestione dell'economia in modo verticistico; questo crea una situazione insostenibile di disuguaglianza e alimenta una vertiginosa instabilità. Metà della popolazione mondiale ha nullo o scarso accesso a fonti di energia ed ha un reddito medio *pro capi-*

te di meno di due dollari al giorno. Al tempo stesso, le 350 persone più ricche del mondo detengono una ricchezza pari al reddito della metà della popolazione più povera del mondo. Passare quindi ad un modello energetico solare, e dunque a disposizione di tutti, risponde all'esigenza di dare stabilità alle nostre economie. La lotta al cambiamento climatico oggi può essere l'occasione per riequilibrare anche queste distorsioni sociali ed economiche. Se riusciremo ad adottare processi energetici meno entropici e dunque rispettosi delle leggi della termodinamica, aumenteremo le possibilità della specie umana di sopravvivere su questo pianeta in cui tutti gli esseri viventi sono interconnessi e dun-

que inclini all'empatia (come ci ricorda la popolazione dei «Na'vi» che il film Avatar faceva profeticamente interagire con la natura del pianeta Pandora).

Un'idea che viene da lontano

Una rivoluzione energetica dal basso che renda l'energia accessibile a tutti i cittadini di impostare il loro autogoverno in quanto solamente un ritorno alla fonte solare istantanea, quella che ha fornito energia all'uomo fin dalla sua apparizione sulla Terra, permetterà un più equo autogoverno locale (elementi questi che vengono da lontano: infatti il concetto di *polis* e l'intuizione della termodinamica appartengono alla filosofia greca). Naturalmente tornare alla fonte solare, non significa retrocedere di duecento anni. Oggi il sole può essere sfruttato con ben altre tecnologie che vanno però messe a disposizione di tutti. Queste tecnologie presuppongono un'alta intensità di lavoro più che di capitali e quindi renderanno progressivamente marginali le grandi concentrazioni di capitali la cui manovra speculativa è all'origine dell'attuale crisi economica, energetica e finanziaria; grazie alla diffusione di pratiche comunitarie di energia distribuita si potrebbe ottenere una più equa redistribuzione della ricchezza: il sole, al contrario del petrolio e dell'uranio è totalmente disponibile; se, viceversa, si costruisce una centrale nucleare o a turbogas, la si dovrà poi alimentare con fonti costose dalle quali si diventerà progressivamente dipendenti. Se invece si investe in una infrastruttura energetica basata sui quattro elementi empedoclei (sole, vento, acqua e terra), che non sono di nessuno e sono di tutti, si permetterà a tutti di diventare attori della scena economica e sociale. È quello che Rifkin chiama «capitalismo distribuito». È questa una vera forma di democrazia di base, invece di quella verticale, funzionale allo sfruttamento delle fonti ad alta intensità di lavoro.

L'internet dell'energia

Questo nuovo modello energetico distribuito e interattivo è la vera essenza dell'intuizione di Rifkin sull'«internet dell'energia», che è l'essenza della terza rivoluzione industriale. Se tutti sono messi in condizione di produrre e scambiarsi energia come internet fa con l'informazione, gli interessi geopolitici che hanno prodotto un mondo così diseguale, basati solo su una situazione di dipendenza energetica indotta dai modelli economici prescelti, scompariranno rapidamente. Le giovani generazioni, per loro natura più vicine alla sensibilità della rete e di internet,



[Horst Schmidt/Fotoaia]

■ Fotovoltaico integrato: l'indipendenza energetica a portata di... tetto

naturalmente portate a sentirsi parte della biosfera, stanno rapidamente svegliando la razza umana dal suo torpore. Queste generazioni richiedono un modello energetico interattivo e distribuito che altro non è se non la rete, elemento fondamentale per arrivare a fare massa critica sulle fonti di origine solare tanto che già si comincia a parlare di «*grid economy*» anziché di «*green economy*» (L. de Santoli, «Le Comunità dell'energia», Roma Quodlibet, 2001, pag. 111).

Le Comunità dell'Energia

Sta ai poteri pubblici favorire al massimo la circolazione dell'informazione su questi nuovi modelli energetici. Certo per il singolo è molto più semplice accendere la luce o il riscaldamento per raggiungere il risultato voluto, ottenuto però attraverso infrastrutture entropiche e non ottimizzate che privilegiano l'uso irrazionale e dispersivo dell'e-

nergia. Per correggere questa situazione occorre un cambio paradigmatico fin dalla più tenera età, che permetta, alle nuove generazioni, di capire le interrelazioni fra tutte le azioni che impattano sulla biosfera, e le conseguenze dirette e indirette, anche le più remote, di comportamenti irresponsabili. Questo processo porta alla realizzazione di comunità di produttori/consumatori di energia «interconnessi» in reti intelligenti e con tecnologie avanzate integrate fra di loro, ad esempio fonti rinnovabili collegate a elettrolizzatori che accumulino energia sotto forma di idrogeno oppure la immettano in reti di distribuzione intelligente, veri «*proximity server*» dell'energia che favoriscono l'autoconsumo. Questi processi hanno bisogno di essere accelerati dai poteri pubblici, e in Europa lo strumento del Patto dei Sindaci è fondamentale per coinvolgere Enti locali, cittadini ed imprese della locale filiera della distribu-

■ In primo piano Jeremy Rifkin, a destra Angelo Raffaele Consoli nell'ufficio di Washington



zione delle energie, che si devono sviluppare simultaneamente su ogni territorio, pena la perdita del loro effetto moltiplicatore sul piano economico e occupazionale.

La rivoluzione del Patto dei Sindaci europei per la biosfera

Questo nuovo scenario produrrà conseguenze importanti sul piano istituzionale: le organizzazioni sovranazionali acquisiranno importanza a detrimento degli Stati nazionali. Il già menzionato Patto dei Sindaci rappresenta in questo contesto uno strumento rivoluzionario, in quanto permette di adeguarsi alla velocità del più veloce e non del più lento. Nella seconda rivoluzione industriale il ruolo riservato a Comuni, cittadini ed imprese locali, era quello del consumatore passivo, terminale ultimo di un sistema governato e controllato dai grandi monopoli: una volta effettuati imponenti investimenti infrastrutturali, iniziava la dipendenza dalle fonti fossili e fissili con negativo impatto sul territorio sia sul piano economico che su quello ecologico (basta pensare alle devastazioni di Taranto, Augusta, Brindisi, Porto Marghera ecc.) mentre i gestori si arricchivano sempre di più. In uno scenario di terza rivoluzione industriale, invece, i cittadini e gli Enti locali possono far ricorso ad ogni tipo di tecnologie solari. Ed ecco, quindi, l'importanza del Patto dei Sindaci che mette a disposizione dei Comuni risorse per l'assistenza tecnica finalizzata alla redazione di piani energetici che, imperniati su fonti rinnovabili, permettono maggiore efficienza energetica con tempi di ritorno degli investimenti molto rapidi, e questo in quanto un investimento infrastrutturale sostenibile costa quanto uno che non lo è ma rende molto di più. Se

non lo si fa è perché manca una pianificazione «verde» che tenga presente i principi della terza rivoluzione industriale. Affidando la responsabilità della redazione ed attuazione di nuovi piani energetici ad una nuova generazione di giovani tecnici specializzati, si aiuteranno i Comuni ad andare nella direzione della sostenibilità. Sono i principi di una nuova coscienza biosferica che iniziano ad affermarsi sulla vecchia geopolitica tradizionale, che ormai non ha più alcuna ragion d'essere: oggi le organizzazioni sovranazionali, come l'Unione Europea, sono importantissime per «continentalizzare» politiche virtuose sul piano ambientale ed economico.

La nascita, dal basso, dei forum per l'energia distribuita

In Sicilia il CETRI (Circolo Europeo per la Terza Rivoluzione Industriale, che promuove la visione di Rifkin) e la Cgil Sicilia, hanno costituito il FRED (Forum Regionale per l'Energia Distribuita - www.fred-sicilia.it) con l'obiettivo di accelerare la promozione dell'energia distribuita, la salvaguardia del territorio dai grandi impianti, la creazione di filiere produttive locali in grado di creare sviluppo economico e conseguente occupazione, per far decollare le locali filiere della *green economy*, e per coinvolgere i cittadini, le PMI e gli Enti locali nei processi decisionali sul piano energetico e economico; al FRED hanno aderito Confindustria, CNA, Confartigianato, Lega Cooperative, Confcooperative, Legambiente ed altre fra le più rappresentative organizzazioni associative della vita economica siciliana. Attualmente, il FRED sta promuovendo la creazione di registri di consumatori e di imprese in vari settori produttivi della *green economy* in attesa che entri in funzione l'unità di assistenza tecnica per la pro-

mozione del Patto dei Sindaci nell'isola. Al di fuori di essa, il modello FRED si sta espandendo in Emilia Romagna, nelle Marche, in Puglia, in Sardegna e nel Lazio. A Roma ho poi contribuito all'elaborazione di un Master Plan ventennale per l'energia assistendo il Comune, in qualità di consulente per l'Università «Sapienza» (che sta gestendo la pianificazione energetica per conto di Roma Capitale), per l'elaborazione del probabilmente più avanzato SEAP (Sustainable Energy Action Plan) dell'intero Patto dei Sindaci, traccia per tutti gli interventi energetici e infrastrutturali nella Capitale fino al 2020. Il Master Plan di Roma prevede l'utilizzo dello 0,3% del PIL cittadino (ossia 500 milioni di euro annui), per l'eliminazione di 2 milioni di tonnellate di anidride carbonica attraverso interventi quali la costruzione o ristrutturazione di edifici pubblici e privati, l'illuminazione a basso consumo, l'introduzione di rinnovabili al servizio dell'agricoltura nell'Agro Romano, le infrastrutture per la mobilità elettrica e a idrogeno, ecc. A fronte di questi investimenti, sono previsti risparmi energetici per 800 milioni annui. In pratica in 20 anni il Piano prevede 10 miliardi di investimenti e 16 miliardi di ricavi: si paga da solo! (il Master Plan per una «Roma Post Carbon e Biosferica», è scaricabile dal sito del CETRI, www.cetri-tires.org).

Il futuro nelle nostre mani

Le PMI, gli Enti locali, i cittadini. Il territorio riprende un protagonismo del quale era stato espropriato nel corso della seconda rivoluzione industriale, e le Regioni che andranno più veloci su questa strada diverranno guida da qui a vent'anni per tutte le altre, con le loro filiere locali, la loro autosufficienza energetica e le loro pratiche di buon governo. La Germania lo sta già facendo e, pur chiudendo con i fossili e con il nucleare, ha creato 500.000 posti di lavoro in meno di dieci anni. E in tutto questo dove vuole essere l'Italia fra vent'anni?

È necessario comprendere che tutto, oggi, verte su un modello energetico economico che ha privilegiato chi era animato solamente dalla logica del profitto. A questo modello ne dobbiamo contrapporre, e infine sostituire, un altro che rimetta l'essere umano al centro dei modelli energetici, politici ed economici. Dobbiamo ricordare che il vero debito che abbiamo non è con le banche, ma con le generazioni future, alle quali dobbiamo consegnare un Pianeta che permetta loro non solo di sopravvivere, ma di prosperare.

Angelo Raffaele Consoli
Presidente CETRI-TIRES

■ Il tramonto della seconda rivoluzione industriale



Foto: Valeriy Lukyanov/FotoItalia

RENAULT TWIZY. PLUG INTO THE POSITIVE ENERGY.



L'UNICO URBAN CROSSER. DA 6.990 €*

www.renault.it



RENAULT
ZE

DRIVE THE CHANGE



Da oggi niente sarà più come prima. Renault Twizy è l'unico urban crossover 100% elettrico che cambierà il modo di vivere la città. Il massimo della libertà e del divertimento grazie alla facilità di parcheggio, alla sorprendente manovrabilità e ad un livello di sicurezza impareggiabile nella sua categoria.

* Renault Twizy Urban 45 a 6.990 €, prezzo chiavi in mano, IVA inclusa, IPT e canone noleggio batteria esclusi. 50 €/mese IVA compresa (contratto 3 anni che include noleggio della batteria, 7.500 km/anno, prolungabile, assistenza alla mobilità). Foto non rappresentativa del prodotto. Zero emissioni di CO₂ in fase di utilizzo, escluse le parti soggette ad usura. Renault Twizy segue le norme di circolazione valide per i quadricicli leggeri. Veicolo omologato secondo la normativa comunitaria vigente.

Ambizioni ecologiche e logiche di mutazione urbana

L'obiettivo della sostenibilità da solo non è sufficiente per garantire la qualità degli ambienti di vita. Questa peraltro non può essere perseguita senza profonde mutazioni dell'attuale quadro normativo

Massimo Pica Ciamarra

L'aspetto fisico delle città e degli ambienti di vita è il risultato di un accumulo di interazioni nel quale si riflettono economia e creatività degli abitanti. Questo continuo processo di trasformazione a volte si attenua fino a stagnarsi e provoca decadimento; a volte è turbinoso, con esiti magnifici o con espressioni incontrollate e prive di senso. Nel mondo globalizzato coesistono condizioni diverse. Nella nostra penisola si sono stratificate nei secoli realtà straordinarie create da collettività rispetto ad oggi numericamente ridotte, soprattutto più lente: nel tempo hanno sedimentato ambizioni, volontà, pensieri, poteri. Tutto ciò fa sì che oggi qui, in una terra segnata da continui attraversamenti verso l'Europa e verso il Mediterraneo, vi sia il maggior numero dei siti inclusi dall'UNESCO nel «patrimonio mondiale dell'umanità».

Nel '900, l'ambizione di regole eguali per tutti ha dato origine a un pericoloso processo teso a codificare, misurare, separare, riportare ogni cosa a presunti assetti dati numerici. Nel suo affermarsi la cultura della separazione ha determinato città ingombrate da edifici e da interventi che in apparenza risolvono singoli problemi, ma che in sostanza costruiscono un problema complessivo sempre più grosso e inestricabile. Oggi questa cultura dominante è appena scalfito da tensioni verso l'integrazione. Nel nostro Paese tutto tende a essere misurato e controllato da norme settoriali definite, attraverso processi indipendenti, inadeguate. A scala dell'edificio lo dimostrano periferie per lo più caratterizzate da volumi privi di relazioni, incapaci di dialogare fra loro, sostanzialmente banali: alimentano insoddisfazione, isolamento, criminalità, mancanza di sicurezza e di coesione sociale. Standard obsoleti e affollate norme prescrittive puntano a ottimizzare ogni singola azione ma rafforzano procedure paralizzanti e burocrazie gelose delle loro autonomie. A scala territoriale lo dimostrano anche i drammatici avvenimenti recenti, che è improprio definire «eccezionali»: novembre 2010, il Veneto è sconvolto da un'alluvione; ottobre 2011, la costiera ligure è devastata da frane ed esondazioni; giorni dopo in Campania. Eppure, se la Campania è martoriata dal 19% dell'abusivismo, il Veneto non ne ha che il 3% e la Liguria meno dell'1%: il rispetto delle regole dimostra che vigono norme insufficienti, improprie, inadeguate, sbagliate. La loro sostanziale rivoluzione non può scaturire se non da una mutazione culturale e da profondi cambiamenti di mentalità. Peraltro in Italia la riduzione delle aree agricole ha raggiunto livelli impressionanti: il consumo di suolo *pro capite* ha raggiunto valori dieci, venti volte superiori a quelli di pochi decenni addietro, con profonde e negative incidenze sulla vita di tutti i giorni, sul benessere e sui consumi in generale. Il territorio continua a essere ingombro da nuove e improprie preesistenze di cui sarà difficile liberarsi.

Ecologie e sostenibilità non presuppongono solo nuove regole tecniche, ma chiedono soprattutto di investire in conoscenza e ricerca. Inoltre, e non è per nulla secondario, va ridato valore all'azione di progetto in Italia impropriamente frazionata nelle diverse fasi e schiacciata da un susseguirsi di provvedimenti che l'hanno resa succube di pretese esigenze di efficienza ed economia. Restituire centralità al progetto presuppone azioni di ampio respiro e tempi lunghi, abitudine al lavoro di gruppo e a intrecci di competenze anche non tecniche, intelligenti formulazioni della domanda di progetto, capacità di valutazione delle alternative. La qualità delle soluzioni adottabili e l'indispensabile confronto fra impostazioni e concezioni diverse incidono poco nel costo globale di un intervento, ma ne è presupposto essenziale.

Le sollecitazioni dell'Unione Europea sui temi economici trovano almeno immediati tentativi di risposta, ma le sue raccomandazioni sui temi ambientali o quelle che sollecitano la «qualità esemplare degli



interventi pubblici» si arenano in disattenzioni o nello scontro fra interessi di parte. Manca cioè una politica veramente attenta alle questioni del territorio, che ridisegni i suoi strumenti partendo al limite dalla stessa mappa dei ministeri riunificando le competenze riguardanti le trasformazioni fisiche degli ambienti di vita, integrando il tema dell'ambiente con quello delle infrastrutture, delle aree urbane e dei beni culturali. Il periodo attuale non può non sconvolgere equilibri: le crisi servono per riformulare regole e assetti.

Occorre affrontare con energia e simultaneamente crisi economica, carenze infrastrutturali, temi della rigenerazione urbana e della riqualificazione delle periferie. Serve quindi una politica che superi ogni forma di immobilismo e che porti a un'organizzazione strutturale evoluta. L'attenzione per la sostenibilità ambientale - essenziale per il nostro futuro - ha generato norme e procedure raffinate: nelle leggi urbanistiche regionali vi è diffusa attenzione alla questione ambientale, spesso però anche disattenzione per la qualità dell'ambiente costruito ignorandone le dirette conseguenze sulla qualità della vita. Puntare a una visione integrata significa moderare l'entusiasmo dei neofiti, iniettare e sostenere visioni mature, temperare esigenze senza scalfire la priorità dell'ambiente, l'istanza paesaggistica e l'attenzione verso il succedersi delle stratificazioni che documentano l'evolversi della nostra civiltà.

Il lento percorso della consapevolezza ambientale

Prima dello *shock* petrolifero del 1973, i richiami alle questioni ambientali erano rari: senza grandi conseguenze quello di Richard Neu-

■ Napoli (1984-1990). Sede dell'Istituto Motori del CNR con l'antistante Piazza di Fuorigrotta. Edificio rappresentativo di riduzione fabbisogni e produzione di energia con ricorso all'acqua e al sole; successivo ridisegno della Piazza antistante



tra a metà anni '50 («Survival thought design» tradotto per le Edizioni Comunità come «Progettare per sopravvivere») o l'intelligente analisi degli anni '60 di Reinher Banhan («The Architecture of Well-Tempered Environment») che denunciava l'impropria attenzione della storia e della critica contemporanea alle strutture formali degli edifici ignorando come queste spesso accoglievano impianti necessari soprattutto per correggere errori, sottovalutazioni, dissipazioni. L'attenzione all'ambiente e al ruolo sociale dell'architettura sono state anche basilari nelle tematiche del Team X - nato alla fine degli anni '50 dalla dissoluzione dei CIAM - con forte sponda ne «le Carré Bleu», l'irrituale foglio che prima da Helsinki e poi da Parigi ha il merito di averne coagulato le energie.

Alla crisi del '73, l'Italia reagì con una legge in realtà schematica - la 373/76 - e con il «Progetto finalizzato energetica» del CNR, peraltro troppo interessato a ottimizzazioni settoriali e sperimentazioni su edifici isolati con dispendio di territorio e atomizzazioni. «Spazio e Società» - la rivista diretta da Giancarlo De Carlo - ospitò «Architettura/Energia: alla ricerca delle informazioni perdute», una sintesi delle riflessioni di allora, qualche anno dopo materializzate nella sede dell'Istituto Motori del CNR a Napoli, edificio emblematico della riduzione dei fabbisogni, della produzione di energia con ricorso all'acqua e al sole e - lo dimostrò il successivo ridisegno della Piazza antistante - teso a rigenerare il tessuto urbano.

A fine anni '90 in Italia (ENEA, InArch, INU, Anci, Ance, ...) si pervenne al «Codice concordato di raccomandazioni per la qualità energetico-ambientale di edifici e spazi aperti», ormai datato, ma tappa significativa verso questioni indifferibili. Molto si è ancora fatto in questa direzione e «la sostenibilità sostiene l'architettura» resta uno *slogan* efficace per come sottolinea il richiamo a un costruire consapevole dei rapporti con il contesto, con il clima, con la specificità di ogni singolo luogo.

Approcci specifici per obiettivi comuni

Oggi il quadro è sostanzialmente diverso. Nei Paesi in forte crescita cominciano a fiorire città sostenibili: emblematici Masdar City ad Abu Dhabi e più di un progetto qua e là, in Cina e altrove. In Europa la questione è diversa ed è ancora diversa nelle sue varie regioni, in quelle scandinave, in quelle continentali o in quelle mediterranee ad alta densità, dove certo il tema non è costruire nel deserto, dove ormai prendono forza i temi della decrescita e dove questione prevalente è costruire nel costruito cioè anche reinventare le preesistenze. Nel giugno 2008 al XXIII Congresso Mondiale degli Architetti, analizzando i caratteri dei contesti italiani in «Crescere con arte», l'InArch ha argomentato l'esigenza per le nostre aree di specifici approcci, diversi rispetto ad altri contesti. Una cosa è quanto avviene in Cina, in India, nei Paesi arabi o in Brasile, altro quello che accade in Europa o in Italia con città e territori ricchi di storia, con deboli esigenze quantitative, forse in decrescita, che comunque hanno necessità di introdurre qualità inedite nell'esistente. Nel dicembre dello stesso anno, nella manifestazione per i 50 anni del «Carré Bleu» alla «Citè de l'Architecture et du Patrimoine» di Parigi, è stato lanciato il progetto di «Dichiarazione dei Doveri dell'Uomo» (relativi all'*habitat*, tenendo conto delle diversità degli stili di vita) accompagnato da «Différer-Différence», *excursus* teorico sulla questione delle diversità, su senso e valore delle differenze nel progetto urbano.

Subito dopo la Conferenza di Copenhagen sui problemi del clima e dell'ambiente (dicembre 2009) il CB ha dedicato un numero (1/2010) a «KO-CO₂ - L'architettura dopo la presa d'atto di Copenhagen», logica evoluzione dei principi contenuti nella Dichiarazione. La Conferen-

za di Copenhagen, peraltro, ha esaltato le differenze di approccio fra i Paesi nell'ONU ai temi climatici e ambientali: interessi contrapposti, diverse speranze di futuro. Le proposte di riduzione entro il 2020 delle emissioni di gas serra oscillavano fra 15-17% (Australia, USA) e 42-45% (Brasile, Cina). Un accordo non si è raggiunto, ma a tutti è divenuta più chiara l'urgenza di politiche coordinate, di azioni integrate anche se disomogenee. In Stati Uniti o Europa, quasi metà delle emissioni di CO₂ è prodotta da città e territori urbanizzati. Ormai non basta pensare a costruzioni a basso consumo energetico o ecocompatibili, non basta mitigare i loro effetti sull'ambiente. Questo tornante della storia impone decise inversioni di tendenza.

Dopo la «presa d'atto» di Copenhagen, come devono trasformarsi i nostri *habitat*? «Per un'architettura e un'arte frugale» - il Convegno internazionale del gennaio 2010 alla Fondazione Zevi - sembrò quasi contrapporre la ricerca architettonica che «reagisce allo spreco prodotto dall'iperconsumismo, indicando soluzioni sostenibili per il futuro di ampie fasce di popolazione del Pianeta» a quella promossa dall'industrializzazione edilizia, ma nella sostanza indicava una linea su cui convergere.

Sostenibile è possibile: azioni e strategie

«Crescere con arte» significa «decrecita», ridimensionare la domanda, ridurre fabbisogni e ricorso a energie esterne, consumo di suolo, esigenze di mobilità soprattutto modificandone le modalità; utilizzare risorse locali; produrre più energia di quanto si consuma: quindi modificare gli stili di vita e spingere ogni singola trasformazione a entrare a far parte d'insiemi più ampi privilegiando aspetti ambientali, questioni paesaggistiche, stratificazioni e memoria dei territori. Queste azioni integrate affermano che contesti e preesistenze non consentono autonomie; scacciano astratte utopie; impongono un «costruire nel costruito» di straordinario interesse.

Occorre aumentare per quanto possibile le densità, cioè ridurre il consumo di suolo *pro capite*; agire drasticamente sulle varie forme di mobilità; rigenerare i territori urbanizzati; ridurre progressivamente la do-

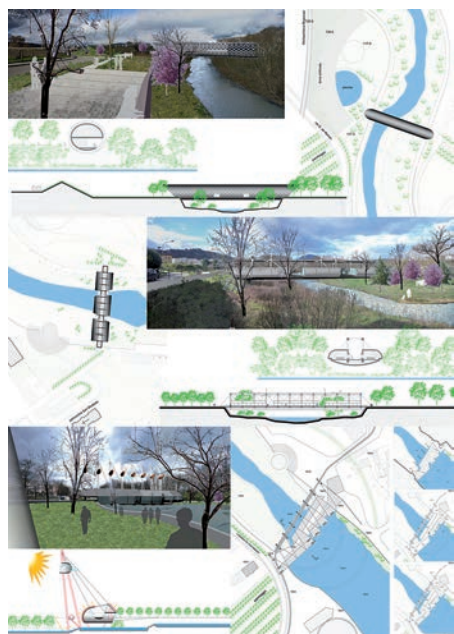
manda di energia elevando il ricorso a energie che derivano dal sole, dal mare, dai venti, dalla geotermia. Progettare edifici e ambiti urbani che producono più energia di quanto consumano non è più un obiettivo utopico: un'attenta politica urbana può imporlo come standard, sostenerlo con vari tipi d'incentivazioni. Tutto questo non ha solo ricadute economiche, anzi le questioni energetiche ed economiche diventano di secondo piano in rapporto ai benefici sociali, al benessere che potrà derivare da più forti relazioni fra le parti, da più forti rapporti sociali, da più intensi supporti a rapporti umani e creatività.

Tentativi a scala urbana in questa direzione sono sia nel Piano di rigenerazione (2007) del Rione Libertà a Benevento e nel successivo progetto per attrezzature universitarie nel centro storico (interventi che agiscono sostanzialmente sulla mobilità, legando due stazioni di diverse linee della metropolitana regionale tramite una navetta a idrogeno lungo il parco lineare che animerà l'intero quartiere, ponti pedonali abitati e attrezzati, percorrenze pedonali protette e legami che avvicinano strettamente aree fin qui considerate distanti e diverse fra loro); sia nel progetto che prende origine dalla conversione di un'ampia area dismessa a Terlizzi (2010), nell'area metropolitana di Bari. L'intervento dota la città di ampi spazi e attrezzature collettive e prevede un quartiere con tipologie sperimentali, privo di attraversamenti automobilistici, in immediato rapporto con il centro storico e con articolate sequenze di luoghi di riferimento, una nuova identità urbana: nello stesso tempo compresenze funzionali, orti urbani anche sulle coperture degli edifici, eccezionale permeabilità dei suoli: nel complesso consumi di energia pari all'83% di quanto prodotto con sostanziale azzeramento della produzione di CO₂.

Le «ricadute» di una città di qualità

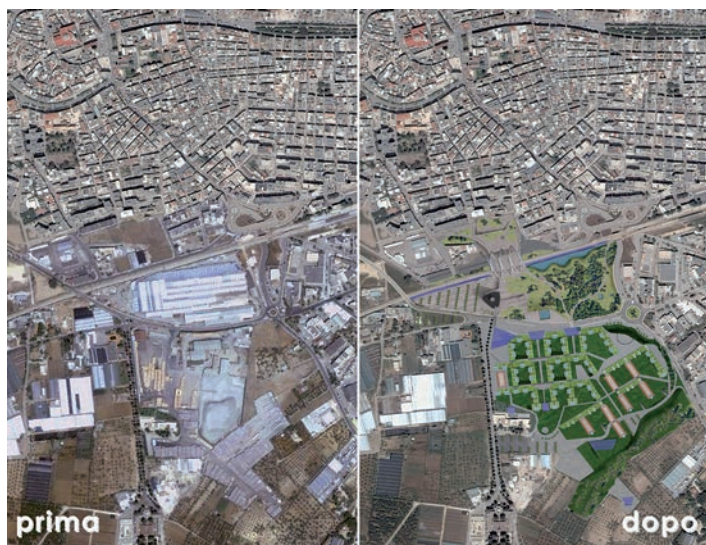
L'attenzione all'ecologia e alle questioni ambientali è ormai parola d'ordine. Non c'è regolamento, iniziativa o progetto che non se ne ammanti e se ne faccia bandiera, anche se purtroppo nella realtà la ignora. È una positiva spinta a comprendere i rapporti con il contesto, le relazioni con il clima, le metodologie di partecipazione, ed è una

■ Benevento (2007-2009). Riqualficazione del Rione Libertà e nuove sedi universitarie nel centro storico. Una spina verde attraversata da una navetta a idrogeno fra le stazioni di due linee della Metropolitana regionale è la premessa per la rigenerazione del quartiere, legato al centro storico tramite nuovi «ponti abitati». Le nuove attrezzature universitarie si innervano su un percorso pedonale dal centro verso valle





■ Terlizzi (2010). Rigenerazione di un'area industriale dismessa a margine del centro storico, trasformata in una nuova centralità urbana dove si sperimentano modi di abitare innovativi, produzione energetica e abbattimento di CO₂



spinta verso frugalità e coerenti stili di vita. D'altro canto facilita l'azione di virus pericolosi da cui occorre proteggersi, perché apre all'autocompiacimento per risultati misurabili raggiunti, quindi al conseguente perverso giro delle autonomie, delle valutazioni settoriali e delle ottiche monodisciplinari.

La coscienza ecologica porta però anche a comprendere che la qualità, il senso vero della bellezza, è innanzitutto nelle relazioni fra le parti. Quindi porta a riconoscere l'esigenza di affiancare, alle istanze d'individualità dei singoli interventi, l'esigenza di superindividualità; spinge a non consolidare barriere psicologiche con ostacoli fisici; spinge a captare il sole per esigenze energetiche, per il suo potere terapeutico, per il suo incidere sul benessere minuto; e spinge anche a comprendere la positività di spazi urbani dove gli edifici si fanno ombra fra loro favorendo aggregazioni e socialità. Nei nostri particolari contesti si tratta di introdurre qualità inedite nel preesistente e di rispondere con semplicità e immediatezza a esigenze di flessibilità e libertà.

Elio Vittorini sosteneva che "città belle producono gente bella" e Le Corbusier affermava che "l'architettura è l'espressione di popoli felici

che rende felici i popoli": oltre ad agire sugli individui, sul benessere, la sicurezza e la salute, le città agiscono sul clima (luce e visioni notturne, temperatura, venti, qualità dell'aria, ...): se ne misura l'impronta ecologica» e se ne valutano le loro differenze d'impatto sull'ambiente. Mancano però criteri scientifici per valutare preventivamente i riflessi sulla qualità della vita delle forme dello spazio. Il recente libro di Ruwen Ogien, filosofo francese, ha un titolo captante e suggestivo: «L'influence de l'odeur des croissants chauds sur la bonté humaine».

Senza cedere verso ammiccanti risultati che ottimizzano valori pur sempre parziali, occorre impegnarsi per comprendere e sperimentare l'utilità sociale della qualità urbana quando intreccia attenzioni ecologiche e valori collettivi: all'opposto, ma al contempo con la stessa tensione utopica, di Venerdì - nel «Robinson Crusoe» di Michel Tournier - che afferma di "non trovar pace fin quando non riuscirà nell'intento maniacale di catalogare ogni elemento della densa foresta che ricopre la sua isola".

Massimo Pica Ciamarra



Roma, politiche per un'eco-Capitale

Dall'ammodernamento delle flotte pubbliche con mezzi a basso o nullo impatto ambientale, ad una mirata sensibilizzazione dell'opinione pubblica. Continua a tutto campo l'impegno dell'Amministrazione capitolina, decisa ad adottare, in linea con le direttive europee, nuovi strumenti e incisive politiche di salvaguardia ambientale. Una nuova significativa tappa: il Manifesto per la Sostenibilità Ambientale

Marco Visconti *

L'Amministrazione capitolina sta lavorando con grande impegno per sviluppare la mobilità ecosostenibile concentrando l'attenzione sulle opportunità che derivano dall'elettrico, una tecnologia a impatto zero che può incidere in maniera determinante sulla riduzione del 20%, entro il 2020, dei gas climalteranti, così come impone l'UE. Di comune accordo con il Ministero dell'Ambiente, il proposito è quello di avviare un processo di trasformazione degli spostamenti in ambito urbano che, oltre a favorire la scelta del trasporto pubblico, prediliga l'uso di mezzi a basso o nullo impatto ambientale: veicoli a trazione elettrica, alimentati a metano o ibridi. La strategia che stiamo adottando, con il supporto del Ministero dell'Ambiente e grazie a una sinergia tra pubblico e privato, si articola in due step progettuali, da attuare nel biennio 2011/2013: potenziamento delle flotte pubbliche e sensibilizzazione dei privati all'uso di mezzi elettrici ed ecologici. Ritengo, infatti, che il processo d'innovazione

negli spostamenti debba partire necessariamente dall'ammodernamento delle flotte pubbliche in un processo che, attraverso l'esempio offerto dai comportamenti virtuosi delle istituzioni, trasferisca una rinnovata sensibilità ambientale ai cittadini e alle grandi imprese che operano sul territorio romano.

Una flotta sempre più verde

Un passaggio importante nell'ambito del rinnovo del parco auto del Campidoglio è stato l'acquisto, lo scorso ottobre, di 14 vetture 100% elettriche Citroën C-Zero. Dieci di questi veicoli sono stati dati in sostituzione delle auto più vecchie della Polizia Locale di Roma Capitale, mentre quattro sono state messe a disposizione dell'Osservatorio per i cambiamenti climatici del Dipartimento Ambiente. Per l'acquisto dei veicoli, l'Amministrazione capitolina ha investito dei fondi resi disponibili dal Ministero nell'ambito dei finanziamenti per progetti di mobilità sostenibile. L'impegno del Campidoglio per la sostituzione dei

mezzi proseguirà nei prossimi mesi con l'emissione di un bando per l'acquisto di ulteriori 105 veicoli elettrici destinati all'implementazione delle flotte delle aziende capitoline che stanno già rinnovando il proprio parco auto. Concordo pienamente con il Ministro Clini proprio sull'esigenza di incentivare la mobilità elettrica. In questo senso, una delle iniziative fondamentali per avere una Capitale sostenibile è indubbiamente l'introduzione, nel centro storico, del *car sharing* elettrico. Il progetto sarà attivato entro il 2015 grazie ad Acea, Enel e Agenzia per la Mobilità che, in previsione della chiusura al traffico privato del Tridente (via del Corso, di Ripetta e del Babuino), realizzeranno 10 parcheggi di scambio per la sosta dei veicoli privati in prossimità delle stazioni della metro e attiveranno postazioni di ricarica. Inoltre, nel marzo del 2011 il Dipartimento Ambiente ha aderito all'iniziativa «Green Emotion» per lo sviluppo della eco-mobilità nelle grandi aree urbane. Il progetto durerà 4 anni grazie a un in-



■ Due bus elettrici a Piazza del Popolo

vestimento di 800mila euro che prevede la sperimentazione di vetture elettriche in condivisione per raggiungere la propria destinazione finale, una volta scesi dai mezzi pubblici. Si tratta della cosiddetta micro-mobilità (o mobilità «dell'ultimo miglio») destinata ad avere un intenso sviluppo nei prossimi anni. L'obiettivo di Roma Capitale è quello di raggiungere 1.000 veicoli elettrici circolanti entro il 2014, aumentando in modo significativo la rete di distribuzione.

Manifesto per la Sostenibilità Ambientale

Lo scorso 15 marzo abbiamo presentato, all'Aranciera di San Sisto, alla presenza del sindaco Alemanno e del ministro Clini, il Manifesto per la Sostenibilità Ambientale, rivolto ai principali attori commerciali, industriali ed economici della capitale affinché realizzino azioni concrete per tutelare l'ambiente. Il Manifesto ha già ricevuto 40 adesioni di importanti aziende che si tradurranno, entro l'anno, in altrettante azioni per migliorare la sostenibilità: acquisto di veicoli elettrici, ibridi e a metano; piantumazione di alberi; riqualificazione delle ville storiche; introduzione delle colonnine di ricarica; adozione di sistemi innovativi per la produzione di energia, installazione di pannelli fotovoltaici. Un progetto che, come ha affermato il ministro Clini, "pone Roma all'avanguardia nell'attuazione della *green economy* poiché, con la collaborazione tra pubblico e privato, si facilitano gli investimenti e si danno prospettive alla crescita". Adesso il nostro intento è coinvolgere anche la società civile in quella che vuole essere una vera e propria mobilitazione ambientale. Il lancio del Manifesto avvia di fatto il secondo step del piano capitolino per l'ecomobilità che mira a sensibilizzare i cittadini riguardo al-

la necessità di un cambiamento di prospettiva, maggiormente orientato alle nuove tecnologie a basso impatto, in particolare nel settore degli spostamenti privati. Siamo consapevoli che l'impulso che stiamo dando alla mobilità sostenibile dovrà necessariamente essere accompagnato dall'ampliamento della rete elettrica e dall'implementazione del fotovoltaico. Proprio in questa direzione si muovono le recenti azioni intraprese da questa amministrazione: il protocollo d'intesa siglato tra Roma Capitale, Enel e Acea, che prevede l'installazione di 200 colonnine di ricarica per veicoli elet-

■ L'assessore Visconti durante l'intervento di presentazione del Manifesto per la Sostenibilità Ambientale, all'Aranciera di San Sisto a Roma



[Foto: asaphoto/T.Colombi]

PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)	
Azioni previste	
Sensibilizzazione	dei cittadini
Formazione	
Partecipazione	
La strategia di Roma Capitale per la sostenibilità ambientale	
Acquisti verdi	
Uso delle fonti di energia rinnovabili	
Mobilità sostenibile urbana	
Raccolta differenziata dei rifiuti	
Energetica degli edifici	
Sviluppo delle <i>smart grid</i>	

Copyright © 2012 Accenture

trici, l'attivazione di finanziamenti in *project financing* per la copertura a fotovoltaico dei tetti di 524 edifici scolastici e di tutte le sedi della Polizia Locale di Roma Capitale, e l'installazione di pensiline fotovoltaiche dedicate alla ricarica di auto elettriche. A Roma, in tre anni, questa amministrazione ha infatti quintuplicato le quote di energia pulita, passando da 9 a 49 megawatt; l'obiettivo stabilito dai programmi già in itinere è di raggiungere i 100 megawatt entro il 2012.

Provvedimenti ed interventi

Per contenere i livelli dell'inquinamento atmosferico, comunque, è necessario intervenire a 360 gradi, non solo nel settore della mobilità elettrica. Questo inverno siamo ricorsi alle targhe alterne e alle domeniche ecologiche, provvedimenti emergenziali per tamponare situazioni critiche create a causa di condizioni meteorologiche particolari: temperature elevate, assenza di vento e precipitazioni rarissime. Per tutelare la salute dei cittadini di fronte a situazioni di emergenza di questo tipo, è necessario adottare misure atte ad arginare le criticità, pur consapevoli che non rappresentano la soluzione al problema. Per ottenere risultati concreti e duraturi sono fondamentali interventi e provvedimenti strutturali a breve, medio e lungo periodo che abbiamo e stiamo adottando: dalle nuove linee della metropolitana (perfettamente in linea con il cronoprogramma stabilito), al Piano strategico per la «mobilità sostenibile» (presentato nel settembre 2009), dal potenziamento del trasporto pubblico a basso impatto ambientale, al Piano quadro della ciclabilità, dalla pedonalizzazione del Tridente del centro storico al nuovo bike sharing.

* Assessore all'Ambiente di Roma Capitale

Microgrids a Roma

Ottimizzare la produzione e la distribuzione di energia da fonti soprattutto rinnovabili, riducendo gli sprechi e aumentando l'efficienza. Così il nuovo sistema a rete intelligente punta all'indipendenza energetica e sfida il riscaldamento globale

Livio de Santoli

Dall'Unione Europea il messaggio è chiaro ed è stato recepito. Tutti ora parlano di *smart grids*, di efficienza energetica e di aumento dell'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Nella *roadmap* dell'energia al 2050 la UE ha chiesto a operatori e governi scelte strategiche e investimenti infrastrutturali per un futuro *post-carbon*, ha chiesto di implementare l'efficienza energetica e di aumentare la produzione da fonte rinnovabile. Un esempio per tutti: dal 2020 "tutte le nuove costruzioni dovranno essere ad «emissioni zero»".

Jeremy Rifkin («La Terza Rivoluzione Industriale», Mondadori, 2011) ha introdotto il concetto di «internet dell'energia» per il sistema elettrico di domani che sarà costituito di *smart grids*,

di contatori intelligenti e consumatori-produttori - i cosiddetti *prosumers* - protagonisti di una rete energetica multipolare, unica capace di interpretare in maniera corretta e coerente l'uso delle rinnovabili.

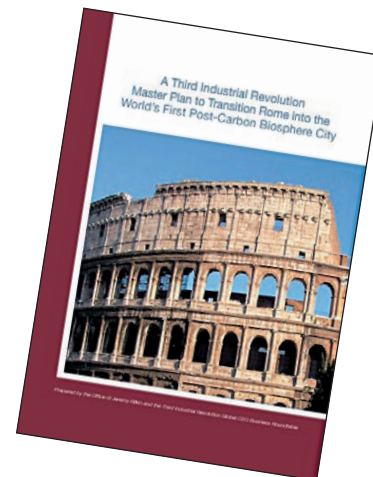
Si tratta di obiettivi ambiziosi, ma sono raggiungibili in tempi brevi? Una risposta viene data dal sottoscritto in «Le Comunità dell'Energia» (Quodlibet, 2011) che descrive l'esempio in questo senso della città di Roma.

Nella conferenza stampa del 31 maggio 2010 la città di Roma ha presentato, alla presenza del sindaco Alemanno e di Rifkin stesso, il Master Plan per l'Energia a Roma («A third industrial revolution Master Plan to Transition Rome into World's First Post-Carbon Biosphere City»). Il documento prevede investimenti per

i prossimi venti anni dell'ordine di miliardi di euro per rivitalizzare Roma sul fronte delle industrie e del *business* con la creazione di decine di migliaia di posti di lavoro.

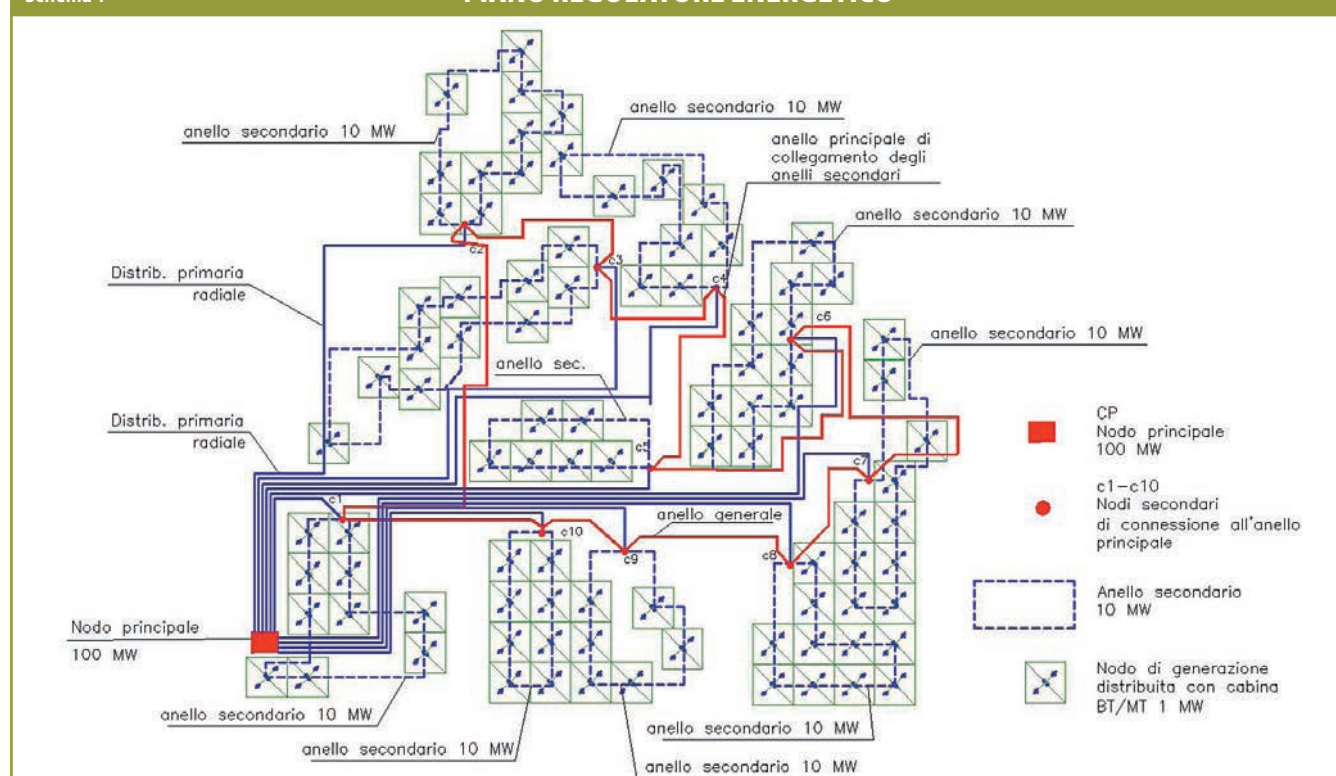
Il lavoro è stato preparato dal *team* di Jeremy Rifkin - che comprende 100 tra le imprese più rappresentative nel settore delle rinnovabili, incluse Philips, IBM, Schneider Electric, Arup, Q-Cells, KEMA, Adrian Smith+Gordon Gill, ecc. - in collaborazione con il Sindaco ed il sottoscritto, delegato per le politiche energetiche di Roma Capitale e più di 40 esperti dei dipartimenti e delle municipalizzate della città.

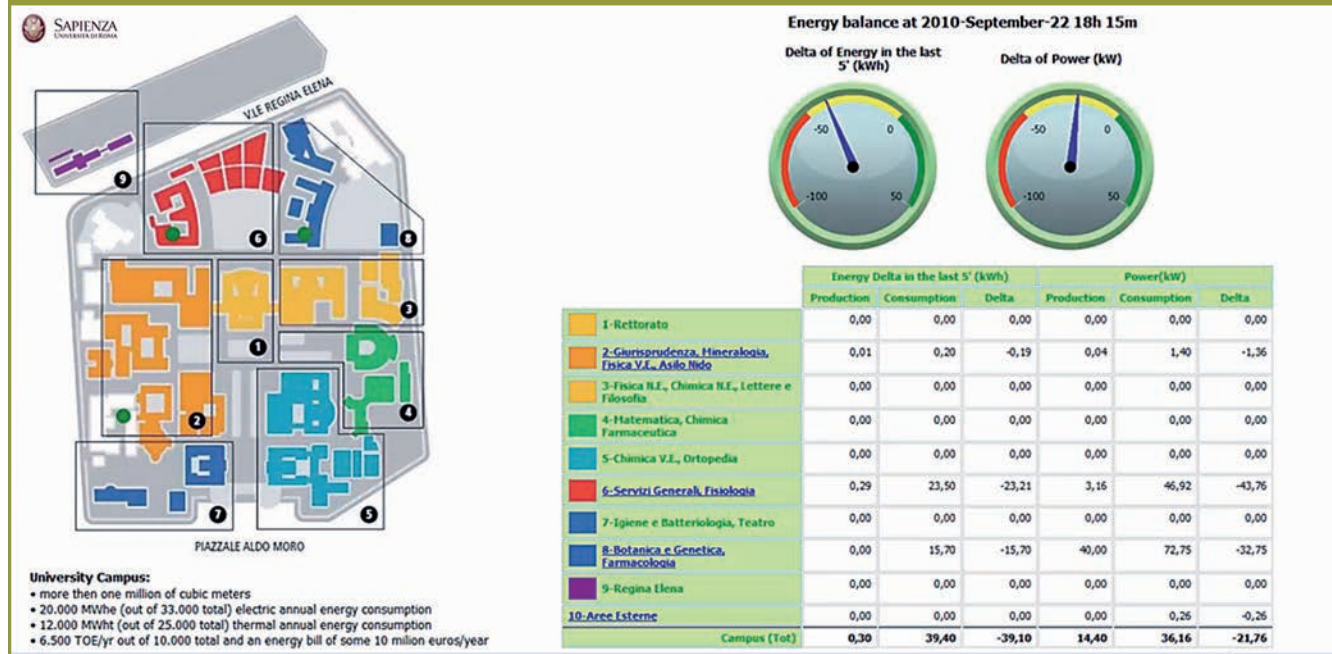
L'annuncio del Master Plan è la prima iniziativa economica del suo genere e pone Roma in prima linea sul fronte delle azioni da perseguire in Europa per raggiungere gli obiettivi 20-20-20



Schema 1

PIANO REGOLATORE ENERGETICO





Il programma-quadro in fase di completamento prevede i seguenti interventi:

- Isola n° 8 nell'edificio della facoltà di Farmacologia: microturbina a gas da 100 kW elettrici e 160 kW termici in assetto trigenerativo mediante accoppiamento diretto a macchina frigorifera ad assorbimento in grado di produrre 110 kW frigoriferi per la climatizzazione dei locali (finanziamento del Ministero dell'Ambiente e collaborazione congiunta con l'Università cinese di Tongji - Shanghai).
- Centro Sportivo Universitario (CUS): impianto sperimentale di cogenerazione con motore endotermico da 60 kW elettrici e 120 kW termici alimentato a idrometano (miscela gas naturale/idrogeno), con produzione dell'idrogeno *in loco* (1 Nm³/h) mediante idrolizzatore alimentato dalla produzione elettrica di un impianto fotovoltaico da 6 kWp.
- Isola n° 4: impianto sperimentale con celle a combustibile da 10 kW alimentate da idrogeno prodotto localmente mediante idrolizzatore alimentato da un impianto fotovoltaico.

- Isola n° 5: impianto di cogenerazione della potenza di 580 kW elettrici e 900 kW termici alimentato a gas naturale.
 - Isola n° 9: centrale termica da 20 MW termici e impianto di cogenerazione con motore a combustione interna alimentato a idrometano della potenza di 280 kW elettrici e 400 kW termici.
 - Isola n° 6 nell'edificio delle Segreterie: impianto fotovoltaico da 30 kWp integrato sulla struttura e impianto di cogenerazione con motore a combustione interna alimentato ad olio vegetale della potenza di 900 kW elettrici e 1.300 kW termici.
 - Isola n° 7: microturbine ed assorbitori (finanziamento «Joint Lab» della Regione Lazio).
 - Isole n° 1, 2 e 3: impianto fotovoltaico da 6 kWp.
- Installazione di impianti fotovoltaici per un totale di 1MWp realizzati sulle sedi della «Sapienza», di cui 428 kWp nella città universitaria

per il 2020 e per perseguire gli obiettivi a lungo termine contenuti nella strategia di Lisbona per rendere la UE più competitiva dal punto di vista economico. Così come nella stessa direzione va interpretata l'adesione della città al Patto dei Sindaci e la successiva approvazione del SEAP (Sustainable Energy Action Plan) che trasforma in azioni concrete (in un arco temporale di 10 anni) le idee contenute nel Master Plan.

Dalle idee alla realtà

Le sfide energetiche ed ambientali attuali crescono proporzionalmente con le dimensioni delle città. La rete delle infrastrutture (strade, reti elettriche e di telecomunicazioni, acqua e gas) cresce proporzionalmente con la complessità della città, rendendo ormai sostenibili le attività umane solo ad un livello per il quale si rende inevitabile l'adozione di un nuovo paradigma capace di reinterpretare il rapporto dell'uomo con la natura, con la società, con l'economia.

Roma, con i suoi tre milioni di abitanti, il suo vasto centro storico e i suoi 80.000 ettari di verde pubblico, da questo punto di vista può rappresentare un laboratorio significativo per l'implementazione di questo nuovo modello energetico. Il Master Plan prevedeva di utilizzare le sue proprie specificità (più

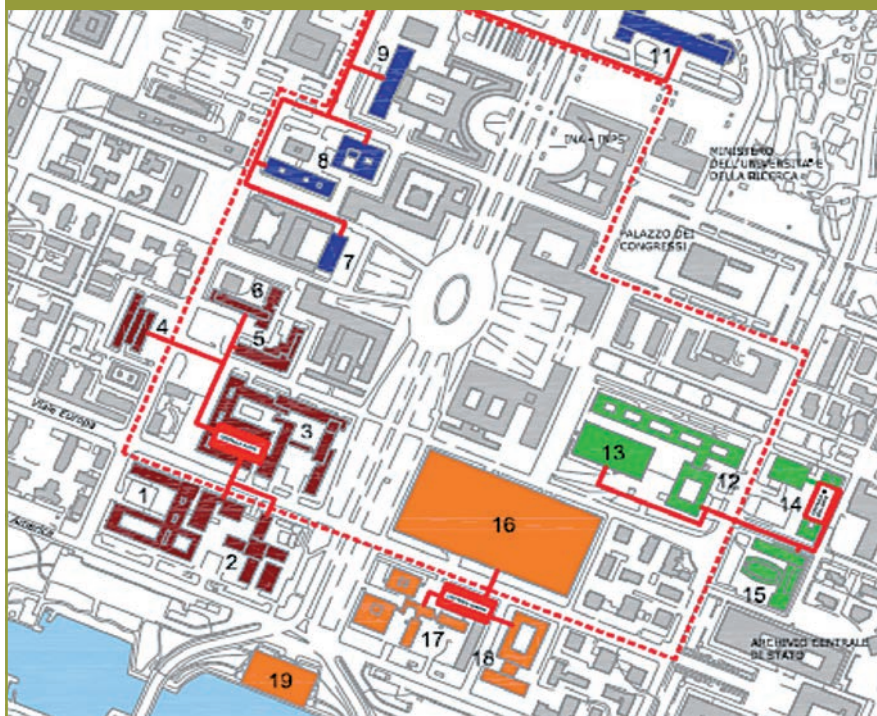
di duemila anni di storia ed un forte rapporto tra la cinta agricola e quella delle periferie) in una struttura del tutto innovativa, quella della generazione distribuita dell'energia capace di implementare su scala locale i concetti delle comunità dell'energia così come già largamente teorizzati per quelle del cibo.

Da questo punto di vista, l'esperienza della «Sapienza» Università di Roma sull'uso attivo di *microgrids* energetiche è servita ad impostare il nuovo modello in una sorta di «piano regolatore energetico», basato sul concetto di generazione distribuita dell'energia e di *smart grid*. Gli ambiti di trasformazione territoriale sono soggetti alla implementazione del nuovo modello energetico e tutti gli interventi proposti nel SEAP sono in questo totalmente compresi: la mobilità sostenibile, il solare fotovoltaico e termico, l'efficienza nel settore edilizio, il piano di recupero urbanistico, la cogenerazione degli ospedali, la cogenerazione delle piscine, la trigenerazione degli uffici, la produzione di elettricità su base locale. Il modello proposto si riferisce ad un approccio però, il primo da realizzarsi in una grande metropoli, che deve essere concretamente partecipativo e coinvolgere tutti gli *stakeholders* del settore dell'energia, inclusi i cittadini stessi.

Il nodo primario è quello contrassegnato con

il quadratino rosso dello *schema 1* che segue (coincidente con la cabina di trasformazione di alta tensione). Dai nodi primari partono dei segnali verso una centrale operativa che, istante per istante, riceve la percezione del funzionamento della rete in termini di flussi energetici richiesti dalla città. Al nodo primario sono collegati i nodi secondari (nello *schema 1* contrassegnati con un punto rosso) attraverso una distribuzione radiale che chiameremo «primaria». Nella cabina del nodo principale sono previsti strumenti di misura e di regolazione per la gestione energetica dei nodi secondari, che abbiamo definito come un insieme di distretti energetici. I nodi secondari sono collegati tra loro mediante un anello principale, onde rendere possibile il trasferimento da un nodo all'altro attraverso l'interpretazione dei segnali provenienti dal sistema di gestione e controllo (costituito dai contatori elettronici messi in rete) dell'energia necessaria. Ad ogni nodo secondario fa capo una rete di generazione distribuita dell'energia, raggruppata in isole della dimensione di circa 1 MW come ordine di grandezza, utilizzata per la produzione di energia per l'insediamento edilizio sul territorio.

L'adozione dispersa e pervasiva di tutte le nuove opzioni (dalla cogenerazione all'idrogeno, dall'edilizia attiva alla mobilità elettrica) richie-



de sempre più intelligenza alla rete, mentre allo stesso tempo risultano più accettabili dal punto di vista logico e territoriale e supportano l'idea di un uso locale dell'energia caratterizzato essenzialmente da un'auto-sostenibilità sufficientemente estesa nel tempo. Con l'unica condizione di generare l'energia che potenzialmente viene richiesta per i fabbisogni locali, ma con la capacità di scambiare bi-direzionalmente tale energia nelle situazioni di *deficit* e *surplus*.

Studio pilota alla «Sapienza»

Un progetto di *microgrids* è in fase di sviluppo alla «Sapienza» Università di Roma, il cui *campus* è tra i più grandi d'Europa (100.000 studenti in un'area di 2,5 ettari con 1 milione di metri cubi di edifici). Una piccola città dove vivono i suoi abitanti che però ha soprattutto la vocazione dello studio e della ricerca, ideale per rappresentare uno studio pilota.

La prima fase del programma-quadro ha riguardato il perseguimento dell'autonomia energetica della Città Universitaria. Questa è stata divisa in 11 «isole energetiche» tra loro interconnesse che costituiscono le unità fondamentali della gestione energetica. Ogni isola produce energia per i propri consumi e mette a disposizione la parte in eccedenza ai nodi vicini. Ogni isola comprende almeno un impianto di generazione da fonte rinnovabile e/o ad alta efficienza, la cui produzione energetica viene trasportata sotto forma di energia elettrica. I vantaggi di una rete così strutturata sono numerosi: efficienza, flessibilità, affidabilità, sicurezza.

Per permettere il completamento del pro-

gramma energetico con investimenti privati è stato utilizzato lo strumento dell'Energy Performance Contract. In questa tipologia contrattuale, «Sapienza» e la società di gestione dell'energia condividono gli investimenti volti al risparmio energetico ed i benefici da essi risultanti (*schema 2*).

Si stima che gli interventi del contratto-quadro possano produrre significative riduzioni dei consumi energetici e conseguentemente delle emissioni di CO₂, dell'ordine delle 2.000 tonnellate/anno, pari ad una riduzione di quasi il 10% delle emissioni complessive dell'Ateneo. IBM contribuisce al progetto con un ricco portafoglio dei suoi software per valorizzare la quantità dei dati disponibili (vedi al riguardo l'articolo «Microgrid in Rome» di Livio de Santoli e Carlo Maria Drago, *Generating Insight*, 2012) attraverso sistemi di reportistica ed attuazione che permettono di comprendere i fabbisogni energetici, le produzioni potenziali e l'effetto combinato di ogni intervento.

La «Sapienza» per questo suo programma è stata selezionata per la presentazione all'Expo di Shanghai nell'ambito dell'Italia dell'Innovazione; il suo laboratorio «aperto» ha anche vinto il premio 2011 «Forum PA» per le politiche energetiche della Pubblica Amministrazione ed il premio SUR (Scientific University Research) della IBM.

La *smart grid* consente di realizzare il passaggio dal modello gerarchico di distribuzione e gestione dell'energia elettrica ad un sistema a rete «intelligente», indirizzato all'indipendenza energetica e alla lotta al riscaldamento globale.

La rete, infatti, è un sistema di nodi e maglie che mette in contatto diverse strutture di produttori/consumatori di energia su vari livelli e con un coordinamento automatico, ottimizzando la produzione e la distribuzione prodotta dalle diverse fonti (soprattutto rinnovabili) con i consumi, riducendo gli sprechi e aumentando l'efficienza generale del sistema.

L'esempio, riportato nel SEAP, della rete progettata per l'EUR (*schema 3*) evidenzia, tra l'altro, l'importanza delle infrastrutture. Trent'anni fa, nel 1981, gli investimenti fissi della Pubblica Amministrazione ammontavano al 35% del PIL. Il Documento di Economia e Finanza varato dal Governo nel 2011 prevede un rapporto pari al 2% con una previsione di un ulteriore calo all'1,6% dal 2012 per il biennio successivo. Ma la sottrazione di crescita indotta dal taglio degli investimenti pubblici non è solo quantitativa. Ad essere frenato è lo sviluppo economico inteso in senso ampio, quello di sviluppo sostenibile a livello sociale e ambientale.

Le condizioni per procedere

Nel SEAP è stata indicata una *roadmap* per la generazione distribuita dell'energia: (1) individuazione di distretti o comunità dell'energia e incoraggiamento a strutturarli in rete; (2) interconnessione intelligente e bidirezionale tra i nodi di una rete; (3) produzione di energia ad elevata efficienza; (4) gestione e *management* con le tecnologie della ICT.

Apparentemente potrebbe sembrare solo un programma di forte impegno soprattutto politico e di un rilevante sforzo economico, ma in effetti a rendere possibile questa visione innovativa e a ridurre i rischi del programma c'è una piattaforma tecnologica ben progettata e applicata. Roma ha già installato 1,8 milioni (su 2 milioni) di contatori elettronici che permettono un controllo remoto e un costante monitoraggio delle abitazioni e del loro consumo. Si deve avviare un programma di sostituzione progressiva dei contatori di gas e di utilizzo delle infrastrutture per la mobilità elettrica per immettere in rete l'intero novero delle informazioni sull'energia in città. I dati a disposizione saranno utilizzati per analizzare i comportamenti delle utenze e usati per creare *patterns* così come per predire i fabbisogni a medio e lungo termine. Le istituzioni della città saranno presto in grado di prendere decisioni sulla base di dati reali, strumenti sofisticati, algoritmi di previsione ed una infrastruttura complessiva che sta nascendo in linea con il nuovo modello energetico.

Livio de Santoli

Responsabile dell'Energia, «Sapienza»,
Università di Roma

Human oriented technology per l'ecosistema urbano

Un insieme coordinato di interventi, con il supporto di una tecnologia mirata, per raggiungere l'obiettivo di una città più sostenibile dal punto di vista energetico ed ambientale

Paola Clerici Maestosi, Claudia Meloni

Secundo una recente indagine della Commissione Europea, circa quattro quinti dell'energia viene consumata nelle città dove si concentra l'attività insediativa, produttiva e di massimo impatto sull'ambiente. Non c'è dubbio che la crescita delle città stia trasformando l'intero ecosistema umano e rappresenti quindi uno dei nodi cruciali del nostro prossimo futuro al punto tale da porre - in via prioritaria - l'attenzione non solo alla città ma all'intero «ecosistema urbano».

L'ecosistema urbano è un addensamento geografico di reti di relazioni strutturali (razioni, quartieri, strade, aree verdi, aree coltivate), materiali (scambi di merci, mobilità, rete idrica ed energetica) ed immateriali (comuni-

cazione, servizi). In questa cornice, la progettazione urbana deve fare molta più attenzione, rispetto al passato, all'intero ciclo di vita dell'insediamento a cominciare dall'impatto ambientale già in fase di realizzazione. Operare un approccio sistemico significa tenere conto dell'interrelazione tra flussi di materia e di energia, messi in moto dalle forze sociali e naturali che intervengono. L'approccio sistemico, occasione ed opportunità, diventa una necessità quando occorre contemperare le esigenze poste dalla società dei consumi - che ha come motore il profitto immediato piuttosto che lo sviluppo sostenibile - e l'ambiente, non più inteso come bacino di risorse da predare. L'equazione sostenibilità-connettività che è uno degli aspetti promossi dall'approccio sistemico,

co, rappresenterà il terreno delle opportunità di trasformazione per le città del prossimo futuro, a condizione che il rapporto esistente tra tecnologia e società evolva.

Uno degli obiettivi primari da porre come condizione di evoluzione nel rapporto tra tecnologia e società è che le tecnologie in corso di sviluppo si orientino alla soddisfazione dei reali bisogni dell'uomo ed al miglioramento della qualità della vita nello spazio urbano.

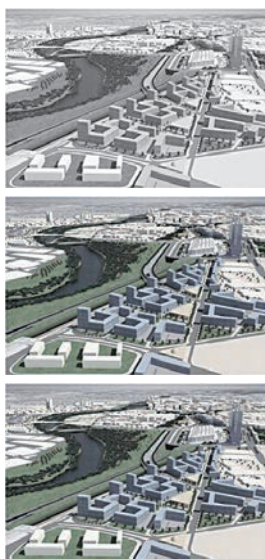
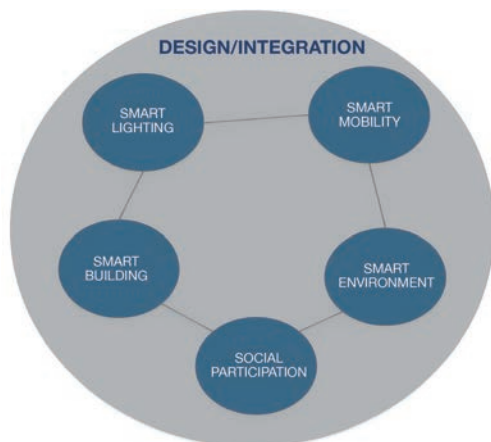
La rete delle relazioni urbane presenta differenti livelli di opportunità per lo sviluppo della *human oriented technology*:

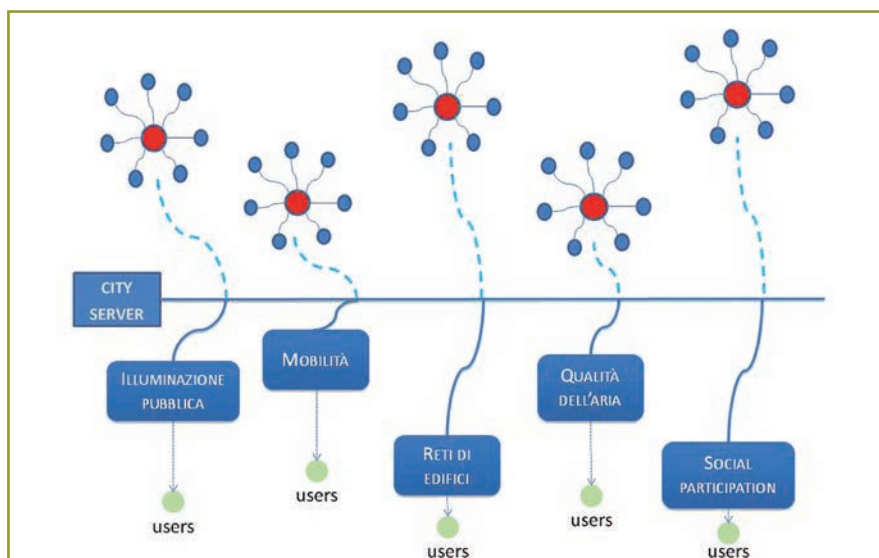
- nuovi modelli di interazione persona-ambiente (a cui potrebbe essere affidata la finalità di creare scambio, coesione, informazione in contesti ibridi sospesi a metà tra incontro fisico ed incontro nella rete virtuale - *hybrid city* e *social network* urbani);
- la trasformazione di oggetti urbani monofunzione in oggetti urbani multifunzionali (i lampioni dell'illuminazione pubblica possono diventare intelligenti ed ospitare sistemi multisensoriali - per il monitoraggio del traffico, la qualità dell'aria, la sicurezza - così come chioschi, fermate e paline dell'autobus, panchine, giardini, manifesti, cassonetti, marciapiedi, alberi - *interactive city*);
- gli edifici a «pelle interattiva» (a cui potrebbe essere attribuita la capacità di comunicare a distanza, di dare informazioni, di creare punti di incontro, di supporto sociale e di creazione collettiva) che, grazie alla *computational intelligence*, possono indurre notevoli margini di risparmio nella gestione energetica del sistema urbano.

Questo *cluster* di tecnologie viene - da pochi anni - assimilato agli elementi fondanti della *smart city*. Con il termine *smart city* si intende un insieme coordinato di interventi che mirano a rendere la città più sostenibile da un punto di vista energetico ed ambientale, sia *indoor* (edifici) che *outdoor*. L'innovazione del modello *smart city* è la sostenibilità intesa - anche - come qualità dei servizi urbani erogabili, da cui discende un miglioramento della qualità di vita. Per realizzare un «collante» tra le molte tematiche affrontabili si ricorre ampiamente alle tecnologie ICT (informazione e telecomunicazione), segnatamente di «intelligenza» e di capacità di progettazione sistemica, da cui trae origine il suffisso «*smart*». L'innovazione di processo, rispetto al passato, è di individuare un'unica cornice di riferimento al cui interno ricomprendere molti di quegli aspetti che, fino ad oggi, sono stati affrontati separatamente. Se dunque si pensa alla città come ad un insieme di reti (la rete dei

■ Sviluppo e modello di una *smart town* realizzabile e competitivo anche su piccole città. Realizzazione pilota

IL PROGETTO CITY 2.0 DELL'ENEA





■ Schema del modello implementativo delineato dal progetto City 2.0 in cui la *user produced city* è in grado di trasformare i singoli dati e le interazioni fra questi in risorsa collettiva

trasporti, la rete elettrica, la rete degli edifici, la rete della illuminazione, la rete delle relazioni sociali, la rete della pubblica illuminazione, dell'acqua e dei rifiuti, e così via), tra loro interconnesse, è evidente che l'attenzione si sposta dall'oggetto all'interazione tra gli oggetti, - elementi della rete - tra gli oggetti ed il cittadino e tra questi e la città, con l'obiettivo di rendere la città adattabile ai bisogni del cittadino ed il cittadino attivo nella creazione della nuova città sostenibile. In questo senso si parla di *user produced city* o City 2.0, termine prestato dal «web 2.0» in cui un patrimonio collettivo significativo è creato sulla base della accumulazione delle interazioni di tante persone.

Strumenti e obiettivi per le problematiche energetiche e ambientali

L'enfasi sulla tematica *smart* è venuta in particolare dalla Commissione Europea che identifica nella *keyword smart cities* una delle otto misure prioritarie per affrontare la problematica energetico-ambientale espressa nello Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan), il Piano che definisce le principali direzioni di sviluppo strategico dell'Europa in tema di energia. Sotto la spinta del SET-Plan si è formato un consorzio europeo che ha lo scopo di accelerare lo sviluppo delle nuove tecnologie per l'energia attraverso la creazione e l'implementazione di Joint Research Programme allo scopo di rafforzare, espandere ed ottimizzare le capacità di ricerca sui temi dell'energia. Il consorzio, European Energy Research Alliance, (www.eera-set).

eu) raccoglie la rappresentanza di tutti i Paesi dell'Unione Europea. Il consorzio si è articolato in un certo numero di gruppi di lavoro tematici di cui uno è riferito alle Smart Cities. L'obiettivo del programma nasce dalla consapevolezza che il percorso per la realizzazione di *smart cities* è lungo e progressivo ed occorre fare delle scelte di priorità rispetto alle varie tematiche che si possono affrontare. Tale scelta dipende sia dalla criticità dei vari aspetti e sia dalle caratteristiche del territorio. È infatti importante sottolineare che gli aspetti della sostenibilità energetico-ambientale e sociale devono essere occasioni di moltiplicazione delle risorse produttive ed insieme mirare ad uno sviluppo economico sostenibile.

Un esempio di come la rete delle relazioni urbane costituisce elemento di opportunità per lo sviluppo della *human oriented technology* è rappresentato dall'applicazione della *computational intelligence* nella gestione energetica degli edifici e delle reti di edifici (*interactive building network*).

La riduzione dei consumi energetici negli edifici è di primaria importanza per le problematiche legate all'approvvigionamento energetico e alle emissioni di gas serra.

La costituzione di reti di edifici potrebbe fornire una risposta efficace alla domanda su quali edifici sono più efficienti dal punto di vista energetico e quali lo sono meno, tramite un confronto tra informazioni storiche riferite al singolo edificio o attraverso il confronto con altri immobili simili per caratteristiche strutturali e climatiche, attraverso degli indici di prestazione o «indice di qualità di gestione».

Il monitoraggio energetico degli edifici

Il singolo edificio è un nodo di un sistema più complesso, parte integrante della rete, e indipendentemente dalle caratteristiche, può in modo più o meno efficace raggiungere obiettivi, quali l'efficienza energetica, anche grazie alla connessione con gli altri elementi. Il sistema si basa sulla progettazione di una rete capillare di sensori per ogni singolo edificio in grado di remotizzare in tempo reale le informazioni acquisite.

La grande quantità di dati provenienti dal singolo edificio viene poi elaborata da una intelligenza remota, eventualmente costituita da un *cloud computing* e da esperti del settore, che ha la capacità di:

- rendere più semplice e tempestiva l'individuazione delle inefficienze e delle criticità dovute ad una cattiva gestione delle tecnologie impiantistiche installate all'interno dell'edificio;
- agire immediatamente sulla problematica riscontrata o tramite un controllo diretto da remoto interagendo con i BEMS locali o attraverso una comunicazione diretta al gestore del singolo immobile.

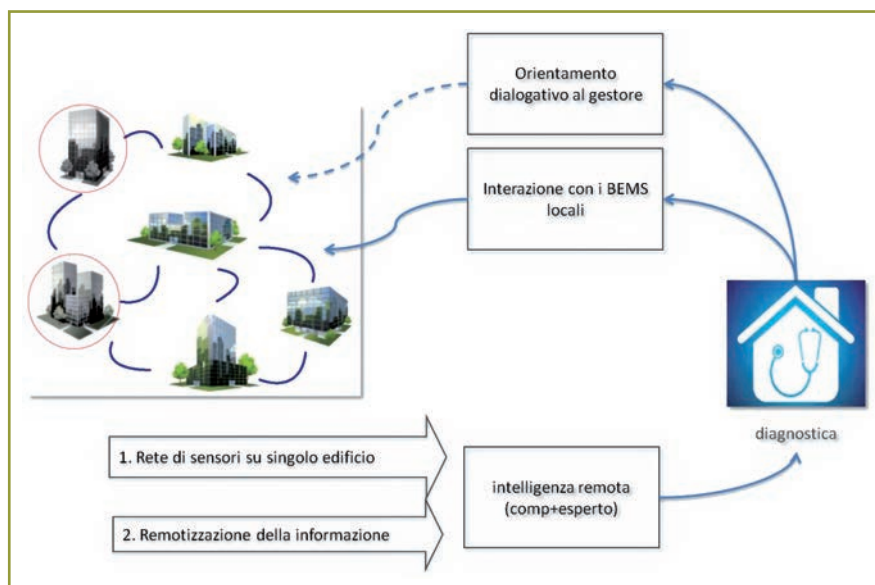
Questo approccio si fonda su un sistema di controllo centralizzato del parco edilizio distribuito che potrebbe portare a notevoli risparmi energetici ed economici con costi di

Modello City 2.0. Plasmare la città sulle persone attraverso *resource on demand*, flessibilità dei servizi ed adattatività, interattività



investimento contenuti essendo fondati principalmente su automazione ed intelligenza. La «*computational intelligence*» nella gestione energetica degli edifici può produrre notevoli margini di risparmio energetico con costi anche molto contenuti che rendono la climatizzazione e le altre utenze molto più efficaci. L'attuale approccio «domotico» proposto è fondato sul singolo edificio, o sulla singola unità abitativa ed in generale si limita al controllo *low level* degli impianti o delle utenze, quindi senza una vera e propria ottimizzazione o diagnostica ma semplicemente una «garanzia di operabilità».

La possibilità di remotizzare i dati in tempo reale di una rete di edifici apre le porte a logiche di intelligenza molto più evolute che possono essere implementate su computer significativi e sulla supervisione di esperti la cui disponibilità presso l'edificio sarebbe economicamente sconsigliata, mentre sarebbe logica nel caso di una «rete». La possibilità di diagnosticare carenze dell'edificio o nella sua impiantistica o nel suo sistema di regolazione, oppure guasti nella sensoristica o negli impianti stessi o infine errori o inefficienza nel comportamento delle persone, può dar luogo a diverse forme di risposta che permettono di ri-orientare la gestione dell'edificio verso una evoluzione della gestione energetica e del comfort. Tali strategie includono la ottimizzazione remota dei *set-point* dei controllori *low-level* presenti nell'edificio, la segnalazione al conduttore dell'edificio delle problematiche critiche e di come superarle (es.: comportamenti), la identificazione verso il supervisore della rete di edifici delle criticità diagnostiche e delle potenziali azioni di recupero o di ottimizzazione. Infine, la dimensione della rete di edifici permette l'analisi comparata di molti edifici il cui comportamento può essere modellato sulla base



■ Esempio di architettura di comunicazione per il monitoraggio energetico degli edifici: rete di sensori per ogni singolo edificio elaborati da una intelligenza remota, costituita da *cloud computing* supportati da esperti di settore. L'obiettivo è quello di creare una struttura digitale interattiva di scambio dati tra edifici e rete in modo da considerare l'edificio - e i suoi occupanti - come insieme integrato alla città

dei dati di consumo e di forzanti raccolti nel monitoraggio remoto; pertanto permette di identificare quegli edifici in cui le criticità sono più elevate al fine di prendere azioni più incisive sulle specifiche cause.

Il segmento di mercato relativo alle reti di edifici è molto vasto ed in taluni settori, come nel caso dei gestori di grandi patrimoni pubblici o privati, l'introduzione di tali tecnologie potrebbe essere immediata come il ritorno energetico ed economico. Un segmento ancor più vasto è quello residenziale dove il tema della remotizzazione in *real time* delle informazioni energetiche è molto sentito (*electrical smart meters*, *gas smart meters*, contabilizzazione della frazione rinnovabile elettrica e termica) anche ai fini dell'introduzione di politiche di gestione della rete elet-

trica (*peak shaving*) o di politica energetica (incentivazione delle rinnovabili).

Il primo segmento riguarda soprattutto gli edifici del terziario (su questa area alcuni gestori di grandi patrimoni immobiliari hanno iniziato a dotare la loro rete di edifici di sistemi di monitoraggio *real time* remotizzato ma non c'è ancora nessuna applicazione di diagnostica avanzata o remota ottenuta tramite sistemi di intelligenza computazionale); il secondo segmento si riferisce agli edifici residenziali per i quali è stata sviluppata una metodologia per la supervisione remota di una rete di edifici equipaggiati con una piattaforma di domotica energetica in grado di sfruttare la rete di illuminazione pubblica come linea digitale capillare per la raccolta dati e l'invio di informazioni verso una vasta rete di edifici, con l'obiettivo di orientare i cittadini in modo attivo verso il conseguimento di elevati risparmi energetici ed economici nella gestione delle reti energetiche delle proprie abitazioni. L'obiettivo è quello della costruzione di una *interactive building network*, ossia dello sviluppo di una capacità «urbana», di orientare i cittadini in modo attivo verso il conseguimento di elevati risparmi energetici ed economici nella gestione delle reti energetiche delle proprie abitazioni e dei luoghi.

PRIORITÀ DEL SET-PLAN	
Ells and Joint Undertakings	Budget [Bil €]
European Wind Initiative	16
Solar Europe Initiative (fotovoltaico e termico)	6
European electricity grid initiative	2
Carbon Capture and Storage	11-16
Sustainable nuclear fission initiative	5-10
SMART CITIES	10-12
Fuel cells and hydrogen	5-6
Totale	64-77

Paola Clerici Maestosi,
Claudia Meloni

Programma Smart Cities ed Ecoindustria, ENEA

Dall'auto alla casa: il nuovo percorso dell'energia

Un'avanzata tecnologia consente di utilizzare, a scopi domestici, l'energia immagazzinata nelle batterie della Nissan LEAF. L'impegno della Casa giapponese delinea un affascinante programma di ottimizzazione delle risorse e di avanzamento tecnologico; un innovativo sistema di recupero e una nuova strada per l'energia: la strada verso casa...

Roberta Di Giuli

Se abbiamo considerato fino ad ora - e a ragion veduta - la ricarica domestica una possibile fonte per alimentare la nostra vettura a trazione elettrica, è tempo di allargare le vedute e di considerare la nostra vettura elettrica... una fonte a supporto dell'energia necessaria per alimentare la nostra abitazione! Non è utopistico questo sconvolgente gioco delle parti. È solo un nuovo suggestivo orizzonte tecnologico da esplorare. È un confine che Nissan ha raggiunto. E che ci invita a conoscere.

Inversione di rotta

Nell'ambito dell'ampio programma «Smart Community» sulla valutazione delle opportunità tecnologiche a fini sociali, Nissan ha inventato una «casa intelligente» denominata NSH-2012 in grado di utilizzare il sistema di ricarica «LEAF

to Home» (L2H) invertendo il normale flusso di energia della vettura, consentendo cioè alla batteria agli ioni di litio da 24 kWh di alimentare gli elettrodomestici per un massimo di due giorni. Questa particolare abitazione, che è dotata di un sistema energetico duale che combina la produzione dell'energia generata da due fonti (sole e celle di combustibile) con l'utilizzo del sistema «LEAF to Home», garantisce una fornitura elettrica costante, non influenzata dalle condizioni meteorologiche, neppure nei casi di interruzione di corrente conseguente ad un disastro. Il sistema di gestione dell'energia utilizza dispositivi di comunicazione mobile di ultima generazione.

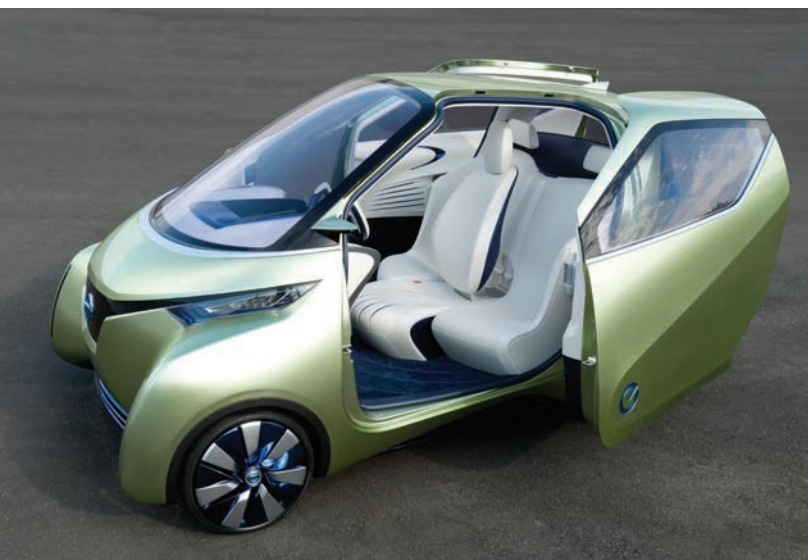
Intelligenza pratica

Questa ambiziosa nuova strategia di approvvigionamento energetico dalle «quattro ruote»,

Nissan ha permesso al grande pubblico, attento e sorpreso, di testarla in occasione del CEATEC, la più importante fiera giapponese della tecnologia, dove ha presentato il sistema «LEAF to Home», definito la Smart Community ZERO. Si tratta di una società futura più rispettosa dell'ambiente, in cui le persone abbiano, ad esempio, la possibilità di accedere per via informatica ai servizi di assistenza sanitaria e medica, in cui esistano abitazioni dotate appunto del sistema «LEAF to Home», ecc. Ogni «unità intelligente» si avvale di un proprio sistema energetico indipendente ed autonomo che funziona utilizzando energia solare, a celle di combustibile, accumulatori o, appunto, veicoli elettrici. Ciascuna unità genera e consuma corrente in maniera indipendente, ma è capace di fornire energia alle altre; tutte,



■ Il volto di questa abitazione, attenta anche ad ottimizzare lo spazio, somiglia alle antiche case giapponesi, con il pavimento molto rialzato da terra. Una poliedrica stanza capace di adattarsi al mutevole paesaggio urbano del prossimo futuro, caratterizzata da una struttura monoguscio, molto diffusa in aeronautica, mentre il pannello esterno del corpo principale è capace di sopportare stress strutturali. In primo piano la LEAF integrata nel sistema energetico della casa «intelligente»



■ La sorprendente PIVO 3, veicolo elettrico d'avanguardia, può ospitare, in meno di tre metri in lunghezza, conducente e due passeggeri accolti in un abitacolo comodo e funzionale

inoltre, sono interconnesse alla centrale elettrica. Il CEATEC non è stato, comunque, l'unico palcoscenico in cui la LEAF è andata in scena interpretando tutti i suoi ruoli ecologisti. A Davos, dove si sono riuniti i capi di Stato e di Governo per il World Economic Forum, la talentuosa giapponese ha dato prova della sua abilità energetica ricaricando telefoni cellulari e computer, e persino una macchinetta per la cioccolata calda...

LEAF promette il futuro

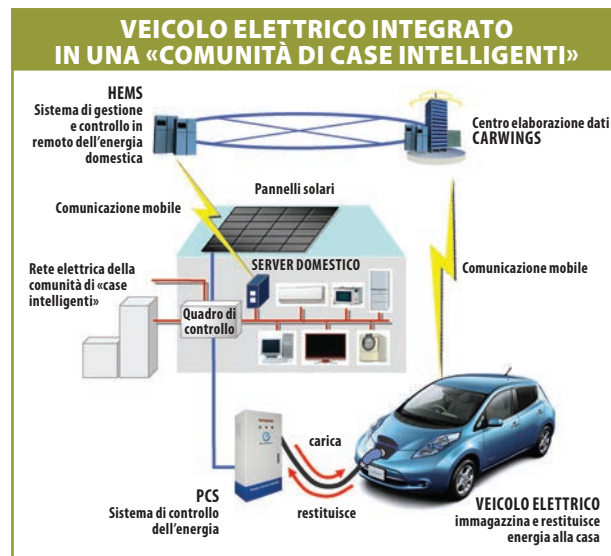
La Casa giapponese affida quindi alla LEAF il compito di aprire nuovi orizzonti in ambito di ottimizzazione e approvvigionamento energetici. Ma l'*identikit* della vettura, eletta «Auto dell'anno 2011», non lascia dubbi sulla sua vocazione a «pioniera del risparmio». Berlina 100% elettrica (la prima in commercio), raggiunge un'autonomia di 175 km (senza emettere un grammo di CO₂ nell'aria e senza consumare un goccio di carburante!), con prestazioni brillanti e costi di gestione decisamente bassi.

Il propulsore elettrico ha una potenza di 80 kW pari a 109 cv e una coppia massima di 280 Nm, numeri paragonabili a quelli di un moderno turbodiesel da 1,6 litri, con la differenza che qui il valore di coppia è costante a partire da zero giri e dunque la potenza viene trasmessa all'istante in qualsiasi momento. Il tutto a vantaggio di operazioni come il sorpasso... Le batterie al litio (con garanzia di 5 anni/100.000 km) utilizzate per lo stoccaggio dell'energia, sono composte da 192 celle che erogano corrente a 345 volt, 90 kW di picco di potenza con capacità nominale di 24 kWh e consentono un'autonomia di 175 km. Un rifornimento di elettricità può essere eseguito in circa 30 minuti all'80% attraverso una colonnina

a 380 V mentre, utilizzando la normale presa di casa, sono necessarie circa 8 ore. Lunga 4,44 metri, larga 1,77 m e alta 1,55 con un passo di 2,70, la LEAF (che in inglese significa «foglia»), ospita nel massimo comfort cinque passeggeri e relativi bagagli, fino a un massimo di 330 litri (680 litri con sedili abbattuti), con una sicurezza a 5 stelle rilasciata da EuroNCAP. Morbida e rassicurante alla guida, scatta con brio raggiungendo la velocità massima superiore ai 145 km/h in un abitacolo perfettamente insonorizzato grazie ad una accurata aerodinamica che ha portato il Cx a 0,29. Acquistare questo passaporto per il futuro costa al momento 37.990 euro, in attesa degli auspicati incentivi governativi.

Intelligente e servizievole...

All'inizio fu PIVO. Con la presentazione, nel 2005, di questo veicolo elettrico d'avanguardia Nissan svelò al mondo la sua vocazione ambientalista. Era solo l'inizio di una lunga sfida che, a colpi di strategie e tecnologie sempre nuove, era destinata a scrivere una nuova credibile storia della mobilità futura. Oggi con PIVO 3, ottava discendenza di quel primo parto ecologico, l'ambizioso progetto di Nissan passa dalla fase embrionale allo *status* di auto completamente evoluta, in sintonia con le caratteristiche, nuove ed essenziali, della vita nelle città di domani. PIVO 3, *city-car* ultracompatta, si muove, per così dire, nella direzione di una «Smart Community», caratterizzata da prestazioni mobili accessibili, credibili e ad ampio raggio. Questa *city-car* prende spunto proprio dall'impianto «LEAF to Home» e ne amplia le possibilità fino a includere l'intera rete elettrica. In prospettiva, quando



■ Le «Smart Communities» sono sistemi di «case intelligenti», energeticamente indipendenti, collegati alla rete elettrica, che utilizzano energie pulite, accumulatori e veicoli elettrici

i veicoli elettrici in circolazione supereranno in percentuale tutti gli altri diventando parte integrante dei servizi e delle infrastrutture urbane, gli EV d'avanguardia come PIVO 3 contribuiranno a equilibrare domanda e offerta di energia, 24 ore su 24, in tutto il territorio. Una tale sinergia tra città intelligenti, *cloud computing* ed EV (Electric Vehicle) spalanca le porte alla società metropolitana di domani.

In merito alle tecnologie all'avanguardia installate, una delle funzioni più interessanti di PIVO è l'interfaccia Robotic Agent che interagisce discretamente con il guidatore. Sulla base di questo approccio, PIVO 3 supporta una mobilità perfettamente integrata, che sfrutta il *cloud computing* e varie infrastrutture (ad esempio AVP e punti di ricarica) per connettersi alla città. Un filtro personale «intelligente» seleziona le informazioni relative al conducente al posto di guida, alla posizione e al veicolo.

Con il sistema Automated Valet Parking (AVP), PIVO 3 è destinato a rivoluzionare anche le manovre tradizionali connettendosi e rispondendo direttamente all'infrastruttura. Così, addio all'operazione «trovare parcheggio», e addio anche all'azione «parcheggiare». PIVO 3 si occuperà di tutto, stando in spazi appositamente attrezzati, ricaricandosi e restituendo l'energia in eccesso alla rete. Per ritrovarlo al momento di ripartire, al proprietario basta uno *smartphone*. Effettuando la chiamata, PIVO si presenterà esattamente nel punto in cui si trova il conducente che, insieme a non più di due passeggeri, salirà a bordo accolto da un abitacolo comodo e funzionale. Quanto occupa PIVO? Meno di 3 metri di lunghezza. Che lavoro svolge? È un servizievole maggiordomo a quattro ruote...

Ambiente: la parte del leone

Un lungo serio impegno ambientale quello di Peugeot, che va dalla progettazione e commercializzazione di auto ad impatto zero, al ciclo di produzione, all'impiego ed allo smaltimento del naturale e del riciclato, nonché al noleggio ed alla riforestazione. L'ambiente è nel cuore della Casa transalpina

Giovanni Notaro

Peugeot, che nel 2010 ha festeggiato il 200° anno di attività, costruisce auto ecologiche pensando al mondo che dovrà venire contribuendo - unendosi al novero dei costruttori attenti alle esigenze ambientali - a delineare i contorni di un nuovo modello di mobilità. Così, nell'ambito delle emissioni, dell'approvvigionamento del carburante, del *rentering* e dell'abbattimento della CO₂ anche attraverso progetti di riforestazione, la Casa transalpina interpreta un ruolo da protagonista nel sempre più complesso ed avvincente spettacolo della lotta globale per la sostenibilità.

iOn: il giusto mezzo...

100% elettrica, innovativa, concreta e silenziosa, la iOn racchiude, in 3,48 metri, un'abitabilità per 4 persone e può raggiungere, nonostante sia solamente elettrica, i 130 km/h. Inoltre, grazie al servosterzo elettrico ed un raggio di sterzata di soli 4,50 metri, si candida a mezzo urbano ideale. Le caratteristiche dell'innovativa batteria agli ioni di litio e l'ottimizzazione del recupero di energia in decelerazione e frenata contribu-

iscono, infatti, al raggiungimento di un'autonomia (ciclo standard europeo) di 150 chilometri, consentendo così la copertura del 90% dei tragitti quotidiani, che risultano

mediamente inferiori ai 60 chilometri.

La completa ricarica della batteria richiede circa 5 ore e mezzo utilizzando un sistema di ricarica domestico (come i Wall-box ABB), e si

■ L'a.d. Peugeot Italia Olivier Mornet (a destra) consegna una delle iOn aziendali a Massimo Orlandi, a.d. di Sorgenia, azienda impegnata nel sostegno allo sviluppo della mobilità elettrica nei centri urbani



riduce drasticamente a soli quindici o trenta minuti, per una ricarica rispettivamente al 50% e all'80%, tramite l'utilizzo di uno specifico terminale come il «Terra 51», il sistema di ABB in corrente continua con una potenza di uscita fino a 50 kW che la filiale milanese di Peugeot ha installato in anteprima, mettendolo gratuitamente a disposizione della propria clientela «elettrica».

Prodotti e servizi in città per «alleggerire l'ambiente»

Peugeot ha recentemente introdotto sul mercato delle due ruote e-City mista Nexus 7, una «normale» bicicletta elettrica a pedalata assistita e lo scooter elettrico e-Vivacity che, oltre ad essere a impatto Zero, abbatte di 10 volte i costi d'esercizio correnti.

Ma la vera innovazione lanciata nel 2010 per la clientela a due e quattro ruote, è stato il «MU by Peugeot», un servizio di noleggio di mezzi a due e quattro ruote e relativi accessori, a disposizione sia di clienti che di non clienti, nato dalla constatazione che un numero consistente di utenti intende limitare l'uso del mezzo meccanico ai momenti di effettiva necessità senza dover sottostare alle incombenze e dover sostenere le spese connesse alla proprietà effettiva.

Il servizio è già attivo in Germania, Spagna, Belgio, Inghilterra, in 7 punti dell'Italia centro-nord e ovviamente in Francia dove lo scorso anno, a Nizza, è stato inaugurato il nuovo servizio di *car sharing* «Autobleu», forte di ben 41 vetture elettriche iOn. Va inoltre ricordata la recente consegna delle due

prime iOn personalizzate alla Sorgenia, primo operatore privato nel mercato nazionale dell'energia.

Una lunga storia di tutto rispetto...

L'impegno verde di Peugeot è partito in tempi non sospetti quando, nel lontano 1995, fece debuttare l'auto elettrica allora più evoluta d'Europa, la «106». Nel 1998 venne realizzata la tecnologia HDi Peugeot, in grado di abbattere del 20% le emissioni rispetto ai diesel tradizionali, e sempre in quell'anno venne avviato il progetto «Fabbrica di Ossigeno» inizialmente denominato «Pozzo di Carbonio», un innovativo progetto quarantennale di riforestazione in Amazzonia che, nato in anticipo rispetto al Protocollo di Kyoto dell'11 novembre 1997, ha al suo attivo la messa a dimora di più di due milioni di alberi che, catturando CO₂, compensano le emissioni producendo benefici effetti sulla lotta all'effetto serra. Inoltre, lasciatisi alle spalle l'esperienza del FAP (Filtro Anti Particolato) e la filosofia Blue-Lion, il «Leone» ha recentemente innovato la sua sfida ambientale, ponendosi l'ambizioso obiettivo di equipaggiare le proprie vetture con componenti costituiti dai cosiddetti «Materiali Verdi» ossia fibre naturali (lino, cotone, canapa), materiali riciclati non metallici e biomateriali (ricavati cioè da materie prime non derivate da petrolio, gas o carbone). L'utilizzo di questi prodotti favorirà l'utilizzo di materie prime rinnovabili, il contenimento del peso di alcuni componenti, con favorevole incidenza sui consumi, e la riduzione delle emissioni di CO₂



■ e-Vivacity, scooter 100% elettrico dà una nuova dimensione alla mobilità urbana. Facile da guidare, ha un'autonomia di 60 km alla velocità stabilizzata di 45 km/h

della filiera di produzione. Una progettazione ecocompatibile favorirà, inoltre, la riciclabilità del veicolo e ne ridurrà l'impatto ambientale a conclusione del suo ciclo vitale. Con l'integrazione del 25% di «Materiali Verdi» sui 170 kg di polimeri (esclusa la gomma) presenti sul veicolo (contro il 7% sulla 207), la 208 supera una nuova tappa in termini di eco-progettazione.

Sempre in tema di rispetto dell'ambiente, i più recenti passi avanti registrati in casa Peugeot poggiano su due elementi di gran pregio: la 3008 Hybrid4 e la 508 RXH che materializzano l'originale e virtuoso abbinamento tra il diesel (l'affermata tecnologia HDi FAP) e l'elettricità (grazie all'esperienza maturata sulla 106 elettrica). Mentre la 3008 è la prima vettura di serie «full hybrid» diesel commercializzata al mondo a partire dal marzo 2012, la 508 RXH è la seconda tappa del cammino dell'ibrido diesel. Per entrambe, di altissimo livello l'identico contenuto tecnico che spazia dal basso impatto (consumi in ciclo misto di soli 3,8 l/100 km ed emissioni della CO₂ da 99 a 108 g/km) alle alte prestazioni (sino a 200 cv), dalla silenziosità di marcia alla semplicità di utilizzo, grazie alla possibilità di selezionare quattro differenti modalità di guida.

E questi non sono che alcuni degli impegni che sottolineano il rispetto per l'ambiente di Peugeot, che esce ulteriormente confermato dal recentissimo ingresso della GM in PSA Peugeot Citroën regolato da un accordo basato, fra l'altro, sulla realizzazione di piattaforme e progetti comuni, ivi compreso il comune sviluppo di auto a basso impatto. ■

■ Peugeot e ABB, una collaborazione ben rappresentata dalla foto: una Peugeot iOn in ricarica presso la colonnina ABB «Terra 51» ubicata nella filiale milanese della Peugeot. Il Gruppo ABB, presente in 100 Paesi, è leader nelle tecnologie per l'energia e l'automazione che consentono, alle utility ed alle industrie, di migliorare le loro performance riducendo al contempo l'impatto ambientale





Veicoli 100% elettrici Renault: la mobilità sostenibile per tutti

Creare le condizioni per promuovere i veicoli elettrici da prodotti di nicchia a mezzi su larga scala. È l'obiettivo della Casa transalpina, che raccoglie questa sfida ambientale presentando quattro innovativi modelli: Twizy, Fluence Z.E., Kangoo Z.E. e Zoe

Francesco Fontana Giusti *

La «democratizzazione» dell'auto elettrica, ovvero rendere i veicoli elettrici accessibili al più ampio *target* possibile offrendo alti standard di qualità, sicurezza ed efficienza a prezzi competitivi è l'obiettivo che Renault si pone nell'affrontare la sfida per lo sviluppo di una mobilità più sostenibile. I veicoli elettrici rappresentano la soluzione più ecologica e più rispettosa per l'ambiente: zero emissioni inquinanti e zero rumore.

Con una gamma completa di veicoli a zero emissione e con un programma orientato ad una loro diffusione su larga scala, Renault dà la propria risposta ad un contesto sociale, economico, politico ed energetico maturo per concretizzare una svolta della mobilità in un'ottica più sostenibile, fra caro carburante, necessità di diminuire la dipendenza energetica dai combustibili fossili, e l'evidenza degli alti livelli d'inquinamento atmosferico.

■ Il Kangoo Z.E., lungo 4,2 m e largo 1,8 m, ha una autonomia di 170 km (ciclo NEDC), un prezzo a partire da 20.000 euro IVA esclusa e un canone mensile per il noleggio della batteria di 72 euro IVA esclusa



Renault Z.E.: oltre i limiti

Da un investimento di 4 miliardi di euro e dal coinvolgimento di 2.000 persone, è nato il programma Renault Z.E., il primo programma di un costruttore automobilistico concepito dal punto di vista tecnologico, industriale e commerciale per superare i limiti che finora hanno impedito una diffusione della tecnologia elettrica sulle nostre strade: una gamma completa di 4 modelli 100% elettrici dotati di batterie agli ioni di litio di ultima generazione, un *business model* innovativo basato su prezzi accessibili e sul noleggio della batteria, un'organizzazione di vendita ed assistenza presso l'intera Rete di Concessionarie Renault, sino alla collaborazione con amministrazioni e società energetiche per lo sviluppo delle infrastrutture.

Quattro modelli virtuosi

Al centro del programma Renault Z.E. una gamma di quattro modelli (Twizy, Fluence Z.E. e Kangoo Z.E. già disponibili sul mercato, e Zoe in arrivo a fine anno), prodotti nei siti industriali Renault con i medesimi standard di qualità e di sicurezza dei veicoli termici, e concepiti per rispondere alle esigenze di mobilità sia di una clientela privata che di una clientela *business*.

Inedito concetto di veicolo per la mobilità urbana, Twizy, prodotto a Valladolid (Spagna), è l'innovativo *urban crossover* 100% elettrico agile e compatto con 4 ruote e 2 posti in linea, ideale per districarsi nel traffico cittadino. Grazie alla carrozzeria avvolgente, vera e propria «cellula» di sicurezza e serenità, la Twizy dispone di un'autonomia media di 100 km ed è guidabile già da 14 anni, con patentino nella versione Twizy 45, e da 16 anni (con patente A1, A o B) nella versione con velocità massima pari a 80 km/h. Fluence Z.E., berlina familiare ed elegante, che consente di trasportare comodamente cinque persone, è il perfetto equilibrio tra eleganza, comfort e alta tecnologia, caratteristiche che la rendono idonea sia per

un utilizzo privato che come veicolo aziendale, facendone una scelta di mobilità a zero emissioni senza compromessi. Fluence Z.E. ha un'autonomia media di 185 km e viene prodotta a Bursa (Turchia).

Furgonetta commerciale vincitrice del titolo «Van of the Year 2012», Kangoo Z.E. è destinata a flotte ed operatori professionali, e rappresenta il veicolo ideale per il trasporto delle merci in ambito urbano grazie ad una capacità di carico di 650 kg e grazie alla sua praticità e funzionalità. Dotata di un'autonomia media di 170 km, viene prodotta a Maubeuge (Francia) ed è disponibile anche in versione Maxi, più lunga di 40 cm rispetto alla versione normale e con un volume di carico fino a 4,6 m³. Infine Zoe, la berlina compatta, agile, silenziosa e adatta per tutte le attività quotidiane, che sarà commercializzata a fine 2012 e prodotta a Flins (Francia). Molte le sue innovazioni, fra le quali inediti sistemi multimediali e il miglior livello di autonomia oggi dichiarato da un veicolo elettrico di serie, cioè 210 km.

Per rendere i propri veicoli «democratici», Renault ha deciso di adottare un *business model* basato su prezzi accessibili e *leasing* della batteria. Con questa innovativa formula di noleggio, il cliente usufruisce di una batteria, che rimane di proprietà di Renault, sempre efficiente e garantita di un'assistenza 24h/24-7g/7 e della sua sostituzione gratuita, qualora la sua capacità dovesse diminuire. Ma i vantaggi non finiscono qui, se si pensa anche al considerevole risparmio nei costi di utilizzo del veicolo elettrico dovuto principalmente a due fattori: il costo dell'elettricità utile alla ricarica, nettamente inferiore a quello dei carburanti fossili (sono sufficienti 2€ per 100 km), e la riduzione dei costi di manutenzione legati all'assenza di componenti soggetti a revisione o sostituzione periodica.

Con l'obiettivo di riservare ai clienti Renault Z.E. il medesimo livello di servizio tradizionalmente riservato ai clienti dei veicoli termici, Renault ha poi compiuto la scelta di fare dell'intera Rete primaria presente su tutto il territorio italiano (115 Concessionarie, per un totale di 160 siti), una rete di Concessionarie «Renault Expert Z.E.», abilitate tutte alla vendita dei veicoli elettrici e dei servizi ad essi collegati, nonché alla loro manutenzione e riparazione.

Un approccio sistemico

Fin dalla sua prima tappa in concessionaria, il cliente può, così, contare su una risposta a tutte le sue esigenze, grazie all'innovativa formula del «One Stop Shopping», che gli permette di accedere agevolmente a tutti i servizi utili quali: acquisto, *leasing* o noleggio del veicolo, o eventuale finanziamento; noleggio della batteria; scelta della soluzione di Wall Box o stipula dell'eventuale contratto di fornitura di energia elettrica, sia per la ricarica domestica che per quella pubblica.

L'approccio di Renault alla mobilità a zero emissioni si distingue nel panorama automobilistico per essere veramente «sistemico». Esso va al di là dello sviluppo tecnologico dell'auto elettrica, e mira a coinvolgere tutti gli attori indispensabili per un effettivo sviluppo su larga scala di questa soluzione eco-compatibile: Governi, Amministrazioni locali, compagnie elettriche, operatori della mobilità che hanno un ruolo determinante nel creare le condizioni strutturali, economiche ed operative di sviluppo dei veicoli elettrici.

Renault sta pertanto collaborando attivamente con tutti questi soggetti a livello internazionale per creare le condizioni affinché il nuovo modello di mobilità a zero emissioni possa definitivamente affermarsi. Attraverso i già oltre 120 accordi sottoscritti con enti pubblici e privati nel mondo, il Gruppo francese sta costruendo un *network* a livello globale per la mobilità sostenibile, preparando i mercati e le infrastrutture per una commercializzazione di massa dei veicoli elettrici.



■ La Fluence Z.E., lunga 4,7 m e larga 1,8 m, ha una autonomia di 185 km (ciclo NEDC), un prezzo di 28.200 euro IVA inclusa e un canone mensile per il noleggio della batteria di 82 euro IVA inclusa



■ Twizy, innovativo urban crossover, è lungo 2,3 m e largo 1,2 m. Ha una autonomia di 100 km, un prezzo a partire da 6.990 euro IVA inclusa e un canone mensile per il noleggio della batteria di 50 euro IVA inclusa

L'impegno in Italia

Ed anche in Italia Renault collabora attivamente con le società energetiche (da Enel ad A2A, da Eni ad Hera) e con le amministrazioni comunali e per la realizzazione di progetti congiunti atti a promuovere una mobilità a «zero emissioni» e a sviluppare la rete di infrastrutture necessarie.

La *partnership* fra Renault e il primo operatore energetico nazionale, Enel, in particolare tocca i più diversi ambiti di applicazione tecnologica e commerciale e trova una concreta espressione nello sviluppo congiunto delle diverse tecnologie di ricarica (sia standard che rapida) e dei servizi associati all'infrastruttura di ricarica, come il sistema di dialogo per visualizzare sul sistema di navigazione dei veicoli elettrici Renault le colonnine di ricarica Enel più vicine e verificarne la disponibilità. A ciò si aggiungono le offerte commerciali congiunte (cioè le soluzioni di *wall box* e di abbonamento per la ricarica proposte presso la Rete Renault), lo studio del ciclo completo di vita della batteria e del suo eventuale impiego come sistema di accumulo di energia, lo sviluppo di progetti sperimentali in specifiche aree per testare diverse tipologie di utilizzo dei veicoli elettrici: da quello privato a quello aziendale, da quello turistico al *car* e al *van sharing*.

Impegnata da anni nella riduzione dell'impatto ambientale delle proprie attività e dei propri veicoli, e forte di un DNA d'innovazione e di ricerca tecnologica, Renault oggi affronta così una nuova sfida: non solo una nuova tecnologia, ma una nuova mobilità sostenibile per tutti.



Citroën C-Zero il futuro in città

La piccola francesina è una rivoluzionaria «full electric» a quattro posti. Utilizzabile come una qualunque autovettura a combustibile fossile e con un'autonomia di 150 chilometri, allarga i confini della mobilità in direzione dell'ecologia e del risparmio. Con poco più di due euro un «pieno» di elettricità...

Valerio Maura

C'è ancora una sorta di incredulità che aleggia tra la maggior parte degli automobilisti riguardo alle vetture elettriche: se ne iniziano a vedere per strada, sono in bella mostra nelle concessionarie, eppure si fa una certa fatica ad immaginarle come vetture da usare tutti i giorni, come fossero «normali». E il grande merito della Citroën C-Zero - prima auto della sua categoria ad essere messa a listino - è proprio quello di avvicinare anche gli automobilisti più scettici ad un nuovo modo di concepire la mobilità, non più subordinata al petrolio, ma pulita ed economica, e, soprattutto, senza rinunce. E i 2.800 ordini ricevuti in poco più di un anno sono lì a dimostrarlo. Tra questi, spicca una piccola flotta di 14 esemplari consegnati al Comune di Roma nell'ambito del progetto sostenuto da Roma Capitale per la mobilità elettrica portato avanti dall'assessore all'Ambiente Marco Visconti e particolarmente gradito anche al neo Ministro dell'Ambiente Corrado Clini, che viaggia in città a bordo di una virtuosa C-Zero. Del resto già il nome è una garanzia di innovazione. C-Zero come: zero litri di carburante, zero emissioni inquinanti, zero emissioni di biossido di carbonio durante la guida e zero inquinamento acustico.

Compromessi? Zero

Tutto questo è reso possibile da un motore sincrono a magnete permanente che fornisce 49 kW pari a 66 cv disponibili da 2.500 a 8.000 giri, con un picco di coppia di ben 180 Nm, da 0 a 2 500 giri, il tutto sufficiente per as-

sicurare prestazioni di rilievo, con una velocità massima di 130 km/h, un'accelerazione da 0 a 100 km/h in 15,9 secondi e, cosa più importante, una ripresa da 60 a 80 km/h in 3,9 secondi, numeri che testimoniano come la Citroën C-Zero possa tranquillamente affrontare percorsi extraurbani. Scendendo nei dettagli tecnici, troviamo in accoppiata al propulsore, una trasmissione dotata di riduttore con demoltiplicazione adattata e differenziale tradizionale posizionati sul retrotreno vicino al motore elettrico. Non manca un sistema di recupero dell'energia in decelerazione e in frenata che permette di ricaricare le batterie mentre si viaggia; l'energia recuperata dipende dalla velocità e dalla pressione esercitata sul pedale del freno, ma la ricarica avviene anche quando il pedale dell'acceleratore non è premuto. Per alimentare al meglio il sistema propulsivo, ecco una batteria di ultima generazione agli ioni di litio, collocata al centro del veicolo e composta da 88 celle di 50 Ah, con capacità utile di circa 16 kWh e alimentazione fornita a 330 V. I vantaggi di una batteria agli ioni di litio, si possono riassumere in un rapporto peso/potenza/capacità più favorevole e all'assenza del cosiddetto «effetto memoria».

Senza complessi

Le perplessità dell'utenza più conservatrice nei confronti della propulsione elettrica, potrebbero svanire nel giro di pochi chilometri, il tempo di un breve *test drive*. Del resto cosa c'è di così strano? Si gira la chiave fino al «bip» sonoro, spia verde «READY» accesa sul quadro strumenti, leva del cambio in «D» e via, come su una

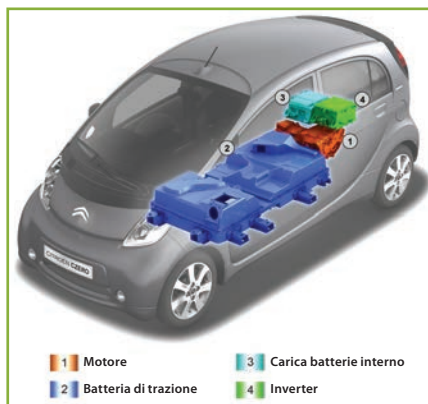
qualunque automatica. L'unica differenza è il silenzio assoluto che accompagna l'incedere della vettura; ecco, a questo bisogna fare davvero l'abitudine, perché all'interno della C-Zero di rumore non c'è traccia, a parte il fruscio dovuto al rotolamento dei pneumatici. Il quadro strumenti indica velocità, contachilometri e *trip computer*, oltre all'indicatore a lancetta che mostra l'energia rimasta e lo stato della batteria: la parte blu indica la ricarica, la verde le fasi di guida in modalità «ECONOMY», mentre la bianca una guida che richiede un maggiore consumo dell'energia disponibile. Quando l'autonomia sta per esaurirsi, vengono adottati automaticamente dei parametri finalizzati al risparmio energetico per prolungare il chilometraggio residuo. I 150 km di autonomia promessi sono assolutamente alla portata di tutti, basta tenere il piede leggero sul pedale e sfruttare le decelerazioni per agevolare la ricarica delle batterie. La ricarica può essere effettuata in due maniere: collegare la C-Zero ad una presa elettrica tradizionale da 220 V, per una ricarica completa in meno di 8 ore, oppure attaccare la vettura ad una presa che fornisce corrente monofase di 125 A a 400 V, per una ricarica rapida all'80% in soli 30 minuti. Possono essere effettuati oltre 1.500 cicli di carica, per un costo che si aggira poco sopra i 2 euro a ricarica.

Pratica e virtuosa

Lunga meno di tre metri e mezzo, la C-Zero ha 4 posti comodi e un bagagliaio di 166 litri. È una *city-car*, ma la sua dotazione di serie è di livello superiore: servosterzo, ABS, ESP, AFU, vetri elettrici, 6 *airbag* e climatizzatore



■ **Quadro strumenti:** al posto del tradizionale indicatore del livello carburante troviamo quello del «pieno» di energia. Al centro l'indicatore a lancetta indica: nella zona blu scuro (Charge) che il sistema sta «recuperando» l'energia, in quella verde chiaro (Eco) che si guida in modalità «economy», nella zona bianca che si viaggia più o meno allegramente...



■ **Schema di funzionamento**



■ Una delle due Citroën C-Zero, personalizzate secondo la tradizionale livrea della Polizia, in servizio a Piazza San Pietro presso la Sede dell'Ispettorato di Pubblica Sicurezza «Vaticano»

ODISSEA... ELETTRICA!



A dispetto di ogni possibile previsione, l'*habitat* naturale della Citroën C-Zero non è esclusivamente la città. Per dimostrare questa convinzione, due giovani ingegneri sono partiti a bordo di una C-Zero per compiere un'impresa mai tentata prima: il giro del mondo su una vettura elettrica di serie. L'avventura partita da Strasburgo, seguirà un itinerario di 25.000 chilometri attraverso 17 Paesi, passando per le Montagne Rocciose, il cuore del Giappone, la Via della seta tra Cina e Kazakistan e l'Europa Centrale, in appena 8 mesi e con solo 250 euro di corrente elettrica. Motto di questa affascinante sfida è: "Se un'auto elettrica può fare il giro del mondo, allora chiunque può utilizzarla per andare a fare la spesa". Questo lungo tragitto vedrà 300 ricariche della vettura e altrettanti incontri con le popolazioni locali per chiedere - tramite il sito internet www.electric-odyssey.com - qualche *megawatt* di energia per portare a termine l'impresa.

sono solo alcune delle dotazioni presenti, alle quali si aggiunge l'eTouch, che raggruppa una serie di servizi che comprendono le chiamate di emergenza e assistenza localizzata, un libretto di manutenzione virtuale e un servizio EcoDriving a cui accedere attraverso lo spazio personale MyCITROËN su Internet, la funzione Bluetooth® e il modulo GPS.

Rispetto ambientale... per tradizione

La virtuosa francesina è il frutto di un impegno longevo della Casa in direzione di una mobilità alternativa, sostenibile e rispettosa dell'ambiente. Dal suo cappello a cilindro la Citroën ha estratto soluzioni di mobilità creative ed ecologiche, a dimostrazione di un importante investimento di risorse umane e materiali negli anni che oggi è stato premiato con risultati importanti. Al servizio dell'ambiente è nata la tecnologia microibrida e-HDi, su quasi tutti i modelli, la tecnologia *full electric* con Citroën C-Zero e Berlingo First, la tecnologia *full hybrid* con HYbrid4, lanciata dal 2011 su DS5. E non è un caso che, in occasione dell'evento ecologico romano «H2Roma» dello scorso novembre, il Gruppo PSA Peugeot Citroën abbia ricevuto il premio

«Energia e Mobilità» per l'introduzione del sistema e-HDi sulla nuova Citroën C4. Lode alla Citroën anche per la Survolt, *concept-car* 100% elettrica che, con prestazioni da gara, permette alla Casa di esplorare tutto il potenziale di questa modalità di propulsione coniugando sport e rispetto per l'ambiente.

E *chapeau* al Gruppo francese anche per l'evoluto sistema microibrido Stop&Start grazie al quale il motore, nei momenti in cui la vettura è ferma, si arresta e si riavvia automaticamente in 400 millisecondi in modo silenzioso e fluido. Questo permette la riduzione dei consumi fino al 15% in ambito urbano con un abbattimento delle emissioni di CO₂ di 5g/km circa.

Ma operare in difesa del mondo inquinato riguarda anche i processi industriali e il *training* al personale di Citroën; tutti i siti di produzione di PSA Peugeot Citroën sono certificati UNI EN ISO 14001 mentre la Filiale italiana di Citroën è ISO 9001 e UNI EN ISO 14001:1996; questi riconoscimenti trovano ragione nel Sistema di Gestione Ambientale (SGA) istituito per ottimizzare i consumi di materie prime, le emissioni e le produzioni di rifiuti, il tutto evidenziato annualmente nel Bilancio ambientale.

Ama: tutela dell'ambiente a 360 gradi

Raccolta differenziata, riciclo, cura del verde, attività di sanificazione: gli impegni e gli obiettivi dell'azienda di igiene urbana di Roma Capitale

Piergiorgio Benvenuti *

Ai fini della salvaguardia degli equilibri dell'ambiente i rifiuti possono generare degli effetti particolarmente negativi. Per questo motivo occorre gestirli in modo sostenibile, realizzando, cioè, tutte quelle azioni che siano compatibili con il mantenimento di tali delicati equilibri. Anche per contenere l'impatto che il nostro modo di vivere esercita sulle risorse naturali, i rifiuti non possono essere più considerati come semplici scarti, ma devono invece essere valutati come risorse da valorizzare in un modo efficiente e proprio nel rispetto dell'ambiente.

La gestione sostenibile dei rifiuti

La direttiva 98/2008 dell'Unione Europea, che è stata recepita nel nostro ordinamento con il decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205, ha indicato nella gerarchia dei rifiuti l'ordine di priorità tra ciò che costituisce la migliore opzione

ambientale nella politica dei rifiuti urbani. Si stabilisce che la gestione dei rifiuti debba essere indirizzata in primo luogo alla prevenzione, successivamente alla preparazione per il riutilizzo, quindi al riciclaggio e poi all'eventuale recupero di altro tipo, incluso il recupero di energia. Soltanto come ultima alternativa, infine, si fa riferimento allo smaltimento in discarica. La concezione degli scarti come risorse economiche che vanno valorizzate in modo efficiente rientra, dunque, nell'ambito di un orizzonte più ampio, che possiamo definire come quello della gestione sostenibile dei rifiuti. Un obiettivo che ci possa consentire di ridurre il quantitativo di rifiuti da gestire, di trattarli nel rispetto dell'ambiente, nell'ottica di realizzare un equilibrio tra la quantità di materie prime che estraiamo dalla terra per effettuare il ciclo della produzione e la quantità di prodotti che all'ambiente restituiamo proprio sotto forma di rifiuti.

■ Uno dei mezzi elettrici a vasca, tra i 73 in dotazione ad Ama, in grado di coprire un intero turno di lavoro grazie all'elevata autonomia delle batterie



■ Il presidente di Ama, Piergiorgio Benvenuti

La gestione sostenibile dei rifiuti diventa raggiungibile implementando due macro attività, che a tal fine risultano determinanti: la prevenzione della formazione degli scarti e la valorizzazione degli stessi, una volta che siano stati generati. Nelle attività di prevenzione rientrano tutte quelle azioni progettuali, tecnologiche e organizzative volte ad ottenere una riduzione nella generazione dei rifiuti urbani. Le attività di valorizzazione, invece, sono finalizzate a ricavare dai rifiuti generati tutto ciò che da essi può essere ancora proficuamente utilizzato e nella scala gerarchica indicata dalla normativa europea comprendono, per l'appunto, la preparazione per il riutilizzo, il riciclo e il recupero del potenziale energetico.

L'impegno nella valorizzazione dei rifiuti

Ama S.p.A., come principale azienda di igiene urbana d'Italia, è fortemente impegnata a rafforzarsi nell'ambito del ciclo integrato dei rifiuti: ciò sta a significare che persegue l'obiettivo di innalzare la percentuale che può riuscire a valorizzare, tra la totalità di quelli raccolti. Nel corso del 2011 l'Azienda, sul totale dei rifiuti intercettati (circa 1.800.000 tonnellate), ne ha avviati a trattamento quasi il 50%: frazione equivalente a circa 850.000 tonnellate. Di queste quantità, più di 440.000 tonnellate sono state costituite dai materiali raccolti in forma differenziata, da avviare successivamente alle filiere del riciclo, mentre la rimanente quantità è stata sottoposta a trattamento meccanico biologico, volto alla produzione del «combustibile derivato da rifiuti» (il cosiddetto CDR), che a sua volta viene avviato a termovalorizzazione. Il tema della gestione sostenibile degli scarti urbani per l'azienda riguarda, in particolar mo-

do, l'attività di riciclo e investe quindi le pratiche della raccolta differenziata. Infatti, è attraverso questa attività che è possibile trasformare alcune tipologie di scarti in «materia prima seconda», permettendo di recuperare il più alto valore economico possibile dal rifiuto stesso. Tuttavia, la raccolta differenziata va intesa non come obiettivo fine a se stesso, ma proprio come strumento privilegiato da impiegare per conseguire il fine dell'effettivo riciclaggio. Il tema investe le leve che devono essere utilizzate al fine di ottenere risultati qualitativamente rilevanti dalle raccolte differenziate che si effettuano in ambito urbano. Certamente occorre stimolare e diffondere la fattiva collaborazione da parte dell'utenza, in ossequio al principio della «responsabilità condivisa» che deve sovrintendere tutte le azioni che si richiedono per raggiungere alti livelli qualitativi nei servizi erogati. A tal proposito, appare sempre più necessario lo sforzo di sensibilizzazione dell'utenza: in questo senso emerge il ruolo strategico della comunicazione per la buona riuscita della raccolta differenziata. L'aspetto comunicativo non va inteso semplicemente come attività correlata al servizio erogato, in quanto ne rappresenta una parte sostanziale, nell'ottica di sensibilizzare il più alto numero di cittadini-utenti ad assumere comportamenti virtuosi.

Nel corso del 2011 Ama ha intercettato 443.000 tonnellate di rifiuti conferiti in modo differenziato, che rappresentano il 24,6% del totale di quelli raccolti. Si tratta di volumi che assumono un significato rilevante, facendo di Roma, per quantità avviate a riciclo, la prima città in Italia e la terza in Europa. Da rilevare, inoltre, che la quota di «differenziata» sul totale dei rifiuti raccolti risulta in continua crescita, come dimostra il dato del mese di dicembre 2011,



■ Raumlabor Berlin, «Officina Roma», 2011. Veduta dell'installazione realizzata per la mostra «Re-Cycle. Strategie per l'architettura, la città e il pianeta» (MAXXI 01/12/2011 - 29/04/2012)

che attesta il valore di tale frazione al 25,7%. L'Azienda, inoltre, è impegnata a promuovere, presso l'utenza, le migliori pratiche volte a favorire l'allungamento della vita dei beni: sia attraverso lo scambio e la condivisione degli stessi, come nel caso dell'iniziativa *Ri-Leggo*, per cui attraverso i 12 centri di raccolta aziendali e i 2 punti Ta.Ri, sono stati raccolti più di 10.000 libri usati, successivamente destinati al circuito delle biblioteche di Roma; sia nell'ottica dell'impiego di alcuni materiali che, non essendo più utilizzabili per i fini per cui sono nati, possono esserlo in un ambito differente, come quello artistico oppure della costruzione di oggetti di arredamento.

Ama: cura e tutela dell'ambiente

Oltre che nella pulizia delle strade di Roma Capitale e nella tutela del decoro e del verde urbano, Ama, attraverso una sua società interamente partecipata (Ama Soluzioni integrate), si occupa di diverse attività che riguardano il campo dell'igiene e della sanificazione ambientale, per conto di committenti sia pubblici, sia privati. In questo ambito le principali classi di operazioni sono: la disinfezione, la

disinfestazione (con particolare attenzione alle operazioni contro la zanzara tigre), la derattizzazione e il diserbo. Nel corso del 2011 gli interventi di sanificazione effettuati su tutto il territorio capitolino sono stati quasi 12.500. Inoltre, nella direzione di una gestione sostenibile della sua attività, Ama è impegnata anche a contenere gli effetti nocivi generati sull'ambiente dalle operazioni di movimentazione dei rifiuti. A tal fine dispone di 73 veicoli elettrici (il 60% dei quali impiegati nel centro storico di Roma), di 6 compattatori fotovoltaici e di 32 mezzi a metano, tra spazzatrici e veicoli a vasca. Sottolineo, inoltre, che è in corso di completamento un complesso iter autorizzativo finalizzato alla costruzione di un'infrastruttura che consenta il trasporto su ferrovia di una parte dei rifiuti del quadrante sud-ovest della Capitale verso gli impianti di selezione siti nell'area di Malagrotta. L'utilizzo di tale opera comporterà un risparmio giornaliero di oltre 2.000 chilometri, altrimenti effettuati su gomma, con consistenti effetti benefici sul livello dell'inquinamento dell'aria, sulla mobilità e sull'inquinamento acustico.

Traguardi verdi

Nella tutela dell'ambiente, dunque, Ama risulta impegnata a 360 gradi. Sul fronte dei rifiuti, l'Azienda sta concentrando i suoi sforzi per aumentare sempre più la quantità degli scarti urbani da valorizzare, sia in termini di riutilizzo, sia sul versante del riciclo. La direzione da seguire è quella che proviene dalla significativa esperienza di San Francisco, città che ha lanciato l'obiettivo «Rifiuti zero» in discarica da raggiungere entro il 2020. Così come particolarmente delicato risulta l'impegno dell'Azienda sul fronte della tutela del decoro e del verde urbano: ambito nel quale ogni giorno Ama è impegnata ad assicurare a Roma un livello di pulizia e di igiene degno della fama e dell'importanza che la Capitale ricopre nel mondo.

■ Un operatore di Ama con l'attrezzatura per effettuare la sanificazione. Alle sue spalle, il mezzo utilizzato per questo genere di interventi



L'opportunità ecologica dell'architettura

La consapevolezza di doversi ispirare a criteri di rispetto ambientale offre nuovi stimoli, nuove soluzioni e nuovi linguaggi all'architettura

Matteo Thun *

Negli ultimi anni nel *design*, nell'architettura, nel progetto urbanistico, nel cibo, il tema ecologico è una sorta di cappello introdotto a qualsiasi pratica progettuale e discorsiva e non potrebbe essere altrimenti, in quanto ci troviamo in una fase oggettivamente cruciale: la questione della sostenibilità come grande tema quotidiano da affrontare anche nel più piccolo gesto, anche se spesso si riduce ad una semplice parola a cui non corrispondono adeguati comportamenti.

La sostenibilità riguarda tutti noi. E senza dubbio essa ha un significato molto più complesso e non riconducibile esclusivamente alla serie di prescrizioni tecniche e normative che, nella loro semplice enunciazione, rientrano in fondo sempre e comunque nel campo della parola. Noi stessi, in quanto progettisti «avvertiti», dobbiamo tenerne conto e siamo soliti far-

lo nella progettazione di un edificio: dal giusto orientamento in rapporto all'asse eliometrico e alla direzione dei venti prevalenti, al controllo delle dispersioni termiche attraverso la chiusura del fronte nord; dall'adeguata coibentazione delle pareti e del tetto, all'uso di infissi ad alta capacità isolante e al controllo dell'irraggiamento solare grazie all'utilizzo di opportune schermature e, quando possibile, di barriere verdi. E ancora: pannelli solari fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, doppi sistemi di distribuzione del calore, tramite radiatori con valvole termostatiche e pannelli radianti a pavimento, caldaie a condensazione che sfruttano il calore latente del vapore contenuto nei fumi e recuperano una percentuale di energia riutilizzabile, nonché sistemi di reimpiego dell'acqua piovana per gli scarichi sanitari e per l'irrigazione esterna, e così via.

■ Heidis Rubner, 1999. Casa prefabbricata in legno



■ Ater Social Houses, Motta di Livenza, Treviso, 2010. Edificio collettivo eco-compatibile

L'assoluta indipendenza di ciascuna sorgente energetica genera una modularità impiantistica che permette di valutarne i differenti consumi energetici, l'impatto ecologico e il risparmio economico.

Ma tutto ciò è ormai un dato di fatto. Così come sono oramai acquisiti i seguenti fattori: alla più grande scala urbana fino a quella territoriale, il modello monofunzionale a bassa densità sta fallendo e le nostre città devono essere dense e *mixed-use*; è indispensabile concentrare e differenziare le funzioni, ridurre la mobilità, limitare i trasporti a lunga gittata, fare del *carbon footprint* e del «kilometro zero» le linee guida della progettazione (e delle nostre scelte di consumo).

Un modello di riferimento: la casa Walser

La questione ecologica può essere vista come una grande opportunità per l'architettura, anche nel senso di una sua rivitalizzazione linguistica.

È in questo senso che il nostro studio ha adottato come modello di riferimento architettonico, il sistema costruttivo della casa Walser: semplice ma di grande efficienza energetica. Riferirsi ad uno stile alpino durante la progettazione diventa una ricerca di parole e di una sintassi dove la logica alla base è nitida, dove l'essenzialità e la semplicità sono funzioni necessarie e non ideologiche, e dove tutto è perfettamente al proprio posto, in un solido equilibrio uomo-ambiente.

Nella casa Walser troviamo un insegnamento non solo dal punto di vista tecnico-costruttivo, ma anche estetico e sociale: estetica dell'economia, dove un lavoro di sottrazione porta ad un progressivo avvicinamento all'essenza di ogni problema.



[Credits: ©Daniele Domenicali]



[Credits: Matteo Thun & Partners © all rights reserved]

■ Vigilius Mountain Resort, Merano, 2003. Pareti in argilla che mantengono la temperatura costante, vetrate che sfruttano l'energia solare, ventilazione controllata, pannelli radianti che vanno ad integrare il riscaldamento a biomassa caratterizzano il resort, premiato «Panda d'oro» WWF nel 2005

La casa Walser pone l'attenzione anche ad un'essenziale sintesi funzionale dei loggiati, usati come luoghi interstiziali tra dentro e fuori, tra pubblico e privato, così come accade in un paese di montagna, dove rapporti di vicinato e atti di socialità sono fortemente sviluppati.

La combinazione di questi fattori - riduzione del fabbisogno energetico, riconoscibilità formale e funzionale, condivisione estetica e sociale - è quello che noi intendiamo per «sostenibilità». Un'architettura sostenibile non è solo una questione tecnica, bensì un problema di durata nel tempo, materiale ed estetico.

Abbiamo cercato di lavorare in questa direzione fin dall'origine: si pensi alle prime case prefabbricate Heidis, al progetto Vigilius Mountain Resort, fino alla realizzazione del *mixed-use building* Tortona 37 nel 2009.

È ciò che comunemente noi chiamiamo «no-

design», in riferimento ad oggetti e architetture sì avanzati tecnologicamente, ma semplici, addirittura classici, in grado di avere una durata estetica e culturale nel tempo.

Il progetto Tortona 37

Mi soffermerei proprio sul progetto Tortona 37, che rappresenta uno degli sviluppi più recenti a Milano. Si tratta di un'area ex-industriale, trasformata in uno dei quartieri più *trendy* e dinamici della città, che ospita ora uffici, negozi, showroom.

Il complesso Tortona 37 unisce creatività e sostenibilità: il progetto è infatti un modello architettonico a basso impatto ambientale e ad alta efficienza energetica. L'architettura si fonde facilmente con l'ambiente urbano e naturale e consente al *genius loci* a corrispondere alle dimensioni e la progettazione alla nuova costruzione.

I cinque edifici risanati, rettangolari, sviluppati su sei piani, vanno a coprire 25.000 mq, un ex sito industriale che viene riportato in auge e destinato nuovamente alla città.

Milano gode di un'importante falda acquifera. Il complesso di Via Tortona sfrutta proprio questa energia per la produzione di acqua calda e fredda, per scaldare o rinfrescare. Quattro pozzi prelevano l'acqua di falda che viene poi inviata ad una grossa vasca interrata e da qui distribuita alle pompe di calore di ogni singola unità immobiliare. Il sistema sfrutta l'inerzia termica e la trasforma in calore: d'estate scambia l'energia a bassa temperatura dell'acqua su un altro liquido che viene mandato in circolazione all'interno di pannelli radianti a soffitto; d'inverno lo scambiatore sottrae invece energia termica dall'acqua di falda e la integra con l'energia elettrica per scaldare il liquido dei pannelli radianti. Il 60% del calore arriva dall'energia estratta dalla falda; il rimanente dall'integrazione della rete elettrica.

Il sistema non sfrutta gas o combustibili fossili: il tutto è alimentato elettricamente dimezzando le emissioni in atmosfera rispetto ad un tradizionale sistema che usa il metano (per ottenere 4 kW termici con la pompa di calore si utilizza 1 kW elettrico, con una produzione di 0,5 kg di CO₂ circa).

L'esterno del complesso offre un isolamento completo e protegge dalle temperature estreme. È inoltre circondato da una griglia bianca, interrotta da vetrate rivestite in legno come protezione dal sole. La facciata di vetro dispone anche di un sistema di tende esterne per ridurre la radiazione solare diretta fino all'87% e per evitare così il surriscaldamento degli ambienti in estate.

■ Tortona 37, White & Green, Milano. I 5 edifici che compongono il complesso utilizzano la tecnologia geotermica e assicurano un alto rendimento energetico a zero emissioni e senza impatto acustico o ambientale



[Credits: ©Daniele Domenicali]

■ CSET, Centre for Sustainable Energy Technologies, Ningbo (Cina), anno 2006-2008.

[Fotografia © Daniele Domenicali]

Sensibilità, creatività, sostenibilità

L'architettura è chiamata a svolgere un ruolo attivo nei confronti della salvaguardia ambientale, sviluppando nuovi modelli che rispondono ai criteri di sostenibilità. Esempi concreti di impegno, strategie innovative e riqualificazione

Mario Cucinella

È necessario interpretare sempre meglio e con maggior sensibilità il rapporto tra architettura e clima con la consapevolezza che forse siamo all'inizio di un periodo nuovo, caratterizzato dalla ricerca e dalla sperimentazione di nuovi linguaggi che si sovrappongono e si integrano con le tecnologie.

Alcuni nuovi edifici affrontano il tema del risparmio dell'energia e, in maniera più ampia, quello dei nuovi linguaggi. Questi esempi, che si stanno moltiplicando in giro per il mondo, dimostrano la nascita di una nuova etica che parte dalla sempre maggiore consapevolezza del problema ambientale. Ci troviamo di fronte a una nuova sfida per l'architettura.

Si tratta di una grande opportunità creativa, perché la necessità di affrontare il problema del consumo di energia degli edifici offre la possibilità di ripensare la città contemporanea.

È possibile trasformare un edificio da consumatore a produttore di energia? La risposta è sì, e questa è una rivoluzione vera e propria: la trasformazione di un problema in opportunità.

In questo scenario, l'architetto acquista un ruolo socialmente utile e cioè quello di sviluppare nuovi modelli secondo un criterio sostenibile, riducendo così gli sprechi di energia e le emissioni inquinanti di cui, attualmente, gli edifici sono tra i maggiori responsabili.

Realizzazioni: i traguardi raggiunti

Di seguito presento alcune mie realizzazioni per illustrare le strategie adottate e i traguardi raggiunti sul campo.

THE KO LEE INSTITUTE [2006-2008]

Centre for Sustainable Energy Technologies Ningbo (Cina). La Nottingham University ha inaugurato un nuovo *campus* a Ningbo, nel cuore del distretto cinese di Zhijiang. Il Centro per le Tecnologie Energetiche Sostenibili CSET (Centre for Sustainable Energy Technologies) si dedicherà alla diffusione di tecnologie sostenibili come quelle applicate all'energia solare, all'energia fotovoltaica o all'energia eolica. L'edificio di 1.300 m² ospita un centro visitatori, laboratori di ricerca e aule per i corsi di specializzazione. Il padiglione sorge su un'estesa area prativa lungo un corso d'acqua che scorre attraverso il *campus* e presenta un *design* ispirato alle lanterne di carta e ai ventagli della tradizione cinese. La facciata dello stabile dà origine a una forma dinamica. L'edificio è interamente rivestito da una doppia pelle in vetro con motivi serigrafati che evocano gli edifici storici della zona e mostra un aspetto che si trasforma dal giorno alla notte.

Il progetto adotta varie strategie ambientali

Il progetto è concepito con l'obiettivo di ridurre al minimo l'impatto ambientale dell'edificio, sia con l'applicazione di sistemi non convenzionali per la climatizzazione dell'ambiente interno, sia con l'utilizzo dello stato dell'arte delle tecnologie per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili per coprire il rimanente fabbisogno di energia. L'analisi del clima locale ha guidato il processo progettuale, per ridurre al minimo la domanda di energia per il riscaldamento invernale, il raffrescamento estivo e per favorire la ventilazione naturale degli ambienti durante le stagioni intermedie. Per questo motivo, oltre all'elevata coibentazione e tenuta

all'aria dell'involucro, sono state adottate strutture massicce, caratterizzate da un'alta capacità termica e una *double skin facade* sul fronte sud.

• **Riscaldamento:**

Nel periodo invernale l'impianto di riscaldamento viene attivato per preriscaldare l'aria di ventilazione in ingresso negli ambienti. Questo sistema integrato, quando necessario, l'aria esterna in ingresso alla torre, che attraversa la facciata a doppia pelle, dove viene riscaldata naturalmente per effetto serra dall'apporto solare. Raggiunta una temperatura adeguata, questa viene immessa negli ambienti riscaldati. Per quanto concerne invece il basamento, l'aria esterna attraversa una serie di condotti geotermici dove viene preriscaldata naturalmente per poi essere immessa negli ambienti.

L'impianto ad aria è integrato con la climatizzazione radiante a soffitto, mediante l'attivazione termica della massa dei solai in calcestruzzo. Una pompa di calore geotermica, alimentata dal fotovoltaico, provvede a fornire energia termica per alimentare le serpentine radianti inglobate nei solai e il riscaldamento dell'aria di ventilazione.

• **Raffrescamento:**

La corretta progettazione passiva dell'edificio e l'elevata inerzia delle sue strutture in calcestruzzo garantiscono ottimali condizioni di comfort durante l'estate, riducendo il ricorso a sistemi impiantistici solo nei giorni più caldi. Durante i mesi estivi il raffrescamento meccanico dell'aria è richiesto esclusivamente per pre-raffreddare l'aria di ventilazione in ingresso negli ambienti: nel basamento l'aria viene pre-raffrescata naturalmente attraversando una serie di condotti interrati nel terreno, per poi essere umidificata e ulteriormente raffreddata da una apposita unità di trattamento aria (UTA). L'aria di ventilazione in ingresso nella torre viene raffreddata e deumidificata mediante una UTA collocata in copertura, per poi essere immessa in ambiente dalla sommità del camino di luce. L'aria fredda, più pesante rispetto a quella calda tende a scendere nei diversi ambienti, per poi essere estratta dalla facciata ventilata per effetto camino. Il solare termico alimenta un refrigeratore ad assorbimento per la produzione di freddo per le UTA. Infine la pompa di calore geotermica produce acqua fredda per il raffrescamento della massa dei solai in calcestruzzo.

• **Ventilazione:**

Nelle stagioni intermedie (primavera ed autunno) non viene attivato l'impianto di climatizzazione meccanica grazie alla ventilazione naturale degli ambienti, attivata da una serie di aperture automatizzate. In estate, quando l'aria esterna è molto umida e calda, è invece necessario raffrescare e deumidificare l'aria di ventilazione in ingresso, attivando le UTA.

• **Illuminazione:**

L'involucro dell'edificio è stato progettato per favorire il più possibile lo sfruttamento della luce naturale, riducendo al contempo fenomeni di abbagliamento ed il guadagno solare nei mesi più caldi. Questo si traduce in un minor ricorso a sistemi di illuminazione artificiale. Per ridurre ulteriormente i consumi di energia elettrica legati all'illuminazione artificiale, sono stati installati sistemi illuminanti ad elevata efficienza luminosa e a basso consumo.

L'impianto fotovoltaico è stato opportunamente dimensionato per soddisfare la domanda di energia elettrica per l'illuminazione oltre che per le apparecchiature dell'ufficio quali computer, fax, fotocopiatrici ecc.

Nei periodi di massimo irraggiamento solare il *surplus* di energia generato dall'impianto fotovoltaico, può essere accumulato in batterie oppure ceduto al centro sportivo adiacente.

• **Building Energy Management System**

Il funzionamento dell'edificio e dei suoi impianti è gestito da una centralina BEMS (Building Energy Management System) per ottimizzare i livelli di *comfort* all'interno degli ambienti, riducendo al contempo i consumi energetici. Il BEMS monitora il funzionamento delle diverse componen-

ti impiantistiche e le condizioni ambientali all'interno dell'edificio, ottimizza il funzionamento delle diverse parti secondo i requisiti di comfort espressi dall'utenza e la *performance* energetica dell'impianto.

LA SEDE DELLA SOCIETÀ 3M [2008-2010]

La nuova sede direzionale per uffici della società 3M di 10.300 metri quadrati a Pioltello, vicino a Milano, è un edificio, il primo in realizzazione, che fa parte del *masterplan* dell'area completato da MC A nel 2005. Si tratta di una struttura lineare, terrazzata, lunga 105 metri per 21 di larghezza, di altezza variabile tra i due e i cinque piani. La forma e l'orientamento ottimali consentono un efficace controllo ambientale: le facciate nord, est e ovest sono progettate con vetri e particolari sistemi di ombreggiatura. Il fronte sud è stato disegnato con una serie di terrazze che offrono spazi ombreggiati. Le terrazze agiscono inoltre come tampone ambientale proteggendo dagli sbalzi climatici estremi in estate e inverno. L'analisi ambientale del contesto ha portato alla scelta di soluzioni attive per il tetto e le facciate. Vi sono integrati pannelli fotovoltaici che, oltre a produrre energia, conferiscono un aspetto tecnologico alla costruzione.

• **Strategie bioclimatiche**

Il contenimento del fabbisogno energetico di gestione, con la conseguente mitigazione dell'impatto ambientale da effetto serra antropico, diretto e indiretto, (in risposta all'attuale emergenza energetica e ambientale) è ormai diventato il principale e ineludibile fattore che deve guidare la progettazione, senza naturalmente sacrificare il benessere (termoigrometrico, illuminotecnico, acustico e visivo) degli occupanti.

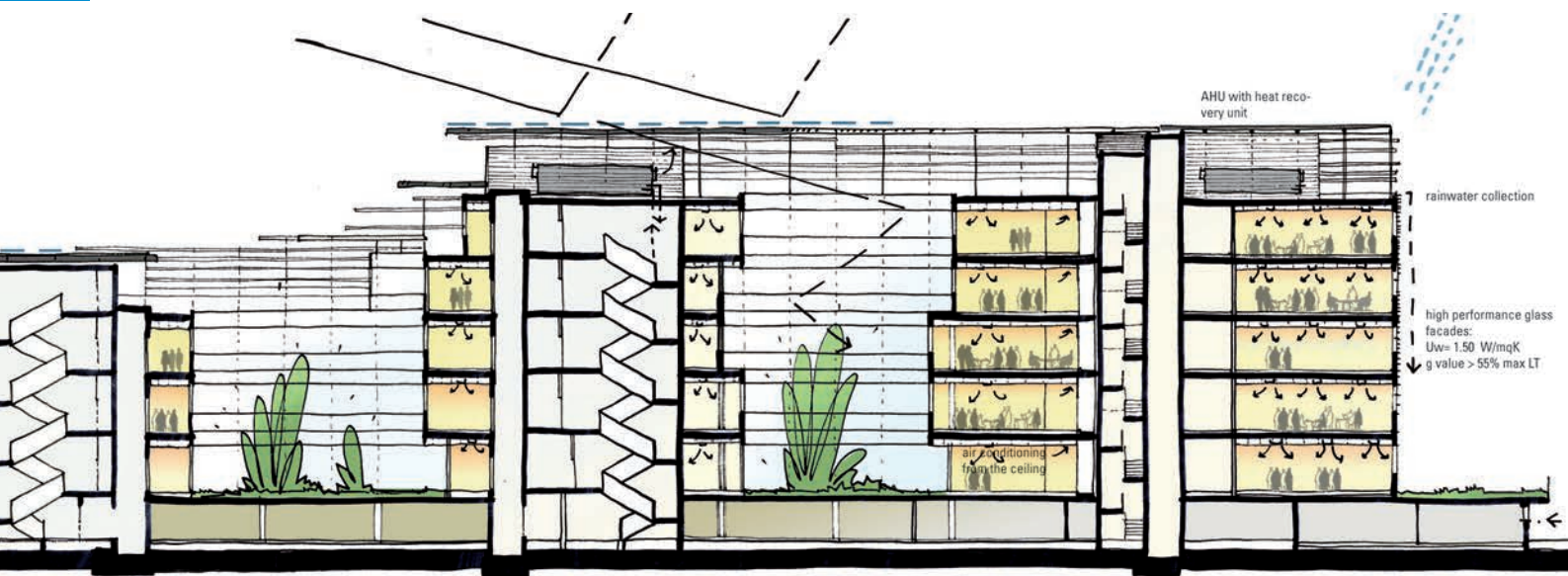
Nell'impostazione e nello sviluppo del progetto integrato della nuova sede



Mario Cucinella ha fondato lo studio Mario Cucinella Architects (MC A), a Parigi, nel 1992 e, a Bologna, nel 1999. Ha ricevuto, sin dall'inizio della sua attività, importanti riconoscimenti in concorsi internazionali di progettazione. È «Visiting Professor» all'Università di Nottingham e tiene regolarmente conferenze in Italia e all'estero.

MC A si avvale di un *team* di architetti e ingegneri provenienti da vari Paesi e possiede una solida esperienza nella progettazione architettonica, con particolare attenzione ai temi dell'energia e dell'impatto ambientale degli edifici. Lo studio è attivo, inoltre, nel *design* industriale e nella ricerca tecnologica - anche attraverso collaborazioni con Istituti Universitari e programmi di ricerca della Commissione Europea - alla quale si dedica una speciale unità interna. Tra i progetti realizzati più significativi: il SIEEB (Sino-Italian Ecological and Energy efficient Building) - Università di Tsinghua, Pechino (Cina); la nuova Sede del Comune di Bologna; il CSET (Centre for Sustainable Energy Technologies) - The University of Nottingham, Ningbo (Cina); l'INES (Institut National de l'énergie solaire) - progetto per il nuovo Centro di ricerche solari, Chambéry (Francia); la nuova sede di 3M Italia a Milano; il progetto del nuovo teatro ligneo per la città de L'Aquila.

Ha ricevuto numerosi premi, tra cui il MIPIM Award for Green Building (Cannes 2011); MIPIM Award for Green Building (Cannes 2009); l'Energy Performance+Architecture Award (Parigi, 2005); lo Special Award for the Environment dal «World Architecture Congress» (Dubai, 2005); l'Outstanding Architect 2004 dal «World Renewable Energy Congress» (Denver, USA); il Kunstpreis 99 - premio per l'architettura - dalla «Akademie der Künste» (Berlino, 1999).



■ 3M Italia S.p.A. Headquarters, Pioltello (Milano, Italia), anno 2008-2010

[Immagine virtuale © Mario Cucinella Architects Srl]

3M a Pioltello, Milano, questo principio è stato seguito con l'implementazione di elementi e soluzioni innovative che caratterizzano i più moderni modelli prestazionali di riferimento per edifici a ridotto impatto ambientale. In questa prospettiva la ricerca scientifica e tecnologica da una parte e la sperimentazione in campo dall'altra, hanno prodotto diverse soluzioni che possono costituire validi riferimenti. Si va ormai consolidando il concetto di «sistema edificio-impianto», rispetto a una visione tradizionale dell'edificio concepito per sé stesso, al quale viene sovrapposto un impianto di climatizzazione in grado di controllare il microclima, anche rimediando talvolta a scelte morfologiche e tecnologiche negative. In generale, dal punto di vista delle soluzioni impiantistiche e delle prestazioni dell'involucro, il progetto si propone come soluzione efficiente sia per quanto riguarda il contenimento delle dispersioni termiche (in regime invernale) e delle rientrate di calore (in regime estivo), sia per le tipologie d'impianto utilizzate, caratterizzate da elevati rendimenti e dal possibile ricorso a fonti rinnovabili (fotovoltaico integrato in copertura). Il raggiungimento di tale obiettivo è frutto di una progettazione in-

tegrata del sistema «edificio-impianto» che vede un accurato studio dell'involucro edilizio, legato in particolare alla calibrazione delle parti opache e trasparenti e della schermatura.

Le strategie adottate rendono l'edificio una «macchina bioclimatica» per la quale ci si pone l'obiettivo di un consumo annuo, sia di riscaldamento sia di condizionamento, ridotto rispetto a un edificio «tradizionale» di pari caratteristiche architettoniche (l'edificio sarà certificabile in classe A secondo la normativa CENED). Questo grazie all'integrazione tra le componenti passiva e attiva delle strategie bioclimatiche e degli impianti.

LA RIQUALIFICAZIONE EX MANIFATTURA TABACCHI DI NAPOLI.

Costruire la città [2009-oggi]

Fintecnica Immobiliare ha assegnato a MC A l'incarico per il progetto di riqualificazione dell'ex Manifattura Tabacchi di Napoli, collocata a est del centro cittadino.

L'intervento interessa un'area di circa 170.000 m² e prevede 590.000 m³ di cubatura, che comprendono il recupero di alcuni edifici preesistenti e la realizzazione di nuove strutture per la residenza, il commercio ed i servizi. Il progetto parte dal presupposto di conservare la memoria della manifattura, dei suoi edifici simbolo e delle sue aree verdi di maggior qualità e si pone come obiettivo la costruzione di un nuovo tessuto urbano. In questo modo l'area prima destinata alla sola attività produttiva si rinnova conquistando un ruolo importante per la città.

Un'attenta analisi del sito e delle sue caratteristiche climatiche ha permesso l'applicazione di tutte le strategie, attive e passive, per raggiungere gli obiettivi di maggior risparmio energetico e di minor impatto ambientale. Il tema proposto per il progetto per la riconversione della Manifattura Tabacchi di Napoli pone alcuni quesiti importanti.

Quale città immaginiamo per il prossimo futuro? Quale formula di *mixité* funzionali vogliamo creare?... e lo sviluppo sostenibile che forma avrà? Che relazioni sociali vogliamo creare e migliorare?

In questi semplici quesiti si nasconde la necessità di ripensare la costruzione di nuove parti di città. Non possiamo pensare di risolvere tutti i problemi attraverso dei singoli interventi, anche se importanti come questo. Però possiamo inserire in questi tessuti un virus positivo. Un sistema di relazioni e di connessioni che permettano di creare relazioni troppo spesso interrotte tra le parti. Crediamo profondamente che l'architettura e la forma urbana siano responsabili dei comportamenti sociali, della qualità della vita e che pos-

■ Riqualificazione Ex Manifattura Tabacchi, Napoli (Italia), anno 2009-2010



[Immagine virtuale © Mario Cucinella Architects Srl]



[Immagine virtuale © ENGRAM STUDIO]

■ Santander, Milano (Italia), anno 2008-2011

sano avere un ruolo positivo nei confronti della salvaguardia ambientale. Oggi costruire una nuova parte di città vuol dire guardare agli scenari prossimi sul tema energetico, al tema d'integrazione sociale e della capacità di creare quel sentimento di sicurezza che solo la città può contribuire a creare. A queste domande cerchiamo di dare delle risposte sia spaziali che di complessità funzionale nel modo in cui queste si integrano. Lontano da una visione solo estetica della città, dobbiamo riconsiderare il concetto di bellezza che da una visione estetica si sposta verso una visione di utilità e comfort dell'uomo.

Il progetto parte dal presupposto di una demolizione sostanziale dell'area in oggetto tranne per le parti vincolate e per le aree verdi di maggior qualità. Contrariamente all'impostazione precedente, il tema importante è la ricostruzione di un nuovo tessuto urbano. In un contesto che cambierà radicalmente da uso produttivo ad uso misto tra residenza e servizi, quest'area deve giocare un ruolo importante per la città. Un nuovo inizio. Invece di costruire un nuovo paesaggio ibrido diamo valore al tessuto urbano anche con una azione di tranquillità.

Il progetto, pur rappresentando uno schema urbano, propone la costruzione di un grande spazio pubblico lineare su cui si affacciano i blocchi edilizi. Questo sistema diventa una ramificazione verde e pedonale rappresentando lo spazio sociale, lo spazio di relazione in cui si trovano le funzioni di interesse pubblico, uffici, negozi, la posta e su cui si affacciano tutte le residenze.

È uno spazio sicuro dove camminare, comprare, prendere un caffè giocare dove ritrovare la grande tradizione dei giardini interni. Un palmeto, una piazza umida, un piccolo bosco un grande gioco d'acqua una piazza secca. È l'idea che la strada e lo spazio tra gli edifici sia uno spazio importante ricco di funzioni ma soprattutto dedicato all'uomo e che proprio attraverso il suo disegno può creare delle straordinarie condizioni di comfort. La molteplicità di soluzioni e nuovi spazi sociali è da considerarsi una vera ricchezza per questa parte di città, una vera nuova stagione dell'architettura, dell'ambiente e dell'integrazione urbanistica.

Una visione ampia tra un intervento urbanistico, architettonico, ambientale è la vera nuova sfida per le città. L'energia non è solo un tema tecnico ma una grande opportunità creativa di ripensare il nostro *habitat*. Si apre così un nuovo tema di condivisione e gestione dell'energia, del ritorno alla qualità dello spazio pubblico come elemento d'integrazione. Una nuova sfida che nasce da una grande tradizione tutta italiana di costruire la città del futuro.



■ One Airport Square, Accra (Ghana), anno 2010-2011

SANTANDER [2008 - IN COSTRUZIONE]

Il progetto, commissionato dalla società Inpartner S.p.A., prevede, per l'edificio terziario-produttivo, la realizzazione di un'unica struttura che ospiterà 14.000 m² di uffici su tre livelli.

Il progetto tende a ridefinire una identità di luogo grazie a una sopraelevazione di 13 metri rispetto al livello della strada.

La piastra sopraelevata è costituita da due stecche convergenti, tra un blocco e un altro è stata ricavata la corte.

Questo spazio alterna, ai blocchi dell'edificio, la massa verde delle alberature e accresce la qualità degli ambienti di lavoro. Dal punto di vista materico, l'edificio è concepito come un grande volume con un involucro esterno vetrato.

2.500 m² di pannelli fotovoltaici, integrati nella copertura, consentono di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica per il riscaldamento invernale e di contribuire a gran parte della produzione di quella necessaria al raffrescamento estivo della struttura.

ONE AIRPORT SQUARE [2010-2011]

La Società Actis&laurus development partners ha commissionato un edificio ad Accra (Ghana) a uso misto di 21.000 mq con negozi ed uffici. Secondo la particolare topografia del sito, il progetto è organizzato in modo da creare una piazza pubblica verso il lato nord-est della zona, concentrando la massa dell'edificio sul lato opposto. Le pessime condizioni del territorio circostante giustificano l'idea di uno spazio pubblico o semi-pubblico aperto, che sarà utilizzato principalmente dai dipendenti e potrà diventare, potenzialmente, una piazza commerciale. Il blocco contiene negozi, ristorante, self-service che rendono l'area più viva durante il giorno e la notte.

Le facciate principali del palazzo sono orientate verso nord e sud; le facciate est e ovest, che sono le più problematiche in termini di controllo solare, sono state ridotte. Alcune terrazze a sbalzo proteggono tutte le facciate da radiazioni solari dirette, e l'uso di vegetazione permette di mitigare il microclima. L'efficienza della ventilazione naturale è aumentata dalla presenza di una corte interna.

Una struttura in cemento armato sostiene esternamente le terrazze e crea un disegno decorativo sulle facciate che richiama i motivi tipici africani.

Mario Cucinella
Mario Cucinella Architects (MC A)

■ Bergamo, E3: prima Casa Clima Oro in Lombardia (Atelier2, Gallotti e Imperadori, Milano)

Smart-ECO Buildings: architettura e tecnologia per gli edifici

Il percorso verso un'edilizia sostenibile passa attraverso progetti innovativi e prodotti di alta qualità volti, innanzitutto, al risparmio energetico e all'utilizzo di energie rinnovabili

Marco Imperadori

Si può citare la nota frase di Charles Darwin anche per affrontare le questioni energetiche del terzo millennio: "Non sono gli organismi più forti o più intelligenti che sopravvivono bensì quelli più disponibili al cambiamento...".

A novembre 2010 sono stato invitato dalla comunità europea a relazionare circa gli esiti della ricerca Smart-ECO nel convegno sui Climate Change-C40 dal titolo «Low carbon cities for high quality living» che si è tenuto a Hong Kong, con il supporto anche dell'IEEM (Istituto di Studi Europei di Macau), *partner* del Politecnico di Milano.

Efficienza energetica, tecnologia, sostenibilità e in generale innovazione in edilizia sono parole chiave con cui tutta l'architettura contemporanea e futura dovrà confrontarsi al fine di perseguire il comune obiettivo della tutela del nostro Pianeta. La tendenza dei progetti più innovativi punta sempre più su processi ciclici (*from cradle to new cradle* anziché *from cradle to grave*) e ci mostra come, in una situazione di crisi energetica ed economica, la risposta industriale non può che essere di investimento continuo in ricerca e sviluppo, verso prodotti nuovi, ad alta efficienza energetica e contemporanei, sia nella posa in opera che nelle possibilità di applicazione.

La regia di un buon progetto, in cui tecnologia, energia, innovazione e morfologia siano sempre possibili in modo bilanciato ed equilibrato, ci mostra come, con prodotti di alta qualità e progetti innovativi, sia possibile evolvere «dall'Età della Pietra» delle tecnologie e ottenere architetture idonee alla nuova era che ci aspetta, l'unica veramen-

te possibile e sostenibile, cioè l'«Era Solare» delle costruzioni quasi totalmente affidabili a energie rinnovabili.

Il raggiungimento dell'obiettivo 20-20-20 del 2020 [riscontrabile nel documento Commissione Europea (2007), «Visione 2020: risparmiare la nostra energia», Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità Europee, Lussemburgo] diviene per la filiera delle costruzioni un faro e un obbligo in grado di tracciare una rotta diversa rispetto a quella percorsa sinora, che ci consegna un patrimonio costruito altamente «energivoro». La Commissione Europea attribuisce importanza strategica alle misure di miglioramento dell'efficienza energetica delle costruzioni visto il notevole impatto ambientale del settore: i dati sono noti, in Europa gli edifici rappresentano oltre il 40% del consumo di energia, così come attestato anche da numerose ricerche in ambito europeo, mentre al settore trasporti e a quello industriale è imputabile il restante 60%, che però genera oltre il 20% del totale delle emissioni nocive in atmosfera.

Obiettivo: energia quasi zero

Le strategie progettuali e le tecnologie necessarie per ottenere architetture contemporanee ad alta efficienza energetica, rispettando i parametri e raggiungendo i risparmi richiesti, sono già disponibili. Spesso sono le industrie stesse, con i loro settori interni di ricerca e sviluppo, a promuovere prodotti, semilavorati e componenti sempre più innovativi in tal senso. Anche per questo motivo, la ridefinizione della direttiva 2002/91/CE sull'efficienza energetica degli edifici (EPBD) prevede, dal 1° gennaio 2021,



■ Torre Boldone, La corte del futuro
(Atelier2)

che in tutta la UE i nuovi edifici privati (per quelli pubblici la data viene anticipata di due anni al 2019) debbano raggiungere lo standard «quasi energia zero» (*nearly zero energy*). Le nuove costruzioni dovranno avere livelli di consumo molto ridotti, il che significa involucri e progetti estremamente prestazionali e vocati al risparmio energetico sia estivo che invernale, e coprire la maggior parte dei consumi residui con energia rinnovabile prodotta in sito. In sostanza, l'architettura deve diventare energeticamente autonoma quindi svincolata dall'uso di fonti fossili non rinnovabili, e il più possibile empatica con l'ambiente circostante.

La ricerca europea Smart-ECO (acronimo di Sustainable Smart Eco-Buildings in the EU si veda www.smart-eco.eu) e sviluppata nell'ambito del VI Programma Quadro dell'Unione (FP6), si è conclusa. I suoi obiettivi principali sono: tracciare una «visione» per gli edifici sostenibili all'orizzonte temporale 2020-2030; identificare le «innovazioni tecnologiche e di processo» necessarie a implementarla; valutare quali «innovazioni» siano più «promettenti».

Partner della ricerca Smart-ECO sono BMG Gävle (S), CSTB (F), Tallinn University of Technology (EST), Servitec (I), TNO (NL), Sintef (N), Fachhochschule Südwestfalen (D), Endoenergy (UK), Politecnico di Milano (I), Hywel Davies Consultancy (UK), Mace (UK) e CIB (NL) che hanno avuto il compito di reperire e strutturare le conoscenze del settore delle costruzioni in funzione degli obiettivi di efficienza energetica del 2020, pur considerando anche altri aspetti legati alla sostenibilità del settore edilizio.

Una particolarità di Smart-ECO sta nel coinvolgimento di un ampio numero di *stakeholders* nel processo di definizione della visione e nella individuazione delle innovazioni potenzialmente più incisive per realizzarla. Questi soggetti sono stati individuati fra industrie del settore, imprese di costruzioni all'avanguardia, progettisti che avessero già esperienze e interesse verso il tema, ulteriori enti di ricerca e esperti con cui confrontarsi su un tema così importante e strategico.

Sostenibilità: un concetto complesso

Il gruppo di ricerca era composto da 14 *partner* di assoluto prestigio ed è stato coordinato dal BMG dell'Università di Gävle sotto la direzione del *prof.* Christer Sjöström, già presidente del CIB (Conseil International du Bâtiment). Una parte consistente della ricerca si è occupata di definire una «visione» condivisa sia dal gruppo di lavoro che dagli *stakeholders*, per definire gli standard degli edifici nel 2020-2030. Per le costruzioni, sia nuove sia ristrutturate, non esiste una definizione universalmente accettata di edificio «sostenibile». Solo di recente, con l'introduzione della norma ISO 15392 del 2008, è stata formulata una definizione condivisa di «sostenibilità» applicata al settore delle costruzioni. In parallelo a questo importante punto di partenza internazionale, la ricerca ha tenuto in considerazione altre definizioni di «sostenibilità», come quelle contenute nell'Agenda 21 del CIB [CIB (1999), *Agenda 21 on sustainable construction*, Publication 237, CIB, Rotterdam] e nelle varie legislazioni nazionali più evolute, così come negli strumenti di certificazione ambientale, e così via. L'obiettivo è stato quello di rafforzare il più possibile il concetto cercando di farlo emergere secondo una prospettiva condivisa e arricchendolo delle eccellenze specifiche eventualmente riscontrate.

In sostanza un edificio Smart-ECO tra vent'anni dovrebbe:

1. essere progettato tenendo in conto il ciclo di vita (Life Cycle) sia dei suoi componenti che degli impianti che della funzione complessiva; essere costruito con risorse limitate, consumo energetico minimizzato e limitazione dei rifiuti prodotti; avere una ridotta complessità di funzionamento e facilitare il monitoraggio delle prestazioni tecniche ed ambientali; essere adattabile ai cambiamenti funzionali e ai requisiti di prestazione; includere aspetti locali in tutte le fasi del ciclo di vita (progettazione, costruzione, uso e dismissione);
2. facilitare lo smontaggio al fine di riutilizzare o riciclare i componenti.



■ Stezzano, Smart-ECO Housing (Atelier2)

L'imminente aggiornamento della direttiva europea sull'efficienza energetica degli edifici definirà piuttosto precisamente i requisiti di efficienza energetica e limitazione delle emissioni dal 2019 (o 2021) in poi con degli *step* intermedi di avvicinamento. In Smart-ECO altri aspetti correlati alla sostenibilità ambientale delle costruzioni che non sono ancora regolati da norme, né sono entrati nelle *best practices*, sono stati poi ritenuti molto significativi per l'evoluzione degli edifici (e dell'architettura) nei prossimi vent'anni e quindi debitamente considerati per focalizzare la visione. Tra questi aspetti si ricorda:

- Mitigazione e adattamento al cambiamento climatico: la mitigazione consiste nell'azione sulle cause del cambiamento climatico (riduzione delle emissioni di gas a effetto serra), mentre l'adattamento prevede l'adeguamento degli edifici agli impatti fisici del cambiamento climatico (riduzione della vulnerabilità a temperature crescenti, eventi meteorologici più intensi, e via dicendo).
- Adattamento a nuove forme di energia: gli edifici costruiti oggi saranno ancora utilizzati quando i combustibili fossili saranno probabilmente esauriti, ed è quindi indispensabile pensare alla possibilità di *retrofit* per altre fonti energetiche. Si dovrebbe anche considerare che l'unica fonte di energia sicuramente inesauribile è il sole.
- Integrazione degli edifici nelle reti energetiche: gli edifici dovranno evolversi funzionalmente passando da involucri che consumano risorse energetiche a produttori di energia. È quindi necessaria l'integrazione di produzione centralizzata (tradizionale) e produzione diffusa (distribuita sulle coperture degli edifici) in un unico sistema «intelligente» in grado di bilanciare domanda e offerta di energia (*smart grids*).
- Ridurre il consumo di risorse: il progressivo consumo di territorio, acqua e materie prime impone di progettare considerando il ciclo di vita dei materiali e i relativi impatti. Oltre a prevedere l'uso di materiali recuperati/riciclati/riciclabili, è indispensabile pensare già ora al «second use» e alla de-costruzione.
- Progetti adattabili e flessibili: i cambiamenti che caratterizzano la nostra società riguardano una popolazione che invecchia, la migrazione verso le città e il nostro stesso stile di vita. Gli edifici dovrebbero essere in grado di accogliere funzioni oggi non contemplate o imprevedibili, dal momento che il riutilizzo degli edifici significa risparmiare sulle risorse impegnate per la loro costruzione. Costruzioni progettate

secondo criteri di flessibilità e adattabilità a medio termine («*loose fit, long life*») avranno ragionevolmente un'attesa di vita più lunga.

Sistemi e strategie per «l'edificio interattivo»

Sebbene la maggior parte di questi aspetti possa sembrare quasi ovvia, la vera sfida per la Commissione Europea sta nel trasferirli nella prassi corrente del mercato immobiliare, rendendoli uno standard per tutti gli attori del settore delle costruzioni. Gli edifici innovativi Smart-ECO possono essere visti come *filter buildings*, edifici filtro, tra il macro sistema ambientale esterno e il micro sistema abitativo interno. La frontiera costruita è, infatti, un sistema complesso, di volta in volta calibrato a seconda del sito in cui si trova, in grado di ottimizzare i flussi termici in ingresso o uscita a seconda delle stagioni, di controllare i tassi di umidità, di calibrare il comfort acustico, di proteggere gli utenti dagli eventi atmosferici e dal rischio di incendio. Attraverso sistemi sempre più a tenuta stagna e con ricambio d'aria tramite sistemi a ventilazione meccanica (comandati da energie rinnovabili) gli edifici possono affrontare le stagioni estreme riducendo al minimo lo sperpero di energia mentre nelle stagioni intermedie l'edificio può adattarsi ad un funzionamento privo dell'attivazione di qualsiasi impianto. L'aria stessa, in caso di funzionamento mediante ventilazione meccanica con recupero entalpico, può così essere filtrata dalla presenza di polveri sottili o altro (pensiamo ai pollini e alle sostanze, anche naturali, in grado di produrre allergie) ed è come se gli edifici del futuro potessero essere attivi ed empatici rispetto all'ambiente, purificarlo come fanno le cozze nel mare (salvo poi utilizzare il residuo raccolto dai filtri e riciclarlo). L'edificio come frontiera tra interno ed esterno in grado di purificare, come fosse una «marmitta catalitica», sia lo spazio abitato che l'ambiente pubblico. Diviene quindi un sistema complesso, dotato però di tecnologia invisibile all'utente, e «interattivo» che lo rende molto più interessante e contemporaneo rispetto ad un edificio «passivo». Questa ricerca traccia quindi un orizzonte nuovo e sostenibile e indica strumenti reali e pratici (non teorici) per come raggiungerlo. Come diceva Seneca: «non esiste vento per il marinaio che non conosce la direzione».

Marco Imperadori

Delegato del Rettore per l'Estremo Oriente
Politecnico di Milano

Med in Italy: alta efficienza mediterranea

Un *team* di docenti e studenti delle Università Roma Tre, Sapienza e Bolzano, supportato da un *pool* di aziende e pubbliche istituzioni, sta costruendo un prototipo di casa mediterranea sostenibile in grado di fronteggiare il riscaldamento globale, offrendo avanzati livelli di comfort, secondo quanto richiesto dalla competizione internazionale «Solar Decathlon»

Chiara Tonelli

Uno dei più importanti investimenti economici della vita di una persona è la costruzione della propria casa. Tuttavia, quasi in tutto il mondo, le abitazioni sono costruite più o meno nello stesso modo in cui erano costruite almeno 50 anni fa. Ciò significa che il grande investimento effettuato, che dovrà ospitare e contribuire a migliorare la nostra vita per almeno i successivi 20, 30 o 40 anni, è concepito per i bisogni attuali, facendo riferimento ad un'obsoleta implicita concezione che il futuro sia solo una ripetizione del presente. Invece, poiché gli edifici sono responsabili per più della metà del totale delle emissioni di gas serra e del consumo globale di energia, è ormai impellente che la nostra società aggiorni la concezione e la teorizzazione delle pratiche

architettoniche verso progetti responsabili di un nuovo rapporto tra natura ed esseri umani.

Nuovi modelli abitativi per nuove esigenze

Una delle principali differenze con il passato è, per esempio, l'innalzamento delle temperature a causa dell'effetto serra, che sta comportando un sempre più diffuso bisogno di raffrescamento estivo all'interno degli edifici. Ciò richiederà molta più energia di quanta non ne sia stata finora necessaria per riscaldarli. Infatti, abbassare di 1°C la temperatura richiede tre volte l'energia necessaria a innalzarla dello stesso valore. È quindi necessario studiare nuovi modelli di abitazioni, che possano difendersi anche dal caldo. Un possibile approccio è quello di recuperare la tradizione costruttiva del passa-

to, da combinare con le attuali moderne tecnologie per garantire i livelli di comfort abitativo ai quali siamo ormai abituati. Fino agli inizi del XX secolo, all'avvento dell'impiantistica diffusa, l'architettura, tanto nei suoi aspetti tecnologici quanto in quelli morfologici, era stata condizionata dalle specificità climatiche dei luoghi in cui si realizzava. Successivamente è prevalsa la convinzione che gli edifici potessero invece essere costruiti con identiche caratteristiche per qualsiasi condizione climatica, poiché gli impianti assolvevano al compito di realizzare le condizioni di benessere interno. È vero infatti che gli impianti tecnici, grazie all'alto livello di sofisticazione raggiunto, rendono possibili soddisfacenti condizioni di comfort degli ambienti confinati, a fronte però dell'impiego di grandi quantità di energia. Tale situazione sarebbe quindi compatibile solo in presenza di una disponibilità praticamente inesauribile di risorse energetiche a basso costo e tali da non provocare danni all'ambiente.

In assenza di tale disponibilità è quindi doveroso operare un ripensamento per correlare i caratteri tipologici e tecnologici degli edifici con le caratteristiche climatiche del sito, al fine di garantire un idoneo comportamento passivo, e al contempo prevedere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, che assolvano al fabbisogno energetico necessario a garantire i livelli di comfort contemporanei.

«Solar Decathlon» Europe 2012

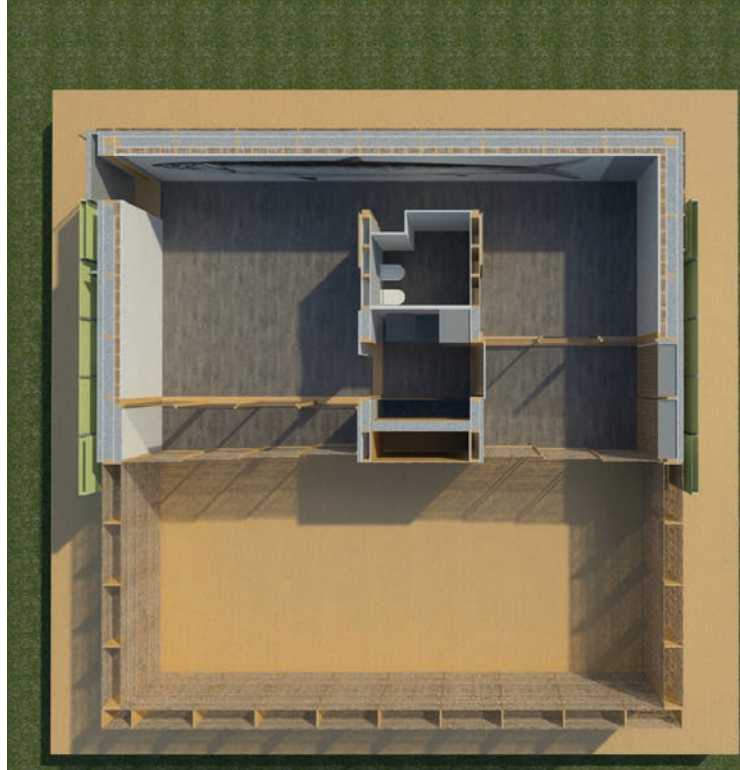
Su queste premesse si fonda il progetto «Med in Italy», una casa mediterranea sostenibile in competizione a «Solar Decathlon» Europe 2012, un concorso al quale si partecipa non solo progettando ma anche costruendo abitazioni altamente avanzate ed autosufficienti, grazie in particolare all'energia solare.

■ Il gruppo italiano che partecipa a «Solar Decathlon» Europe 2012 è formato da docenti e studenti delle facoltà di Architettura, Economia ed Ingegneria dell'Università degli studi di Roma Tre, il laboratorio di Design Industriale della «Sapienza» Università di Roma e il Team Master Casaclima Research della Libera Università di Bolzano. [foto: Liberati]





■ Visione della casa mediterranea sostenibile «Med in Italy» dal patio interno. Le logge protette da *brise soleil* in vimini, funzionano da *buffer zone* mitigando il passaggio di calore tra interno ed esterno. L'opera artistica alla parete è di Massimo Catalani. [immagine: Converso]



■ Pianta della casa mediterranea sostenibile «Med in Italy». Il nucleo centrale è il cuore tecnico che contiene bagno, cucina e vano tecnico impiantistico. Verrà trasportato intero, già cablato, in maniera da accelerare le operazioni di montaggio e messa in funzione dell'abitazione. [immagine: Converso]

La competizione Solar Decathlon, promossa dal Dipartimento di Energia del Governo degli Stati Uniti, ha inizio nel 2002 a Washington DC e nel 2010 si è trasferita anche in Europa, a Madrid, con il nome di Solar Decathlon Europe. Nel corso di ogni edizione, che ha alternanza biennale, 20 università di tutto il mondo si confrontano nella costruzione di una casa alimentata da energia solare e dotata di tecnologie atte a rendere almeno nullo il bilancio energetico tra produzione e consumi. Le case vengono sottoposte a dieci prove che mirano a testarne: la qualità architettonica, le soluzioni costruttive, l'efficienza energetica, il bilancio energetico, il comfort interno, il funzionamento domestico, la comunicazione dei principi sostenibili che sono alla base del progetto e della competizione, l'industrializzazione e la rispondenza alle richieste del mercato, l'innovazione e la sostenibilità. Pertanto, per fornire adeguata risposta a così diverse sollecitazioni, le università partecipano con *team* multidisciplinari e il supporto economico e tecnico delle aziende, occasione anche di scambio scientifico avanzato. Le Facoltà di Architettura, Economia ed Ingegneria dell'Università di Roma Tre e il Laboratorio di Disegno industriale della «Sapienza» Università di Roma con la consulenza energetica della Libera Università di Bolzano e del Fraunhofer Italia hanno creato il primo partenariato italiano ammesso a partecipare a questa competizione.

Il progetto e gli obiettivi

Il prototipo italiano prende quale riferimento progettuale il clima caldo temperato della penisola italiana, in cui gli edifici hanno necessità di riscaldamento nel periodo invernale, ma anche esigenze, spesso importanti, di raffrescamento estivo.

Il progetto è concepito per raggiungere una drastica riduzione dei consumi durante tutto l'anno attraverso:

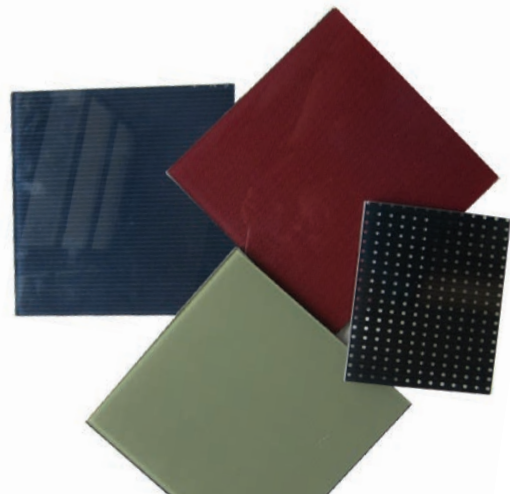
- la presenza di una massa che consente una buona inerzia termica;
 - l'uso di un involucro isolato, con ponti termici minimizzati e con buona tenuta all'aria;
 - l'uso di materiali naturali, quali: strutture in legno, isolanti in cellulosa e lana di legno, rivestimenti esterni e *brise soleil* in vimini, inerti sfusi e quindi riutilizzabili, manto di impermeabilizzazione di origine vegetale;
 - l'impiego di dispositivi di climatizzazione ad elevata efficienza con pompa di calore reversibile;
 - l'impiego di sistemi di *free-cooling* per il raggiungimento del comfort estivo;
 - l'impiego di sistemi di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore;
 - la riduzione delle perdite di carico grazie all'ottimizzazione dello sviluppo delle canalizzazioni.
- Partendo dalla tradizione mediterranea è stato realizzato un involucro che: grazie alla massa e all'isolamento termico, funzionerà come ammortizzatore climatico per ridurre la dispersione di energia; grazie alla presen-

za di logge, sarà abitabile, mitigando il calore esterno; grazie alla copertura ombreggiante in fotovoltaico, favorirà il guadagno energetico; grazie alla movimentazione di schermi frangisole controllati da un sistema domotico, sarà in grado di modificare il suo assetto per adattarsi alle sollecitazioni climatiche stagionali e giornaliere.

L'involucro e il funzionamento passivo

Il trattamento degli esterni è il più visibile richiamo alla tradizione mediterranea, con un patio e due logge, che lavorano come filtro tra interno ed esterno realizzando *buffer zone* in grado di mediare l'apporto di calore all'interno durante la stagione estiva. Dalla tradizione si desume che in clima temperato si raggiun-

■ Alcuni possibili colori del fotovoltaico in tecnologia CIS. [foto: Liberati]



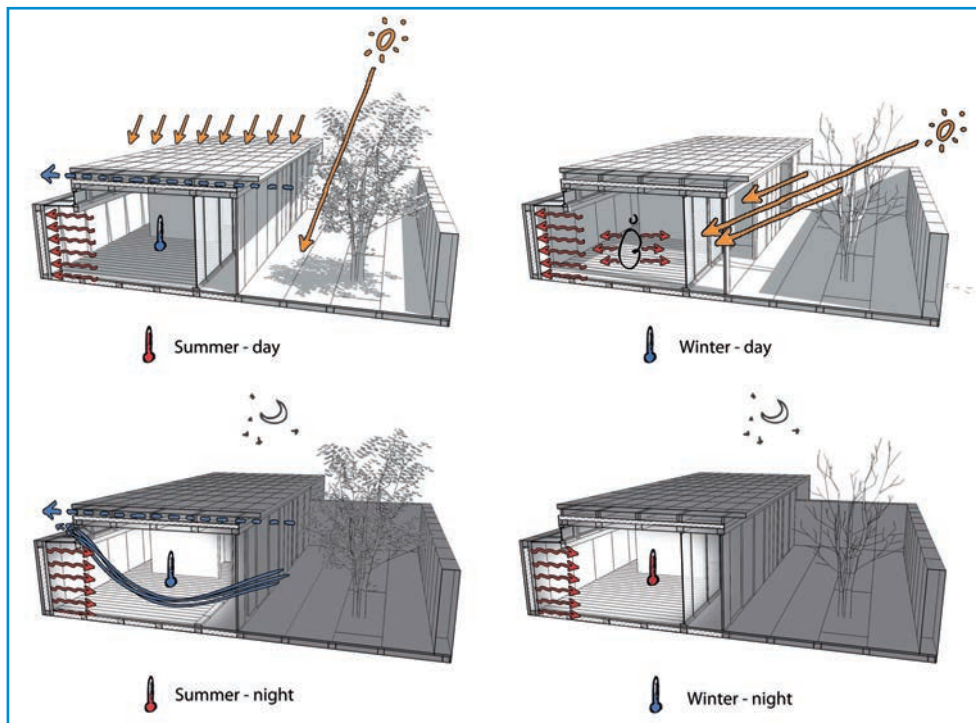
gono migliori risultati prestazionali con involucri «pesanti». Ma i vincoli del concorso, imponendo rapidità di assemblaggio e smontaggio, spingono al contrario verso elementi leggeri e prefabbricati. Pertanto, per ricreare il funzionamento massivo delle pareti murarie del passato, la struttura in legno (*sponsor Rubner Haus*) è stata conformata in modo da funzionare come «contenitore» per la massa inerte, costituita da inerti sciolti, per garantire la reversibilità e permettere il disassemblaggio a fine competizione, quali sabbia, ghiaia o terra, da reperirsi, possibilmente, nel luogo di costruzione. In concorso la parete verrà riempita con sabbia sfusa contenuta in elementi tubolari cilindrici, che permetterà, sommando il peso di uno strato di 10 cm di inerti a quello del resto dei componenti della stratigrafia dell'involucro (struttura, isolanti, finiture interne ed esterne), di ottenere una parete da 230 kg/m², comparabile al peso di una costruzione in muratura. La massa, a diretto contatto con l'ambiente interno, consente di accumulare calore durante il giorno, funzionando come volano termico sia d'inverno che d'estate. All'esterno un forte spessore isolante protegge l'edificio dal freddo invernale, eliminando i ponti termici, e dal calore estivo. Anche nei climi caldi, infatti, la realizzazione di un'efficiente barriera di isolamento è il migliore sistema da utilizzare per garantire l'efficienza dell'involucro.

Infine, grandi vetrate a doppia camera, esposte a sud, permettono l'accumulo termico invernale, mentre attraverso l'ombreggiamento fotovoltaico e la presenza di *brise soleil* viene impedito l'ingresso della radiazione solare in estate.

Fonti rinnovabili di energia

La copertura è costituita da due diversi livelli. Il primo, di chiusura orizzontale dell'edificio, è un *cool roof* realizzato con una membrana impermeabile bianca di origine vegetale (*sponsor Derbigum*). Il secondo è una grande copertura ombreggiante, fatta in pannelli fotovoltaici, separata dalla costruzione da un'intercapedine che permette la ventilazione trasversale tra copertura isolata e copertura fotovoltaica in grado di evitare il surriscaldamento e la conseguente perdita di efficacia dei pannelli.

L'immaginario collettivo associa l'immagine di edifici ad alta efficienza energetica al colore nero del fotovoltaico che, anche quando ben integrato, rende difficile l'inserimento della costruzione nel paesaggio urbano o extraurbano. Per ovviare a tale problema è stato scelto un pannello in vetro colorato che, a



■ Comportamento bioclimatico della casa «Med in Italy». Estate e inverno, diurno e notturno
[Immagine: Magnisi]

scapito di una piccola perdita di efficienza, contribuisce a dare «leggerezza» alla composizione favorendone la contestualizzazione. Il progetto ha individuato due tecnologie convincenti sotto molteplici profili, che consentono di svincolare l'immagine dell'edificio non solo dal colore scuro ma anche dall'orientamento obbligato alla radiazione solare. La prima delle tecnologie esplorate è il fotovoltaico organico, che comprende tutti quei dispositivi la cui parte fotoattiva è basata sui composti organici del carbonio. Le celle organiche, ispirandosi al processo di fotosintesi clorofilliana, utilizzano una miscela di materiali in cui un pigmento (come le antocianine derivate dai frutti di bosco) assorbe la radiazione solare e una pasta di ossido di titanio, ingrediente comune e eco-compatibile, ne estrae la carica. Il grosso vantaggio ecologico dei fotovoltaici organici risiede nel fatto che questi possono essere depositati su larghe aree a costi ridotti con i metodi tipici dell'industria della stampa, eliminando così gli alti costi di materiali e di processo e gli scarichi nocivi per l'ambiente tipici dell'industria dei semiconduttori, in cui sono richieste alte

temperature per la liquefazione, cristallizzazione e drogaggio del silicio.

La seconda soluzione, che offre colori avvincenti quali blu, verde chiaro, rosso e addirittura bianco, è quella della tecnologia CIS (rame, indio e selenio), anch'essa più ecologica del fotovoltaico al silicio, in quanto richiede meno energia per la sua produzione, impiega meno materie prime a parità di resa energetica e, infine, non utilizza il cadmio. Inoltre, diversamente dall'organico, che per quanto più sostenibile non ha ancora rese energetiche comparabili agli altri pannelli, e non è commercializzato, il CIS non solo è disponibile sul mercato, ma è anche altamente performante. Mentre in regime estivo la richiesta di raffrescamento avviene nelle ore di massimo irraggiamento che coincide con il picco di produzione di energia elettrica del campo fotovoltaico,



■ Vista zenitale della casa «Med in Italy»
[immagine: Converso]



■ Una possibile configurazione a più piani del modulo «Med in Italy» per generare *housing* sociale. [Immagine Magnisi]

in regime invernale la richiesta di riscaldamento è generalmente maggiore al mattino e dopo il tramonto. Durante il giorno, infatti, i guadagni passivi per irraggiamento diretto potrebbero essere sufficienti a fare raggiungere o a mantenere adeguate condizioni di comfort termico. Pertanto, per assicurare l'energia da fonti rinnovabili anche in assenza di radiazione solare si prevede l'installazione di un sistema ibrido con batterie di accumulo, che possono anche essere installate in un'automobile elettrica, che accumula energia nelle ore in cui non viene utilizzata e può restituirla all'abitazione.

L'impianto di climatizzazione

Tutti gli impianti, che regolano il comfort termigrometrico, la qualità dell'aria e l'ACS, sono concentrati in un vano tecnico posto al centro della casa, in un nucleo che contiene anche bagno e cucina. Il nucleo, centrale rispetto alla distribuzione interna, viene trasportato intero e già cablato in modo da ridurre i tempi di assemblaggio e smontaggio, nonché da minimizzare la lunghezza delle canalizzazioni con conseguente economia di materiale ed aumento dell'efficienza dell'impianto, diminuzione delle sezioni, diminuzione delle dispersioni, sicurezza nel funzionamento. Poiché il vano tecnico ha diretto accesso dall'esterno, anche le eventuali operazioni di manutenzione risultano più agevoli. Per ottimizzare i consumi, spostandoli il più possibile nel periodo di massima produzione energetica del campo fotovoltaico, si prevede l'installazione di due serbatoi, uno caldo e uno freddo, da usare come volano termico. A soffitto un sistema radiante a bassa inerzia, percorso da fluido termo-vettore alla temperatura di 28-30°C prodotta con una pompa di

calore a magneti permanenti (*sponsor* Frost Italy), è in grado di ottimizzare velocemente eventuali guadagni termici passivi. Il sistema di ricambio dell'aria provvede ad un primo controllo della temperatura e ad un secondo controllo dell'umidità attraverso cicli di deumidificazione o umidificazione. La ventilazione meccanica controllata, infine, assicura il raggiungimento dei parametri di comfort termico richiesti dal concorso, entrando in funzione qualora gli altri sistemi non risultassero sufficienti.

Il controllo automatizzato

Le strategie passive, semi-passive e attive dell'edificio saranno gestite e integrate fra loro tramite un sistema di controllo automatico, basato su algoritmi previsionali appositamente elaborati in modo che le condizioni di comfort desiderate all'interno dell'abitazione siano sempre rispettate, puntando contemporaneamente al mantenimento di un bilancio energetico positivo (*sponsor* Italian Manufacturing). Il sistema non è pensato per sostituire l'abitante nella gestione della casa, ma per renderlo consapevole dei meccanismi, solitamente nascosti o ignoti, che mettono in relazione la temperatura interna con i consumi energetici e la produzione di energia dal campo fotovoltaico con il funzionamento programmato degli elettrodomestici.

L'evoluzione del progetto

Il progetto, pur restando un modello valido anche nella sua configurazione isolata monofamiliare, per una maggiore flessibilità d'uso potrà generare molteplici configurazioni, conducendo a diverse tipologie edilizie residenziali attraverso operazioni di aggregazio-



■ Il logo del progetto «Med in Italy» e del concorso «Solar Decathlon» Europe

ne tra moduli di diverso taglio. Questo obiettivo consentirà una più ampia e varia diffusione e una maggiore rispondenza ai bisogni abitativi tipici italiani, contribuendo così al risparmio di territorio e ad una maggiore densità degli agglomerati urbani producibili.

L'*housing* sociale si configura quindi quale possibile applicazione del prototipo. In particolare, i materiali naturali prescelti (strutture lamellari, pannelli OSB, isolanti in lana di legno e cellulosa...) e le tecnologie adottate (comportamento passivo, bassi consumi, alta efficienza energetica, autosufficienza energetica...) rispondono alle richieste di complessi edilizi ecocompatibili, realizzati in tempi certi e a costi contenuti, necessari a dare risposta all'emergenza abitativa. Il processo altamente industrializzato e la selezione di materiali a basso contenuto di energia primaria inglobata permettono la riduzione dei costi di costruzione finali che, assieme all'autosufficienza energetica, consentono non solo economicità dell'investimento e azzeramento dei costi di «bolletta» per l'utente finale, ma anche, in presenza di incentivi alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, guadagni mensili.

Chiara Tonelli

Dipartimento di Progettazione e Studio dell'Architettura - DIPSA Università degli Studi di Roma Tre
Faculty Advisor «Solar Decathlon» Europe 2012

Involucri ventilati fotovoltaici ad alta efficienza energetica

Un'applicazione sperimentale tra Università e Industria nell'ambito dell'Unità di Ricerca ProTeA - Progettazione Tecnologica Assistita - del Dipartimento BEST del Politecnico di Milano in collaborazione con la Società Aderma Locatelli Group e con la Berkeley University of California

Ezio Arlati

La costruzione materiale di un involucro ventilato ad alta efficienza energetica ha costituito il nucleo del progetto di «Laboratorio Permanente ProTeA-Aderma»: al fine di sottoporre a monitoraggio il comportamento energetico reale, misurato in opera, dei materiali di involucro alternativi e delle tecnologie di captazione, al fine di ottimizzarne il rendimento attraverso la combinazione dei fattori più favorevoli indicati dall'analisi dei dati misurati.

L'intervento di riqualificazione è stato applicato ad un edificio industriale esistente ed ha affrontato gli aspetti architettonici e di prestazione termica integrati, proponendo l'aggiunta in opera di nuovi strati atti a formare un involucro ventilato ad alta efficienza energetica, per minimizzare la dispersione termica e massimizzare il prelievo dell'energia rinnovabile con la captazione dell'irraggiamento solare - con particolare attenzione anche al periodo invernale - per mezzo di pannelli fotovoltaici e termici.

Le finalità principali

Per realizzare involucri ventilati energeticamente performanti è stato messo a punto un metodo scientifico e tecnologico idoneo all'applicazione sperimentale su costruzioni esistenti, sia al fine di progettare e verificare le prestazioni di famiglie di involucri innovativi che per ottimizzare la composizione degli strati e i materiali impiegati già in fase di progetto, attraverso sistemi di modellazione digitale e di simulazione. L'ottimizzazione è stata raggiunta grazie alla costante comparazione dei risultati rilevati in una precedente fase di monitoraggio sulla base delle indicazioni di efficacia prodotte con appositi software.

Si è voluto sperimentare un approccio metodologico innovativo applicato al patrimonio edilizio esistente e di nuova edificazione, sia residenziale sia terziario, che maggiormente avrebbe potuto trarre benefici in termini di risparmio energetico proprio per le caratteristiche tipologiche e tecnico-costruttive.

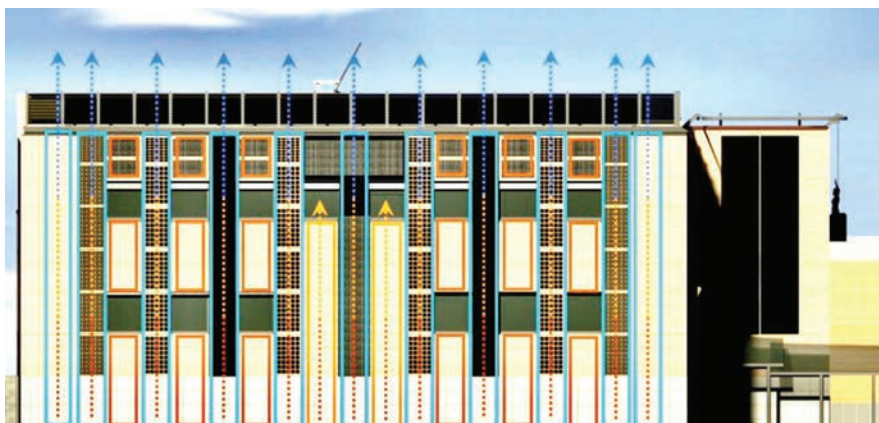
Tra i programmi di indagine sperimentale

del Laboratorio, ha rivestito importanza particolare il monitoraggio dell'interazione tra il comportamento termico delle facciate ventilate e la dinamica dell'efficienza delle celle fotovoltaiche, in funzione della variazione di temperatura della porzione di involucro sulle quali insistevano; inoltre si sono voluti raccogliere dati atti a comprendere le opportunità di integrazione tra sistemi attivi e passivi nella produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché l'influenza sul comfort interno.

Per più stagioni è stato effettuato un monitoraggio prolungato del comportamento termico-energetico reale che ha fornito dati per le analisi quantitative e qualitative di tali fenomeni, dati che hanno prodotto indicazioni utili per l'ottimizzazione dei risultati di risparmio energetico attesi, sia in funzione di un crescente ricorso alle energie rinnovabili captate attraverso il paramento esterno delle facciate ventilate, sia per l'impiego di tale fonte di energia rinnovabile per i consumi interni delle aziende.

■ La parete sud dell'edificio sede di Aderma Locatelli Group, rivestito dai quattro tipi di pannelli isolanti termici dello spessore di 10 cm





■ Vista del modello digitale, parete sud dell'edificio sede di Aderma Locatelli Group, schema delle aree verticali di involucro ventilato oggetto di monitoraggio delle prestazioni (contorni azzurri); le aree con paramento esterno costituito da pannelli fotovoltaici sono 9, in colore nero e grigio

Il progetto

Il paradigma che ha ispirato la tecnologia di progetto denominata «BIM - Building Information Modeling», è stato quello di prefigurare la funzionalità energetica e di comfort delle soluzioni per forma e alternativa tecnologica impiegando le potenzialità offerte dalla modellazione digitale orientata ad oggetti dell'edificio e in particolare del suo nuovo involucro a facciata ventilata. Sono state verificate in fase di progettazione sia il «grado di efficienza energetica prodotto» dalle essenziali scelte di conformazione del modulo sia l'identità materica dei singoli pacchetti alternativi che costituivano i campi verticali di facciata ventilata.

La verifica del comportamento in opera del nuovo involucro e la misura approssimativa preventiva della sua efficienza energetica è stata attuata per mezzo dell'esportazione/importazione del modello digitale di progetto in ambienti di simulazione software: questo compito, insieme all'«integrazione delle competenze progettuali differenti», è stato attuato per mezzo dell'applicazione dell'«Interoperabilità tra gli ambienti software di modellazione e simulazione digitale», basati sullo Standard IFC (Industry Foundation Classes). IFC è un «Open Standard» atto a verificare il controllo degli aspetti geometrici, topologici e componentistici dell'organismo edilizio in un unico sistema informativo, che struttura l'identità di tutti i dati del progetto.

La costruzione

Nella fase di cantiere, all'involucro esistente, caratterizzato da pannelli di calcestruzzo armato prefabbricati molto dispersivi dal punto di vista termico, è stata sovrapposta una serie di strati aggiunti a formare la facciata ventilata che si appoggia all'esistente supporto mu-

riario: sono stati applicati quattro tipi di isolante termico dello spessore di 10 cm, ai quali è stata sovrapposta la sotto-struttura in acciaio ancorata ai pannelli prefabbricati atti a sostenere il paramento esterno, formando così l'intercapedine d'aria per la ventilazione. Il paramento esterno risulta costituito in parte da pannelli *sandwich* neutri di ceramica laminare di spessore 7,5 mm, per il resto da pannelli solari fotovoltaici di ben cinque tipi, diversi per la composizione dei materiali del *sandwich* di supporto, nonché per il tipo di celle fotovoltaiche (cristalline su 4 tipi di pannelli, ma ad alta efficienza su uno di questi) o per essere una batteria con strato captante amorfo.

La messa in opera ha determinato una serie di campi verticali di facciata ventilata ove ciascuna risulta munita di un pacchetto di strati ventilati diversi per composizione. Sono adiacenti ma isolate tra loro per evitare interferenze indesiderate tra i comportamenti termici di ciascun pacchetto: l'apparato di monitoraggio viene installato in ciascuna

delle sezioni di facciata ventilata che costituiscono le alternative tecnologiche di pacchetto oggetto di misura delle prestazioni.

Il monitoraggio e l'elaborazione dei dati

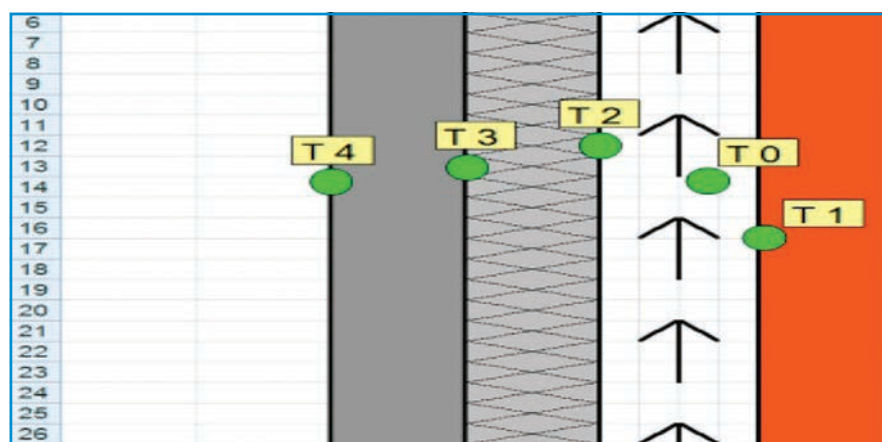
L'apparato di monitoraggio è stato completamente modellato in forma digitale in ogni sua singola componente. La «visualizzazione e gestione dei dati» è garantita da una centrale di controllo remoto (*wireless*) allocata nell'intercapedine unitamente ad un *cluster* di sensori collegati in un circuito di registrazione e trasmissione dati. Il tutto è alimentato da due circuiti elettrici separati, che comunicano i dati rilevati attraverso le rispettive sottoreti gestite da un sistema (EEEP.C.) dedicato. I dati registrano il reale comportamento termico e fluidodinamico dell'involucro nelle intercapedini ventilate in opera, grazie a sensori posti a più altezze, per rilevare il flusso convettivo e stimare così la quantità di calore scambiata. L'analisi dei dati mirava a fornire indicazioni sui fattori che possono essere oggetto sia di miglior sfruttamento energetico, sia di diminuzione complessiva dei costi di produzione dei materiali e di costruzione degli assemblaggi in pacchetti.

Le prime evidenze sperimentali: i vantaggi della facciata ventilata fotovoltaica

LA SOTTRAZIONE DI CALORE DALLA SUPERFICIE ESTERNA DELLO STRATO ISOLANTE TERMICO:

a dimostrazione dei molti rilevanti vantaggi offerti dal procedimento costruttivo degli involucri ventilati, assume evidenza prioritaria la considerazione delle temperature superficiali dei due strati dell'involucro ventilato affacciati verso l'intercapedine: il lato interno del paramento (pannello neutro o fotovoltaico) ed il

■ Schema degli strati funzionali costituenti l'involucro ventilato ad alta efficienza energetica: i simboli T0, T1, ecc. indicano la posizione dei sensori di temperatura fissati tra gli strati costituenti l'involucro. In rosso lo strato del paramento esterno occupato dai pannelli fotovoltaici



lato esterno dell'isolante termico. I dati rilevati dal monitoraggio evidenziano la grande differenza di temperatura di queste due superfici: in coincidenza con i picchi di irraggiamento giornaliero la differenza arriva a sfiorare i 12°C. È evidente che questo vero e proprio salto termico è generato dalla corrente d'aria prodotta dall'«effetto camino» che asporta una quantità di calore progressivamente maggiore con l'aumento dell'irraggiamento solare. La superiorità termo-energetica degli involucri ventilati si afferma senza dubbio se si considera il confronto con soluzioni che non prevedono intercapedine: quale sarebbe, infatti, la temperatura delle due superfici degli strati sopra citati, nel caso di un contatto diretto per adesione tra loro? Evidentemente la temperatura delle due facce sarebbe da considerarsi uguale, cioè con un apporto termico estivo maggiore del 20% a carico del riscaldamento degli ambienti interni.

LA SOTTRAZIONE DI CALORE DAL DORSO DEL PANNELLO SOLARE FOTOVOLTAICO:

il comportamento termico sopra descritto per l'involucro ventilato munito di un generico strato di paramento esterno moltiplica il suo vantaggio nel caso di adozione di pannelli solari fotovoltaici a *sandwich* sottile, come per i cinque esempi messi in opera in questa applica-



■ Le pareti sud ed est dell'edificio sede di Aderma Locatelli Group, mostra l'involucro ad alta efficienza energetica completato: la fase successiva, ancora in corso, è quella di calibrare il sistema di monitoraggio e la strutturazione dei dati di rilievo. Il prelievo dell'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici ed il relativo monitoraggio è già in atto

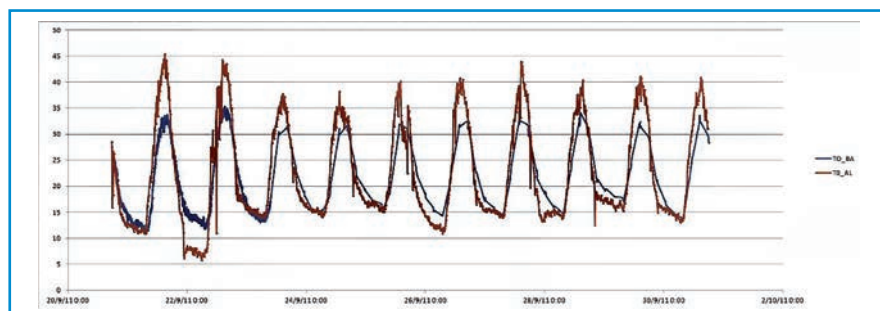
zione sperimentale. La sottrazione di calore dal dorso del *sandwich* fotovoltaico, che raggiunge una temperatura della superficie posteriore maggiore di quello neutro a causa della presenza delle celle di silicio microcristallino di colore nero, viene quindi incrementata in proporzione, apportando il connesso beneficio decisivo:

la riduzione di temperatura delle celle fotovoltaiche prodotta dal rilevante assorbimento termico della superficie del *sandwich* affacciata nell'intercapedine, con la conseguenza di contrastare la riduzione della produzione di energia elettrica indotta dall'aumento di temperatura delle celle stesse. La capacità di dispersione del pannello *sandwich* fotovoltaico sottile è determinata anche dalla natura dei materiali che formano lo strato posteriore affacciato nell'intercapedine, una lastra di vetro o di ceramica laminare, nel caso delle nostre applicazioni; la capacità di dispersione del calore può essere ulteriormente incrementata aumentando la conduttività termica di tale strato di supporto.

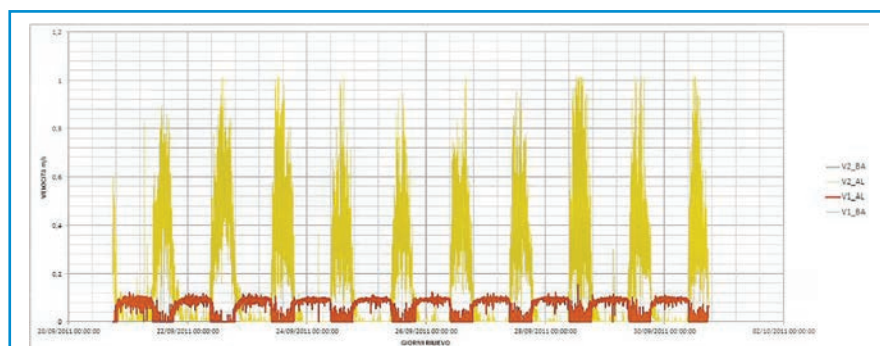
LA POTENZIALITÀ DI RECUPERO DEL CALORE ASSorbito DALL'ARIA ASCENDENTE NELL'INTERCAPEDINE:

ulteriore elemento di vantaggio degli involucri ventilati è il fatto che il vantaggio termico da loro offerto si costituisce in un assemblaggio di strati attorno all'intercapedine d'aria in cui si produce naturalmente il flusso termico per l'«effetto camino». Quindi il flusso d'aria che - nella stagione calda in particolare, ma anche nelle intermedie - si produce, funge da vero e proprio elemento estrattore della quota di energia che riesce a sottrarre al paramento esterno, nonché funge da veicolo trasportatore di questa energia prelevata per mezzo del flusso d'aria ascendente, che può essere impiegato direttamente, oppure dirigendolo attraverso opportuni organismi atti a captarlo, sottrarlo all'aria e somministrarlo al ciclo di impiego desiderato (per esempio, da una macchina ad assorbimento, o altri tipi di convertitori).

■ Monitoraggio parete ventilata sud. Differenza di temperatura dell'aria nell'intercapedine ventilata misurata alla sommità alta (linea rossa) e misurata all'accesso dell'aria dal basso (linea blu). La differenza arriva a 12°C nei picchi, rilevando l'assorbimento di energia termica operato dal flusso di ventilazione



■ Monitoraggio parete ventilata sud. Velocità dell'aria nell'intercapedine ventilata, misurata con due sensori per le due aree di rilievo in alto e in basso: il flusso verso l'alto coincide con i picchi di irraggiamento (linea gialla); il flusso verso il basso si produce nel periodo di raffreddamento dell'involucro, in assenza di irraggiamento



Raffrescare naturalmente un edificio con le tecniche costruttive storiche dell'architettura pugliese

La progettazione del raffrescamento passivo radiativo può efficacemente avvalersi dello studio dei modi costruttivi della tradizione: grande inerzia termica utile delle frontiere, stretto rapporto col terreno di edifici ad un solo piano, isolamento perimetrale, ambienti alti, con ventilazione sommitale, gestione intelligente della ventilazione naturale

Filiberto Lembo, Francesco P.R. Marino

La progettazione bioclimatica è un potentissimo strumento per la realizzazione di un'architettura sostenibile: recentissime acquisizioni, frutto del lavoro di ricerca svolto nel Laboratorio La.Te.C. dell'Università della Basilicata - Potenza (Dipartimento di Architettura, Pianificazione ed Infrastrutture di Trasporto - DAPIT della Facoltà di Ingegneria) sul confronto, su di un concreto caso di studio di edilizia residenziale *low rise-high density* in due versioni, una in cemento armato e blocchetti gasbeton, e l'altra in legno con isolamento in fibra di legno, tra alcuni dei più aggiornati metodi per la valutazione analitica della sostenibilità («Eco-indicator 99» dei Paesi Bassi, «EPS 2000» svedese, «EDIP/UMIP 97» danese), basati tutti sulla metodologia Life Cycle Analysis (LCA), di cui alle normative della serie ISO 14040, provano che il peso della frazione di risorse ambientali consumata per riscaldare/raffrescare un edificio di dimensione medio-piccola è nettamente preponderante rispetto al consumo di risorse necessario per la sua costruzione (Tesi di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura, Fac. di Ing. Univ. della Basilicata «Aspetti metodologici della Valutazione Ambientale per edifici basata su LCA», Ivan Volini, Potenza, 7/12/11, Relatore *prof. arch. F. Lembo, Correlatore dott. ing. Francesco P.R. Marino*). Pertanto, fermo restando l'interesse per la scelta dei materiali e delle modalità costruttive più consone a minimizzare l'impatto ambientale dell'edificio [Lembo Filiberto; Marino Francesco P.R.; Ioanni Daniela, Software for Environmental Assessment of Building Materials - Product Module (EABM-P) and Component Module (EABM-C), due comunicazioni *paper reviewed* in agenda al «BSA 2012 – 1st Inter-

national Conference on Building Sustainability Assessment», in programma a Porto (Portogallo) dal 23 al 25 maggio 2012], è assolutamente valido e condivisibile quanto affermato da Norbert Lantschner, ideatore del progetto CasaClima e Fondatore della relativa Agenzia, nel convegno di Roma (10/6/11, Ambasciata Svizzera), dal titolo: «Social Housing: costruire e abitare nel segno della sostenibilità»: *“L'energia più intelligente è quella non utilizzata... la metamorfosi dell'abitare impone la concezione dell'edificio come una piramide alla cui base è l'efficienza ed il risparmio, nella parte mediana è l'impiantistica, e nella parte sommitale la gestione... lo sviluppo futuro dell'abitare è quello del bruco da cui nasce la farfalla, è quello della massimizzazione dell'intelligenza, che porta alla minimizzazione del fabbisogno energetico, e dunque è sbagliata l'impostazione della Normativa, che valorizza l'impiantistica”*.

Da questi principi, nel suo pensiero, scaturiscono le 10 regole che propone per realizzare edifici energeticamente ottimizzati:

1. progettazione integrale e gestione della qualità;
2. preferenza all'efficienza ed al risparmio energetico;
3. costruzione compatta ed orientamento favorevole;
4. migliore coibentazione;
5. evitare i ponti termici ed ottimizzare la tenu-

ta all'aria; 6. sfruttare l'energia solare con le superfici trasparenti; 7. evitare l'uso di energia per il raffrescamento; 8. uso intelligente dell'impiantistica; 9. uso di impianti di ventilazione controllata; 10. uso di energie rinnovabili.

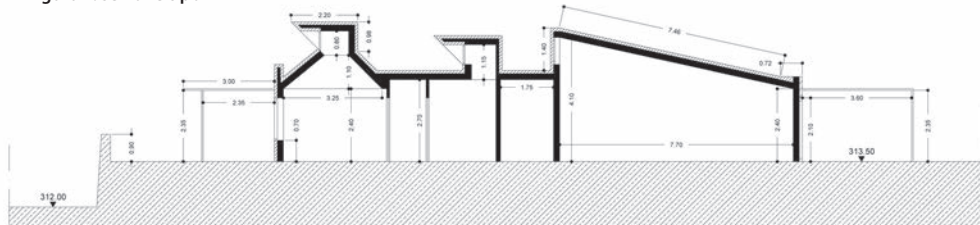
Gli obiettivi sono dunque da un lato il rendimento energetico complessivo, attraverso la qualità dell'involucro e dell'insediamento, e dall'altro la sua eco-compatibilità. Onde, il Protocollo Clima Habitat.

Il Villaggio Turistico per anziani di Mottola «Villa Francesco»

Le finalità ed i principi enunciati da Norbert Lantschner sono proprio quelli alla base del progetto del Villaggio Turistico per anziani a Mottola (Taranto), anche se esso è stato ideato nel 2003, fatto oggetto di un Accordo di Programma tra Regione Puglia e Comune di Mottola nel 2005, e della Convenzione Urbanistica nel 2006; i lavori di costruzione (per il primo lotto (*cf. foto 1*), comprendente uno dei quattro corpi di fabbrica per residenze) si sono svolti fra il 2007 ed il 2009. Il complesso è operante dal 14 gennaio 2010.

Il complesso (in pratica, una «Residenza Socio-Sanitaria Assistenziale» - RSSA, come ora effettivamente classificato ed abilitato) è sito ad una

■ Figura 1: sezione tipo





altitudine di 320 m s.l.m., sulla Strada Provinciale n. 377 Mottola-Noci, a km 3,150 da Mottola, su uno degli spalti calcarei dell'arco ionico, in una splendida posizione panoramica degradante verso Sud (cfr. foto 2), riparato dai venti da Nord dallo spalto successivo, più alto di una sessantina di metri, a distanza di poche centinaia di metri da un grandissimo bosco di centinaia di ettari di *Quercus Troiana Webb*, *Quercus Pubescens*, *Pinus Halepensis* e macchia mediterranea di mirto, piante officinali ed orchidee selvagge, fra gramine ed insediamenti rupestri, masserie e trulli.

Il sito e le scelte tipologiche e morfologiche

È un sito a meno di 10 km dal mare (Lido Azzurro di Taranto, Chiatona, Castellaneta Marina), abbastanza secco per l'area in cui sorge (le nuvole da Scirocco gli passano sul capo, per andare a fermarsi più in alto, ai 420 m s.l.m. di Noci e 431 di Martina Franca), con inverni miti ed estati calde. Quindi un sito nel quale la progettazione doveva soprattutto pensare a risparmiare energia di raffrescamento, più che di riscaldamento.

Di qui la scelta di un edificio ad un piano solo, disposto in senso Ovest-Est per massimizzare gli apporti solari gratuiti alle stanze degli ospiti, disposte soltanto dalla parte verso il sole, a Sud e largamente finestrate (sole = vita per gli utenti anziani; ombra, come libera scelta), mentre i corridoi di distribuzione, attrezzati con zone di sosta e rivolti a Nord e le sale di riunione, anch'esse rivolte a Nord, costituiscono la riserva di fresco estivo (cfr. foto 3 del render del complesso nel suo insieme). Ovviamente, la forte differenza di temperatura tra i due fronti attiva i moti d'aria trasversali, fattore decisivo di comfort estivo, se implementato da lucernai-camini di ventilazione inseriti nelle coperture piramidali che sormontano,

come trulli, le camere soggiorno-letto dei mini-alloggi, gli altri lucernai-camini che sono disposti sui bagni, e le finestre in alto nelle sale di soggiorno (cfr. figura 1, sezione tipo). In questo modo è possibile la regolazione più completa e flessibile (perché regolabile dall'utente in ogni punto mediante comandi diretti o remoti) della ventilazione trasversale e per «effetto camino», consentendo sia la purificazione dell'aria, che l'allontanamento dell'aria calda.

L'edificio realizzato è solo il più settentrionale dei quattro corpi da fabbrica previsti, aperti a ventaglio e collegati fra loro e con il corpo dei servizi comuni da due strade coperte ed attrezzate. La disposizione dei corpi di fabbrica è stata studiata in modo tale che tutti i mini-alloggi abbiano la vista libera verso il panorama a Sud, e che il massimo scostamento dalla direzione Ovest-Est sia di 30° verso Nord o verso Sud: quindi le facciate sono ottimizzate per il «riscaldamento solare passivo» invernale, secondo la tecnica del «guadagno diretto». Tutte le facciate a Sud sono destinate ad essere schermate da pergolati di viti da frutto ed alberi da frutto, e quindi a foglia caduca, a guarnizione di piccoli orti e giardini privati. Il corpo di fabbrica realizzato, che ha come colore conduttore il rosa vinaccia degli infissi, presenta due alberi di ciliegio per ogni unità abitativa, oltre a siepi di *Pittosporum Tobira*, lungo i muri a secco di recinzione ed a dividere i giardini tra di loro.

A regime, il complesso prevede la realizzazione di 80 mini-appartamenti doppi, e tutti i relativi servizi, dal ristorante a sale per spettacoli, intrattenimento e TV, palestra, piscina per rieducazione, chiesa, negozi, parrucchiere, estetista e quant'altro; tutto giocato sul recupero (in un linguaggio architettonico moderno ed esente da qualunque nostalgia di facile «kitch riproduttivo»), delle tipologie storiche, proprie del linguaggio della

tradizione architettonica pugliese.

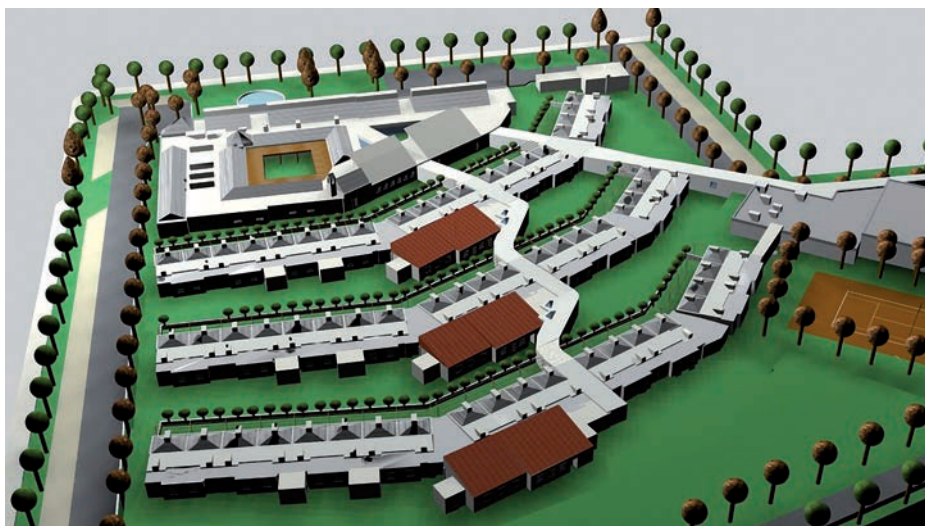
Oltre ai trulli, quella delle case *à pignon* delle masserie e dei centri storici della Murgia (soprattutto Noci e Martina Franca), che rivestono particolare interesse per il fatto che, come i trulli, sono basate sull'impiego di coperture voltate con forti inclinazioni che, se dotate di lucernai e *windcatchers* sommitali, ben si prestano a condurre in alto ed estrarre l'aria calda. In accoppiamento con solai a terra raffrescati naturalmente dal terreno in condizioni di isolamento tali da non poter subire sovra-riscaldamenti estivi, consentono di realizzare dispositivi di raffrescamento radiativo a costo zero, di grande gradevolezza sensoriale, per la qualità delle temperature superficiali degli elementi dell'involucro. La scelta è stata quindi quella di realizzare un edificio isolato perimetralmente anche in fondazione, che utilizzasse il terreno come elemento scambiatore di raffrescamento, in una situazione nella quale esso, alla profondità di 3,00-3,50 metri, ha la temperatura costante (estate-inverno) di 12,5°C. Uno scambiatore grande quanto tutto l'edificio.

Una scelta, dunque, contraria a quella che normalmente si farebbe, in un edificio energeticamente efficiente (ma progettato per l'inverno, non per l'estate): quella di tenere il rapporto S/V quanto più basso possibile, e quindi conferirgli una forma quanto più vicina possibile alla sfera; isolandolo all'attacco con il terreno, per diminuire al massimo le dispersioni verso terra in inverno.

La scelta è stata avvalorata dall'attenta osservazione delle tipologie costruttive tradizionali: le masserie, per la gran parte solo a piano terra, con i moduli edilizi dei trulli per le abitazioni dei «villani» raccolti intorno a cortili centrali, e solo l'abitazione del «signore» a marcare la sua diversa collocazione sociale con un «corpo» di fabbrica a piano terra (carrozza,



■ Foto 2. Il primo lotto dell'edificio realizzato, nel suo contesto



■ Foto 3. Render del complesso insediativo nel suo insieme

granaio) e primo piano per l'abitazione. Anche qui, muratura spesse ed inerti, di pietra e riempimento in terra e calce, con ritardi e smorzamenti di fase grandissimi, anche se senza isolamento. E coperture in pietra per i trulli, con le «chiancarelle» poggiate a secco su strati di terra dello spessore di diverse decine di centimetri, o in tegole marsigliesi per stalle e granai, su arcarecci e listelli ventilati inferiormente.

Questa è la «mediterraneità» tanto di moda, ma che il più delle volte non si sa reinterpreta nella contemporaneità.

Non a caso, le stesse scelte, proprie dell'architettura pugliese storica, sono state operate, in un contesto produttivo aggiornato, per l'edificio del villaggio: muratura in blocchetti semipieni di calcestruzzo cementizio di spessore 30 cm, con massa frontale di 330 kg/m², con isolamento dall'esterno ad intonaco sottile su isolante in polistirene da cm 12 StoTherm Classic e finitura con Stolit K 1,5, bianco dal lato Sud (e Nord per la parte residenziale), e contraddistinto dalla vivace coloritura dei volumi dei servizi dal lato Nord, con una gamma che gradualmente passa dal verde al rosso *bordeaux* (cfr. foto 4). Quello del codice-colore, utilizzato all'interno ed all'esterno per identificare i diversi mini-appartamenti e le diverse zone, non è soltanto un elemento di arricchimento formale, che rende più gioiosi gli ambienti, ma anche un prezioso elemento di identificazione ed orizzontamento per i malati di Alzheimer.

La copertura dei volumi piramidali sui soggiorni dei mini-alloggi è realizzata con elementi prefabbricati in calcestruzzo di cemento fibrorinforzato *purpose-made* di spessore 4 cm, in posa a secco con ventilazione inferiore su lastre di poliuretano espanso ISOTEC da cm 8, barrie-

ra al vapore e solaio in cemento armato da cm 25. La copertura dei volumi delle sale riunioni e pranzo è stata realizzata con tegole marsigliesi, in posa ventilata su lastre in poliuretano espanso ISOTEC da cm 8, barriera al vapore e solaio in cemento armato da cm 30. La copertura delle parti piane è stata realizzata con un pavimento sopraelevato in pietrini «millerighe» in calcestruzzo di cemento bianco, distanziatori in polipropilene di altezza cm 2, TNT 200 gr/m², pannello di polistirene espanso estruso battentato STYRODUR 3035 CS - BASF, TNT, doppia guaina bituminosa, liscio a cemento, argilla espansa sciolta per le pendenze cm 2-30, con esalatori a maglia di m 3,00 x 3,00, solaio in c.a. da cm 25. All'attacco col terreno, l'isolamento è solo perimetrale: un rivestimento di spessore cm 5 di polistirene espanso estruso scende dal livello del piano di campagna circostante l'edificio, a rivestire la fondazione [diretta e superficiale (1,20 metri sotto il piano di campagna), visto che la roccia è affiorante], fino al «magrone» alla sua base; e di qui si allarga intorno all'edificio, fino a raggiungere la lunghezza complessiva di 3 metri di sviluppo (cfr. foto 5). Una canalizzazione di drenaggio gira intorno all'edificio e lo attraversa ad intervalli regolari, e raccoglie le acque di percolamento. L'isolante è stato poi protetto con un TNT di poliestere da 200 gr/m², e 10 centimetri di spessore di misto stabilizzato di cava. Al di sopra è stato realizzato un drenaggio in ghiaia di fiume lavata, e poi effettuato il reinterro. In questo modo, il terreno sotto l'edificio è stato «tagliato termicamente» da quello circostante, e non risente più delle variazioni di temperatura dovute all'alternarsi del giorno e della notte, dell'estate e dell'inverno. Il terreno circostan-

te è drenato, e per questo meno conduttivo.

Una vasca interrata di capacità 150 m³ raccoglie l'acqua delle coperture, per il suo riutilizzo per la cura del verde.

Gli infissi sono in alluminio a taglio termico, con vetrocamera 4-12-4, con un vetro bassoemissivo, con protezione dal sole mediante avvolgibile in PVC e zanzariera. La loro superficie si avvicina ad ¼ della superficie degli ambienti, perché possano funzionare da «collettori solari diretti».

Ne è risultato un edificio che avrebbe dovuto essere in classe A, ma che si trova in classe B (50,3 kW/m² anno) per la scelta della Committenza di impiegare infissi di $U_w = 3,83 \text{ W/m}^2\text{K}$ invece dell' $U_w = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ previsto.

Quanto agli impianti, quelli del primo lotto realizzati sono stati concepiti come il più tradizionali possibile, per evitare di rendere ancora più difficile un programma edilizio già molto ambizioso. Non sono stati previsti né pannelli fotovoltaici, né micro-generatori eolici, per la vicinanza con aree di stretta tutela ambientale. La produzione di acqua calda sanitaria con pannelli solari non è stata valutata economicamente conveniente, atteso il limitato consumo e la configurazione dell'edificio, e sono stati installati piccoli boiler da 20 litri.

È stato dunque previsto un impianto di climatizzazione a *fan-coils*, con caldaia a metano/GPL e gruppo frigorifero aria-aria.

Ma, e questo è il tratto rivoluzionario dell'esperienza, sono sorte difficoltà nell'approvvigionare tutta la potenza elettrica necessaria per alimentare il gruppo frigorifero (calcolato come se l'edificio fosse dotato di un comportamento «tradizionale» avrebbe richiesto, da solo, 75 kW, oltre ai 70 già impegnati per le di-



■ Foto 4. Le vivaci cromie «mediterranee» sono un elemento distintivo del complesso, ma all'interno ed all'esterno costituiscono anche un elemento essenziale di identificazione ed orizzontamento per i malati di Alzheimer

verse necessità della struttura). Sarebbe stato necessario realizzare una nuova cabina elettrica, del costo di 30mila euro, spropositato rispetto al lotto in fase di realizzazione, e poi 23mila euro per il gruppo frigorifero.

Chi scrive si è presa la responsabilità (contro il parere dell'impiantista, ed in una situazione nella quale le valutazioni analitiche sull'efficienza di un sistema di scambio radiativo coincidente con l'edificio non sono poi così avanzate e sistematizzate) di non realizzare la nuova cabina elettrica, e non acquistare il gruppo frigorifero, contando sulla efficienza del sistema costruttivo, per raffreddare naturalmente l'immobile. Con il rischio di un grave insuccesso.

Così non è stato: nella prima estate di fun-

zionamento, si è riscontrato, con temperature esterne che nelle ore centrali della giornata raggiungevano valori di 32-34°C, una temperatura interna di 21-23°C, sostanzialmente costante, con una gradevolissima sensazione di freschezza, per effetto della bassa temperatura delle superfici interne (non solo i pavimenti, ma anche le pareti ed i soffitti). Tutti gli ospiti (ed anche i committenti) erano convinti che l'impianto di climatizzazione fosse in funzione, e si meravigliavano della sua silenziosità.

Anche i consumi nella gestione invernale si sono rivelati particolarmente bassi, e dunque la scelta di non isolare a pavimento si è rivelata corretta. Ma è altrettanto fondamentale notare che l'efficienza del sistema edilizio è risultata stretta-

mente collegata all'intelligenza nella gestione delle aperture di ventilazione. Infatti, una unità del personale è addetta, fra l'altro, al controllo dell'apertura e della chiusura delle finestre, sia quelle disposte in basso, che quelle dei lucernai, a seconda che sia estate od inverno, giorno o notte, in modo da facilitare l'accumulo del calore solare (d'inverno), o la sua dispersione (d'estate). È bastato che, nel periodo più caldo dell'estate, questa persona non ci sia stata per due settimane, e non abbia provveduto sia al «lavaggio termico» notturno dei locali (aprendo le finestre in basso a Sud ed a Nord, per raffreddare), sia all'apertura diurna dei lucernai in alto (per far uscire l'aria calda), perché si sia dovuto riscontrare un innalzamento della temperatura dell'aria interna di diversi gradi; e ciò, nonostante l'inerzia termica infinita della frontiera inferiore, direttamente poggiata sul terreno, alla sua temperatura (12,5°C), ed isolata rispetto al terreno circostante, riscaldato dal sole. È evidente che, se si lascia che l'aria si riscaldi, la temperatura si alza, e si producono surriscaldamenti.

E dunque, anche chi scrive è ora del parere che, almeno nel caso di una utenza che ha problemi di comprensione e comportamentali, sia utile la gestione assistita della ventilazione, anche di quella naturale, come nel caso di specie; e che quindi la scelta di progettare edifici, le cui aperture siano sotto il controllo di un computer, con un intelligente programma di gestione, sia in questi casi obbligata.

■ Foto 5. L'isolamento perimetrale, realizzato al contorno delle fondazioni, con una fascia di cm 5 di polistirene espanso estruso estesa fino ad uno sviluppo di 3 metri dal piano di campagna, ed un accurato drenaggio del terreno circostante, per diminuirne la conduttività



Filiberto Lembo
Facoltà di Ingegneria, Università della Basilicata
Francesco P.R. Marino
Responsabile tecnico, Laboratorio di Tecnologia
delle Costruzioni, Università della Basilicata

Oltre il «progetto»: esperienze di edilizia ecosostenibile

Per condurre l'attività edilizia verso l'ecosostenibilità, è necessario riportare i contenuti delle esperienze più avanzate nella prassi ordinaria, migliorando sia la qualità dei nuovi interventi, ma soprattutto riqualificando l'esistente. In questa direzione si muovono i progetti europei «SHE» e «Factor 4», e il lavoro «Ecosostenibilità e valore nel punto vendita in cooperativa»

Angelo Mingozzi

L'emergere di una coscienza collettiva sullo sviluppo sostenibile si è ormai manifestato in maniera evidente. Tuttavia si percepisce un'estrema confusione, guardando a ciò che

la società propone a sé stessa, nel suo doppio ruolo di soggetto che chiede rinnovati modelli del vivere e abitare e insieme realizza soluzioni contraddittorie. Visioni utopiche ed elitarie, non ripetibili su

■ La grande quercia attorno alla quale sono stati progettati gli spazi di una parte del nuovo parco di Villa Fastigi a Pesaro, struttura connettiva del nuovo insediamento residenziale, caso di studio del progetto europeo «SHE». Sullo sfondo uno degli edifici progettati dallo studio «Ricerca e Progetto - Galassi, Mingozzi e Associati»



larga scala si contrappongono a soluzioni specialistiche, che affrontano solo parziali aspetti del problema, senza inserirli in una visione globale. Costruiamo luoghi apparentemente innovativi, ma in fondo solo «verniciati» di tecnologia, utile a mitigare i problemi che essi stessi generano con la pretesa di difenderci dal «clima avverso» e dall'inquinamento che producono. Generiamo periferie pensate per automobili sempre più veloci ma rallentate dal traffico e dalle normative antismog. Consumiamo cibi provenienti da altri continenti sulla base dell'ormai stravolto principio economico del vantaggio comparato.

Sono esempi di un cortocircuito che, nei fatti, viene ignorato e rimosso, e che rischia di vanificare le spinte positive generate da una crescente attesa di risposte alle richieste di sostenibilità. Nonostante ciò, costruire città a «misura d'uomo» può diventare una realtà, a patto che si proceda a una «sincera» ridefinizione degli obiettivi di qualità della nostra vita e di quella delle future generazioni, sulle basi concrete del possibile e dell'efficace.

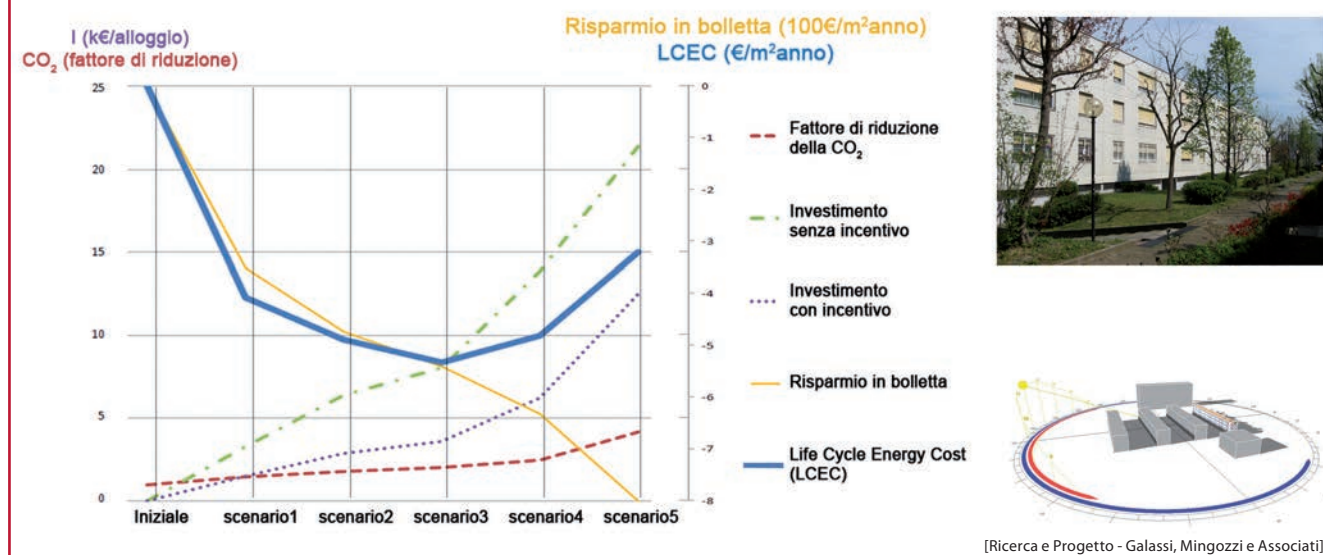
Esiste una chiara relazione tra obiettivi di qualità, progetto e uso dell'edificio. All'interno del complesso processo decisionale, il ruolo del progetto deve essere quello di contribuire a porre le condizioni affinché la persona possa scegliere di orientare la propria vita verso la sostenibilità, contribuendo con il proprio comportamento consapevole a rendere pienamente efficaci le strategie adottate nel progetto.

Obiettivi chiari e metodo di progettazione

«Abitare» non può ridursi alla sommatoria di singole funzioni, così come «costruire sostenibile» non può significare soltanto aggiungere materiali e tecnologie energeticamente efficienti.

Non è possibile affidarsi a soluzioni e formule precostituite, né a manuali di bioarchitettura. Al di là delle mode e delle molteplici posizioni culturali, riteniamo sia necessario un «metodo» che possa suggerire soluzioni, che non dovranno diventare dogmi. Un metodo di progettazione che a partire dalla conoscenza del luogo, attraverso la messa a sistema degli elementi in gioco, permetta di definire e perseguire con chiarezza gli obiettivi di salvaguardia dell'ambiente, di uso razionale delle risorse, di benessere e di qualità formale. Uno strumento, multidisciplinare e multidisciplinare, che consenta di governare l'insieme di fattori che compongono la sostenibilità, di indirizzare efficacemente il processo decisionale, costruttivo e gestionale verificandone i risultati. Un criterio che porti i diver-

ESEMPIO DI UN OUTPUT GRAFICO DEL SOFTWARE «BREA»



■ Esempio di uno degli *out-put* grafici del modello di calcolo «BREA» (Building Retrofitting Efficiency Assessment), sull'analisi comparativa basata sul costo globale di diversi scenari di riqualificazione energetico-ambientale di un edificio di edilizia economica e popolare, costruito negli anni '70 con tecnica di prefabbricazione pesante, uno dei casi di studio del progetto «Factor 4». L'energia primaria per riscaldamento e produzione ac-

qua calda sanitaria è 193 kWh/m²/anno.

Il grafico rappresenta una modalità di comparazione sintetica che permette di pesare i costi di intervento con i benefici per l'utenza e per la collettività.

Gli scenari di riqualificazione prevedono di aggiungere interventi in ordine di convenienza.

Scenario 1: nuova caldaia e isolamento tubazioni in vista (risparmio energetico e di CO₂ emessa = 33%)

Scenario 2: come 1 + isolamento copertura (risparmio energetico e di CO₂ emessa = 45%)

Scenario 3: come 2 + collettori solari per a.c.s. (risparmio energetico e di CO₂ emessa = 51%)

Scenario 4: come 3 + sostituzione finestre (risparmio energetico e di CO₂ emessa = 60%)

Scenario 5: come 4 + isolamento a cappotto (risparmio energetico e di CO₂ emessa = 76%)

si operatori del processo edilizio ad acquisire un linguaggio comune, per aiutarli a dialogare e prendere decisioni realmente integrate.

Nel corso degli ultimi anni della nostra attività professionale di progettazione e ricerca applicata, abbiamo operato in un settore dell'architettura che si colloca in un «luogo altro», rispetto a quello delle case cosiddette «naturali» o degli edifici «ipertecnologici». Siamo convinti che lavorare su continui miglioramenti moltiplicati per grandi numeri significhi incidere in termini di vantaggi per l'uomo e per l'ambiente molto di più di quanto non si riesca a fare offrendo modelli difficilmente accessibili e non proponibili a tutti. Per questo riteniamo molto significativa l'esperienza condotta negli ultimi dieci anni al fianco delle cooperative di abitanti e di consumo. L'impegnativo e sincero percorso verso la comprensione dei temi della sostenibilità che le cooperative hanno avviato, sta consentendo loro di aggiornare la propria tradizione culturale ed operativa, in coerenza con i propri valori.

Un'esperienza professionale significativa in questo senso è il progetto europeo «SHE» («Sustainable Housing in Europe», nell'ambito del 5° programma quadro «Energia, Ambiente e Sviluppo sostenibile» - www.she.coop), un lavoro di ricerca e sviluppo tecnologico dimostrativo, con l'ambizioso obiettivo di ridurre la distanza

tra sperimentazione e prassi, mettendo alla prova gli assunti teorici del costruire ecologico attraverso il confronto con le realtà del mercato dell'edilizia che caratterizza le cooperative di abitanti, i vincoli di autorità ed enti locali, le abitudini dei progettisti e le richieste degli utenti finali.

Il nuovo insediamento per oltre 300 famiglie di Villa Fastigi a Pesaro realizzato con criteri di sostenibilità che ci ha visti impegnati dall'inizio degli anni duemila, è un esempio di come sia possibile - con la necessaria consapevolezza e i dovuti strumenti operativi - affrontare concretamente la complessità del processo di progettazione sostenibile. Il progetto ha ricevuto il «Sustainable Energy Europe Awards 2007», ed è stato l'occasione per riqualificare «l'ambito vasto» con il quale il nuovo insediamento interagisce, evidenziando i naturali conflitti tra gli attori coinvolti e risolvendoli attraverso soluzioni partecipate e condivise. Obiettivi e risultati potranno anche apparire meno straordinari rispetto a molti progetti «sperimentali», ma la loro forza è nella riproducibilità su larga scala, che rende queste esperienze incisive sia in termini di benefici sull'ambiente che sotto il profilo della crescita e della sensibilizzazione culturale di una comunità.

L'importanza della riqualificazione

È però necessario essere consapevoli che per ottenere vantaggi significativi, riguardo l'aspet-

to specifico della riduzione dei gas serra, è necessario agire soprattutto sul fronte della riqualificazione del patrimonio edilizio già costruito, caratterizzato per lo più da una scarsa efficienza energetica.

Riqualificare gli edifici per migliorarne le prestazioni energetiche è oggi decisamente vantaggioso sia in termini di benefici economici (riduzione delle bollette), sia come effetti ambientali e sociali (riduzione delle emissioni climalteranti). In questa direzione e nell'ambito del protocollo di Kyoto, si inserisce il progetto europeo «Factor 4» («Programme of actions towards Factor 4 in existing social housings in Europe» - www.suden.org/francais/action_et_projets/index.php), che ha lo scopo di aiutare i locatori sociali ad elaborare strategie di recupero energetico del loro patrimonio di alloggi per contribuire, da oggi fino al 2050, alla riduzione dei gas climalteranti «verso un fattore 4».

La procedura messa a punto da «Factor 4» è articolata in tre momenti: identificazione degli immobili rappresentativi dell'intero patrimonio edilizio di alloggi sociali; analisi del costo globale energetico e ottimizzazione del recupero di ciascuna tipologia omogenea; elaborazione di una o più strategie di recupero energetico del patrimonio edilizio.

Per la seconda fase «Ricerca e Progetto - Galassi, Mingozzi e Associati» ha elaborato uno stru-

mento a servizio dei soggetti coinvolti nel processo decisionale, anche se privi di specifiche competenze tecniche. Il modello di calcolo «BREA» (Building Retrofitting Efficiency Assessment), si articola in tre momenti. È utile in una fase di pre-diagnosi e serve a definire strategie alternative di intervento per la riqualificazione energetica, riferite sia alla scala edilizia che a quella del patrimonio immobiliare. «BREA» è uno strumento utile per i locatori sociali, pensato per aiutarli a pianificare interventi integrati di riqualificazione energetica nell'ambito delle normali attività di manutenzione straordinaria degli edifici in un'ottica globale.

Nella stessa direzione si muove il percorso avviato da Coop Adriatica per portare all'interno della propria attività i temi della sostenibilità ambientale. Riguardo la riqualificazione dei punti vendita esistenti della cooperativa, «Ricerca e Progetto - Galassi, Mingozzi e Associati» ha condotto un'analisi preliminare della qualità residua degli edifici e individuato le potenzialità di risparmio ottenibili rispetto ad una serie di interventi standardizzati sul sistema edificio impianto.

Allo stesso tempo ha strutturato un percorso sistematico di ricerca applicata sul tema «Ecosostenibilità e valore nel punto vendita in cooperativa», che ha l'obiettivo di definire un nuovo modello di punto vendita innovativo, con elevate qualità energetico-ambientali e ridotti costi di gestione.

Avviato nel 2008, con un approccio di processo, dalla scelta dell'area fino alla gestione degli edifici, lo studio è articolato in sette fasi. Le fasi conclusive riguardano il progetto e la realizzazione di un punto vendita innovativo ed ecosostenibile - messe in atto con un nuovo supermercato già inaugurato a Conselice - il monitoraggio dell'edificio e la successiva elaborazione dei dati, per la stesura di «linee guida» per la progettazione, realizzazione e gestione dei punti vendita.

Il supermercato a Conselice è quindi il risultato di un evoluto approccio alla progettazione, che considera il luogo e l'ecosistema come risorsa e gli edifici come organismi edilizi aperti, fondando le proprie scelte sull'analisi del costo globale dell'intervento, in termini sociali, energetici e di impatto ambientale (sono state calcolate e monetizzate le «externalità» secondo le metodologie messe a punto nell'ambito dei Progetti europei «Externe» e «Cases»). Per queste ragioni, a testimonianza della qualità del lavoro svolto, è stato scelto dalla Regione Emilia Romagna come esempio di buona pratica nell'ambito del progetto europeo LoCaRe (Low Carbon Economy Re-



[Ricerca e Progetto - Galassi, Mingozzi e Associati]

■ Vista del fronte nord del nuovo supermercato realizzato a Conselice (RA), nell'ambito della ricerca applicata «Ecosostenibilità e valore nel punto vendita in cooperativa». Sulla parete nord, che definisce una nuova piazzetta pubblica, parte dell'intervento di riqualificazione urbana, l'opera «Time code», degli studenti vincitori del concorso «Cooperarte» (promosso da Coop Adriatica con la consulenza di Valerio Dehò), coordinati e guidati dall'artista Marco Neri, autore dell'opera «UNA», alla quale è stato concesso il logo ufficiale delle celebrazioni per il 150° anno dell'Unità d'Italia

gions - <http://www.locareproject.eu>), e ha ricevuto il premio «Cooperambiente 2011».

Il progetto ha avuto da subito l'obiettivo di realizzare un «negozio di vicinato», trovando il proprio equilibrio nel punto d'incontro tra i valori della cooperativa di consumatori e quelli della comunità di Conselice; coniugando riqualificazione urbana, risparmio delle risorse, riduzione delle emissioni inquinanti e degli sprechi, accoglienza e attenzione al benessere dei lavoratori e dei clienti. Le scelte progettuali a scala insediativa sono state affinate a quella edilizia, utilizzando logiche di controllo bioclimatico applicate allo schema funzionale e distributivo consolidato dei punti vendita di Coop Adriatica.

Il progetto del sistema edificio-impianto è stato affrontato con un approccio integrale: una visione che considera interconnessi gli ambiti edili, impiantistici, gestionali, logistici e della comunicazione, partendo dalla base di conoscenze e dalle prassi della cooperativa. Per fissare correttamente gli obiettivi di risparmio energetico, sono stati ridefiniti i parametri di benessere degli utenti e degli addetti, secondo logiche di approccio adattivo al benessere, per cui le prestazioni offerte dal sistema edificio-impianto considerano il clima esterno e la sua evoluzione temporale, e si fondano sulle potenzialità che il progetto offre per «adattare l'edificio» alle mutevoli azioni termiche esterne e interne.

È evidente l'importanza strategica di coinvolgere e formare gli addetti del negozio, per un corretto uso di sistemi quali tende esterne mobili e aperture per la ventilazione naturale. Secondo questa visione il sistema edificio-impianto controlla puntualmente sia il clima termico, secondo il modello d'uso dei differenti spazi, sia il clima luminoso, a partire dalla ridefinizione dei livelli di illuminamento e considerando le relazioni visive fra le diverse aree.

La strategia progettuale complessiva ha permesso di ridurre l'impronta ecologica dell'edificio di oltre il 60%, con un impiego di energia minore del 40% (50% escludendo la refrigerazione alimentare) rispetto a un supermercato delle stesse dimensioni rispondente alle norme attuali in termini di prestazione energetica.

A giudicare dalle nostre esperienze professionali, sembra di poter cogliere segnali concreti del passaggio da una generica presa di coscienza dei temi della sostenibilità ambientale ad una fase più matura, in cui diverse organizzazioni sociali ed economiche cercano di attrezzarsi per individuare strategie volte a contribuire a realizzare luoghi a «misura d'uomo», rimettendo in discussione gli obiettivi stessi di qualità della vita.

Angelo Mingozzi
Ricerca e Progetto - Galassi, Mingozzi e Associati

Riqualificazione «sostenibile» degli edifici

L'Osservatorio Ambientale di Roma Capitale, in merito allo strategico obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti, è impegnato nella individuazione di efficaci e mirati interventi nel settore edile della città capitolina, che può assurgere a ruolo di «laboratorio» della nuova, irrinunciabile, rivoluzione energetica

Gian Piero Joime *

Le trasformazioni economiche, politiche, sociali e ambientali che in questi ultimi decenni hanno investito, in modo radicale, la nostra società, hanno messo in risalto un'evidenza: viviamo in sistemi complessi il cui funzionamento può essere compreso solo se ogni elemento viene colto nella sua interazione con tutti gli altri. Un Comune è uno degli esempi più significativi di sistema complesso e quindi la sua gestione, soprattutto per gli aspetti ambientali ed energetici, va affrontata pensando a modelli di sviluppo di tipo sistemico in cui il lungo termine acquista priorità sulle politiche di breve periodo. E ciò è ancora più vero per Roma Capitale, ente locale ma con interessi nazionali e globali. La *green economy* deve trovare la sua applicazione reale nella gestione dei sistemi locali. È qui che si devono individuare soluzioni tecnologiche innovative per rispondere alle politiche energetiche, in un quadro d'insieme che ha come obiettivo finale il miglioramento sia della qualità della vita che del modo di produrre.

L'Agenzia Internazionale dell'Energia, organismo dell'OCSE, ci ricorda che nel 2006 un terzo dei consumi energetici erano imputabili alle città, e che nel 2030 gli ambiti urbani saranno responsabili del 73% dei consumi energetici, e conseguentemente delle emissioni di gas serra. Dalla capacità delle Amministrazioni locali di saper fronteggiare la sfida della riduzione dei consumi energetici e dalla conseguente riduzione delle emissioni di gas serra dipende parte del raggiungimento degli obiettivi che l'Unione Europea si è posta da qui al 2020 nel pacchetto integrato clima-energia.

Roma è stata tra le prime città metropolitane a firmare il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), patto che impegna a procedere ad una ulteriore riduzione delle emissioni climalteranti, superiore al 20%, ed induce ad operare a 360 gradi: per la mobilità sostenibile, la riqualificazione energetica degli edifici pubblici e privati, la produzione di energia da fonti rinnovabili e la sensibilizzazione dei cittadini sul tema dei consumi energetici.

PAES, un piano di azione per l'energia sostenibile

Il settore dell'energia è strategico e determinante per la riduzione dei fattori climalteranti: per questo, in linea con le indicazioni del Patto dei Sindaci, e secondo gli indirizzi dell'Assessore all'Ambiente Marco Visconti, l'Osservatorio per l'Ambiente di Roma Capitale ha predisposto uno specifico Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), la cui realizzazione prevede l'impegno di tutta l'amministrazione, delle imprese, e dei cittadini di Roma.

Nel 2010 il totale delle emissioni di CO₂ prodotte a Roma è stato superiore a 10 milioni di tonnellate CO₂eq: di questi oltre 3 milioni venivano dai consumi elettrici e termici degli edifici. E gli edifici precedenti al 1976 - anno di promulgazione della prima legge sulla regolamentazione energetica degli impianti - sono più del 60% del totale, quindi generalmente costruiti senza molta attenzione alle problematiche energetiche ed ambientali. Il settore dell'edilizia residenziale pubblica e privata è dunque di fondamentale rilevanza per la lotta alla CO₂ ed all'inquinamento atmosferico.

Nel PAES dichiariamo - con più azioni integrate che incideranno sugli edifici, sulla mobilità, sul terziario - di voler tagliare entro il 2020 almeno 2,2 milioni di tonnellate CO₂eq. Gli interventi negli edifici, pubblici e privati, sono determinanti: infatti, come si può leggere nella *tavola* seguente, in questo settore si ipotizza di realizzare tagli alla CO₂ per oltre 1,5 milioni di tonnellate CO₂, entro il 2020.

Una strategica politica di interventi

In particolare per gli edifici esistenti sono stati definiti importanti interventi, ovviamente in linea con i principi della bioedilizia, della riduzione dei consumi energetici, del ri-

■ I pannelli fotovoltaici sono ormai componente essenziale dei modelli di sviluppo delle città



[Foto: snake_xenia/fofolia]

SINTESI DELLE PRINCIPALI AZIONI PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE

Intervento	Responsabile	Risultati ottenibili (riduzione tonnellate di CO ₂ /anno)	Periodo di implementazione	Attori coinvolti	Valutazioni e strategie finanziarie
Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale	Roma Capitale	600.000	2011 - 2020	Roma Capitale, ESCO, Proprietari privati riuniti, Italgas	Costo interventi: compreso tra 2 e 4 miliardi di euro
Riqualificazione energetica dell'edilizia residenziale pubblica	Roma Capitale, ERP	28.000	2011 - 2020	Roma Capitale, ESCO, ATER, Italgas	Finanziamento a carico degli enti interessati
Teleriscaldamento EUR	Eurpower (Ecogena e EUR Spa)	25.000	2011 - 2013	Eurpower, EUR Spa	Investimento: 25 milioni di euro e TIR -10%
Installazione impianti di cogenerazione ospedalieri	ASL, Aziende ospedaliere, Regione Lazio	50.000	2011 - 2020	ASL territoriale e Regione Lazio	Costo complessivo: 100 milioni di euro
Efficientamento scuole	Roma Capitale	(Isolamento termico) 45.000 (sostituzione Lampade) 9.600	2011 - 2020	Roma Capitale, Società di servizi energetici, società del settore costruzioni, ESCO, progettisti, certificatori energetici	Investimento complessivo: 30 milioni di euro
Riqualificazione energetica delle strutture ricettive	Roma Capitale, Gestori di strutture alberghiere	48.000	2011 - 2020	Roma Capitale, Albergatori, Federalberghi	Finanziamento a carico dei proprietari delle strutture
Efficientamento dell'illuminazione interna degli edifici pubblici comunali	ACEA	34.000	2011 - 2020	ACEA Reti e Servizi Energetici, Municipalizzate, Amministrazione Comunale	Importo previsto: 50 milioni di euro
Cogenerazione degli impianti natatori con motori a combustione interna alimentati a gas metano	Roma Capitale e privati	9.400	2011 - 2015	Roma Capitale, CONI, FIN, gruppi di privati	Acquisto con capitale proprio
Installazione di 1 GW fotovoltaico in regime di scambio sul posto	Tutte le figure presenti sul territorio comunale pubbliche e private	650.000	2011 - 2020	Tutti gli stakeholder della città	
Impianti fotovoltaici per le scuole comunali	Roma Capitale	27.486	2011 - 2015	Provveditorato agli Studi, Società energetiche, ESCO	Costo totale: 150 milioni di euro
Impianti fotovoltaici nelle infrastrutture delle aziende comunali	Roma Capitale, ATAC, ACEA	31.200	2011 - 2020	ATAC, Trambus, Metropolitane	Costo totale: 150 milioni di euro

corso alle fonti rinnovabili, dell'efficienza degli impianti:

1. Miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, con coibentazione delle pareti.
2. Sostituzione degli infissi.
3. Sostituzione dei generatori di calore con caldaie a condensazione.
4. Installazione di valvole termostatiche sui radiatori.
5. Ristrutturazione della rete di distribuzione del fluido termovettore.

E, per quanto riguarda la nuova edilizia, si rammenta la deliberazione n.7/2011 del Consiglio Comunale «Variazioni del vigente testo del regolamento edilizio comunale» che porta al 30% la quota di produzione energetica da rinnovabili per gli edifici privati ed al 50% per quelli pubblici.

Vorrei poi sottolineare due principi della bioarchitettura, che a nostro parere sottendono in forma sostanziale le azioni dirette alla sostenibilità ambientale ed al nuovo *welfare*: il «regionalismo» - ovvero la scelta di materiali di cui si conosce la provenienza, scegliendo quelli prodotti nello stesso ambito eco-regionale, secondo il principio della filiera corta - e la «partecipazione» - l'attività di coinvolgimento degli attori del processo edilizio e di condivisione del progetto con i futuri abitanti, in modo da favorire l'integrazione del manufatto con la comunità.

Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile rappresenta un ulteriore passo in avanti, dal quale si può generare un'occasione formidabile di sviluppo del territorio, ove Roma Capitale deve svolgere un ruolo trainante ed esemplare non soltanto perché responsabili

le della gestione del patrimonio immobiliare e di servizi quali scuole, impianti sportivi strutture sanitarie, dell'illuminazione pubblica, ma anche perché può trasformarsi nel laboratorio di una nuova rivoluzione energetica, rivoluzione non più basata su concetti tradizionali di impianti di media e grande taglia, ma sulle reali esigenze e risorse proprie di ciascun territorio sfruttando appieno e al meglio ciascuna tecnologia disponibile. Impianti solari fotovoltaici, solari termici, mini idroelettrici, geotermici, centrali a biomasse, sistemi integrati con reti di teleriscaldamento e pompe di calore, secondo un modello di generazione diffusa e distribuita, in edifici costruiti o riqualificati con i principi della bioarchitettura.

* Segretario Generale dell'Osservatorio Ambientale

Progetti di risparmio energetico

Strategie e tecnologie da adottare per ridurre i consumi energetici in ambito urbano e nel comparto edilizio

Marco Tausel *, Paola Villani **

Pochi anni fa, i Comuni italiani hanno ottenuto il decentramento delle funzioni catastali, optando per la gestione in forma diretta, singola o associata, dei relativi Catasti, secondo le diverse opzioni rese possibili dal DPCM del 14 giugno 2007. Non tutti in Italia hanno favorevolmente accolto il Decreto, ed alcuni organismi si sono fortemente opposti presentando ricorso. Da un possibile contenzioso tuttora in essere vediamo invece di comprendere le enormi potenzialità insite in una gestione locale delle informazioni connesse al catasto edilizio. Attraverso l'integrazione degli archivi (tipologia degli edifici, materiali, classificazione energetica, sistemi di riscaldamento o raffreddamento presenti, ecc.) i Comuni potrebbero disporre di uno strumento idoneo a stabilire le priorità di intervento sia per quanto riguarda la prevenzione sia per quanto attiene le politiche energetiche da attuare. Qualora vi fosse la possibilità di eseguire su larga scala specifiche analisi termografiche, accoppiandole alle tipologie edilizie presenti in ogni singolo Comune, all'effettiva presenza di popolazione negli edifici analizzati, e caratteristiche degli impianti, si potrebbero studiare specifiche soluzioni per il

risparmio energetico. Soluzioni su larga scala e che dovrebbero essere basate sia sull'applicazione di nuovi materiali di rivestimento (cappotto), sia sull'obbligo di installazione di nuovi serramenti per evitare la dispersione termica oppure sull'introduzione di nuove modalità di riscaldamento/raffreddamento. Il sistema informatico comunale potrebbe inoltre essere collegato a mappe tridimensionali del territorio, integrate da informazioni aerofotogrammetriche, ottenibili a costo contenuto attraverso riprese effettuate da droni (oggetti volanti senza pilota, ad es. multicotteri). Questo permetterebbe di monitorare costantemente lo stato e l'evoluzione del patrimonio immobiliare e delle infrastrutture tecniche del Comune, con evidenti vantaggi per le attività di manutenzione degli asset comunali e del patrimonio edilizio. Questa proposta di azione a larga scala sull'intero territorio nazionale potrebbe fungere da vero e proprio motore di sviluppo per un settore, quello dell'edilizia, che rappresenta il 10% del PIL nazionale. Da un altro lato, poi, si conseguirebbe un positivo impatto per le finanze locali. L'incrocio delle banche dati catastali e fiscali sarebbe certamente un primo punto per riportare

equità fiscale nel Paese.

L'incrocio tra le banche dati catastali e quelle fiscali è stato realizzato dal Dipartimento delle Finanze e dall'Agenzia del Territorio, in collaborazione con la Sogei, ed ha assunto un ruolo centrale nel sistema di gestione della fiscalità, poiché ad esso sono collegate le banche dati sulle locazioni e quella sugli atti di registro degli immobili (compravendite, donazioni e successioni).

In Italia, la stima del valore del patrimonio residenziale risulta pari a oltre 6.335 miliardi di euro e, con opportune riqualificazioni strutturali ed energetiche, questa potrebbe essere molto più elevata. A questo si deve aggiungere come vi siano oltre 2.200.000 particelle catastali di terreni, sui quali sono state rilevate diverse tipologie di manufatti non presenti nelle banche dati (560mila unità immobiliari urbane (il 35% abitazioni), la cui regolarizzazione ha prodotto un incremento di rendita catastale superiore a 415 milioni di euro).

Nel 2004, nella presentazione del volume ANCI «Il contributo degli Enti locali alla riduzione dei gas serra» si segnalava come «Solo tre anni e mezzo ci separano dal periodo in cui si inizieranno a conteggiare le riduzioni delle emissioni previste dal Protocollo di Kyoto e l'I-



■ La copertina del volume «Il contributo degli Enti locali alla riduzione dei gas serra», novembre 2004

■ Il numero complessivo delle transazioni riguardanti le nuove costruzioni nel 2005 (ultima ricerca disponibile) equivaleva a 296.201 unità. Nella macroarea Nord, l'incidenza percentuale delle unità immobiliari sul numero complessivo delle unità di stock rappresenta l'1,13% contro lo 0,99% delle altre aree. [Fonte: Osservatorio Mercato Immobiliare]

n° nuove costruzioni	settore residenziale	settore terziario	settore commerciale	settore produttivo	Magazzini	Altro	Totale
Nord	152.022	1.775	4.924	6.041	36.883	177.736	379.381
Centro	57.455	1.272	3.214	1.688	18.811	50.551	132.991
Sud	86.724	1.551	6.542	3.823	27.215	50.657	176.512
Italia	296.201	4.598	14.680	11.552	82.909	278.944	688.884
% nuove u.i. per area geografica	settore residenziale	settore terziario	settore commerciale	settore produttivo	Magazzini	Altro	Totale
Nord	51,3%	38,6%	33,5%	52,3%	44,5%	63,7%	55,1%
Centro	19,4%	27,7%	21,9%	14,6%	22,7%	18,1%	19,3%
Sud	29,3%	33,7%	44,6%	33,1%	32,8%	18,2%	25,6%
Italia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

talia, come sappiamo, si trova in una situazione di grande distanza dagli obiettivi fissati. Per questa ragione diventa importante definire un ruolo sempre più attivo degli Enti locali rispetto alla più importante sfida ambientale di questo secolo*: sebbene siano già trascorsi otto anni da questa affermazione, occorre evidenziare come molti interventi siano ancora da attuare. Alcuni Comuni hanno positivamente agito e si sono impegnati sul fronte dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili o della mobilità sostenibile, ma gli sforzi non sono stati commisurati alla dimensione del problema.

Certamente, si può dire che il «fattore clima» abbia in molti casi rappresentato una marcia in più nella determinazione con cui sono stati avviati alcuni programmi di efficienza energetica, di sviluppo delle fonti rinnovabili, di gestione dei rifiuti, di incremento del verde urbano ma le azioni significative da compiere a livello comunale per ottenere risultati significativi sono ancora tutte da sviluppare e mettere in atto. E, del resto, tutti gli esempi riportati anche su questo numero di PROTECTA, attestano come le iniziative sviluppatesi sino ad ora abbiano quasi la caratteristica di un'adesione volontaria legata alle sensibilità dei singoli, siano essi progettisti, piccoli proprietari o amministratori locali. Sono moltissimi i Comuni che non hanno ancora elaborato «piani energetici», e ancor più quelli che si sono realmente impegnati al fine di individuare obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti al 2012 definendo precise strategie d'intervento nei vari settori.

Illuminazione pubblica

In alcuni Comuni, quale quello di Carpi (MO), sono stati attuati sistemi di telegestione e telecontrollo degli impianti di pubblica illuminazione, ma quanti sono i Comuni che hanno agito in questo senso in Italia?

L'importanza degli impianti d'illuminazione pubblica è progressivamente cresciuta negli anni, in considerazione del maggior rilievo assunto dagli obiettivi che si propone di conseguire un impianto d'illuminazione. Tali obiettivi devono però contemporaneamente essere coniugati ad una gestione economica degli impianti stessi, sia per l'economia della Pubblica Amministrazione che gestisce il servizio, sia per il risparmio energetico complessivo. La quota d'incidenza dell'illuminazione pubblica sul panorama energetico comunale non è infatti irrilevante, risultando, nel caso di Carpi, pari a 1.198 tep, ovvero allo 0,82% del Bilancio Energetico Comunale.

Gli interventi che devono essere realizzati sugli impianti, sovente obsoleti ed inefficienti, devono comportare l'adozione di lampade ad elevata efficienza luminosa, con particolare attenzione alle lampade a LED (Light Emitting Diode), la sostituzione delle armature con apparecchi ad alto rendimento, l'utilizzo di sistemi per l'attenuazione notturna, la maggiorazione delle linee, la riorganizzazione del sistema distributivo e il rifasamento degli impianti.

La soluzione innovativa, per quanto riguarda l'illuminazione stradale, è rappresentata dall'introduzione di riduttori che, seppur mantenendo accese tutte le lampade, ne riducano uniformemente il flusso. Quindi, l'effetto di attenuazione si ottiene attraverso una riduzione dei livelli di illuminamento a terra e dal grado di uniformità. La soluzione permette il risparmio energetico a parità di condizioni di sicurezza in quanto lascia inalterata l'uniforme distribuzione sul «piano di contrasto». Specifici vantaggi economici ed energetici possono essere poi conseguiti mediante una ristrutturazione delle dorsali di alimentazione dei singoli punti luce, dotandosi di impianti di telecontrollo e telegestione centralizzati a distanza. Ogni punto luce sarà così monitorato mediante un trasmettitore ad onde convogliate installato in un'apposita scatola all'interno del palo di sostegno.

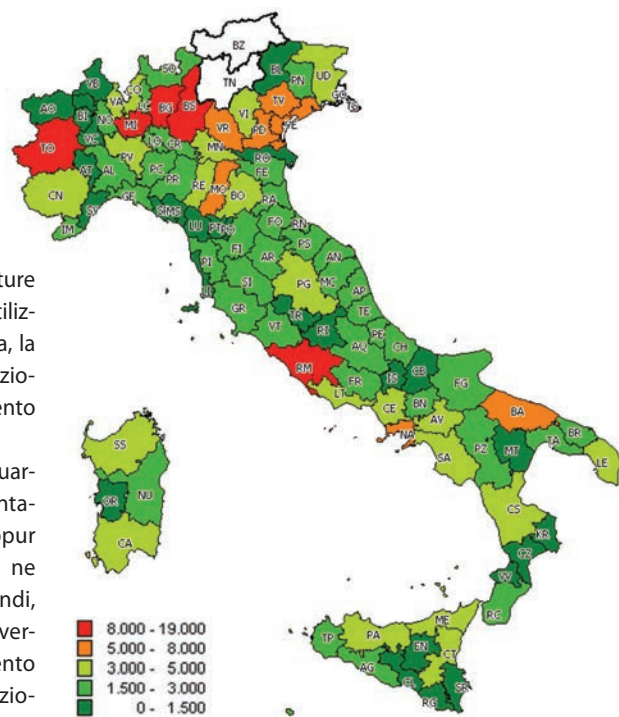
L'integrazione tra le informazioni provenienti dall'impianto di illuminazione stradale con quelle provenienti da sensori posti sul territorio comunale per altri usi (ad esempio le telecamere usate per monitoraggio di sicurezza del territorio), potrebbe inoltre permettere una gestione ottimale della luminosità sia per la sicurezza delle persone che dei mezzi.

Edilizia residenziale

Nei Comuni del nord Italia il 40% dell'energia prodotta è utilizzata per il riscaldamento degli edifici e il 15% per la produzione di acqua sanitaria.

Molti Comuni hanno quindi introdotto agevolazioni specifiche per le nuove costruzioni in grado di abbattere significativamente i consumi energetici con interventi basati sull'isolamento termico negli edifici e sull'installazione di impianti di riscaldamento/condizionamento efficienti.

Per quanto riguarda il parco edilizio esistente, sono state incentivate le sostituzioni degli apparecchi a bassa efficienza e le trasformazioni



■ Distribuzione territoriale delle nuove unità abitative. [Fonte: Osservatorio Mercato Immobiliare]

a gas delle caldaie. Sono stati altresì agevolati gli impianti di riscaldamento basati su energie rinnovabili, le installazioni di generatori a condensazione, sistemi di telecontrollo e contabilizzatori per la ripartizione dei costi; recuperatori di calore, termostati divisionali e valvole termostatiche sui radiatori e i sistemi per l'ottimizzazione degli impianti di distribuzione.

Ma agire sul solo comparto delle nuove costruzioni non può apportare il beneficio atteso in tempi ragionevoli per una semplice motivazione statistica.

Sebbene tutti asseriscano che è di fondamentale importanza costruire le nuove abitazioni adottando sistemi energeticamente efficienti, occorre porsi al contempo un'altra domanda: "Qual è la percentuale di nuove costruzioni sul totale degli edifici residenziali?". Poiché le nuove costruzioni rappresentano soltanto lo 0,96% del totale e se si vogliono raggiungere risultati significativi in termini di risparmio energetico occorre adottare - in tempi brevissimi - ben altre soluzioni.

Occorre studiare ed applicare tecnologie efficienti per gli edifici già presenti, edifici decisamente energivori, costruiti quando nessuno poteva supporre che nei successivi decenni l'approvvigionamento energetico avrebbe potuto iniziare ad essere una voce di costo non più trascurabile.

* MultiPhysixLab, Politecnico di Milano
** DIIAR, Politecnico di Milano

Riqualificazione energetica e acustica degli edifici

Soluzioni tecnologiche, tipologie di interventi, criticità di applicazione al fine di «risanare» gli immobili esistenti. I risultati raggiungibili

Valeria Erba, Daniela Petrone, Matteo Borghi

La fotografia del settore delle costruzioni conferma una crisi strutturale che investe tutti i comparti dell'edilizia. Nel 2010 si è ridotta del 6,5% la quota degli investimenti, nel 2011 il *trend* non si inverte e ANCE stima che nel 2012 il calo sarà ancora del 3,2%. Il mercato privato delle abitazioni registra un calo della produzione nel 2011 rispetto al 2010 del 35% e l'edilizia non residenziale del 19,2%. Tiene il comparto delle ristrutturazioni, mentre calano del 28,7% gli investimenti in infrastrutture. Emerge quindi la necessità di interventi per la «sostituzione edilizia» e la «bonifica energetica» dell'enorme patrimonio esistente che per due terzi è stato costruito prima degli anni Sessanta. L'unica possibilità per creare nuo-

vo lavoro e scuotere il mercato è proprio puntare alla ricerca per proporre soluzioni di qualità e maggiori garanzie sul risultato.

Intervenire sugli edifici esistenti riqualificandoli energeticamente, richiede una applicazione integrata tra le tecniche di ristrutturazione e le soluzioni progettuali e tecnologiche atte a ridurre i consumi di gestione dell'edificio oggetto dell'intervento. Intervenire poi sull'involucro, necessita una conoscenza approfondita delle tecniche costruttive legate al contesto storico e geografico in cui è collocato l'edificio e dell'uso di tecniche diagnostiche non invasive.

Da queste conoscenze e applicazioni non possiamo esimerci; la legislazione attuale e futura è chiara in merito alla riqualificazione ener-

getica del patrimonio edilizio esistente, infatti:

- il D.Lgs. 311/06 esclude dall'applicazione del decreto stesso solo «gli immobili di notevole interesse pubblico con valore estetico e tradizione nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe una alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici».

- la nuova direttiva europea 2010/31/CE estende a tutti gli edifici esistenti l'applicazione dei requisiti minimi in materia di efficienza energetica non solo nei casi di ristrutturazione importante ma anche nel caso di intervento su singoli elementi edilizi dell'involucro, chiamando gli Stati Membri a definire le specificità di applicazione. Sarà quindi compito del Ministero individuare l'ambito di applicazione per edifici storici e di notevole interesse in uno Stato come l'Italia in cui la grandezza di questo patrimonio può davvero costituire una risorsa economica ed occupazionale.

Soluzioni e materiali: tipologie di intervento

Intervenire sull'esistente con soluzioni e materiali isolanti porta a valutare la possibilità di migliorare anche le prestazioni acustiche dei propri immobili per ottenere un miglior comfort. Ma quali sono i sistemi costruttivi che consentono di «risanare» energeticamente e acusticamente gli edifici esistenti? È possibile raggiungere le classi elevate indicate nella norma UNI 11367? E soprattutto, interventi di isolamento termico come incidono sulle prestazioni di isolamento acustico? È necessario fare alcune considerazioni per le soluzioni tecnologiche attualmente presenti sul mercato. Di seguito vengono indicate per ogni tipologia di intervento le criticità di applicazione e la possibilità di ottenere risultati significativi:

CONTROPERETI E CONTROSOFFITTI IN LASTRE CONTINUE

Nel caso si intenda migliorare l'isolamento ai rumori aerei o ridurre la trasmittanza termica di una partizione esistente, intervenendo dall'interno dell'abitazione, la soluzione tecnologica maggiormente utilizzata consiste nel posare contropereti o controsoffitti in lastre continue accoppiate a materiale isolante in intercapedine. Sul mercato esistono varie tipologie di lastre e di materiali isolanti. Le contropereti possono essere autoportanti, montate cioè su struttura metallica indipendente, o direttamente applicate alla partizione con colla o tasselli antivibranti.

Questa tecnologia consente di ottenere con spessori sostanzialmente contenuti (indicativamente maggiori di 4 cm) significativi incrementi di isolamento, sia termico che acustico.

■ Cantiere CasaKyoto



In merito al controllo dei rumori l'entità del miglioramento dipende dalla tipologia di controparete adottata, dalle caratteristiche della partizione esistente, dall'incidenza delle trasmissioni laterali e di eventuali ponti acustici oltre, ovviamente, dalla corretta posa in opera della struttura.

Analizzando i risultati di prove di laboratorio e di prove in opera, è possibile verificare come interventi di questo tipo possano determinare sensibili incrementi di potere fonoisolante della partizione, anche superiori a 10 dB. Materiali isolanti eccessivamente rigidi e non fonoassorbenti, o posa in opera scorretta, possono però anche causare peggioramenti dell'isolamento acustico della struttura. Tale condizione può essere verificata anche mediante i metodi di calcolo previsionale proposti nella norma UNI EN 12354-1 e nel rapporto tecnico UNI TR 11175.

I controsoffitti, inoltre, sono in grado di contribuire in modo significativo anche all'isolamento ai rumori da calpestio del piano soprastante. L'entità del miglioramento dipende molto dall'incidenza delle trasmissioni laterali sulle pareti verticali.

In merito, invece, alle prestazioni di isolamento termico, il risultato finale deriva principalmente dalla tipologia e dallo spessore di materiale isolante utilizzato. Nel caso si realizzino contropareti o controsoffitti isolanti su partizioni a contatto con l'esterno, è necessario verificare il comportamento della parete ai fini del rischio di condensazione interstiziale e valutare l'opportunità di inserire in stratigrafia una eventuale barriera a vapore. Materiali molto permeabili al vapore, infatti, possono comportare elevato rischio di condensa interstiziale.

Tra le criticità di applicazione dei controplaccaggi nelle abitazioni, si riscontra principalmente il fatto che una controparete riduce lo spazio abitabile all'interno dell'ambiente e gli interventi maggiormente performanti, che richiedono in genere spessori più elevati, non sempre sono proponibili. In particolare i controsoffitti non possono essere adottati se l'altezza netta interna dei locali è già pari ai valori limite imposti dai regolamenti comunali. D'altro canto, però, edifici esistenti costruiti negli anni '60 e '70, per i quali vengono generalmente richiesti il maggior numero di interventi di recupero, sono caratterizzati da spazi interni e volumi di dimensioni superiori rispetto agli attuali valori minimi di legge.

Infine, una questione di non secondaria importanza riguarda il fatto che, in certi casi, l'intervento deve essere realizzato nell'unità immobiliare del disturbante.

INTERVENTI SU SOLAI DI SEPARAZIONE TRA UNITÀ IMMOBILIARI

Interventi su solai di separazione tra unità immobiliari possono riguardare il miglioramento delle prestazioni di isolamento termico della struttura, ad esempio per ottenere trasmittanze pari o inferiori a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ come imposto per le ristrutturazioni dal D.P.R. 59/2009 o, più frequentemente, l'incremento dell'isolamento ai rumori.

Oltre ai già citati controsoffitti, possono essere realizzati massetti galleggianti, massetti a secco, posa di materiale isolante in basso spessore al di sotto del materiale di rivestimento (piastrelle o parquet) o posa di rivestimenti «resilienti» quali gomma o moquette. Questi interventi determinano un sostanziale incremento di isolamento ai rumori da calpestio rispetto ai vicini al piano sottostante e, per alcune tecnologie, anche incremento del potere fonoisolante del solaio.

In merito alla prestazione di isolamento termico, il risultato dipende dalla tipologia e dallo spessore dei materiali in stratigrafia. Va indicato, però, che la prestazione isolante del solaio di separazione tra due unità immobiliari, entrambe riscaldate, rientra in modo marginale nel calcolo della classe energetica dell'appartamento. Viene considerata solo la sua influenza sulla capacità termica dell'unità immobiliare. Di fatto, quindi, non vi sono specifiche ragioni che incentivino un sensibile incremento dell'isolamento termico di queste partizioni.

La scelta di quale intervento adottare dipende

da vari fattori, primo fra tutti la possibilità di intervenire o meno in modo sostanziale sul solaio. Ad esempio, nel caso non si abbiano a disposizione gli spessori necessari, le tecnologie del massetto galleggiante o del massetto a secco, posate sulla stratigrafia esistente, risultano in alcune situazioni non applicabili. È generalmente più semplice rivestire l'esistente con un pavimento flottante. Anche questa tecnologia consente di ottenere sensibili incrementi di isolamento al calpestio. Ad esempio, la posa di un parquet su uno strato di polietilene di tipo adeguato, permette di rilevare miglioramenti ai rumori da calpestio anche superiori a 10-15 dB. Anche materiali appositamente studiati come sottopiastrella permettono di ottenere risultati significativi. Le prestazioni variano in base al materiale isolante, al rivestimento utilizzato e alle caratteristiche del solaio esistente.

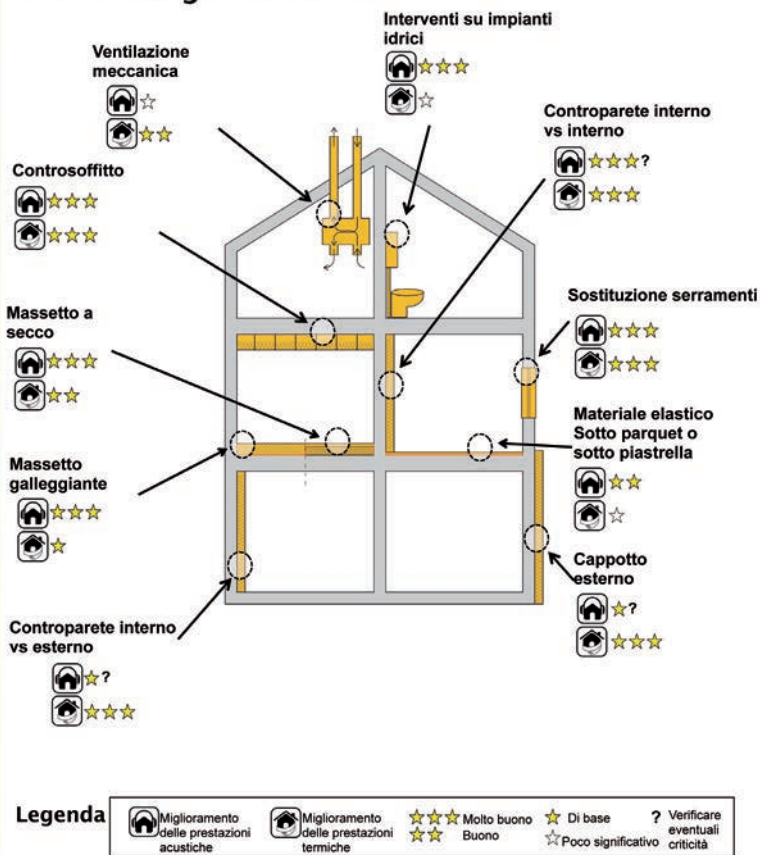
La principale criticità alla realizzazione di un intervento di isolamento ai rumori da calpestio, sul pavimento della propria unità immobiliare, riguarda il fatto che chi realizza l'opera limita il proprio disturbo verso i vicini e non riduce il disturbo nel proprio. In tal senso molti committenti considerano una spesa non giustificata un intervento di questo tipo. In aggiunta a ciò si evidenzia che, se si considera la procedura proposta in UNI 11367, la diminuzione del proprio disturbo da calpestio verso gli appartamenti vicini non comporta miglioramenti per la classe acustica della propria abitazione. Anche questo potrà disincentivare la realizzazione di interventi sull'esistente.

■ Particolare dell'abbaino CasaKyoto





Efficacia degli interventi



Maggiori informazioni: www.anit.it

Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico - Via Savona 1/B - 20144, Milano - tel. 02-89415126 - info@anit.it

Le 10 mosse per la riqualificazione

L'ipotesi di intervenire con tecnologie anti-calpestio sul pavimento dei vicini al piano soprastante risulta invece nella maggioranza dei casi non attuabile.

SERRAMENTI

La sostituzione dei serramenti è stato uno degli interventi maggiormente realizzati negli ultimi anni grazie agli incentivi fiscali statali. Le operazioni sono state quindi eseguite considerando principalmente le prestazioni di isolamento termico dei nuovi infissi. Meno quelle di isolamento ai rumori. I nuovi serramenti sono generalmente caratterizzati da bassa permeabilità all'aria, vetri doppi con trattamento basso emissivo, gas isolante in intercapedine e bassa trasmittanza del telaio. In tal senso, offrono ottimo isolamento termico e, nella maggioranza dei casi, anche sensibile incremento

di isolamento acustico di facciata rispetto alla situazione precedente. Se si intendono però raggiungere le prestazioni di isolamento ai rumori delle classi più elevate, proposte nella UNI 11367, si dovranno generalmente adottare lastre vetrate di tipo stratificato e valutare con attenzione anche le prestazioni di eventuali «piccoli elementi» quali cassonetti o bocchette di aerazione. Indicativamente, comunque, se si installano su facciate di edifici esistenti, generalmente caratterizzate da elevata massa, infissi adeguati, è possibile ottenere in opera anche prestazioni in classe 1 ($D_{2mTf} \geq 43$ dB).

Tra le criticità «acustiche» per questo tipo di intervento, spesso evidenziate dai proprietari degli immobili che lo hanno eseguito, si segnala che l'incremento di isolamento acustico di facciata comporta in generale un abbassa-

mento del livello di rumore di fondo all'interno dell'abitazione e, di conseguenza, una migliore percezione del disturbo generato dai vicini di casa. Per questa indicazione però va specificato che il problema non rientra nella determinazione della classe acustica dell'immobile e, di conseguenza, riguarda marginalmente gli argomenti trattati in questo articolo. Tra le criticità «termiche», invece, la forte diminuzione della permeabilità all'aria degli infissi determina, se l'aria non viene ricambiata in modo adeguato da chi abita l'unità immobiliare, un conseguente incremento dell'umidità relativa negli ambienti e quindi il rischio di formazione di muffe e condense.

ISOLAMENTO A CAPPOTTO

Negli ultimi anni, gli incentivi fiscali e le nuove prescrizioni di isolamento termico degli edifici hanno determinato la ripresa degli interventi di isolamento a cappotto esterno sulle pareti perimetrali degli immobili esistenti. Tale tecnologia contribuisce sensibilmente al raggiungimento delle classi termiche più elevate se si adottano materiali isolanti di adeguata tipologia e spessore.

Dal punto di vista dell'isolamento acustico è stato invece evidenziato da risultati di prove di laboratorio come, in alcuni casi, un rivestimento isolante con materiali rigidi possa innescare fenomeni di risonanza e conseguente peggioramento del potere fonoisolante della struttura. L'entità del peggioramento, generalmente piuttosto limitata o inesistente se si considerano pareti esterne di elevata massa ed alti spessori di materiale isolante, dipende principalmente dalle proprietà fonoisolanti della parete esistente e dalla rigidità del materiale utilizzato. Cappotti in materiale «elastico», come ad esempio pannelli in materiale fibroso o in polistirene espanso sinterizzato elasticizzato, invece, possono incrementare il potere fonoisolante della struttura. Analogamente a quanto indicato in precedenza, l'aumento della prestazione dipende dal tipo di materiale isolante e dalle caratteristiche della parete esistente. È però ben noto il fatto che l'isolamento acustico di facciata dipende in larga parte dalle prestazioni dei serramenti più che da quelle della parte opaca. Pertanto, la scelta del materiale isolante sarà determinata dai risultati di classe acustica che si intendono ottenere in opera.

Valeria Erba
Presidente, ANIT

Daniela Petrone
Vicepresidente, ANIT

Matteo Borghi

Responsabile settore acustica edilizia, ANIT
(Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e Acustico)



La ricostruzione *post-sismica*

Elementi di impatto ambientale, sociale ed economico nel Piano di ricostruzione di Onna

Wittfrida Mitterer

Oнна (AQ) ha condotto, dietro il terzapieno della linea ferroviaria, una vita nascosta. Il fatto che la notte del terremoto del 6 aprile 2009 le ambulanze non abbiano trovato la strada per giungere a prestare i primi soccorsi e che gli abitanti dovessero correre lungo la strada statale per richiamare la loro attenzione, dimostra in maniera chiara tale isolamento.

Nel tempo Onna ha subito un lento spopolamento ed abbandono, incentivati dal fallimento del progetto dell'adiacente area industriale di Bazzano, incapace di creare i posti di lavoro, e da un mancato investimento

sui valori locali che ha provocato la perdita di attrazione nei confronti delle giovani coppie ed un conseguente allontanamento delle attività commerciali dal paese, comprese quelle legate ai generi di prima necessità. Ciò ha favorito l'innalzamento dell'età media degli abitanti e diminuito le prospettive future di esistenza strettamente legate al rinnovo generazionale. Tuttavia, il mancato sviluppo preventivato ha favorito fino al momento del sisma il mantenimento di un borgo rurale compatto, caratterizzato da un tessuto urbano sostanzialmente integro, non eccessivamente compromesso dagli interventi in-

■ Masterplan per la ricostruzione di Onna (AQ), realizzato da Christian Schaller, Colonia (D), in collaborazione con l'Università di Innsbruck, Facoltà di architettura, Giovanna Mar (Zelarino, VE), coordinamento Wittfrida Mitterer

congrui che caratterizzano molte periferie contemporanee.

L'improvvisa distruzione ha reso evidente la lenta cancellazione dei caratteri locali, a cui si sarebbe inesorabilmente giunti, anche se lentamente nel tempo, senza riscontrare opposizioni. Lo scenario che si presentava, e si presenta tuttora, sottolinea un difficile recupero del centro, che non raggiungerà mai più il valore storico di un tempo. Alla richiesta di un futuro certo e concreto per Onna, il piano per la ricostruzione risponde puntando alla «conservazione dell'identità autentica del paese», consolidando il legame tra abitante e luogo, in modo da assicurare la propria sopravvivenza.

La sintesi derivante dall'osservazione della situazione pre-sisma chiarifica come lo sviluppo perpetrato negli ultimi decenni abbia delineato nell'intorno del paese una possi-

bile e molto probabile crisi esistenziale, denaturando il significato culturale locale celato nei dettagli. Il terremoto, provocando la quasi completa distruzione dell'abitato, ha acuito drammaticamente la situazione. Ad una possibile «perdita di identità», conseguenza di una ricostruzione amorfa e priva del contatto con il luogo, potrebbe derivare il rischio che, in futuro, come isolato paese di periferia, si possano sviluppare scarse persistenti prospettive. Con la sola decisione di «ricostruire Onna» non si assicura un futuro ideale, piuttosto occorre un riesame delle tendenze e degli obiettivi dell'attuale sviluppo, tanto per il borgo quanto per l'intorno. Onna deve nuovamente reinventarsi, per avere un futuro, puntando alla crescita qualitativa che presupponga la concentrazione edilizia attorno al nucleo del centro storico con la rinuncia all'edificazione di aree periferiche frammentarie e disperdenti.

Prospettive per un nuovo sviluppo

Se da un lato il paese rischia l'isolamento territoriale dall'ambiente circostante, a causa del tracciato previsto da una nuova strada di decongestionamento e dal fiume martoriato dalle industrie, dall'altro è importante prevedere un piano economico, sociale ed ambientale per la promozione di Onna all'interno di un «parco fluviale» lungo il fiume Aterno, che possa configurarsi come portale turistico del Parco Nazionale del Gran Sasso. Occorre pertanto prospettare un nuovo sviluppo legato ad un tipo di turismo annuale/vicino o stagionale/lontano, basato sull'agricoltura del luogo, l'artigianato, i servizi, la gastronomia e l'offerta di pernottamento. Ad un nuovo marchio di identificazione come nucleo storico, il contributo di una buona infrastruttura strategica e uno sviluppo di



■ L'abitato di Onna prima del sisma del 6 aprile 2009

tipo storico, è possibile assegnare ad Onna lo stesso ruolo chiave assunto dal piccolo borgo di Santo Stefano di Sessanio (AQ), riqualificato recentemente attraverso la realizzazione di un albergo diffuso.

Nuovi sviluppi economici potrebbero provenire anche dalla riqualificazione delle aree di accesso al paese, lungo la statale e la ferrovia a Nord, con la creazione di un corridoio verde, largo circa 70 metri, destinato al turismo ecologico, con piste ciclabili, e laboratorio sperimentale, con aree dedicate ad iniziative culturali e artistiche. Sponsorizzando manifestazioni ed eventi, le aziende locali, attraverso la creatività artistica, potrebbero richiamare l'attenzione sui propri prodotti. Allo stesso modo l'Università de L'Aquila e i paesi limitrofi guadagnerebbero una «vetrina» verso l'esterno come luogo per il relax ed il tempo libero, soprattutto per contrastare il richiamo dei luoghi costieri e della vicina Roma. Un ulteriore elemento poco valutato ma di crescente interesse risulta la gastronomia locale, direttamente collegata agli anti-

chi valori di un'agricoltura regionale di prestigio, che potrebbe essere rivalutata grazie ad iniziative *slow food*.

Onna è il risultato di un processo evolutivo di secoli ed è stata costruita per lo più secondo regole non scritte da abili capomastri, artigiani e abitanti, ampliando gli edifici secondo la progressiva necessità di spazi per abitare e lavorare.

Aspetto fondamentale della ricostruzione rimane comunque l'esplicita volontà degli abitanti di Onna di ricostruire il loro luogo originario, di riconquistarlo. Tutto ciò che nel ricordo degli abitanti ha reso lo spazio così unico e incomparabile, può essere riassunto nell'esclamazione degli anziani: «Come era bella Onna». Questo desiderio unisce tutti in un unico consenso, indipendentemente se, in precedenza, abbia appoggiato uno scenario basato sulla crescita oppure sul consolidamento.

Ricostruire, affinché la storia continui

Ma se l'immagine del luogo rispecchia la propria origine storica e se alla ricostruzione spetta il ripristino della continuità con la storia, quest'ultima include sempre la *chance* di un nuovo inizio. Per questo Onna punta a divenire una comunità sostenibile e orientata ad un futuro verde. Ogni intervento sarà realizzato quindi attraverso criteri di sostenibilità, efficienza energetica e bio-edilizia, volti al recupero del *genius loci* locale, puntando così ad un rilancio economico da intendersi anche come slancio sociale, incrementando la voglia di mettere le radici nel luogo e formando un tessuto sociale che incentivi le relazioni tra gli abitanti.

■ Onna, l'arco in via dell'Arco costituisce un importante punto identificativo dello spazio pubblico da recuperare



Wittfrida Mitterer

Direttore Bioarchitettura

Coordinamento del Piano di ricostruzione di Onna (AQ)

Nuova Energia per Riva del Garda

Non c'è progresso senza sostenibilità,
il nuovo impianto di cogenerazione Alto Garda Power lo dimostra giorno dopo giorno.

Produrre energia e riscaldare in modo sostenibile è già possibile a Riva del Garda.
Questo ambizioso progetto, che comprende la nuova centrale ad alta efficienza (85%) Alto Garda Power e la rete di teleriscaldamento, è diventato realtà grazie a Cartiere del Garda, AGS e alla collaborazione della città di Riva del Garda.

I **vantaggi** sono economici, ambientali e sociali. Il nuovo sistema, che permette di ridurre drasticamente le emissioni in atmosfera, a regime consente anche un risparmio di 40.000 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno.

Un progetto amico dell'ambiente e della città di Riva del Garda.
www.altogardapower.eu

ALTO
GARDA
POWER
ENERGIA PER RIVA



La rivoluzione del fotovoltaico

In relazione alla direttiva europea, la prospettiva degli edifici a consumo energetico zero rappresenta un vincolo ma anche un'opportunità per i progettisti, chiamati a disegnare nuove forme per nuovi paesaggi

Alessandra Scognamiglio

Il tema energetico ha assunto negli ultimi anni una centralità del tutto nuova nel panorama culturale contemporaneo, in relazione ai drastici aumenti del costo dell'energia, ed anche ai recenti disastri ambientali causati dal petrolio e dal nucleare. Nel campo degli edifici, la maggiore novità di rilievo rispetto al contesto nel quale si sono mosse le ricerche in questi ultimi anni, è costituita dalla recente direttiva europea («European Directive on the energy performance of buildings» 2010/31/EU del 19 maggio 2010, art. 9) che impone che a partire dal dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione debbano essere a consumo energetico quasi zero, mentre già dal dicembre 2018 debbano esserlo quelli di proprietà pubblica. Si tratta di una novità sostanziale non solo per le sue ricadute energetiche, ma anche perché tale prescrizione normativa compor-

terà implicazioni architettoniche considerabili, costituendo non solo un vincolo per i progettisti, ma anche un'opportunità di portata potenzialmente «rivoluzionaria».

Infatti, se è vero che è possibile progettare l'edificio in modo che esso consumi sola energia rinnovabile anche senza cambiare il modo in cui è concepita l'architettura relegando la produzione di tale energia a luoghi lontani (*off site energy generation*), è vero anche che l'opzione preferibile dal punto di vista energetico è che l'edificio sia in grado di generare l'energia nello spazio della sua impronta fisica, o al massimo nel suo immediato intorno (*on site energy generation, at site energy generation*), e questa seconda possibilità, invece, possiede implicazioni notevoli. Infatti, in tale prospettiva, il progetto di architettura deve includere non più la sola considerazione di un bilancio energetico astratto, ma anche, come si dirà meglio

in seguito, la ricerca di una espressione architettonica appropriata per i sistemi che generano energia collocati sull'edificio o nelle sue adiacenze, che influenzerà non solo la forma dell'edificio ma anche la forma della città.

L'impronta energetica

Per rendere chiaro questo ragionamento è opportuno condurre alcune ulteriori riflessioni, e per farlo si introdurrà il concetto di «impronta energetica».

Come è noto, l'impronta ecologica (M. Wackernagel, W.E. Rees, «L'impronta ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla Terra», Edizione italiana a cura di Bologna G., Edizioni Ambiente, Milano, 2008) è il concetto che lega il nostro modo di vivere alle risorse del Pianeta, quantificandone il consumo. Si tratta di una misura così complessa che nella gran parte dei casi non può essere di

■ Casa di vacanza autosufficiente Selva di Cadore (Belluno - Italia 2010) - progetto ExIt. Un tabià, costruzione tradizionale del Seicento adibita a stalla, tipica del paesaggio delle Dolomiti, è stato trasformato in casa per vacanze. Il tradizionale gruppo Diesel impiegato nella zona per generare energia è stato sostituito da un impianto fotovoltaico integrato nella copertura in tegole in larice. L'impronta energetica dell'edificio (ridotta, essendo il suo un uso saltuario), è tutta contenuta entro la sua impronta fisica



[immagini © Teresa Còs.]





[Immagine ©Luigi Filetici]



■ Nuova sede dello stabilimento Rainbow (Ancona - Italia 2011) - Progetto Sergio Bianchi, Elisabetta Straffi. La nuova sede della Rainbow è un edificio a consumo energetico quasi zero, ed affida il suo funzionamento ad un impianto geotermico abbinato al fotovoltaico, oltre che ad un attento uso del *daylight*. La sua impronta energetica non è contenuta entro l'impronta fisica, ed infatti il fotovoltaico «sporge» dalla copertura a conformare delle estensioni, che disegnano una sorta di *brise-soleil*. Qual è la natura dello spazio conformato dal *brise-soleil*? Appartiene all'edificio o all'esterno?

ausilio «diretto» al progettista; per questa ragione, può essere utile operarne una semplificazione, prendendone in esame la sola parte ricollegabile ai bisogni energetici.

L'«impronta energetica» *pro capite* può essere definita come la quantità di suolo (terra e acqua) che è necessaria per produrre una certa quantità di energia, in funzione della tecnologia di produzione adoperata. Se si utilizza questo concetto, allora progettare un edificio a consumo zero significa impiegare prodotti edili eco-compatibili (a bassa energia incorporata e semplici da smaltire alla fine del ciclo di vita) e contenerne al massimo i consumi per il funzionamento, riducendone al massimo l'«impronta energetica».

Riferiamoci ora ad un esempio teorico. Consideriamo i consumi annui medi di una perso-

na, che viva in 25 m² di un appartamento in un edificio a consumi energetici ridotti di una città europea caratterizzata da un clima mite. Tali consumi possono essere stimati in un anno pari a 1.461 kWh per servizi elettrici, a 300 kWh per riscaldamento e raffrescamento, e pari a circa 14.018 kWh per il trasporto, se affidato ad automobile privata, e a 1.713 kWh se affidato ad automobile elettrica.

Se ipotizziamo un passaggio completo dalle fonti energetiche tradizionali alle rinnovabili, e consideriamo dell'«impronta energetica» solo la dimensione della superficie di suolo necessaria per installare i dispositivi di generazione energetica adatti a coprire questo consumo (escludendo, quindi, il consumo di acqua), e considerando le tecnologie del fotovoltaico e della biomassa, dobbiamo osservare che oltre ai 25 m²

che abita, ciascuno di noi necessita di circa 15 m² di fotovoltaico per coprire i consumi elettrici, di 30 m² di fotovoltaico per riscaldare e raffreddare la propria abitazione o, in alternativa, di 720 m² di biomassa, e di una quantità di spazio variabile tra 17 m² e 3.365 m² per coprire le proprie esigenze di spostamento, secondo che si impieghi, rispettivamente, fotovoltaico (auto elettriche) o biomassa (auto tradizionali).

Conducendo oltre il ragionamento, esiste, quindi, una differenza notevole tra lo spazio che progettiamo perché sentiamo di occuparlo (25 m²) e quello di cui comunque avremo bisogno per vivere nelle nostre città (oltre 4.000 m² nel caso dell'impiego della biomassa in combinazione con il fotovoltaico, o quasi 400 m² nel caso dell'impiego del fotovoltaico), che non percepiamo «direttamente». Siamo, per questa ragione, di fronte ad un problema, ma anche ad un'opportunità.

L'energia rinnovabile ridisegna gli spazi

Infatti, se la disciplina architettonica, tradizionalmente non è abituata a considerare l'energia nel dominio del progetto, se non come una variabile numerica astratta (poiché l'energia prodotta in modo tradizionale, da fonte fossile o nucleare, arriva all'edificio senza essere visibile, nascosta e trasportata da lontano), la nuova opportunità che si presenta oggi è che pale eoliche, moduli fotovoltaici, ecc., sono visibili, ed entrano a far parte dei luoghi che normalmente abitiamo, e possono diventare elementi del progetto conformando paesaggi nuovi.

Se quindi, ora, la conformazione di quella che abbiamo definito «impronta energetica» è lasciata in un limbo collocato al di fuori del dominio del progetto (in cui nella migliore delle ipotesi operano tecnici che vedono le rinnovabili solo come un buon investimento, o come dei semplici impianti), l'opportunità per il futuro è utilizzare il necessario ripensamento del rapporto tra l'energia e la forma degli spazi che occupiamo, come un'occasione per contribuire alla qualità delle città e dei paesaggi. Per far ciò, il progetto dovrà essere in grado di utilizzare l'energia non come una variabile astratta, ma come un *input* reale; responsabilità del progettista sarà non solo progettare lo spazio abitativo, ma anche quantificare la sua «impronta energetica», per poi darle una forma, contribuendo alla qualità architettonica degli spazi, che a partire da una necessità energetica, vengono ri-pensati e ri-conformati. Siano essi piazze, strade, periferie, paesaggi. Si tratta di una condizione inedita, di una sfida per i progettisti, ma anche per coloro che



■ Solar strand/Campus dell'Università di Buffalo (Buffalo - USA 2011) - Progetto Hood Design. L'impianto, costituito da 5.000 moduli fotovoltaici standard, è stato disegnato ispirandosi alla struttura della molecola di DNA, in modo che la forma non fosse monotona e ripetitiva, ma ogni singola fila di moduli fosse riconoscibile, costituendo un elemento di orientamento per gli utenti. Il sistema fotovoltaico, che copre buona parte dell'impronta energetica del campus, non è visto come un impianto poggiato sul terreno, ma come una parte del paesaggio, ibrido, che mette insieme il luogo che le persone vivono, ed il luogo in cui l'energia necessaria al funzionamento del campus viene generata. Non si tratta della rinuncia ad un tentativo di integrazione del fotovoltaico negli elementi costruiti, quanto della affermazione della dignità del fotovoltaico di essere guardato come nuovo elemento del paesaggio per la sua capacità di generare energia

concorrono all'attuazione di una certa forma della città e degli edifici o che vigilano sulla tutela dei paesaggi che abitiamo.

La nuova centralità che il fotovoltaico assume in questo contesto (per la capacità di generare energia nel luogo del consumo, ed, inoltre, di soddisfare tutte le richieste energetiche dell'utenza, ma anche per ragioni di efficienza, e di competitività economica e tecnica), ponendosi come una tecnologia indispensabile nella conformazione di edifici a consumo energetico zero, possiede interessanti implicazioni progettuali, e sebbene le tematiche della ricerca del futuro non possano già essere conosciute, è possibile, sin da ora, proporre alcuni spunti di riflessione.

Forme e dimensioni del fotovoltaico: una prospettiva di ricerca

Innanzitutto va osservato che, rispetto al passato, esiste un'esigenza nuova: non si tratta più di pensare soluzioni per rendere più accettabile il fotovoltaico (Building Integrated Photovoltaics), quanto di pensare al fotovoltaico insieme all'edificio (Building Embodied Photovoltaics?) per garantirne l'autosufficienza. Tale condizione comporta una relazione molto stretta tra la forma dell'edificio e quella del suo sistema fotovoltaico; ciò significa che se nel passato ci si poteva concentrare sul disegno di generatori fotovoltaici di dimensioni ridotte rispetto a quelle dell'involucro, e sullo sviluppo di moduli pensati *ad hoc*, perfettamente incastonati come gioielli, e cioè contenere la ricerca entro i confini dello sviluppo tecnologico di componenti speciali, oggi c'è bisogno di un cambio di prospettiva, che superi questo confine per orientarsi verso il do-

minio più proprio della ricerca architettonica. La via di uscita è necessariamente quella di un nuovo modo di pensare, che sia in grado di fare da collegamento tra il mondo della ricerca scientifica e tecnologica e quello dell'architettura, e che possa rispondere ai nostri bisogni per gli edifici e le città del futuro (si veda: www.domusweb.it, ricerca con parola chiave «forms of energy»).

Si tratta di assegnare nuove valenze all'impiego del fotovoltaico così com'è (moduli economici ed efficienti), nella cornice di una diversa configurazione formale e in un diverso orizzonte concettuale. Ad esempio, quello della ricerca sul modo in cui l'impronta energetica dell'edificio (intesa nella sua valenza quantitativa e formale, e cioè quanto è grande e come è fatta) si relaziona all'edificio, ma anche alla città ed al paesaggio.

Si può parlare di una sorta di «transizione naturale» del dominio della sperimentazione dalla scala dell'architettura ad una scala più ampia, dovuta al fatto che spesso l'impronta energetica dell'edificio non può essere contenuta entro l'involucro. Sempre più spesso, in futuro, si vedranno edifici proiettare oltre il loro confine estensioni fotovoltaiche; saremo in presenza di nuove forme dei sistemi fotovoltaici, che, immaginate per dare spazio alla generazione energetica (come nelle navicelle spaziali), di fatto influenzeranno anche la natura dello spazio prossimo all'edificio. Questo spazio, a cavallo tra la scala architettonica ed urbana, costituirà un'occasione importante di ricerca e sperimentazione.

Ma, oltre allo spazio prossimo all'edificio, quando l'impronta energetica va oltre le possibilità del fotovoltaico di «estendersi»

oltre l'edificio, anche il rapporto tra il fotovoltaico ed il suo impiego nel paesaggio costituirà un terreno indispensabile di ricerca, e, prevedibilmente, di dibattito. Per questa ragione l'ENEA, in collaborazione con il Joint Research Center-European Commission (JRC), organizza dallo scorso anno un evento tematico dal titolo «Photovoltaics | Forms | Landscapes» (www.pv-landscapes.com), nell'ambito della European Photovoltaic Solar Energy Conference (EUPVSEC), per trattare il tema del rapporto tra il fotovoltaico e la forma degli spazi in cui viviamo (paesaggi), «portando», tramite la voce dei relatori, la ricerca architettonica nel mondo della tecnologia del fotovoltaico, con l'obiettivo di infrangere le tradizionali barriere disciplinari, e di far scattare una «reazione».

Questa azione muove dalla consapevolezza che una risposta positiva rispetto alle esigenze del futuro possa solo derivare dalla capacità di costruire visioni complesse, basate su un atteggiamento propositivo che permei il mondo della ricerca, essendo convinti che «la separazione delle discipline rende incapaci di cogliere «ciò che è tessuto insieme», cioè, secondo il significato originale del termine, il complesso» e che solo questo nuovo atteggiamento può consentire di superare l'«inadeguatezza sempre più ampia, profonda e grave tra i nostri saperi disgiunti, frazionati, suddivisi in discipline da una parte, e realtà e problemi sempre più polidisciplinari, trasversali, multidimensionali, transnazionali, planetari dall'altra.» (Edgar Morin).

Alessandra Scognamiglio

UTTP-FOTO Unità Tecnica Tecnologie Portici,
Unità Tecnologie Fotovoltaiche, ENEA

Geotermia a bassa entalpia: aspetti idrogeologici ed ambientali

Aumenta l'interesse per lo sfruttamento di questa risorsa alternativa, specie a bassa temperatura, per il riscaldamento ed il raffrescamento di abitazioni, strutture pubbliche e nelle attività agricole

Luca Alberti, Ivana La Licata, Dario Scott Rigamonti

Dagli inizi del '900 ad oggi il consumo di energia a livello mondiale è cresciuto ad un ritmo sostenuto, passando da 0,7 ad oltre 12 *terawatt*, ed è attualmente in costante crescita. Negli ultimi anni i Paesi industrializzati si sono orientati verso tecnologie mirate al risparmio energetico e all'utilizzo di fonti di energia rinnovabile o combustibili alternativi puliti rispetto ai tradizionali combustibili fossili che, oltre ad essere fortemente inquinanti, sono destinati ad esaurirsi. Il risparmio energetico può essere ottenuto sia modificando i processi in modo che ci siano meno sprechi, sia utilizzando tecnologie in grado di trasformare l'energia da una forma all'altra in modo più efficiente. Tra le numerose fonti di energia rinnovabili vi è quella geotermica, ricavata cioè dal calore endogeno terrestre originato dai processi di decadimento nucleare di elementi radioattivi contenuti all'interno della Terra e che viene trasferito verso la superficie terrestre mediante convezione, prodotta dal movimento del magma o di acque profonde. Il concetto di «entalpia» esprime la quantità di energia che un sistema termodinamico può scambiare con l'ambiente; in geotermia si distinguono quindi risorse a bassa entalpia, con temperatura inferiore a 150°C, e risorse ad alta entalpia con tempe-

ratura superiore a 150°C. La risorsa geotermica sta assumendo crescente rilevanza grazie alla sua diffusione a diversi livelli energetici: in particolare si sta diffondendo con interesse lo sfruttamento della risorsa a bassa temperatura (<20°C) mediante l'impiego di sistemi di «sonde geotermiche», accoppiate a «pompe di calore», per il riscaldamento e raffreddamento di abitazioni civili, locali pubblici e privati, attività agricole e altre applicazioni che richiedono un sistema di riscaldamento in inverno e raffreddamento in estate.

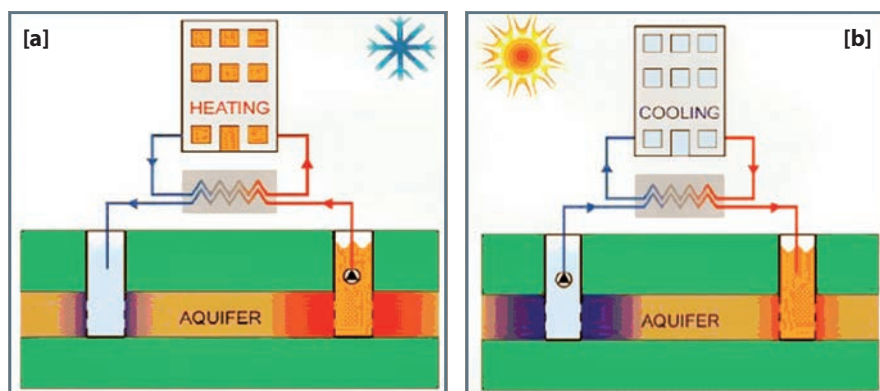
Impianti geotermici a bassa entalpia

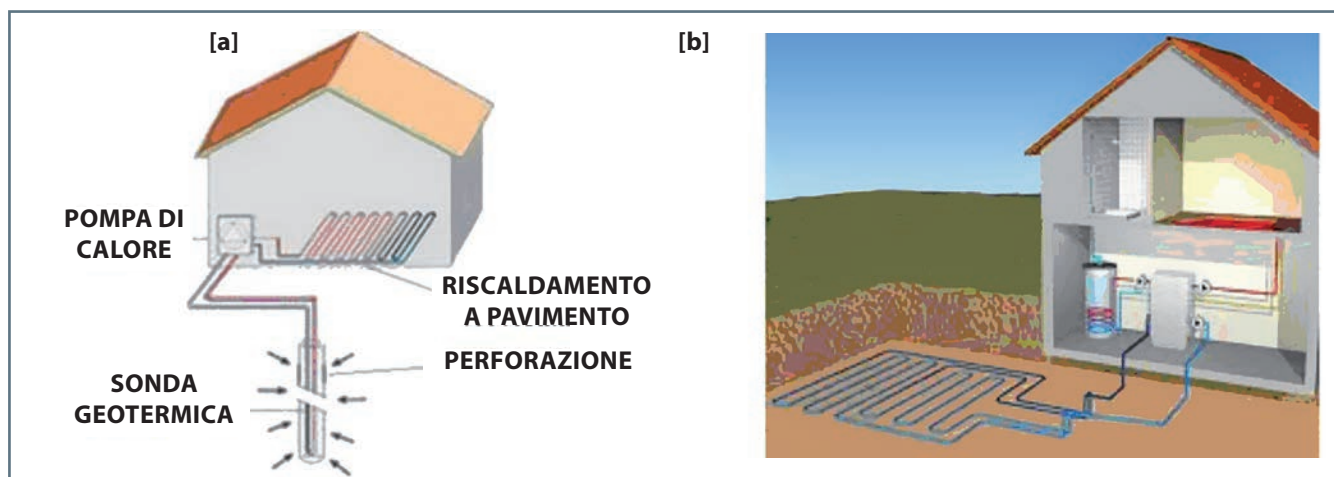
Il calore fluisce spontaneamente da un corpo a temperatura più alta ad uno a temperatura più bassa; il processo contrario invece non avviene spontaneamente e necessita di pompe di calore che, utilizzando energia elettrica, sono in grado di riscaldare un corpo, «pozzo caldo», assorbendo calore da un corpo a temperatura inferiore, «sorgente fredda». Esistono due tipologie di impianti geotermici a bassa entalpia: impianti con circuito di circolazione chiuso e impianti con circuito di circolazione aperto. Gli impianti a «circolazione aperta» sono costituiti sostanzialmente da due pozzi, uno di presa ed uno di resa (*figura 1*): l'acqua di falda, in inverno più calda dell'aria esterna, viene estratta

dal pozzo di presa ed inviata ad uno scambiatore attraverso il quale l'acqua cederà il suo calore al «fluido refrigerante» circolante nella pompa di calore. L'acqua di falda, raffreddata, verrà reimpressa nell'acquifero attraverso il pozzo di resa. Il processo inverso avviene nel caso di raffreddamento estivo: l'acqua di falda estratta dal pozzo di presa, più fredda dell'aria esterna, assorbità calore dal fluido refrigerante circolante nella pompa di calore e, riscaldata, viene restituita al sistema acquifero mediante il pozzo di resa. Lo scambio di calore del fluido con la falda risulta più conveniente di quello con l'aria esterna (come avviene negli impianti di climatizzazione tradizionali), il sistema lavora con *delta* termici inferiori ed è più efficiente; inoltre la temperatura del terreno e delle acque di falda è pressoché costante (mediamente in Italia 15°C) durante tutto l'anno. L'acqua di falda, però, non è disponibile ovunque e spesso è soggetta a vincoli e divieti di carattere normativo che ne limitano il prelievo e la temperatura di reimmissione.

In un «sistema a circolazione chiusa» non è l'acqua di falda che viene estratta dal sottosuolo per scambiare calore ma, al contrario, un fluido (liquido glicolato) viene inviato in profondità mediante sonde geotermiche per scambiare calore con il terreno o l'acqua presente nell'acquifero. La parte essenziale di un impianto geotermico a circolazione chiusa (*figura 2*) è quindi rappresentata dalle sonde geotermiche, ovvero il sistema di tubi lungo i quali avviene lo scambio di calore tra il fluido circolante al loro interno e l'ambiente circostante. Il fluido glicolato una volta scambiato il calore con il sottosuolo e tornato in superficie entrerà in contatto con il fluido refrigerante circolante nelle pompe di calore. La sonda geotermica viene installata con una perforazione del diametro di pochi centimetri, in un foro scavato accanto o al di sotto dell'edificio, invisibile dopo la costruzione. Il numero delle sonde geotermiche e la profondità di installazione variano in funzione dell'energia termica richiesta. Il principio è co-

■ Figura 1. Impianti a circolazione aperta, ciclo invernale [a] e ciclo estivo [b]





munque lo stesso dei sistemi aperti: durante l'inverno il fluido scende in profondità lungo le sonde e sottrae energia termica al terreno che ha una temperatura maggiore di quella esterna. Tornato in superficie ad una temperatura maggiore, viene inviato alla pompa di calore che provvede al riscaldamento dell'ambiente. Lo stesso sistema, con opportuni accorgimenti impiantistici, invertendo il ciclo, provvede anche al condizionamento estivo cedendo calore al sottosuolo. L'«impianto geotermico verticale» è la soluzione standard applicata nel caso di installazioni commerciali ed in edifici pubblici (figura 2a). La profondità mediamente raggiunta varia da regione a regione, e dipende dalla geologia del sottosuolo: in genere è compresa tra i 50 ed i 150 m. Gli scambiatori possono essere a forma di «U» (singola o doppia) o coassiali (tubi coassiali semplici o complessi) e vengono inseriti in perfori (diametro 1.015 cm). La soluzione ad «U» è quella maggiormente diffusa in quanto garantisce un'elevata affidabilità. Attualmente la quasi totalità delle installazioni utilizza scambiatori in polietilene ad alta densità (HDPE), i quali resistono a pressioni superiori ai 10 bar (colonna d'acqua di 100 m), ed a temperature comprese tra i 20 e i 40°C. Lo scambiatore durante il suo funzionamento genera una sorta di bacino termico di forma cilindrica nell'intorno della sonda, e verticalmente le temperature assumono un tipico andamento ad imbuto. Nel caso vi sia presenza di falda, la variazione di temperatura causata dalle sonde geotermiche determinerà una cosiddetta «bolla di calore», ovvero una zona a temperatura maggiore o minore rispetto a quella naturale della falda che, dipartendosi dalle sonde, assume una forma più o meno allungata nella direzione del flusso idrico sotterraneo. Per tali ragioni nel momento in cui si installano le sonde è necessario considerare l'effetto di interferenza termica tra di esse e tra impianti vicini. La

disposizione ottimale deve essere elaborata tenendo conto da un lato dell'effetto di «penalizzazione» dovuto all'interferenza reciproca delle sonde, e dall'altro dai costi di gestione elettrica necessari per far circolare il fluido glicolico nei circuiti superficiali. Le possibilità di configurazione sono innumerevoli e, a priori, è difficile stabilire regole generali, perciò vi sono software di simulazione che consentono di valutare lo scambio termico al variare della configurazione. Negli ultimi anni è stata sperimentata una serie di nuovi scambiatori, orizzontali, che hanno affiancato le classiche sonde geotermiche verticali. Tale tipologia di impianti è sicuramente meno costosa ma l'area necessaria aumenta molto, elemento che li rende adatti solo per applicazioni piuttosto piccole (figura 2b).

Impatto ambientale sul sistema idrico sotterraneo

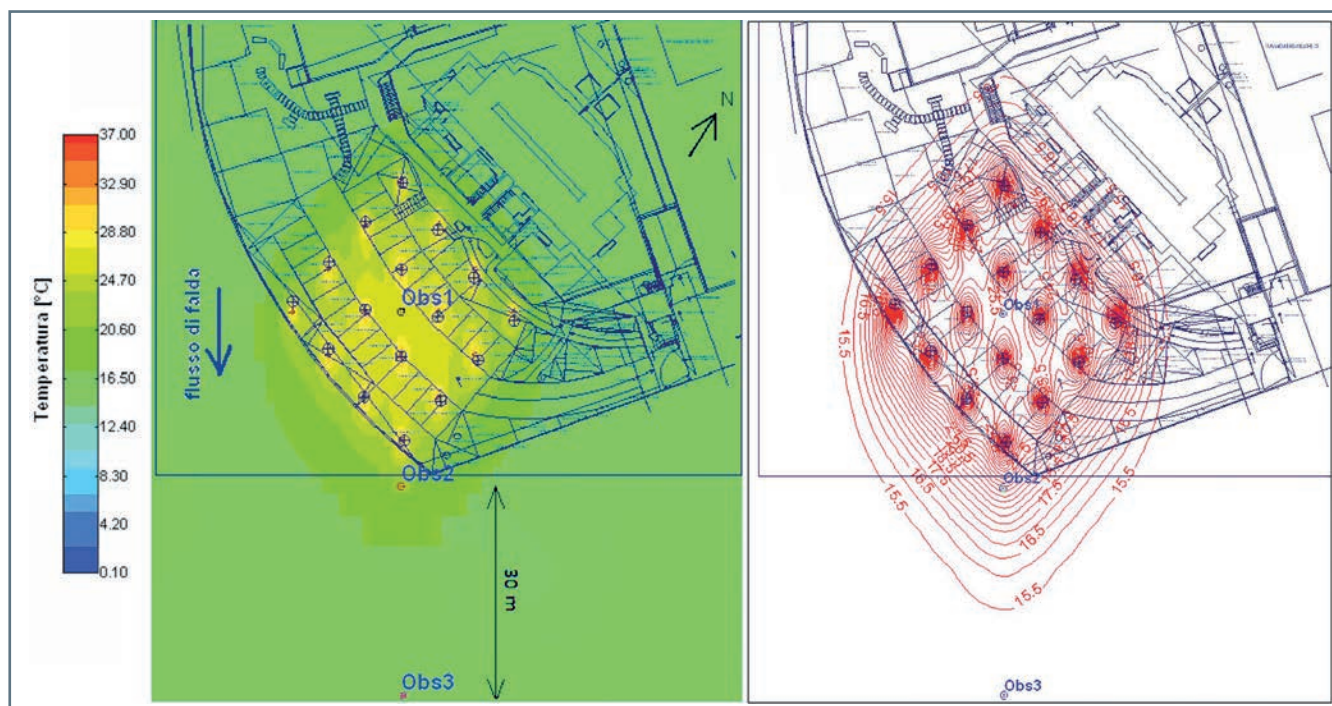
Anche lo sfruttamento dell'energia geotermica produce un impatto sull'ambiente, nonostante questa sia una delle forme di energia meno inquinanti. Infatti, non v'è modo di produrre o trasformare energia in una forma utilizzabile dall'uomo senza determinare un impatto sull'ambiente, diretto o indiretto e più o meno grande. Ogni cambiamento che si verifica nell'ambiente deve essere valutato con atten-

zione, non soltanto per non violare le leggi ed i regolamenti locali, che spesso sono molto restrittivi (vedi paragrafo successivo), ma soprattutto perché una modifica apparentemente insignificante dell'equilibrio preesistente può dare avvio ad una catena di eventi, il cui effetto finale è difficilmente prevedibile. Un primo elemento che deve essere attentamente valutato è la tipologia del fluido glicolato utilizzato. Infatti in caso di rottura della sonda, qualora questa intercetti falde potabili, vi è la possibilità di uno sversamento in falda del fluido circolante. Tale possibilità risulta piuttosto remota data la presenza di un riempimento bentonitico a bassa permeabilità che sigilla i tubi, tuttavia è buona regola che il fluido sia non corrosivo, non tossico e a basso impatto ambientale. Un secondo elemento da considerarsi è l'impatto generato dai sistemi aperti che, estraendo e reimmettendo acqua, provocano una deformazione della piezometria e conseguentemente delle direzioni di flusso della falda. Il terzo aspetto, forse più complesso ed importante, riguarda la previsione ed il controllo delle temperature e dello sviluppo delle «bolle di calore» nel sottosuolo a seguito dell'installazione di sonde geotermiche. La modellazione matematica del flusso e trasporto di calore negli acquiferi, associata a quella per il dimensionamento degli impianti, può essere un

FASI DI RISCALDAMENTO E LORO DURATA NEL PERIODO DI SIMULAZIONE BIENNALE

Fase	Temperatura di immissione nelle sonde [°C]	Durata [giorni]
Raffreddamento estivo	37,1	90
Fermo impianto		45
Riscaldamento invernale	-1	180
Fermo impianto		45

Tabella 1



■ Figura 3. Risultati della fase di «raffreddamento»: a sinistra color floods e a destra isolinee di temperatura nel layer 1

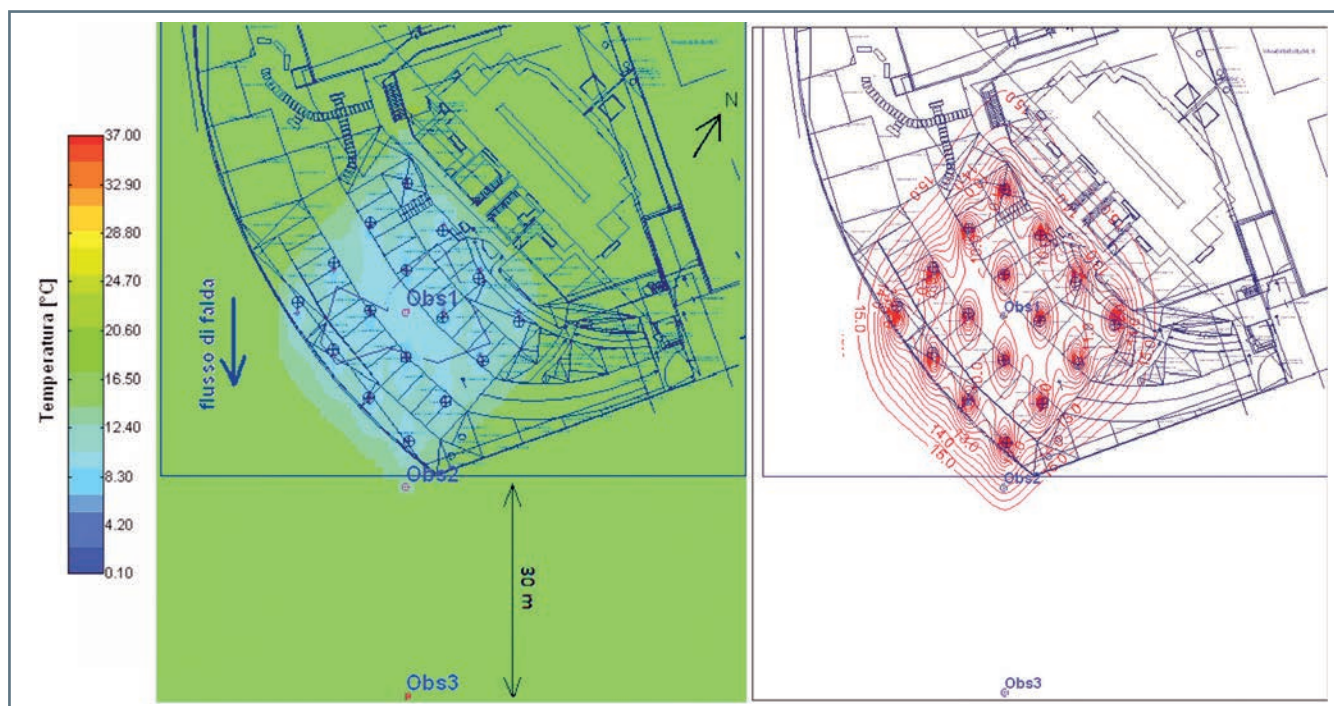
utile strumento di pianificazione degli interventi permettendo di valutare l'impatto del sistema (aperto o chiuso) sulla falda, le temperature raggiunte a seguito della messa in opera del sistema geotermico, l'interferenza reciproca di più impianti situati nelle vicinanze nonché i tempi di recupero del sistema acquifero nel caso di fermo o dismissione dell'impianto. Un esempio di modellazione idrogeologica dell'impatto di un sistema di sonde geotermiche a circolazione chiusa è presentato di seguito. Il modello numerico di flusso è stato implementato mediante il codice di calcolo alle differenze finite Modflow 2000, abbinato a MT3DMS, programmi dedicati alla soluzione di problemi di flusso e trasporto 2D3D in condizioni saturate tra i più usati e affidabili nel campo dell'idrogeologia. Una volta ricostruito il modello concettuale e simulato con Modflow il campo di moto della falda, è stato possibile simulare il trasporto del calore nel tempo. In particolare sono stati simulati due anni di funzionamento dell'impianto termico suddivisi come riportato nella tabella 1. Alcuni piezometri virtuali di osservazione sono stati posizionati nel modello al fine di valutare la temperatura in determinati punti di interesse. In particolare l'Obs1 si trova in mezzo al campo sonde, l'Obs2 subito a valle di questo l'Obs3 in linea con gli altri due e ad una distanza di circa 30 metri dal confine del lotto (figura 3). Le figure 3 e 4 mostrano, per la parte meno profonda del sottosuolo (layer 1), gli output della simulazione del trasporto della temperatura in falda ri-

spettivamente al termine dei primi 90 giorni di raffreddamento durante i quali è stata immessa acqua calda nelle sonde geotermiche e al termine dei successivi 180 giorni di riscaldamento durante i quali è stata immessa acqua fredda. La variazione della temperatura in falda, generata dal funzionamento dell'impianto, si esaurisce prevalentemente all'interno del campo sonde stesso. I dati estratti dal modello nei punti di osservazione danno conferma di tale risultato: mentre all'interno del campo sonde la temperatura in falda oscilla tra i 4°C e i 30°C nel corso di un anno di funzionamento dell'impianto (figura 5) già nel punto di osservazione Obs2 la temperatura varia tra i 21°C e i 12°C. Nell'Obs3 si registra una variazione di soli 2°C (figura 5). Come si evince dai risultati sopra brevemente riportati, la simulazione matematica consente di prevedere l'evoluzione, l'estensione e i tempi di stabilizzazione della bolla di calore. Inoltre, permette di valutare l'influenza tra una sonda ed un'altra e, nel caso dell'esistenza di impianti diversi ravvicinati, le interferenze e sovrapposizioni di effetto che si possono generare. Questi risultati hanno un duplice interesse. Sotto il «profilo impiantistico-progettuale» consentono di ottimizzare il sistema valutando al meglio la geometria della disposizione delle sonde relativamente tra loro e in funzione della direzione di flusso di falda. Inoltre, simulando l'effetto di più impianti è possibile compiere scelte progettuali che portino a minimizzare gli effetti di sovrapposizione negativa che potrebbero rendere meno ef-

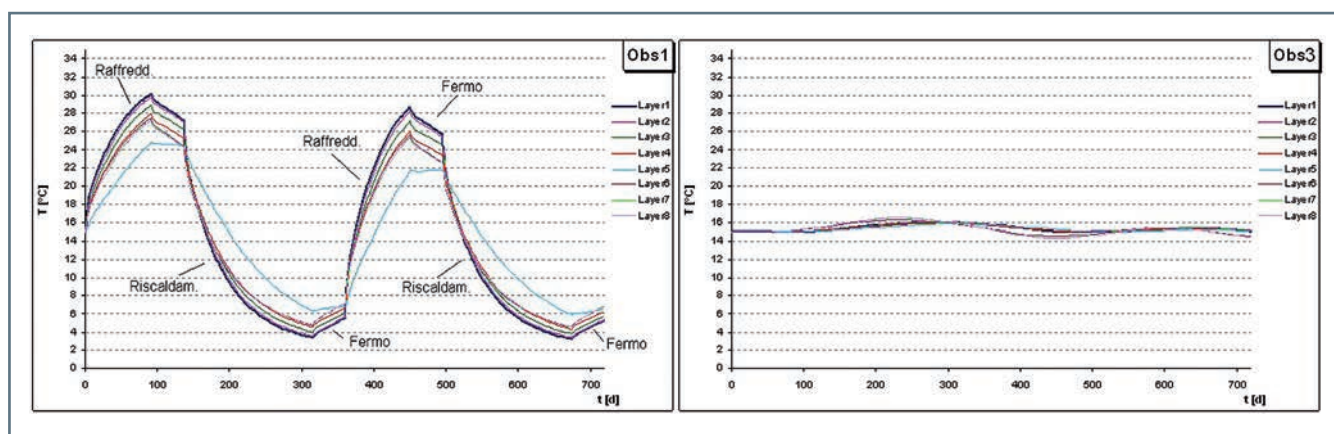
ficienti i sistemi realizzati. Sotto il «profilo ambientale» consente di prevedere l'incremento di temperatura generato, eventuali effetti di congelamento della falda nell'intorno delle sonde e l'effetto di incremento esponenziale delle temperature che potrebbe essere causato dal sovrapporsi di più bolle di calore determinate da impianti progettati da soggetti diversi.

Normativa

Nonostante la tecnologia delle sonde geotermiche a bassa entalpia associata alle pompe di calore non sia una novità degli ultimi anni, in Italia non ha mai avuto molto successo e si sta sviluppando soltanto ora. La normativa che in Italia regola il settore delle installazioni geotermiche è variabile da regione a regione, e mancano indirizzi e linee guida nazionali. A livello statale la legge n. 99 del 23 luglio 2009 fa un primo accenno agli impianti per la produzione di calore da risorsa geotermica a bassa entalpia e alla loro posa in opera; il successivo decreto legislativo 11 febbraio 2010, n. 22 lascia alle Regioni la possibilità di legiferare in materia di sonde geotermiche e pompe di calore. A livello regionale, la Lombardia è all'avanguardia nella definizione delle regole in materia di geotermia a bassa entalpia. Infatti, ai regolamenti del 2006 e del 2009 riguardanti l'utilizzo delle risorse geotermiche a bassa entalpia, ha fatto seguire il Regolamento Regionale n. 7 del 15 febbraio 2010 con il quale rende molto più semplice l'iter burocratico per l'installazione di son-



■ Figura 4. Risultati della fase di «riscaldamento»: a sinistra color floods e a destra isolinee di temperatura nel layer 1



■ Figura 5. Andamento della temperatura in falda, in corrispondenza dell'Obs1 e dell'Obs3, nel corso dei due anni simulati di funzionamento dell'impianto

de geotermiche a circuito chiuso distinguendo gli impianti in funzione della profondità che raggiungono e della loro dimensione. Per l'installazione di sonde geotermiche che raggiungono una profondità non superiore a 150 metri dal piano campagna e di sonde geotermiche orizzontali, è obbligatoria la sola registrazione dell'impianto al Registro Sonde Geotermiche (RSG). Per l'installazione di sonde geotermiche che superano la profondità di 150 metri dal piano campagna, è invece necessario ottenere preventivamente l'autorizzazione da parte della Provincia competente per il territorio. Il Regolamento distingue poi le procedure per «piccoli» e «grandi» impianti: i «piccoli impianti», sono quelli che hanno una potenza termica e/o frigorifera utile uguale o inferiore a 50 kW (un'abita-

zione privata normalmente ha una richiesta di circa 20 kW); i «grandi impianti» hanno una potenza termica e/o frigorifera utile superiore a 50 kW. Per i grandi impianti sarà necessario fornire le informazioni che vengono ottenute attraverso una prova sperimentale (TRT) che permette di rilevare le proprietà termofisiche di scambio del sottosuolo e di conseguenza di procedere al corretto dimensionamento del campo geotermico. Per i grandi impianti, nello specifico, è altresì prevista l'esistenza di un adeguato sistema di monitoraggio. Ad oggi, comunque, la normativa in relazione ai piccoli impianti, sebbene sia stato estremamente semplificato l'iter progettuale, rimane carente in termini di previsione degli effetti determinati dalla bolla di calore. Infatti, sebbene sia vero che un singolo pic-

colo impianto determina di norma un impatto localizzato al suo intorno, è altrettanto vero che in zone densamente urbanizzate la progressiva diffusione di piccoli impianti geotermici potrebbe determinare inattesi effetti di sovrapposizione e indesiderati incrementi delle temperature delle acque sotterranee. Pertanto si ritiene che nelle aree a forte densità di popolazione possa essere opportuno un iter burocratico più completo e che richieda ai progettisti di effettuare una previsione dell'evoluzione della bolla di calore prendendo anche in considerazione l'esistenza di impianti circostanti.

Luca Alberti, Ivana La Licata
DIIAR Infrastrutture, Politecnico di Milano
Dario Scott Rigamonti
Tethys srl

Impatto ambientale dei materiali da costruzione

La Banca Dati Italiana dei materiali da costruzione, basata sull'approccio LCA e finalizzata alla valutazione dell'impatto ambientale dei prodotti edilizi tipici del nostro territorio, è rivolta agli addetti ai lavori per valutare le scelte progettuali dal punto di vista ambientale ed economico

Lorenzo Belussi, Matteo Mariotto, Italo Meroni

La banca dati istituzionalizzata dei materiali da costruzione, è basata sulla valutazione del ciclo di vita ed è finalizzata alla valutazione del loro impatto ambientale.

A livello internazionale, l'approccio maggiormente rappresentativo per la valutazione degli impatti e dei profili ambientali di materiali/processi/prodotti è la Life Cycle Assessment (LCA).

Questo approccio, a differenza dei metodi tradizionali, analizza gli impatti delle singole fasi della vita utile di un prodotto, dalla culla alla tomba, indicando soluzioni che siano in grado di ottimizzare il processo di produzione, le prestazioni e gli scenari di fine vita. Nell'ampio e variegato panorama internazionale, l'Italia denuncia un certo ritardo rispetto agli altri Paesi nel dotarsi di una banca dati di materiali dell'edilizia basata sull'approccio del ciclo di vita e soprattutto istituzionalmente riconosciuta e diffusa tra i professionisti del settore delle costruzioni. La mancanza

di uno strumento istituzionalizzato sul territorio italiano presuppone necessariamente l'utilizzo di banche dati straniere, non senza conseguenze negative, quali ad esempio:

- uso di processi e di materiali solo parzialmente rappresentativi della realtà produttiva italiana;
- utilizzo di sistemi di produzione energetica nazionale diversi;
- mancanza di prodotti edili nazionali;
- presenza di categorie di impatto ambientale altrimenti assenti;

In questo panorama, nel 2008 è stato siglato un accordo di programma tra l'Istituto per la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (ITACA), l'Istituto per le Tecnologie della Costruzione (ITC-CNR) e l'Università Politecnica delle Marche (UPM), in collaborazione con iisBE Italia, 2B ed Environment Park, finalizzato alla realizzazione della prima Banca Dati Italiana dei materiali e prodotti per l'edilizia, basata sull'approccio del ciclo di vita.

Approccio metodologico

La realizzazione della banca dati di materiali per l'edilizia parte dall'assunto che il ritardo italiano non sia solo dovuto alla mancanza di un inventario, ma di tutti gli aspetti necessari per realizzare un approccio LCA completo. È stato quindi necessario strutturare tutte le fasi previste da uno studio LCA, che consistono nella definizione di:

- obiettivi e le finalità dello studio;
- modalità di raccolta dati per la realizzazione del Life Cycle Inventory;
- metodo di valutazione degli impatti, Life Cycle Impact Assessment.

Obiettivi e finalità

La definizione degli «obiettivi e delle finalità» è la fase in cui vengono delineate le caratteristiche fondamentali dello studio LCA che si intende effettuare; consentendo così di indirizzare nel modo corretto i propri sforzi e di ottenere i risultati desiderati.

Aspetti fondamentali da analizzare sono:

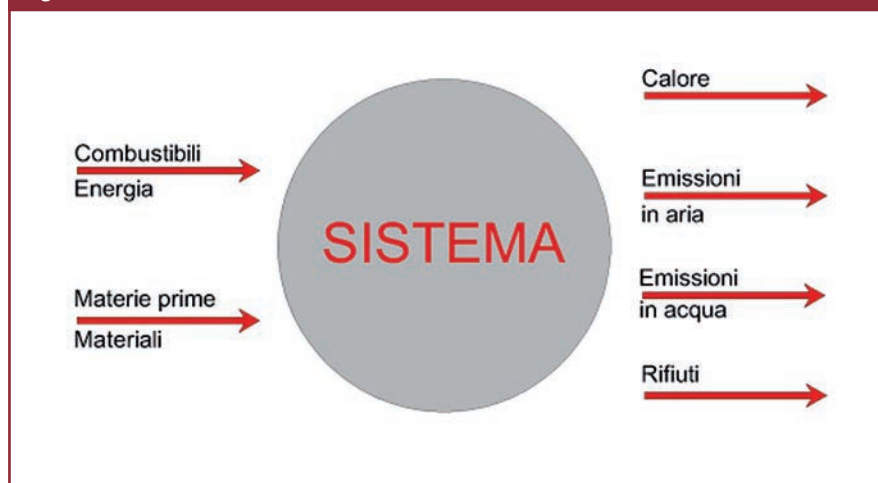
- l'unità funzionale, cioè l'unità di misura di riferimento cui rapportare tutte le valutazioni successive;
- i confini del sistema che delimitano il campo della valutazione LCA.

Unità funzionale

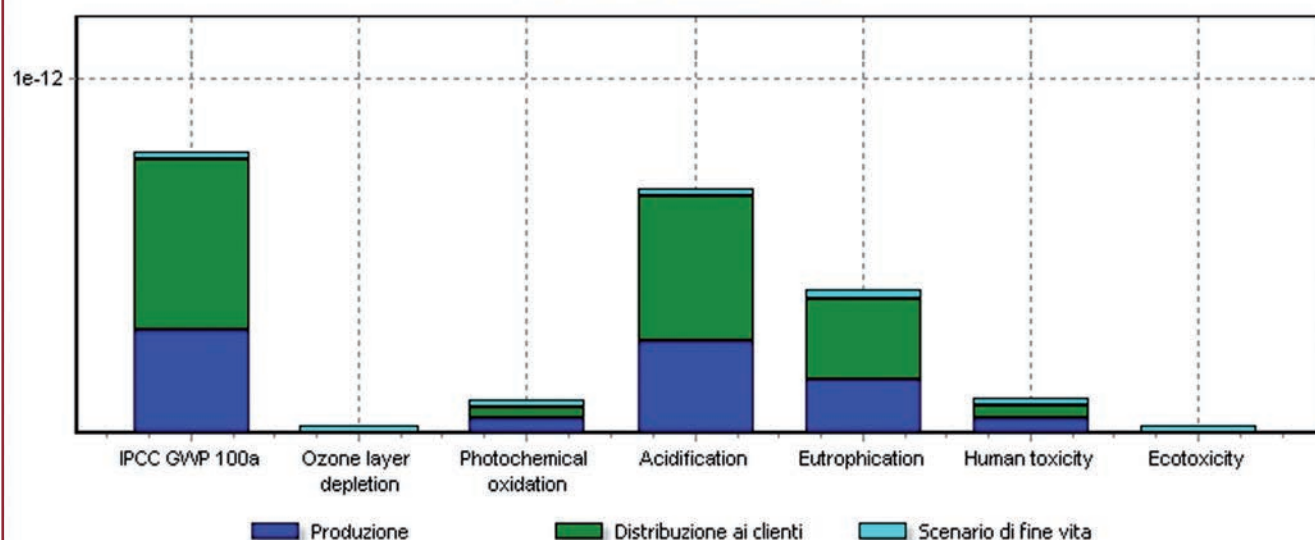
L'unità funzionale è un aspetto molto importante in quanto è il parametro cui verranno riferiti tutti i dati e le informazioni dello studio LCA.

A seconda dell'oggetto dell'analisi si deve cercare di individuarne la funzionalità maggiormente rappresentativa, in base all'obiettivo e al campo di applicazione dello studio LCA; all'interno della banca dati l'unità funzionale principalmente scelta è il chilogrammo di materiale, ricavato in alcuni casi per

Figura 1 FLUSSI IN INGRESSO E IN USCITA AL SISTEMA



IMPATTI AMBIENTALI



trasformazioni successive utilizzando il dato di densità.

Confini del sistema

Un sistema è definito come un insieme di processi che realizzano una o più operazioni aventi una determinata funzione; ha precisi confini fisici che lo delimitano dall'ambiente circostante con cui ha scambi in ingresso (energia/combustibili, materie prime) e in uscita (calore, emissioni, rifiuti), come mostrato in figura 1. Anche i confini del sistema dipendono, ovviamente, dalle finalità e dall'ambito di applicazione scelti nella fase preliminare.

Quella della definizione dei confini è un'operazione molto delicata che richiede una minuziosa descrizione del sistema in esame, al fine di pianificare la raccolta dei dati e dell'informazione necessaria per la successiva fase d'inventario.

Coerentemente a quanto previsto dalla normativa internazionale, i confini di sistema sono stati ampliati includendo, oltre alla fase di produzione, anche le fasi di trasporto e di fine vita, in modo da avere un'ampia caratterizzazione ambientale del materiale, valutando anche la riciclabilità degli stessi.

Inventario (LCI)

Con la fase di raccolta dati o inventario vengono quantificati i flussi in ingresso e in uscita al sistema analizzato.

All'interno della Banca Dati Italiana, la raccolta delle informazioni ha seguito un duplice approccio:

- raccolta dati primari, da indagini presso aziende produttrici presenti sul territorio italiano;

- raccolta dati secondari, contestualizzando le informazioni contenute in banche dati straniere.

Il primo metodo, attraverso la collaborazione diretta con aziende produttrici presenti sul territorio nazionale, consente di definire, in modo estremamente preciso, le quantità di materia, energia ed emissioni in gioco, ottenendo una caratterizzazione ambientale del materiale analizzato tipica della realtà produttiva italiana. La difficoltà di tale approccio è legata alla disponibilità delle informazioni necessarie per uno studio LCA, non sempre in possesso dei produttori.

I dati secondari sono invece derivati da letteratura e da altre banche dati; è un approccio più approssimato rispetto al primo, non per la qualità dei dati, ma per la mancanza di una specifica contestualizzazione dei materiali e dei processi produttivi. Nella redazione del-

la Banca Dati Italiana, risulta, tuttavia, essere la metodologia maggiormente utilizzata, attuando un'opportuna contestualizzazione dei dati disponibili.

Valutazione degli impatti (LCIA)

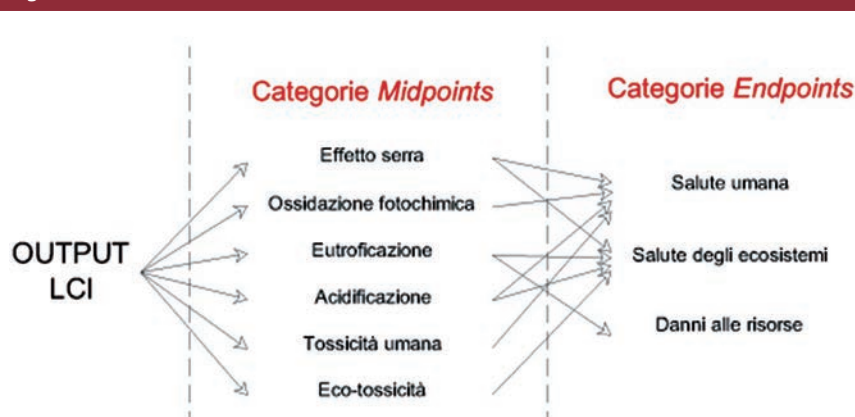
Con la valutazione degli impatti (LCIA) le informazioni dell'inventario vengono tradotte in impatti ambientali seguendo due possibili metodologie:

- orientata ai problemi (*midpoints*), in cui i flussi sono classificati in temi ambientali;
- orientata ai danni (*endpoints*), in cui gli impatti ambientali sono raggruppati in base al danno alla salute umana, alla salute dell'ecosistema e alle risorse.

La figura 2 mostra il rapporto che intercorre tra i due metodi di valutazione.

A livello internazionale sono stati sviluppati diversi metodi LCIA, quali, ad esempio:

Figura 2 RELAZIONE METODI MIDPOINTS E ENDPOINTS



CATEGORIE D'IMPATTO

- In assenza di un metodo LCIA univoco e condiviso è stato necessario definire uno standard rispondente ai requisiti del mondo delle costruzioni italiano, a partire dalla definizione delle categorie di impatto e alla metodologia di Classificazione e Caratterizzazione.
- Si è optato per l'utilizzo del metodo *midpoint*, basato principalmente su CML 2002 e contestualizzato opportunamente per le finalità progettuali.

Primo passo della fase di LCIA è l'individuazione delle categorie di impatto riportate nella *tabella 1*.

Risultati

Ad oggi la Banca Dati dispone di un totale di circa 130 tra materiali e prodotti per l'edilizia, principalmente derivati da contestualizzazioni di *database* e sono aperte collaborazioni con produttori nazionali ed internazionali per la raccolta di dati primari e la conseguente definizione dei profili ambientali LCA. Obiettivo del progetto è il coinvolgimento di numerose realtà produttive italiane in modo da sostituire gradualmente i profili «regionalizzati» con dati reali, ricavati dalle analisi LCA.

Per ogni materiale è stata realizzata una scheda tecnica in cui sono riportate, oltre alle caratteristiche fisiche, la quantificazione degli indicatori di impatto per le fasi del ciclo di vita ipotizzate, ovvero produzione, trasporto e fine vita.

Considerazioni

Oltre alla caratterizzazione ambientale si intende valutare il ciclo di vita di materiali/soluzioni tecnologiche da un punto di vista economico, con la strutturazione di un approccio di «Life Cycle Costing».

Lo sviluppo atteso più significativo e complementare al proseguimento dell'attività di raccolta dati primari, riguarda la realizzazione di uno strumento informatizzato in grado di gestire le informazioni ricavate per ciascun singolo materiale all'interno di stratigrafie composite, in modo da fornire agli addetti ai lavori uno strumento facile ed intuitivo per valutare le soluzioni tecnologiche scelte sia da un punto di vista ambientale sia da un punto di vista economico.

La Banca Dati sarà integrata nel protocollo ITACA 2011 così da poter disporre di uno strumento per la valutazione della sostenibilità delle costruzioni basato su calcoli quantitativi e applicabile in qualsiasi contesto.

Lorenzo Belussi,
Matteo Mariotto, Italo Meroni
Istituto per le Tecnologie della Costruzione ITC, CNR

Bioedilizia: il ruolo del laterizio

Una materia prima abbondante, naturale ed antichissima, capace di garantire utilizzi fortemente innovativi, con livelli elevati in ambito di risparmio energetico, comfort, salute e igiene ambientale

Luigi Di Carlantonio

Il laterizio, in tutte le sue forme, costituisce da millenni il materiale ideale per creare quello spazio abitativo in grado di assicurare protezione, attutire le pressioni e le sollecitazioni esterne, fornire comfort termico ed acustico, garantire il benessere abitativo e, allo stesso tempo, lasciare sul territorio segni rassicuranti ed esteticamente gradevoli e, non di rado, di grande rilevanza architettonica ed artistica.

L'apparente semplicità, tuttavia, è frutto di una continua ricerca di soluzioni e tecniche applicative che permettono di soddisfare standard e livelli prestazionali sempre più elevati, in una sorta di, mai interrotta, «filiera della qualità». Non è solo la trasformazione della materia ed il perfezionamento delle tecniche produttive

ad assumere rilevanza nella realizzazione di un'edilizia sicura, salubre e rispettosa dell'ambiente. La progettazione vuole e deve preferire l'impiego di materiali ad elevata compatibilità tecnica ed ambientale per la realizzazione di opere che assicurino il massimo rispetto e la piena coerenza con le caratteristiche del contesto storico e territoriale in cui si colloca, sia nella fase di costruzione che in sede di gestione.

Oltre che nella scelta di soluzioni meno invasive per l'uomo e per l'ambiente, in fase progettuale si dovrebbero prediligere materiali a minore impatto ecologico e di lunga durata nel tempo. Nei loro rispettivi campi d'attività, i progettisti dovrebbero pertanto avere un'adeguata conoscenza dei prodotti e delle



■ Blocco a fori verticali in laterizio porizzato da 38 cm con inserti in sughero

tecnologie costruttive a disposizione per poter assicurare quelli a maggiore longevità, così da ridurre gli interventi di manutenzione e di sostituzione che troppo spesso producono rifiuti e consumano energia.

I materiali tradizionali come il laterizio, che nel bacino mediterraneo è presente da sempre e che risulta radicato nel concetto stesso di durevolezza e affidabilità in architettura, garantiscono caratteristiche e prestazioni sicure e controllate.

Il progetto edilizio deve assicurare la qualità complessiva delle scelte operate; deve, quindi, estendere le verifiche all'insieme delle componenti che interagiscono nella definizione della qualità complessiva di una soluzione.

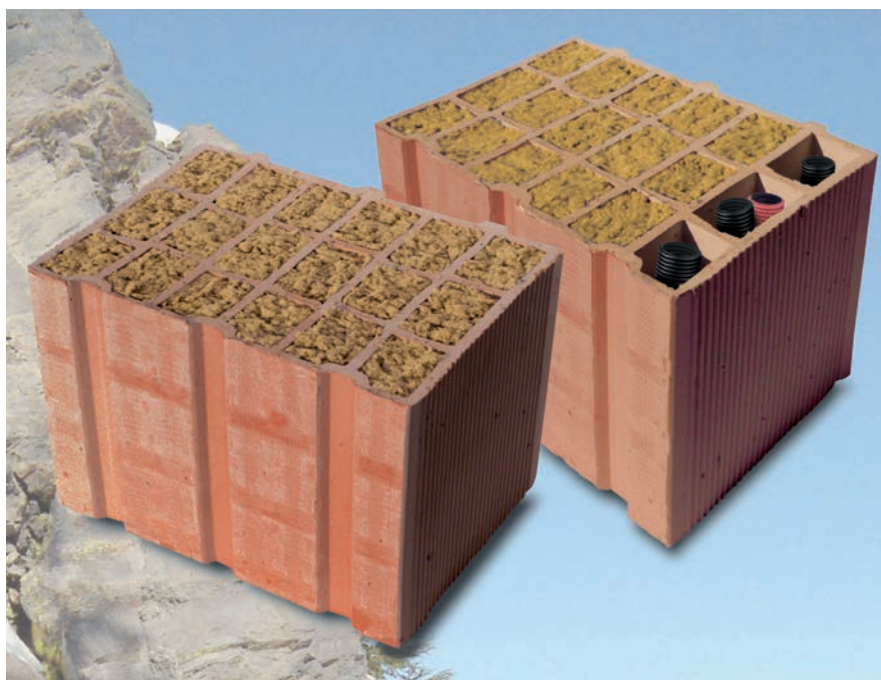
Aspetti ambientali ed energetici nel ciclo di vita del laterizio

Non è possibile valutare i benefici apporti dei diversi materiali se non pesati in funzione degli effetti diretti ed indiretti generati sull'ambiente. Per «misurare» l'impatto ambientale di un prodotto occorre, dunque, provvedere alla valutazione del suo ciclo di vita (LCA - Life Cycle Assessment). In questa ottica, la fase produttiva, comprensiva di scelta del sito, consumo energetico e materico, emissione di sostanze nocive e recupero paesaggistico, rappresenta una tappa fondamentale per stabilire il grado di sostenibilità di un prodotto.

In estrema sintesi, per i laterizi i consumi energetici e di risorse, le emissioni e la produzione di inquinanti che caratterizzano le fasi di produzione e costruzione, alla stregua degli altri materiali da costruzione, sono tuttavia largamente riassorbiti dai risparmi energetici e dal basso impatto ambientale conseguiti.

È proprio in questa fase che i prodotti in laterizio sviluppano la loro piena flessibilità, inte-

■ Blocco a fori verticali in laterizio con isolante (lana di roccia) incorporato nelle forature



sa come facilità di trasporto anche di piccole quantità; semplicità d'uso in cantiere anche con personale non altamente specializzato, con conseguente agevolazione delle operazioni di controllo e modificazione in corso d'opera; capacità di aggregarsi con altri componenti per definire elementi capaci di migliorare le *performance* complessive dell'edificio.

Da alcuni anni, particolare attenzione è stata riservata anche al controllo dei rischi sanitari, misurando la qualità edilizia in relazione ai possibili disagi sulla salute generati dal costruito (sensazioni di malessere, fenomeni allergici, depressioni, stati d'ansia, stress, ecc.). Considerato che è proprio nei luoghi confinati che si trascorre fino al 90% del proprio tempo, è importante riportare una serie di considerazioni che caratterizzano la scelta tecnica del laterizio in termini di «incidenze sulla salute». Nuovi parametri di valutazione connessi alla qualità ambientale si sono quindi imposti: emissione di composti organici volatili e semivolatili; emissione di fibre minerali naturali e artificiali e polveri; comportamento all'umidità; capacità di generare microrganismi; emissioni radioattive, ed infine prestazioni acustiche.

Da questo emergente scenario si evincono ricadute facilmente immaginabili per il settore del laterizio: chi sceglierà un laterizio - il decisore istituzionale, il progettista, il costruttore o l'utente - sarà sempre più interessato a disporre di un profilo prestazionale in grado di esplicitare, non solo il costo di fornitura e di

messa in opera e gli oneri di manutenzione, ma anche gli impatti sanitari ed ambientali.

L'analisi del ciclo di vita (LCA) - valutata attraverso il metodo «Eco-indicator 99» -, applicata alle soluzioni tecniche in laterizio, evidenzia come queste rappresentino sistemi costruttivi decisamente a basso impatto. In particolare, emerge che l'indicatore di danno relativo alle fasi di produzione, trasporto, messa in opera e demolizione - ad esclusione, quindi, della sola fase d'uso - è sempre moderatamente basso, per tutte le soluzioni in laterizio esaminate. Il valore più alto, pari a 13,7 pt, attribuito ad 1 m² di solaio intermedio in laterocemento completo di relativi strati di intonaco e pavimentazione, è comunque più basso del danno attribuibile ad una soluzione di solaio in calcestruzzo armato.

Considerando, invece, la vita utile delle soluzioni tecniche per un periodo di almeno 80 anni e quindi il loro contributo alle prestazioni energetiche dell'edificio, l'indicatore di impatto - relativo, quindi, all'intero ciclo di vita - si mantiene inferiore a 23,7 pt, valore riscontrato per 1 m² di solaio di copertura. Ne consegue l'elevata incidenza sull'impatto ambientale, in termini di consumo di risorse, di qualità dell'ecosistema e di salute umana, della fase d'uso. Contributo che supera da 2 a 4 volte l'indice complessivo delle restanti fasi di produzione, trasporto, messa in opera e demolizione.

La valutazione del ciclo di vita fornisce indicazioni di confronto fra due o più soluzioni costruttive, utili alla scelta di quella ottimale in ter-

mini di minor impatto ambientale o di minor danno della specifica categoria di interesse.

Laterizio ed involucro: alternative progettuali e compatibilità ambientale

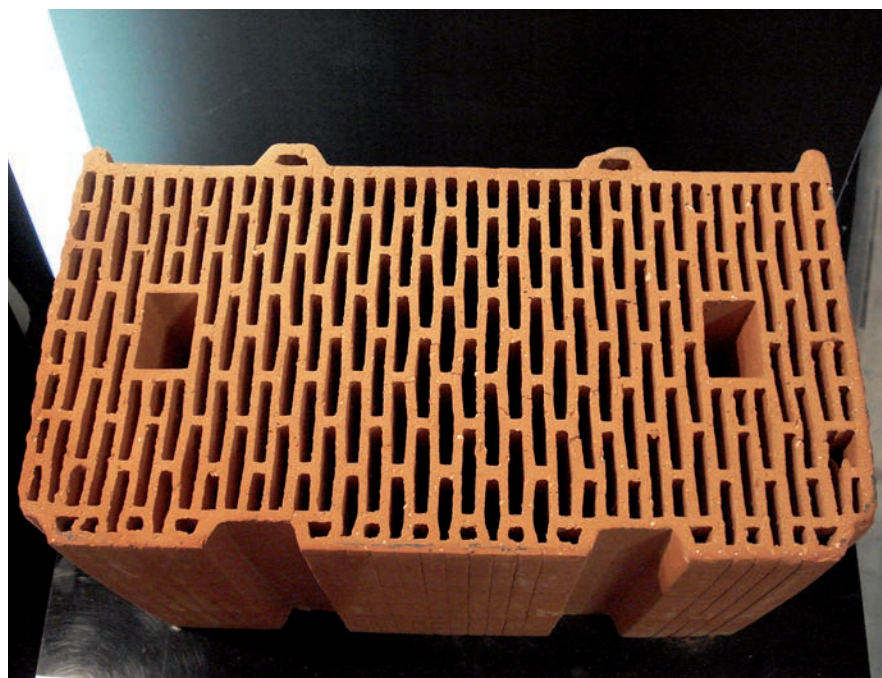
Ottemperando alle esigenze di comfort e benessere termoisolante ed acustico e garantendo la rispondenza ai requisiti quali resistenza al fuoco, resistenza meccanica, resistenza agli agenti atmosferici, l'involucro in laterizio realizza efficacemente l'integrazione tra i diversi caratteri funzionali, attraverso il comportamento energetico di tipo passivo ed una buona configurazione formale dell'edificio, il cui «aspetto» si rende riconoscibile soprattutto per una ritrovata compatibilità dei materiali e delle tecniche costruttive utilizzate.

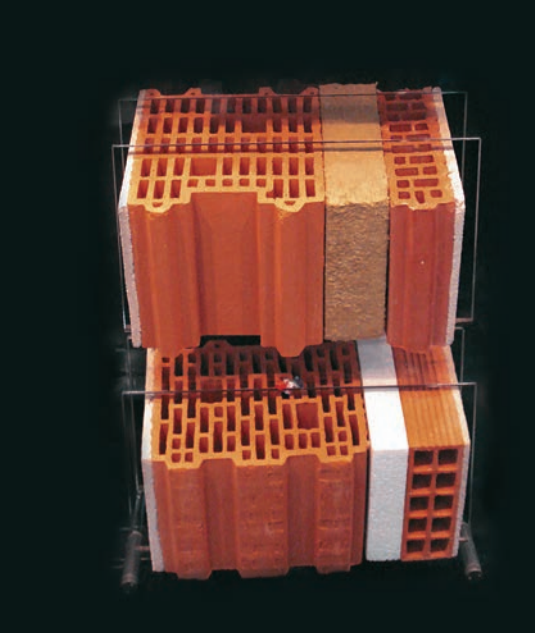
Un significativo contributo alla salvaguardia dell'ambiente può essere assicurato mediante l'uso razionale dell'energia, puntando su soluzioni progettuali di involucro che consentano risparmi energetici per il riscaldamento invernale e per il raffrescamento estivo. Una progettazione orientata verso soluzioni tecniche in laterizio garantisce non solo il rispetto dei requisiti di isolamento, previsti dalla normativa specifica (D.Lgs. 192/05 e successive modifiche ed integrazioni), ma anche il contenimento dei consumi energetici grazie al ruolo fondamentale della massa. A tale proposito, sono significativi i vantaggi derivanti dalla presenza di un involucro massivo verticale opaco, dal punto di vista della domanda di energia sia per riscaldamento che per raffrescamento, nonché in relazione al soddisfacimento delle condizioni di comfort interno. Soluzioni di involucro, come quelle in laterizio, ad elevata capacità termica funzionano, infatti, da accumulo del calore erogato da impianti e radiazione solare, calore che viene rilasciato quando tali fonti vengono a mancare, riducendo le fluttuazioni di temperatura e dando maggiore stabilità al regime di funzionamento degli impianti stessi.

L'inerzia termica del laterizio agisce, infatti, sia con un effetto di smorzamento dell'ampiezza dell'onda termica esterna, sia con lo sfasamento della stessa, cioè con il ritardo di tempo intercorrente tra l'impatto della citata onda termica sulla superficie esterna del muro ed il suo apparire, con intensità smorzata, sulla faccia interna. Questa buona capacità di accumulo del calore, unita ad un ottimo isolamento, consente di generare una permanente sensazione di benessere termico, oltre ad assicurare benefici concreti. Più precisamente:

- lo smorzamento consente di ridurre il di-

■ Blocco a fori verticali in laterizio porizzato a setti sottili da 45 cm





■ Soluzione a fori verticali a doppio strato con isolante in intercapedine

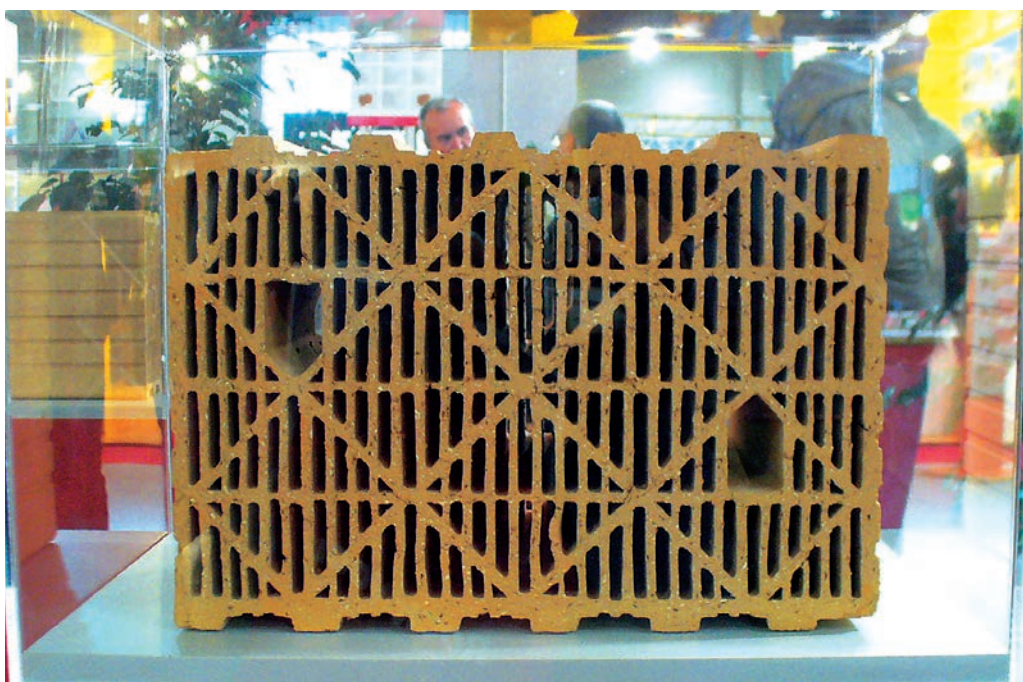
mentonamento dell'impianto di climatizzazione invernale ed estiva, e conseguentemente i consumi di energia;

- la riduzione del fabbisogno energetico permette di limitare le emissioni di CO₂ per tutta la durata di vita dell'edificio.

La scelta di soluzioni tecniche di chiusura verticale opaca con prodotti in laterizio energeticamente efficienti, e quindi conformi alla normativa, è legata ad una serie di requisiti caratterizzanti il pacchetto di muratura (prestazioni termiche del singolo elemento, tipologia di stratificazione della parete, incidenza dei giunti di malta) e alle prescrizioni di legge relative alla zona geografica interessata. Sulla base di tali criteri, è possibile individuare un repertorio di alternative progettuali, realizzabili con i diversi prodotti in laterizio presenti sul mercato, che soddisfano il raggiungimento della prestazione richiesta alla chiusura nel suo insieme.

Accanto ai criteri progettuali base (che considerano l'uso delle classiche pareti semplici e di quelle a doppio strato), occorre fare riferimento a tutte quelle soluzioni più innovative che modificano i collaudati modelli funzionali dell'involucro, per arrivare a configurazioni morfologiche più ricercate, e ambientalmente più efficienti.

Pertanto, non è più così inusuale trovare soluzioni di facciata in cui l'aspetto costruttivo legato al materiale si integra con quelli funzionali legati al benessere all'interno dello spazio abitativo; oppure alle capacità dell'involucro di rispondere ad esigenze direttamente legate con l'uso degli spazi confinati esterni e in rapporto alla presenza di altri sistemi efficienti quali possono essere gli impianti vegetali e/o i dispositivi per la captazio-



■ Blocchi di nuova generazione, ad altissima efficienza energetica ($\Lambda_{eq} \leq 0,07 \text{ W/mK}$)

ne ed il risparmio energetico (pannelli solari, pannelli fotovoltaici); ed ancora la connessione con gli elementi di protezione dai raggi solari e dai flussi ventosi, quali componenti come i *brise-soleil* e le pinne frangivento.

Tutto questo è reso possibile dalla grande versatilità tecnica del laterizio, nei suoi elementi semplici e composti, dalla sua capacità di essere facilmente posato in opera e dalla sua innovata possibilità di essere utilizzato nei procedimenti «a secco».

Dal punto di vista progettuale, le soluzioni che lo vedono assumere diversi aspetti in facciata sono legati alla possibilità del laterizio di trovare valide combinazioni con altri materiali quali il vetro, il legno, l'acciaio, attraverso nodi ed elementi di giunzione di tipo rigido o elastico, attraverso la capacità coesiva e di aderenza

con malte di diversa composizione e resistenza. I principi secondo cui è possibile identificare i caratteri delle realizzazioni che impiegano componenti in laterizio per l'involucro degli edifici ecologici sono, pertanto, riassumibili in:

- versatilità progettuale e semplicità costruttiva;
- durabilità dei componenti e sostenibilità dei sistemi;

- efficace configurazione ed integrazione con altri materiali ad alta efficienza energetica;
- capacità di trovare soluzioni innovative con forti caratteri sperimentali volte a ridurre le cadute prestazionali ed i possibili guasti prodotti dal cattivo funzionamento delle componenti tecnologiche.

Luigi Di Carlantonio
Presidente, Andil

(Associazione Nazionale Degli Industriali dei Laterizi)

Formaldeide, un nemico da contenere

La normativa nazionale ed internazionale pone dei limiti chiari sulle emissioni di questa sostanza da pannelli per l'arredo. La produzione industriale dimostra ormai un totale adeguamento ed il rispetto dei vincoli

Alessio Gnaccarini *

L' 11 dicembre 2008 è entrato in vigore in Italia il decreto ministeriale che, al fine di proteggere la salute dei consumatori, impone a tutti i soggetti della filiera legno-arredo di assicurare che i prodotti immessi sul mercato italiano rispettino determinati limiti di emissione di formaldeide (Decreto 10 ottobre 2008 Disposizioni atte a "regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno").

Questa iniziativa è coerente con le decisioni assunte nei confronti della formaldeide dagli organismi mondiali deputati alla protezione della salute umana; così in diversi Paesi del mondo la Pubblica Amministrazione ha emesso leggi per regolare le emissioni di tale sostanza da parte dei prodotti a base di legno. Parallelamente, le associazioni dei consumatori hanno dedicato molta attenzione al tema del rilascio della formaldeide da parte dei mobili, soprattutto a seguito della sua riclassificazione come sostanza cancerogena da parte dello IARC.

Va peraltro puntualizzato che tale sostanza può costituire un agente irritante ed essere pericolosa solo se presente nell'aria in concentrazioni elevate. Nel caso dei prodotti fab-

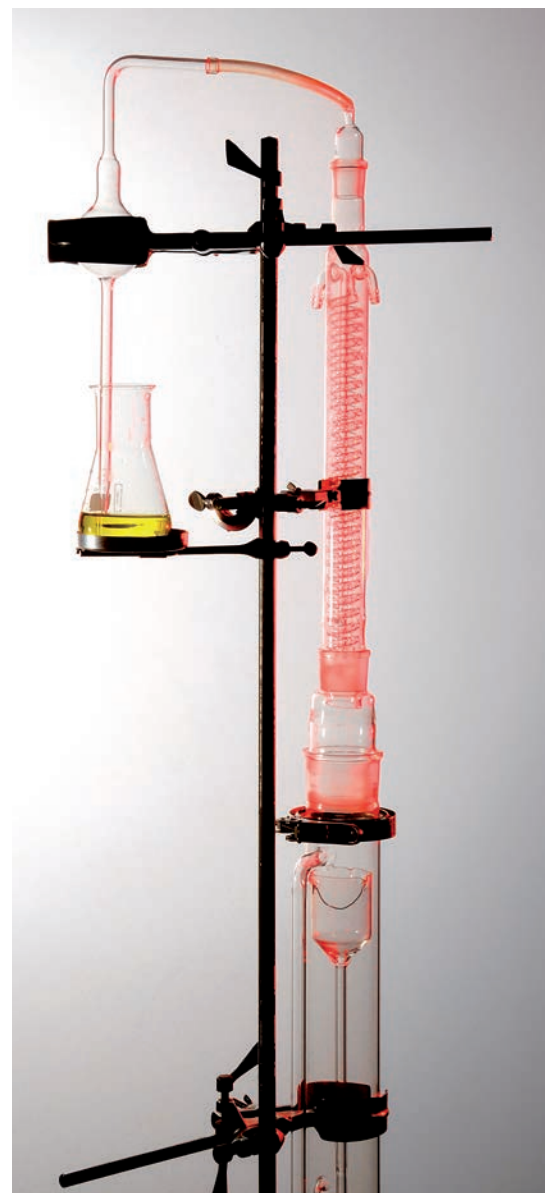
bricati in Italia ed in Europa, i livelli di emissione sono oramai talmente bassi da non provocare negli ambienti abitativi concentrazioni avvertibili o considerabili pericolose.

Il riferimento che in generale viene raccomandato (ad esempio, dall'Organizzazione Mondiale della Sanità) è il limite di 0,1 parti per milione. Tale limite è stato determinato in base a ricerche scientifiche e costituisce un punto di riferimento imprescindibile: al di sotto di esso, la presenza di formaldeide nell'aria deve essere ritenuta innocua.

Del resto, indipendentemente dalle emissioni provocate dai prodotti a base di legno, la formaldeide è un componente dell'aria ed è presente in natura in modo diffuso: viene prodotta, ad esempio, da qualsiasi processo di combustione. Studi dimostrano che il fumo di sigaretta provoca concentrazioni di formaldeide di gran lunga più alte (nell'ordine delle 100 volte) rispetto a quelle che possono essere provocate dall'insieme delle altre possibili fonti, tra cui i mobili.

La risposta dell'industria

Nonostante ciò, i produttori di pannelli a base di legno, per rispondere alle esigenze legislative e di mercato, da tempo hanno dedi-



■ «Perforatore» utilizzato per l'estrazione di formaldeide dai pannelli «grezzi» secondo la norma UNI EN 120

cato risorse e investimenti verso tecnologie che hanno consentito una riduzione progressiva delle emissioni e contestualmente si sono dotati di sistemi rigorosi di controllo della produzione, tali da garantire un costante rispetto dei limiti di emissione dichiarati. L'industria del settore è quindi attrezzata a fornire alle imprese clienti (produttori di semilavorati e di mobili) tutte le informazioni necessarie, relative alle emissioni ed ai metodi utilizzati per controllarle, in molti casi facendo ricorso volontariamente all'attività di controllo e certificazione da parte di organismi terzi. Sono infatti diffusi vari schemi di certificazione di prodotto che assicurano il continuo mantenimento delle prestazioni dichiarate. La concentrazione di equilibrio della formal-



deide è quasi sempre presente nelle schede tecniche dei prodotti; inoltre, alcuni produttori inviano ai loro clienti anche i rapporti di prova e le relazioni che l'ente terzo, eventualmente coinvolto nella convalida dei metodi interni di prova, consegna loro. In Italia si stimano essere fra 15 e 20 i produttori di pannelli a base di legno che possiedono una produzione certificata per un determinato livello di concentrazione della formaldeide.

Tali certificazioni riguardano le produzioni di pannelli grezzi, nobilitati e speciali (ad esempio i pannelli idrofughi). Le prime produzioni certificate risalgono al 1993, probabilmente realizzate al fine di servire il mercato tedesco. Infatti, in Germania fin dal 1986 è stata vietata l'immissione sul mercato di materiale in legno (pannelli di masonite, pannelli di masonite a strati, paniforti, pannelli di legno compensato e pannelli di fibra) la cui concentrazione di equilibrio originata nell'aria avesse superato il valore di 0,1 ppm. In Italia, dal 2006, per rispondere alle richieste del mercato, sono stati introdotti, da parte di alcuni fabbricanti, prodotti a bassissimo contenuto di formaldeide.

I principali produttori di mobili da tempo indicano, nei propri cataloghi e nelle schede-prodotto, che i pannelli con cui sono realizzati i propri mobili sono di classe E1 (classe tecnica che caratterizza i pannelli a basse emissioni, tali da provocare nell'ambiente concentrazioni di formaldeide non superiori alla soglia degli 0,1 ppm), basandosi sulle dichiarazioni di conformità ricevute da parte dei produttori di pannelli.

Il Decreto del Ministero del Lavoro/Salute/Politiche Sociale emesso il 10 ottobre 2008, quindi, riconosce l'alto livello di attenzione che i produttori italiani, sia di semilavorati sia di prodotti finiti, hanno dedicato al problema e svolge l'importante funzione di proteggere il consumatore italiano da prodotti di bassa qualità e con emissioni di formaldeide non necessariamente tenute sotto controllo, provenienti da Paesi extraeuropei.

LA FORMALDEIDE IN PILLOLE

La formaldeide (o aldeide formica o formalina) è una sostanza chimica composta da un atomo di carbonio, due di idrogeno e uno di ossigeno (H_2CO).

La maggior parte della formaldeide prodotta è destinata alla produzione di polimeri e altri composti chimici; infatti, anche nella filiera legno-arredo, la formaldeide è impiegata nella produzione di resine termo-indurenti che trovano uso come laminati plastici (per reazione con la melammina) e come collante di pannelli in legno di truciolato, nobilitato o «medium-density fibreboard», e altri (in associazione all'urea).

Quando è contenuta nei mobili (come collante e/o laminato plastico) tende a distaccarsi negli anni e volatilizzarsi nell'ambiente circostante sotto forma di gas nell'aria ambiente. La sua presenza è rilevabile da un soggetto che la stia respirando solo se la sua concentrazione nell'aria supera determinate soglie.



Come rispettare i vincoli normativi per tutelare i consumatori

Per ottemperare al decreto ministeriale del 10 ottobre 2008, è consigliabile che le imprese della filiera legno-arredo assumano un atteggiamento responsabile che prevede l'esecuzione di verifiche:

1. Sui prodotti acquistati: ossia è necessario verificare se i prodotti (ad esempio i pannelli di particelle di legno o di MDF) acquistati dai fornitori siano conformi al decreto, richiedendo la dichiarazione di conformità all'azienda fornitrice.
2. Sulla propria produzione: ossia è necessario verificare se le sostanze impiegate nella produzione interna siano potenziale fonte di formaldeide ed eventualmente procedere con:

- prove di tipo iniziale;
 - attuazione del piano di controllo interno;
 - attuazione della convalida annuale presso un laboratorio accreditato secondo la normativa volontaria UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 «Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura (prospetto B1 indicante la classe di formaldeide E1)»;
 - emissione della dichiarazione di conformità.
- Si ricorda, a tale proposito, che diversi laboratori in Italia propongono l'adesione a schemi volontari di certificazione di prodotto appositamente concepiti.

La logica di questi schemi è, al di là del necessario rispetto delle normative, quella di rispondere efficacemente alle esigenze ed alle aspettative dei consumatori in merito alla qualità ambientale dei prodotti acquistati. Così ad esempio il Laboratorio Tecnologico Qualità del COSMOB (www.cosmob.it), allo scopo di trasformare questo adempimento in un elemento di marketing, propone un suo schema di certificazione volontario «COSMOB Qualitas praemium-Formaldeide». Questo marchio prevede un programma di test in grado di verificare e contraddistinguere le produzioni a bassa emissione di formaldeide, basandosi sul monitoraggio di alcune fasi critiche e sulla conformità dei requisiti tecnici di prodotto individuati da COSMOB come particolarmente qualificanti.

I benefici per le imprese nell'adozione del marchio

SUPPORTARE LA TUTELA DEL PRODUTTORE:

il monitoraggio periodico e strutturato dei processi produttivi, basato su solidi e rappresentativi campionamenti di semilavorati, componenti, accessori e prodotti finiti, costituisce un forte strumento di tutela del produttore nei confronti del consumatore.

MIGLIORARE LE PRESTAZIONI DEL PRODOTTO:

il supporto fornito dai tecnici del Laboratorio COSMOB costituisce un momento di confronto e valutazione per migliorare le performance dei prodotti.

MIGLIORARE L'AFFIDABILITÀ DEL PROCESSO:

i controlli periodici effettuati dal Laboratorio COSMOB consentono ai produttori di individuare eventuali carenze sul prodotto e di intervenire nelle fasi di lavorazione più critiche.



* Direttore Generale, COSMOB

non si vede ma c'è
tutto il nostro lavoro e la nostra passione.



AS agscomunica.it

D.R.CASS®

il cassonetto a scomparsa per avvolgibili

C.da Fiego
84030 Atena Lucana - Salerno
Tel. 0975 511 491- Fax 0975 511 745
info@drcass.it

www.drcass.it

**il Cassonetto
termoisolante
a scomparsa
per avvolgibili**

Controtelai in PVC
Monoblocchi termoisolanti
Tapparelle in PVC
alluminio e acciaio
Accessori per avvolgibili



Le prestazioni termiche dei serramenti

Un'attenta progettazione dell'involucro trasparente non può prescindere dal considerare una serie di fattori fondamentali, non di rado, però, contrastanti tra loro. In alcuni casi, la tendenza al risparmio energetico ad ogni costo degli ambienti confinati, non risulta la scelta più opportuna

Lara Bianchi

Il settore edilizio, residenziale e terziario, utilizza circa il 40% dell'energia consumata in Italia. Nella consapevolezza che la maggior parte di questa energia viene spesa per la climatizzazione invernale ed estiva ma che gran parte viene dispersa attraverso l'involucro trasparente, risulta decisivo il ruolo dei serramenti nel bilancio energetico di un edificio.

In quest'ottica il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - attuativo della direttiva europea 2001/91/CE relativa al rendimento ener-

getico nell'edilizia, corretto dal decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 e dal decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - ha posto l'accento in misura significativa sui serramenti. Da essi vengono pretese minori dispersioni, ovvero un maggior livello di isolamento termico, considerando al contempo che, grazie alle vetrazioni, è possibile sfruttare gli apporti solari gratuiti.

Sono quindi forti le implicazioni per il mondo sia della progettazione sia della produzione di serramenti e sul mercato si vanno

affermando soluzioni tecnologiche di telai e vetrazioni sempre più performanti dal punto di vista dell'isolamento termico offerto.

In questo quadro legislativo il decreto ministeriale del 2 aprile 1998, cogente da maggio 2000, ha riaffermato il suo ruolo confermando l'obbligo per il costruttore di certificare le caratteristiche energetiche dei serramenti mentre i benefici fiscali del 55% (confermati sino al termine del 2012) hanno premiato chi ha scelto chiusure trasparenti ad elevate prestazioni termiche.

■ Abitazione privata a Vallio Terme (BS). Serramenti con Sistemi NC 72.1 STH, NC-S 150 STH Rodos (Metra Spa)



■ Edificio residenziale a Saronno (Va). Serramenti in alluminio a taglio termico e persiane in alluminio (Specialvetroserramenti Srl)





■ Residenza privata a Thiene(Vi). Serramenti e scorrevoli a taglio termico (Nicolli Srl)

Anche il ruolo della certificazione, da parte del produttore, delle prestazioni termiche dei manufatti serramentistici forniti ed installati, è fondamentale al fine di poter accedere ai benefici fiscali.

D'altra parte i criteri di certificazione delle prestazioni termiche dei serramenti (finestre, porte, portefinestre, porte esterne pedonali) contenuti a livello della norma di prodotto di riferimento per l'apposizione della marcatura CE - la UNI EN 14351-1 - sono già stati accettati nell'ambito della procedura ammessa

per l'accesso ai benefici fiscali.

È infatti importante ricordare che la marcatura CE per finestre, portefinestre, porte esterne pedonali e finestre da letto (senza caratteristiche di resistenza al fuoco e tenuta ai fumi) è obbligatoria dal febbraio 2010.

Semplici vetrate: effetti, vantaggi e limiti

Dal punto di vista pratico, in un edificio circa il 10÷20% del totale dell'energia dispersa per trasmissione è da attribuirsi ai serramen-

ti, ma, al contempo, il contributo energetico solare è dovuto agli stessi nella quasi totalità. Pertanto, l'energia solare che viene trasmessa agli ambienti abitativi attraverso le parti vetrate dei serramenti rappresenta un apporto positivo alla diminuzione del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale e per l'illuminazione artificiale negli edifici.

Ma se nella stagione invernale gli apporti solari gratuiti rappresentano un contributo positivo, in estate gli stessi costituiscono sovraccarichi termici sull'impianto di climatizzazione estiva, se presente, oppure innalzando la temperatura interna negli ambienti abitativi, causa di situazioni di disagio per gli utenti. In estate, pertanto, si rivela necessario limitare la penetrazione della radiazione solare all'interno degli ambienti abitativi al fine di evitare l'insorgenza di condizioni di malessere igrotermico, dovute all'innalzamento eccessivo della temperatura interna dell'aria, e di malessere ottico-luminoso legate ai fenomeni di abbagliamento.

Ma il binomio inverno/estate non è l'unico carico di esigenze contrastanti a gravare sull'involucro trasparente. Si pensi alla dispersione termica rappresentata dalla fuoriuscita d'aria dai serramenti e al tempo stesso al benessere

■ Residenza privata in Slovenia. Sistema SC140TT per serramenti scorrevoli e alzanti-scorrevoli a taglio termico (ALUK Group Spa)



igienico-olfattivo-igrometrico, obiettivo progettuale primario.

All'interno degli edifici gli utenti, svolgendo le loro attività, sono responsabili della formazione di umidità e di sostanze inquinanti, che devono essere allontanate verso l'esterno. A tale scopo, effettuare sufficienti ricambi rive-

ste indubbiamente un ruolo fondamentale. Ancora oggi, nella maggior parte degli edifici, la ventilazione degli ambienti è realizzata in maniera naturale, cioè con la semplice apertura dei serramenti che, in particolari momenti della giornata, sono lasciati aperti per un certo periodo di tempo e poi chiusi.

Questo tipo d'areazione può essere favorito da alcune tipologie di serramento piuttosto che da altre e dalla possibilità per gli utenti di poterla regolare e controllare autonomamente.

Esiste poi una ventilazione secondaria, identificata nel gergo tecnico dal termine di permeabilità all'aria dei serramenti, dovuta all'aria che filtra attraverso i giunti tra i serramenti e i vani murari e fra le ante mobili e i telai per l'esistenza di differenze di pressione tra l'ambiente interno e quello esterno. Si tratta di una microventilazione.

Tuttavia, la presenza delle infiltrazioni d'aria attraverso i serramenti, fin dal passato, è stata considerata un fattore fortemente critico (comunemente indicate con l'accezione negativa di «spifferi») e l'orientamento più seguito ne ha previsto la totale eliminazione. Questa tendenza ha cominciato ad affermarsi a seguito della crisi petrolifera degli anni '70 che ha sollevato la problematica del risparmio energetico, oggi più che mai di attualità.

Il ruolo della microventilazione

L'obiettivo di ridurre le infiltrazioni d'aria non controllate si è quindi tradotto nella richiesta di serramenti ad elevate prestazioni di tenuta all'aria.

E se da una parte gli edifici a «tenuta stagna» consentono notevoli risparmi dal punto di vista energetico (oltre che ottimali livelli di isolamento acustico) in quanto limitano le dispersioni energetiche, il rovescio della medaglia è talvolta rappresentato da problemi di condense e di cattiva qualità dell'aria negli ambienti abitativi poiché la microventilazione attraverso i giunti è impedita.

L'insorgenza della condensa superficiale sui serramenti nell'edilizia residenziale è, infatti, solitamente dovuta alla presenza di un eccessivo tasso di umidità relativa all'interno degli ambienti abitativi che non ha modo di smaltirsi per vari motivi: spesso a causa dell'elevato livello di tenuta all'aria dei serramen-



■ Ville in California. Serie Tonda per alzante scorrevole (Sermist Srl)

ti oppure di un errato dimensionamento dei serramenti rispetto ai volumi (errore di progettazione dell'edificio) oppure di scarsa traspirabilità dell'involucro edilizio opaco dell'edificio. In quest'ultimo caso, in cui l'intero involucro è poco traspirante verso l'esterno (per esempio per la presenza di intonaco plastico o ceramico all'esterno, di tappezzeria o di pitture impermeabili all'interno), la microventilazione risulta affidata interamente agli «spifferi» dei serramenti. Proprio per questa ragione frequentemente si verificano casi in cui, a parità di condizioni di umidità relativa e temperatura all'interno degli ambienti abitativi, i fenomeni condensativi insorgono su serramenti nuovi, di ottime prestazioni termiche e di tenuta all'aria, mentre tale fenomeno non compariva sui vecchi serramenti connotati da scarsa tenuta d'aria e poco isolanti dal punto di vista termico. Gli spifferi dei vecchi serramenti consentivano lo smaltimento dell'umidità in eccesso, cosa che i nuovi serramenti, dalle guarnizioni perfettamente elastiche, non consentono.

L'esigenza di eliminare i ponti termici rappresentati dai giunti apribili dei serramenti contrasta, quindi, con la necessità di smaltire l'eventuale eccesso di umidità relativa all'interno degli ambienti abitativi.

La tendenza a richiedere componenti tecnologici connotati dai massimi livelli di prestazione indipendentemente dal contesto applicativo è retaggio di una cultura precedente o generalmente rappresenta una misura cautelativa molto frequentemente adottata. Questo atteggiamento risulta più che mai diffuso proprio in relazione al requisito di tenuta all'aria da richiedere ai serramenti esterni.

Esistono delle metodologie di prova e dei criteri di classificazione dei risultati che consentono di certificare i serramenti secondo il livello di tenuta all'aria posseduto e, inoltre, la normativa tecnica fornisce un valido criterio per scegliere la classe di prestazione più

rispondente alle specifiche contestuali.

La richiesta, non giustificata dalle effettive esigenze, dei massimi livelli di prestazioni non solo comporta scarsa sostenibilità economica degli interventi ma, talvolta, si può rilevare controproducente anche dal punto di vista tecnico.

Da queste considerazioni si evince come la progettazione dell'involucro trasparente non sia facile e si traduca necessariamente nel trovare un equilibrio tra requisiti contrastanti: ridurre le dispersioni energetiche per trasmissione; sfruttare il contributo energetico solare durante il periodo invernale; ridurre il rischio del surriscaldamento e dell'insorgenza di fenomeni di abbagliamento in estate; assicurare un adeguato livello di illuminamento naturale in modo tale da minimizzare il consumo di energia elettrica per l'illuminazione artificiale; consentire il giusto livello di microventilazione attraverso i giunti apribili dei serramenti.

Oggi questa concezione del risparmio energetico come unico fine da perseguire ad ogni costo dovrebbe essere superata da un orientamento generale atto a garantire, all'interno degli edifici, condizioni di benessere per gli utenti a mezzo di una corretta integrazione progettuale del sistema «involucro edilizio-impianti». Le esigenze di risparmio energetico e di benessere termico dell'utenza non possono prescindere le une dalle altre.

Inoltre, non deve essere dimenticato che i criteri di corretta posa in opera dei serramenti, con particolare attenzione allo studio dell'interfaccia «vano murario-serramento», rimangono fondamentali per poter garantire effettivi livelli di isolamento termico dell'involucro edilizio in opera evitando di inficiare le prestazioni singolarmente offerte dai componenti vetrati e opachi dei serramenti e il verificarsi di fenomeni condensativi per la presenza di ponti termici.

Lara Bianchi

Responsabile Ufficio tecnico UNCSAAL (Unione Nazionale Costruttori Serramenti Alluminio Acciaio e Leghe)

Tavole del Brembo: artigianalità e tecnologia

Il legno non ha segreti per l'Azienda pugliese che, senza perdere di vista l'ecologia sia nella produzione che nei prodotti, plasma sapientemente la materia realizzando ambienti unici... secondo natura

Giovanni Notaro

Entrare in un ambiente i cui pavimenti sono in ceramiche di *design* o in aligdo e raffinato marmo può non lasciare indifferenti. Essere accolti in un ambiente realizzato in pregiati listoni di legno, sapientemente messi in opera e trattati, ci fa invece "sentire a casa". Il parquet offre un tocco di eleganza formale e casual al tempo stesso, ponendosi in cima alla lista dei materiali più apprezzati, specie da chi mette cuore e valori nel proprio spazio.

Un'azienda... di tutto rispetto

Tavole del Brembo è in grado di offrire il calore di un ambiente naturale e raffinato. Questa realtà artigianale, tutta italiana, ha inizio a Torino nel 1969 come falegnameria e restauro di mobili antichi, quindi si trasforma dal 1980 operando nel settore pavimenti in legno inizialmente come terzisti per marchi di spessore poi, dal 1999 ad oggi, producendo con il proprio marchio pavimenti in legno. Nell'attuale stabilimento di San Giovanni Rotondo convivono oggi proficuamente la sapienza e la maestria artigiana che un materiale vivo e nobile come il legno richiede, le tecnologie più moderne ed un rigoroso rispetto ambientale.

Questa vocazione ecologista è presente in ogni fase del processo aziendale, dalla scelta dei luoghi di provenienza del legname e della sua tipologia, ai sistemi e materiali utilizzati nelle lavorazioni, dallo smaltimento dei rifiuti alla scelta dei *partners* aziendali specializzati per una posa in opera eco-compatibile. Merita attenzione questa realtà imprenditoriale che, inizialmente di piccole dimensioni, è riuscita ad impostare una filiera operativa veramente *eco-friendly* utilizzando ad esempio, fra gli altri, oli di cera dura Lios Hard Wax Bioil 90 a base di oli vegetali e cere naturali ad alto

punto di fusione oppure vernici poliuretaniche Ecogreen, monocomponenti all'acqua per parquet dalle quali sono totalmente assenti formaldeide e metalli pesanti; entrambi i prodotti sono realizzati dalla Chimiver Panseri SpA, altra eccellenza italiana, che ha recentemente ottenuto il Certificato Europeo Ecolabel proprio per la vernice Ecogreen il che, una volta di più, dimostra che l'attenzione per l'ambiente di Tavole del Brembo passa anche attraverso l'attenta scelta dei propri *partners*-fornitori.

Ecologica attenzione anche per la posa, incollata o flottante che sia, sempre rivolta a garantire idonei: massa volumica e spessore, reazione al fuoco, emissione di formaldeide, contenuto di pentaclorofenolo, conduttività termica e durata biologica.

Personalità e competenza in ogni fase

La specializzazione aziendale verte sulla pial-



■ Piallatura e ceratura vengono ancora svolte tradizionalmente a mano

latura e finitura di pavimenti in legno, settore nel quale è stata maturata una specifica esperienza che ha reso possibile sviluppare svariate tipologie di finiture ed innovative applicazioni di *design*, il tutto caratterizzato da grande flessibilità nelle lavorazioni sia a disegno e sia a campione. Questa circostanza ha dato e dà modo all'Azienda di supportare in maniera flessibile ed efficace la propria clientela ampliandone notevolmente libertà e fantasia.

Il personale dipendente, composto da mastri artigiani costantemente affiancati da personale in formazione, lavora le tavole a tre strati, controbilanciando, piallando e spazzolando a mano; sempre a mano le tavole possono essere sottoposte alla tipologia di lavorazio-

■ Dopo la stagionatura naturale e la fase di verniciatura, le tavole di legno vengono stabilizzate mediante graduale essiccazione





■ Realizzazione di Vear Parquets di una scala angolare e pavimento con Tavole del Brembo in plance di Rovere «Country White» spazzolato e rifinito con vernici eco-compatibili

ne e finitura finale effettuate in base alle richieste dal singolo cliente che può scegliere tra finiture basate sui prodotti quali oli o cere ecologici oppure verniciature rigorosamente ad acqua e atossiche. Il prodotto viene ovviamente sottoposto a controlli sia in fase di acquisizione della materia prima (provenienza compatibile e qualità) e sia in ciascuna delle sue fasi di lavorazione, in modo da ottenere la piena soddisfazione del cliente che può scegliere i propri pavimenti fra gli Spazzolati, i Segati, i Piallati ed i Design presenti a catalogo.

Ad un organico medio di 8 unità lavorative corrisponde una capacità produttiva su un prodotto di piallato o segato a mano di 500 mq settimanali, e di 900 mq su spazzolati e

colorati; questi dati sottolineano i concetti di tecnologia e artigianalità espressi in apertura: ma non meno importante delle lavorazioni in fabbrica è la posa in opera e l'assistenza commerciale; per questi aspetti *post-produzione* Tavole del Brembo si affida ad una ristretta e qualificatissima cerchia di professionisti del settore (cfr. riquadro).

I signori degli anelli... del legno

Scegliere le Tavole del Brembo significa acquistare non solo un pavimento, ma una storia e un viaggio in un mondo antico ricco di tradizioni e rispetto della natura. Affidarsi ad uno dei suoi installatori di fiducia significa inserire correttamente quel mondo antico negli attuali confini del proprio mondo. ■

■ Il pavimento, posato da Vear Parquets sopra un impianto di riscaldamento a pavimento, è stato realizzato con Tavole del Brembo in plance di Rovere «Modern Gray» piallate a mano e rifinite con vernici eco-compatibili



Tavole del Brembo s.r.l.

Contrada bianca
71013 San Giovanni Rotondo (FG)
Tel/fax +39 0882.451771
Ufficio Marketing
Email: info@tavolebrembo.it
Sito ufficiale: www.tavolebrembo.it

I NOSTRI PARTNER

[Orvieto]

INTERNI IN

di Ercolini Antonio & C. S.n.c.
05018 Loc. Fontanelle di Bardano
Tel. +39 0763.316282 - +39 0763.316532
Email: ercoliniprog@libero.it
Email: info@ercolinisnc.it

[Siena]

FAMA s.r.l.

Loc. San Marziale, 24 a/b
53034 Colle di Val d'Elsa (Siena)
Tel. +39 0577.92.96.00
Fax +39 0577.92.94.98
Email: fama@fama-edilizia.com

[Perugia]

EUROLEGNO SERRAMENTI

Zona Ind. Cerro Marsciano (PG)
Tel. +39 075.873261
Email: info@gruppoeurolegno.com

[Napoli e Bari]

Geom. ENRICO DADDABBO

Cell. +39 3489036000
Email: enricoparquet@alice.it

[Lazio - Roma]



Vear Parquets di Vincenzo Russo s.r.l.

Un cammino iniziato 40 anni fa quello di Vear Parquets con una attività del tutto artigianale che, grazie alla capacità e determinazione della proprietà, ha trasformato la bottega di allora in una delle aziende *leader* nel settore, in grado di fornire alla propria clientela assistenza a 360°: dai rilevati alla progettazione, dalla scelta dei materiali alla loro posa in opera. Una professionalità di gran valore che ha convinto «Tavole del Brembo» ad avvalersi della loro attività in qualità di posatori ufficiali dei loro prodotti. Da tanta artigianale passione e competenza è nata l'idea di una scuola di formazione per nuovi addetti posatori, seguiti dall'esperienza e dalla maestria di Vincenzo Russo.

Via Gaio Melisso, 41/43 - 00175 Roma
Tel. +39 06.7690285
Tel. +39 06.76902858
Fax +39 06.45478790
Info line: 336749174
Email: info@vearparquets.com
Sito ufficiale: www.vearparquets.com



La finestra sulla natura: il Serramento Bio

Da Rossetti Infissi la naturale evoluzione nella realizzazione di un infisso ad altissime prestazioni energetiche e ad impatto zero sull'ambiente

Graziano Corghi *

Artigianalità ed elevata efficienza energetica. Queste sono le prerogative per finestre e porte di alto livello e ad alte prestazioni qualitative, oltre che di eleganza e comfort estetico.

È questo che Rossetti Infissi offre alla propria clientela.

Sono la scelta dei piccoli particolari e la cura di ogni piccolo aspetto l'anima di ogni prodotto. Abilità artigiana e vocazione industriale. Su questo binomio si estrinseca lo spirito di un'attività che cresce di pari passo con la maggiore attenzione verso la natura e tutti i suoi elementi. Le varie essenze del legno, soprattutto il castagno, donano un innegabile tocco di classe ad ogni ambiente legando insieme eleganza ed efficienza.

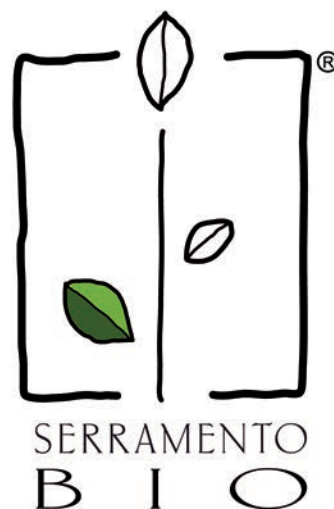
In un mondo frenetico ed alla continua ricerca di eccessi, l'artigianalità e la dedizione all'ottimizzazione della qualità della vi-

ta sono requisiti estremamente importanti per un prodotto: su questi pilastri poggia la filosofia dell'Azienda, che è riuscita ad eccellere nel proprio settore grazie alla tenacia e alla passione per il proprio mestiere meritando, con lo scorrere del tempo, la fiducia e la stima dei propri clienti.

Attenta politica di rispetto ambientale

Rossetti Infissi è la risposta per la bioarchitettura alla richiesta di infissi di alta qualità prodotti secondo la filosofia di sostenibilità ambientale che da sempre abbraccia. A sostegno di questa politica aziendale, ha investito nelle fonti rinnovabili, ed è riuscita, grazie al fotovoltaico, a raggiungere una completa autonomia energetica.

Quando si parla di costruzione o ristrutturazione è indispensabile, oltre all'aspetto qualitativo ed estetico, tenere in considerazione il costo energetico dell'edificio.



Infatti la nostra casa consuma, e lo fa esattamente come un elettrodomestico o un'automobile. Tutti noi quando andiamo ad acquistare uno di questi prodotti prestiamo sempre estrema attenzione ai loro consumi, mentre non è nostra abitudine chiederci quali siano quelli della nostra abitazione, bene molto più importante e duraturo di una semplice lavatrice o di un frigorifero. Nella realizzazione di un immobile a «costo zero», l'infisso è un punto cardine dato che in base alle sue qualità dipende l'isolamento termico e acustico dall'ambiente



■ Villa ristrutturata con Serramento Bio in legno di castagno

R Rossetti Infissi



■ Certificazioni ottenute dal Serramento Bio: Finestra in Qualità CasaClima che certifica un prodotto per i suoi parametri di posa in opera, e FSC 100%, che attesta la provenienza di tutti i componenti della finestra da foreste controllate e certificate



■ Infisso Mod. Klima 92 in legno mogano meranti con triplice vetro Ug 0,6



■ I nostri boschi da tutelare e salvaguardare responsabilmente

esterno. Lo studio tecnico dell'Azienda è in grado di consigliare al meglio il posizionamento del controtelaio della finestra nella stratigrafia di muro per consentire un'adeguata posa in opera.

Il sistema di posa Rossetti Infissi prevede che il controtelaio sia dotato di retina porta intonaco e di barriere a vapore, che consentono quindi di ottimizzare le prestazioni dell'infisso.

Rossetti Infissi, grazie alle certificazioni conseguite, offre un prodotto che permetterà al cliente di economizzare in termini di energia.

L'infisso ecologico: il Serramento Bio

Il risultato di questa evoluzione qualitativa si concretizza con la realizzazione di un prodot-

to unico nel suo genere: il Serramento Bio. Il Serramento Bio, ideato e progettato da Graziano Corghi e realizzato da Rossetti Infissi (www.infissirossetti.com), nasce per esaudire l'esigenza della bioarchitettura di un infisso completamente ecologico e ad elevate prestazioni energetiche che ha ottenuto il certificato di Finestra Qualità CasaClima. Il legno è il materiale naturale per eccellenza, e il Serramento Bio ne sfrutta appieno le proprietà. Versatile alla lavorazione ma indeformabile nel tempo, è il materiale che più soddisfa le nuove esigenze di bioedilizia in quanto è in grado di offrire *performance* tecniche e architettoniche uniche. Questo speciale tipo di infisso è il risultato della massima attenzione nella progettazione e costruzione, dato che tutti i com-

ponenti sono completamente naturali ed ecocompatibili, caratteristiche che gli hanno permesso di ottenere anche la certificazione FSC.

Il legno usato per la costruzione dell'infisso proviene quindi da foreste gestite correttamente e responsabilmente secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici. Le essenze a disposizione sono: abete, pino, larice, mogano, castagno e rovere.

Le finiture sono completamente naturali, a base di balsamo di agrumi, cere naturali, sali di boro, resine ed olio di lino.

Punto critico del settore è il collante, ma per il Serramento Bio ne viene usato un tipo particolare, altamente naturale, privo di formaldeide.

Infine, a termine del processo di completamento dell'infisso si usano le guarnizioni in EPDM e la ferramenta in acciaio trivalente. Parte fondamentale di questo serramento è il vetro. Per natura composto da silicio, troviamo un vetro ad alte prestazioni di trasmittanza termica e acustica, usato per sfruttare al massimo il riscaldamento ed il raffrescamento degli ambienti.

L'insieme di questi processi a realizzazione del Serramento Bio unitamente ai parametri stabiliti dalle certificazioni FSC e Finestra Qualità CasaClima, creano un connubio che rende questo infisso, biologico per eccellenza, unico ed esclusivo nel suo genere in Italia per alte prestazioni di risparmio energetico e impatto ambientale, nel rispetto dell'uomo e della natura.

* Direttore tecnico commerciale Rossetti Infissi

Gruppo Bosch: l'innovazione che rispetta l'ambiente

La multinazionale tedesca, *leader* mondiale in numerosi settori strategici, raggiunge traguardi di crescita da primato adottando una seria politica di rispetto ambientale. Un esempio eloquente: il progetto «Eco Plus Home»

Roberta Di Giuli

“**I**l nostro obiettivo a lungo termine è di essere uno dei principali *player* nel mercato delle energie rinnovabili, nonostante le difficili condizioni attuali”. Le nuove forme di energia offrono grandi opportunità, ma “questo passaggio richiede un impegno a lungo termine per tutti noi. Può funzionare soltanto se tutte le parti interessate - affari, politica e società - uniranno le proprie forze”. Questa dichiarazione di intenti di Franz Fehrenbach, CEO del Gruppo Bosch, sintetizza la seria volontà di procedere verso traguardi aziendali ambiziosi senza tralasciare le esigenze di una mirata politica di rispetto ambientale, a dimostrazione di una coscienza ecologica dell'Azienda matura e lungimirante.

La politica ecosostenibile della Bosch non si traduce solo nello sviluppo di tecnologie «verdi», ma anche nell'impegno a migliorare costantemente l'efficienza energetica dei propri processi di *business*. Questa filosofia è da sempre fondamento delle attività produttive del Gruppo. Infatti, entro il 2020, impiegando le proprie tecnologie, l'Azienda intende ridurre ulteriormente le emissioni di CO₂ prodotte dai propri siti in tutto il mondo, di almeno il 20% rispetto ai livelli registrati nel 2007.

Soluzioni eco-compatibili per gli edifici

Nell'ambito del settore «Beni di Consumo e Tecnologie Costruttive» la Divisione Termotecnica di Bosch, con i marchi Buderus, Junkers e e.l.m. Leblanc per il mercato italiano, è specializzata in soluzioni eco-compatibili per le abitazioni private, edifici industriali e commerciali per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. La sua gamma di prodotti comprende caldaie a condensazione, bollitori, pompe di calore e impianti solari termici. La Divisione, grazie al *know-how*



acquisito e alla coerenza con le linee aziendali di ricerca e innovazione, sicurezza e rispetto dell'ambiente, ha raggiunto traguardi importanti in termini di efficienza, consumi e riduzioni delle emissioni inquinanti.

I punti di forza della Divisione sono: la presenza e diffusione su scala mondiale, i forti investimenti a sostegno della propria crescita e la capacità di innovare costantemente i

propri prodotti. La sicurezza è prioritaria nella progettazione e nella produzione dei prodotti Bosch, che sono dotati dei più moderni sistemi di controllo.

Il rispetto per l'ambiente rappresenta un obiettivo irrinunciabile. Fin dall'inizio della progettazione di ogni apparecchio, il rendimento energetico ed il livello delle emissioni di sostanze inquinanti sono elementi di interesse fonda-



■ La Divisione Termotecnica di Bosch, con i marchi Buderus, Junkers e e.i.m. Leblanc per il mercato italiano, è specializzata in soluzioni eco-compatibili per le abitazioni private



■ «Eco Plus Home» la casa eco-sostenibile di Bosch a Bathurst, nella provincia orientale del New Brunswick in Canada. Nella villetta si riuscirà a generare più energia di quella consumata dai suoi occupanti

mentale per l'Azienda: l'uso di materiali riciclabili e processi produttivi a basso impatto ambientale sono la prova della sua coscienza ecologica. Usare l'energia in modo più efficiente vuol dire, inoltre, risparmiare e, con i moderni impianti di riscaldamento, si può. Un esempio concreto è il progetto «Eco Plus Home».

Un intento ambizioso, un progetto reale

Può una famiglia tipo, composta da sei persone, vivere comodamente ogni giorno nella propria abitazione utilizzando esclusivamente energia pulita? A questa domanda è

possibile rispondere affermativamente grazie appunto al progetto «Eco Plus Home» di cui Bosch è *partner*.

Si tratta di un'abitazione realizzata interamente avvalendosi delle migliori competenze tecniche di costruzione e utilizzando le più moderne tecnologie per raggiungere l'efficienza energetica.

«Eco Plus Home» (www.ecoplushome.com) si trova in Canada e più precisamente a Bathurst, nella provincia orientale del New Brunswick. Nella villetta abita la famiglia Kenny di sei componenti: madre, padre e quattro figli di 8, 11, 15 e 16 anni.

Per questo progetto, Bosch ha messo a servizio la propria esperienza e tecnologia per rendere efficiente e indipendente l'«Eco Plus Home» dal punto di vista energetico. Compito non propriamente semplice in quanto la temperatura a Bathurst raggiunge massime di -30°C in inverno e +30°C in estate.

Attraverso la combinazione ed integrazione dei prodotti della multinazionale tedesca, vengono così generati elettricità e riscaldamento necessari per le attività quotidiane della casa. Sono stati installati pannelli solari e fotovoltaici, rispettivamente per la produzione di acqua calda sanitaria/riscaldamento e di energia elettrica, nonché l'impianto di ventilazione e la pompa di calore geotermica per il riscaldamento ed il raffreddamento della villetta. Nel tempo, l'«Eco Plus Home» riuscirà a generare più energia di quella consumata dai suoi occupanti, quella in eccesso verrà immessa nella rete pubblica. Inoltre, le emissioni inquinanti di CO₂ tenderanno allo «zero»: un enorme risparmio rispetto ad una casa convenzionale che produce, ogni anno, circa 8 tonnellate di CO₂.

L'obiettivo del progetto è quello di sensibilizzare le persone con un esempio concreto e reale, portando l'attenzione sulle nuove tecniche di costruzione e di riscaldamento. L'intenzione è di mostrare come effettivamente ed efficientemente le tecnologie intelligenti, lavorando insieme, possono avere effetti positivi sull'ambiente e sulle abitudini dei consumatori.

Vivere sostenibile nelle proprie case, rispettando le esigenze di comfort, è quindi possibile. Possibile rispettare l'ambiente senza rinunce. Solo senza illusioni un mondo sostenibile può essere davvero più vicino. ■

I NUMERI DI UN CAPOLAVORO INDUSTRIALE



Nel 2011 il Gruppo Bosch ha superato i propri obiettivi di crescita. Qualità e innovazione rappresentano da sempre la chiave di successo dell'Azienda. Inoltre, la struttura societaria della multinazionale tedesca assicura l'indipendenza imprenditoriale del Gruppo Bosch, permettendo all'Azienda di perseguire strategie a lungo termine e di far fronte a nuovi investimenti che possano garantire il suo futuro. Lo scorso anno, secondo i dati preliminari, l'Azienda *leader* per tecnologia e servizi ha realizzato un fatturato di 51,4 miliardi. Grazie al positivo andamento del *business*, il numero di collaboratori a livello globale è aumentato di circa 20.000 unità raggiungendo, il 1° gennaio 2012, quota 303.000. Il maggior incremento, pari a oltre 10.300 collaboratori, si è registrato in Europa.

Nel 2011 Bosch ha investito oltre quattro miliardi di euro in Ricerca e Sviluppo. Da gennaio 2012, la società impiega circa 39.000 collaboratori, 4.500 in più rispetto all'anno precedente. Solo in Asia-Pacifico, sono stati oltre 2.500 i nuovi assunti in R&D. E il numero di brevetti depositati è salito a oltre 4.100, ovvero 16 al giorno.

Tutti i tre settori di *business* hanno contribuito alla crescita della società. Il settore Tecnica per Autoveicoli ha realizzato per la prima volta un fatturato di oltre 30 miliardi di euro, con una crescita di circa l'8% rispetto all'anno precedente. Il maggior incremento di fatturato si è registrato nel settore Tecnologia Industriale, che è cresciuto del 20% raggiungendo gli 8 miliardi di euro. Il settore Beni di Consumo e Tecnologie Costruttive ha continuato a crescere costantemente con un aumento del fatturato pari al 4,3% fino a 13 miliardi di euro.



Sistemi e materiali innovativi

■ Applicazione esterna di Trialflex, isolante riflettente termico-acustico ultrasottile (solo 2 cm) di derivazione aerospaziale

SIRE presenta nuovi straordinari traguardi nell'ambito del rispetto ambientale attraverso innovativi prodotti che costituiscono il punto di sintesi tra risparmio energetico, comfort e integrazione architettonica

Valerio Maura



Tra le numerose aziende innovative nel campo dell'*energy saving* emerge la SIRE (Sistemi Innovativi per il Risparmio Energetico) di Genova, con unità operativa a Roma (Via I. Vivanti, 185 - Mostacciano - tel. 3383106207). Quest'azienda, attraverso la realizzazione e l'impiego di nuovi materiali e tecnologie si pone l'obiettivo di armonizzare le prestazioni dei più innovativi sistemi solari e geotermici con le esigenze della «casa energetica»

Trialflex, coibentazione d'eccellenza

L'isolante termico e acustico Trialflex, che deriva dalla ricerca aerospaziale ed è in uso sugli aerei di linea, con soli 2 cm di spessore consente una perfetta coibentazione dell'ambiente, con un apporto dai +4 ai +6°C di caldo in inverno e dai -3 ai -4°C di fresco in estate. Le sue peculiarità - resistenza termica ottimale, resistenza agli agenti esterni, leggerezza, spessore molto contenuto, grande economia di installazione - lo rendono ideale per coniugare il miglior isolamento termo-acustico con il minor dispendio di spazio possibile. Come tutte le tecnologie innovative, anche questa, nonostante le certificazioni che l'accompagnano, ha dovuto fronteggiare le resistenze e gli scetticismi di un mercato na-

zionale abitudinario e fino ad oggi poco incline a nuove soluzioni. La SIRE si è fatta quindi portatrice di questo nuovo materiale con continue iniziative nell'ambito dell'informazione e, soprattutto, con l'argomento più convincente: la soddisfazione del cliente, che ha permesso una diffusione crescente e capillare di questa intelligente tecnica di isolamento.

«Bonded Green Fiber»: isolamento d'autore

Con finalità e prestazioni paritetiche al Trialflex ma con il principio dell'assorbimento anziché della riflettanza, la cellulosa stabilizzata «Bonded Green Fiber» permette di isolare i muri perimetrali in mattoni o in cemento armato provvisti di intercapedine, insufflandola in tale spazio con apposita attrezzatura. Anche in questo caso i committenti sono i migliori testimoni del risultato raggiunto nell'eliminazione dell'umidità e nel conseguente risparmio energetico, che raggiunge percentuali sino al 60%. «Bonded Green Fiber» nasce negli Stati Uniti negli anni '30, ricavata dalla carta delle pubblicazioni invendute, solo carta senza plastica o altro, inalterabile nel tempo e resistente a tutti gli agenti esterni, al punto da essere garantita a vita. Ogni singolo progetto è curato da SIRE, che ne realizza anche

l'installazione con personale specializzato e con specifiche tecniche poco invasive e molto rapide; l'isolamento di un appartamento è completato in sola mezza giornata.

«Best Board»: il riscaldamento virtuoso

Il principio ispiratore di SIRE, nella sua selezione di soluzioni per il risparmio energetico, è la ricerca, antitetica alla filosofia della rinuncia. Il risultato è il massimo comfort possibile, senza rinunciare a nulla ma al minimo costo di esercizio e nel più grande rispetto dell'ambiente. A questa filosofia risponde il sistema originale austriaco «Best Board», ideato dal fisico quantistico Siegfried Prandl. È un sistema di riscaldamento innovativo a battiscopa radiante, inserito alla base della parete, che ha la caratteristica unica di riscaldare i muri, che diventano il vero radiatore dell'ambiente. La temperatura omogenea, di 20°C distribuiti in tutta l'abitazione, evita le concentrazioni tipiche degli altri sistemi ed offre un tepore avvolgente e piacevolmente diffuso. Il riscaldamento avviene quindi per irraggiamento e non per convezione, evitando la circolazione di polveri, dannose per le vie respiratorie. Il sistema è termo-idraulico e lavora a bassa temperatura, con costi minimi



■ A sinistra in basso, lungo il muro perimetrale, si può notare l'installazione del battiscopa radiante «Best Board» per il riscaldamento di una struttura museale



■ Auditorium con sistema di riscaldamento «Best Board»



■ «Bonded Green Fiber», unico materiale omologato dal Teatro La Scala di Milano

di esercizio, inferiori del 75% rispetto ai sistemi tradizionali e del 25% se comparato ai sistemi contemporanei più avanzati. Un dato tecnico interessante è rappresentato dalla quantità d'acqua presente nel circuito chiuso del sistema: per un appartamento di 100 m² soli 8 litri! Il suo facile inserimento, con integrazione architettonica all'ambiente, lo rende unico non solo per le abitazioni in cui si voglia salvare lo spazio e rispettare lo stile, ma anche in realtà museali, sale conferenze, scuole e luoghi pubblici, dove l'eliminazione di barriere architettoniche e la mimetizzazione assoluta del sistema rappresentano un valore aggiunto imprescindibile. Le referenze di «Best Board» sono numerose e rappresentative: il CERN di Ginevra, il Castello dei Savoia a Racconigi, la Chiesa di San Pietro Martire ad Ascoli Piceno, il Convento di San Pietro Apostolo a Rezzato, in provincia di Brescia.

L'effetto di deumidificare le pareti consente, nei casi sopra menzionati, di salvaguardare dipinti ed affreschi dagli agenti esterni, limitandone quindi gli interventi di manutenzione e restauro. La colorazione di «Best Board» è a richiesta, con finitura opaca, metallizzata o *sablé*, stile marmo o legno, intonata di volta in volta all'ambiente. SIRE (Piazza G.A. Arosio, 2/1 - Genova Sestri P. - tel. 010.6508238 - cell. 3402664987 - info@sirerisparmioenergetico.com - www.sirerisparmioenergetico.com) cura direttamente il progetto di ogni singola committenza, avvalendosi del proprio staff di ingegneri e specialisti. Il riscaldamento, indipendente per ogni stanza, impostato mediante elettrovalvola e regolatore elettronico a 24 volt, garantisce la temperatura desiderata ed un clima omogeneo e costante, oltre ad un notevole risparmio energetico. Un sistema adeguatamente tarato sulle caratte-

ristiche dell'immobile da riscaldare e messo in posa a regola d'arte, richiede una manutenzione molto vicina allo «zero», comunque assicurata dalla stessa SIRE. Le prestazioni di «Best Board» sono ottenute grazie ai materiali utilizzati, rame, ottone e leghe particolari coperte da brevetto, che differenziano il prodotto dai vari tentativi di imitazione. Le lamelle del diffusore «Best Board» realizzate in lega antistatica, mantengono la polvere all'esterno degli elementi. Il rivestimento di alluminio emana, dal punto più basso della parete fredda, il calore necessario a contrastare il freddo discendente impedendo in questo modo la diffusione dell'aria fredda che viene progressivamente scaldata dal flusso risalente dal battiscopa lungo la parete stessa. «Best Board» può essere collegato a qualsiasi fonte di calore, per esempio ad una caldaia a condensazione, in sintonia con l'obiettivo del risparmio energetico.

Se al riscaldamento si vuole abbinare anche raffrescamento e disponibilità dell'acqua calda sanitaria, si può utilizzare «Best Clima», pompa di calore specifica per «Best Board», che soddisfa le tre esigenze con un coefficiente di resa unico, un COP di 1 a 13! Tornando al quadro generale, dopo questa «full immersion» nei dettagli tecnici del sistema, si possono comprendere le ragioni per le quali «isolare» una abitazione sia non solo possibile ma anche facile, proteggendola nel contempo con materiali innovativi e riscaldandola con il battiscopa radiante, sistema che unisce all'ecocompatibilità una possibilità di integrazione architettonica veramente particolare e flessibile. In questo modo, lo scenario della casa energetica è stato ormai chiaramente tracciato. ■

■ Cellulosa stabilizzata «Bonded Green Fiber» e apposita attrezzatura per insufflare il prodotto nei muri perimetrali in mattoni oppure in cemento armato con intercapedine



Isolamento acustico in edilizia

Dall'attenzione strutturale alla progettazione dei requisiti termici e acustici: l'involucro edilizio ha mutato il proprio aspetto puntando con determinazione sulla qualità. Il rumore è causa di stress. Una casa isolata migliora la qualità di vita acquisendo al contempo maggior valore

Alberto Forner *

L'acquisto di un'abitazione passa attraverso numerose valutazioni: costo dell'immobile, posizione dello stabile, disposizione e numero dei vani, servizi offerti, finiture, ecc.

Ma la maggior parte delle volte l'acquirente, seguendo tali parametri di scelta, acquista un'abitazione che solo all'apparenza possiede tutti i requisiti desiderati. Presto, però, si rende conto di aver trascurato dei fattori che si riveleranno fatali per il prosieguo di una vita tranquilla!

Circa 10 anni fa ha acquisito notevole importanza la prestazione termica degli edifici, e la classificazione energetica introdotta ha portato l'acquirente ad informarsi sulla «classe energetica» dell'edificio.

Il mercato delle costruzioni si è diretto immediatamente verso la realizzazione di abitazioni ad elevate prestazioni di isolamento termico. Purtroppo, l'isolamento acustico non è an-

cor oggi valutato come elemento rilevante per una costruzione di qualità ma, allo stesso tempo, tale parametro costruttivo fa scaturire il maggior numero di cause tra acquirente e venditore. Infatti, seguendo il DPCM 05/12/1997, ogni costruzione deve rispettare dei requisiti acustici ben definiti.

Il mancato rispetto di tali requisiti porta a contenzioni tra le parti che arrivano fino alla restituzione del 30% del valore dell'immobile. Questo deprezzamento dell'immobile comporta:

- Una difficoltà nel rivendere la proprietà a terzi.
- Un minore introito per il venditore che si trova a dover risarcire ingenti somme di denaro (non previste).

Perché, allora, non costruire strutture ad elevate prestazioni acustiche?

Le motivazioni sono molteplici e competono a varie figure nell'abito della costruzione.

Progettista

Il progetto dell'immobile deve essere eseguito rispettando i parametri architettonici, strutturali, estetici, impiantistici, ecc. Il più delle volte tali parametri non si interfacciano perfettamente con i requisiti che sono fondamentali per costruire un edificio acustico a norma.

In molti casi l'acustica viene inficiata fin dalla progettazione architettonica.

Per poter eseguire una progettazione acustica corretta è, infatti, fondamentale interfacciare l'acustica con tutti gli altri settori. Il progettista in seguito dovrà determinare quali prodotti sono indicati per un efficace isolamento acustico. Infatti, ogni materiale è efficace se impiegato nella struttura corretta. Questa scelta viene effettuata considerando alcuni requisiti di prodotto ben definiti tra i quali: Rigidità Dinamica Effettiva (da non confondere con la Rigidità Dinamica Apparente), la Comprimità del materiale e, per le pareti, il Potere Fonoisolante di Laboratorio.

I prodotti scelti, infine, dovranno essere stabili e non deteriorabili per evitare che determinati assestamenti nel tempo creino dei vuoti che si tramutano in «ponti acustici».

■ «Una casa silenziosa, una casa con più valore»: l'investimento più importante della vita non deve riservare brutte sorprese. Scegliere una casa con ottimi requisiti acustici significa libertà e qualità di vita. Un immobile con questi requisiti non potrà essere oggetto di svalutazione in fase di successiva vendita



Il posatore degli isolanti acustici

Altro elemento fondamentale per la riuscita di un buon «pacchetto acustico» è la posa in opera dei materiali.

Questa fase è determinante e quindi deve essere eseguita accuratamente. Infatti, un particolare trascurato nella posa dell'isolante può compromettere il risultato finale. Il posatore, quindi, dovrà essere formato correttamente affinché l'installazione avvenga a regola d'arte.

La verifica finale

L'esame finale per la costruzione si riassume nella prova fonometrica che deve essere effettuata da tecnici competenti in acustica iscritti agli albi regionali.

Tale prova, viene eseguita in poco tempo e produce un dato chiaro e facilmente confrontabile. Infatti, con questa si ottiene il «numero



■ Posa in opera dell'isolante acustico per pareti: una corretta posa dell'isolante dovrà essere preceduta da un'attenta realizzazione delle pareti in laterizio e da una corretta posa della malta. Il doppio intonaco (rinzafo) sulla prima parete consente di migliorare le prestazioni acustiche



■ Isolamento acustico al calpestio: corretta preparazione del «pavimento galleggiante» prima del getto del massetto

di decibel» che le partizioni riescono ad isolare. Questi dati permettono di verificare in modo veloce e chiaro se sono rispettati i requisiti acustici passivi del DPCM 05/12/1997.

Perché non collaudare ogni opera a fine lavoro?

Purtroppo solo una ridotta percentuale di strutture viene verificata sotto il profilo acustico e questo produce un numero enorme di edifici privi di requisiti acustici chiari.

Oltre a ciò, lo stesso progettista e il costruttore non possono ricavare un *feedback* dall'opera appena realizzata e quindi non possono capire se il metodo costruttivo attuato è corretto o deve essere rivisto.

Argomento di attualità riguarda l'entrata in vigore della «classificazione acustica» degli edifici. Tale classificazione, che segue il concetto della classificazione energetica, stilerà

una graduatoria della qualità acustica dell'edificio. In tal caso, l'acquirente potrà visionare in modo chiaro quale livello di comfort acustico avrà all'interno della propria abitazione. Quindi, la qualità d'isolamento acustico potrà diventare un fattore di scelta per l'acquirente. Considerando che l'80% delle cause tra inquilini deriva da problemi di rumore, è facile capire quanto importante sia poter vivere in una casa ben isolata.

La classificazione acustica che entrerà in vigore creerà un'importante variazione del metodo costruttivo e sarà un elemento discriminante nei confronti di quelle strutture in cui i rumori del vicino sono condivisi da più famiglie. Proxital Spa, azienda produttrice di polimeri espansi, attraverso la gamma Terilex ha da molti anni scelto di affrontare il campo dell'isolamento acustico con una serie di servizi che accompagnano l'opera dall'inizio alla fine:

- Verifica progettuale: una relazione previsionale eseguita da un ufficio specializzato e con software aggiornati, suggerisce il tipo di «pacchetto» che è meglio adottare nel caso specifico.

Tale servizio vuole essere un libero confronto con quanto previsto e quanto consigliato, e trova il massimo della sua efficacia quando è affiancato al progetto acustico di un Tecnico Competente del luogo che segue l'opera nella sua totalità.

Questa sinergia comporta un controllo completo a livello progettuale:

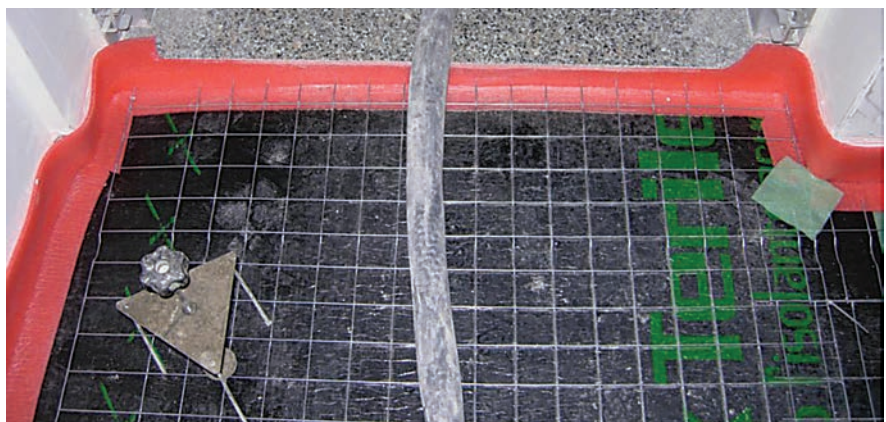
- Assistenza in cantiere: tecnici aziendali esperti aiutano gli applicatori in cantiere ad eseguire una posa corretta dei materiali. Tutti i minimi particolari vengono affrontati direttamente *in loco* e gli addetti ai lavori possono chiarire i dubbi prima delle fasi successive.

- Controlli periodici in cantiere: la verifica delle fasi successive alla posa dei materiali evitano che operatori esterni alla costruzione possano rovinare il buon lavoro eseguito precedentemente. Contatti rigidi sulle pareti e numerose tracce per gli impianti devono essere anticipati per non rovinare il risultato finale.

- Prove fonometriche eseguite da Tecnici Competenti in Acustica Regionali: «l'esame» finale della costruzione. Questo ultimo passaggio determina la buona riuscita del lavoro e conferma che un lavoro eseguito con attenzione e professionalità comporta buoni risultati.

Proxital Spa ha superato gli 800 collaudi in opera in Italia.

■ Isolamento acustico al calpestio: esempio di corretta posa della fascia perimetrale



Isolamento acustico degli impianti



■ Sistema di scarico insonorizzato POLO-KAL NG

Doti di insonorizzazione, di elevata resistenza e di inalterabilità per i prodotti Bampi, l'azienda che fa scuola nel settore degli scarichi e della distribuzione idrica

Paolo Toninelli *

Dal 1977 Bampi S.p.A. è presente con successo nel settore idrotermosanitario. La felice intuizione imprenditoriale del fondatore Riccardo Bampi, ha fatto sì che l'azienda - prima in Italia a commercializzare sistemi di scarico in polipropilene ad innesto marchiati ROTSTRICHROHR - acquisisse sempre maggiori credenziali, fornendo alla clientela nel corso degli anni solide garanzie d'affidabilità su una vasta gamma di prodotti nel settore degli scarichi e della distribuzione idrica. Il 1990 è una data fondamentale perché segna in Italia l'introduzione del primo sistema di scarico fonoassorbente: il POLO-KAL 3S distribuito da Bampi. Un sistema, questo, che

rivoluzionerà il concetto di comfort all'interno dei fabbricati, perché appositamente studiato per ridurre il rumore all'interno delle tubazioni durante lo scarico delle acque; al quale farà seguito, dopo 5 anni, il POLO-KAL NG (nuova generazione) una soluzione tecnologica avanzata in grado di abbinare doti di insonorizzazione a caratteristiche di rigidità, resistenza e inalterabilità nel tempo. Una gamma, questa, ormai famosa nei cantieri per la sua particolare colorazione blu e per l'esclusiva omologazione per l'evacuazione di differenti sostanze, tra le quali: reflui da scarichi idrici, acque clorate da piscine, fumi da caldaie a condensazione, vapori da cappe cucina, polveri per sistemi centralizzati di aspirazio-

ne, aria per sistemi di ventilazione meccanica controllata. Entrambi i due sistemi di scarico in polipropilene sono composti da 3 differenti strati che conferiscono al prodotto doti di insonorizzazione (grazie al principio tecnico di «massa/molla/massa») e doti di particolare resistenza meccanica alle basse temperature. Si pensi che POLO-KAL NG è certificato ad una resistenza agli urti sino a -20°C.

Una gamma di prodotti di elevato contenuto tecnologico

Non solo linee di scarico, ma anche cassette di risciacquamento da incasso e per esterno. Le Cassette WC di Bampi montano componenti dell'ultima generazione, tra i quali l'e-

clusivo ed innovativo galleggiante Magnetic. Il Magnetic è un componente che regola l'ingresso dell'acqua nelle cassette WC riducendo notevolmente la rumorosità del processo di carico. Il livello di rumorosità certificato secondo DIN 4109 è pari a 10 *decibel* con 3 bar di pressione idrica. Inoltre, questo galleggiante risulta essere estremamente interessante perché universale: cioè diviene un ricambio installabile in tanti altri modelli di cassette WC già presenti nei bagni italiani. Sempre nell'ambito degli scarichi, la Bampi ha introdotto nella gamma prodotti, una linea di valvole e sifoni ventilati. Si tratta di STUDOR, marchio *leader* mondiale del settore e titolare del brevetto di funzionamento «a membrana» della valvola di aerazione. Tale soluzione consente molteplici applicazioni che evitano la fuoriuscita dei condotti di scarico dagli edi-

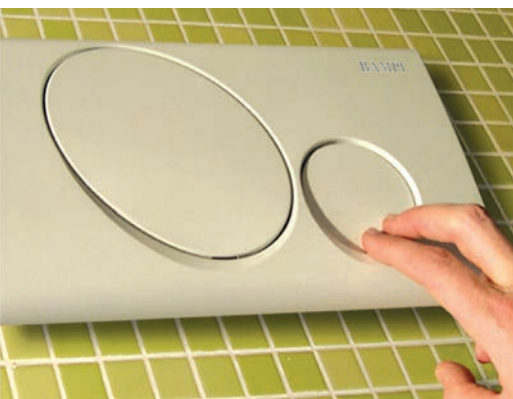
di promozione presso studi tecnici, professionisti, rivenditori e installatori. L'obiettivo di Bampi è quello di concorrere al miglioramento della qualità della vita, attraverso lo studio dei materiali, l'impiego di processi produttivi attenti alla salvaguardia ecologica, l'introduzione sul mercato di una filosofia sempre più legata al comfort (a cominciare dagli impianti sanitari di un fabbricato). Con impegno Bampi affronta il tema del benessere proponendo sistemi altamente innovativi; significativi i risultati raggiunti su argomenti importanti come quelli dei «requisiti acustici» richiesti dal decreto Presidente Consiglio dei Ministri del 5/12/1997 (abbattimento dei rumori negli scarichi con tubi e raccordi fonassorbenti), piuttosto che del «benessere climatico» (risparmio energetico e temperature ideali ottenuti con sistemi di riscaldamento/

LA CRESCITA DI BAMPI

- 1977** Anno di fondazione dell'azienda
- 1990** POLO-KAL 3S, il primo sistema di scarico insonorizzato introdotto in Italia dall'Azienda
- 2007** Magnetic, il primo galleggiante insonorizzato universale per cassette WC
- 2008** Inserimento della linea di valvole e sifoni ventilati STUDOR

ro con l'azienda Bampi, visualizzando dal sito tutta la corrispondenza (fatture, bolle, linea di sconto, condizioni particolari, promozioni, ecc.). Per il largo pubblico ed i progettisti tec-

■ In ordine: placca di comando per cassetta di scarico munita di galleggiante silenzioso Magnetic; sistema di scarico POLO-KAL 3S; sistema radiante di riscaldamento/raffreddamento PAVIBALPED



fici, assicurando notevoli vantaggi di natura economica, igienico-sanitaria, d'isolamento termico e di tempi d'installazione. Nella distribuzione idrica, il sistema multistrato BALPEX con svariate certificazioni internazionali, assicura la massima affidabilità e qualità; mentre la linea di tubi e raccordi in PP.R GREENTHERM completano un'offerta di tutto rispetto. Il sistema radiante di riscaldamento/raffreddamento PAVIBALPED è, infine, un'altra linea che riscontra sempre più apprezzamento tra i progettisti, in virtù di un apparato tecnico Bampi assai competente e puntuale nel proprio servizio di consulenza e assistenza.

Divulgazione tecnica: la *mission* Bampi

La capillare presenza sul territorio (25 agenzie di rappresentanza operano a contatto con il *trade*: in Italia sono circa 1.000 clienti) assicurata da proprio personale tecnico, consente alla Bampi una puntuale e precisa attività

raffreddamento radiante a pavimento, parete e soffitto). Per portare a conoscenza la propria filosofia commerciale ed il proprio *know-how*, Bampi vede tra le proprie fila un gruppo di professionisti in grado di visitare studi tecnici per trasferire informazioni importanti e aggiornate.

Comunicazione e assistenza tecnica

Attraverso un continuo lavoro di aggiornamento, il sito www.bampi.it si presenta come una fonte importante d'informazioni, oltre che una finestra completa e facilmente fruibile per conoscere la realtà Bampi. La sezione prodotti presenta schede tecniche, capitoli, certificazioni e documenti tecnici, tutti scaricabili per facilitare il lavoro di grossisti, idraulici e progettisti. In un'apposita area riservata denominata «Easy Web Bampi» la rete vendite e tutta la clientela Bampi, con una chiave personale d'accesso, può seguire «*just in time*» il proprio rapporto di lavo-

nici è stato creato un sito tematico dedicato all'acustica in edilizia; si tratta di www.acusticase.it. Questo spazio *web* offre un'approfondita ed ampia sezione dedicata alle nozioni di corretta progettazione e posa di soluzioni tecnologiche idonee all'ottenimento di brillanti risultati conformi alle disposizioni di legge, anche in riferimento alla recente norma UNI sulla classificazione acustica degli edifici (UNI 11367). Inoltre, l'Azienda sfrutta la piattaforma YouTube, con il proprio canale «BampiComfort» sul quale si possono visionare filmati tecnici dedicati alla corretta posa dei materiali ed alla loro conoscenza. L'attività di formazione - affidata ai tecnici Bampi - coinvolge un *target* piuttosto ampio composto da installatori, operatori da banco, costruttori edili, progettisti. Tra i tecnici le categorie sono diverse: ingegneri, architetti, geometri, periti industriali e tutti gli ordini e gli albi che li vedono associati.

* Responsabile Marketing, Bampi S.p.A.

Il quadro di riferimento normativo

Per recepire le direttive europee tese a promuovere un'edilizia sostenibile, l'Italia si è dotata di un quadro normativo articolato di livello statale, regionale e locale che dovrebbe garantire, nel medio periodo, il raggiungimento dell'obiettivo «edifici ad energia quasi zero»

Marco Casini *

In Europa, in linea con le strategie comunitarie mirate alla promozione di uno sviluppo sostenibile, il quadro normativo per la progettazione e realizzazione degli organismi edilizi ha subito, negli ultimi anni, una profonda evoluzione.

L'obiettivo è quello di promuovere una «edilizia sostenibile», intesa come un processo nel quale tutti i soggetti interessati (proprietari, progettisti, costruttori, fornitori, autorità di controllo) applichino considerazioni di ordine funzionale, economico, ambientale e qualitativo per realizzare un ambiente costruito che risulti: gradevole, durevole, funzionale, accessibile, comodo e sano; efficiente sotto il profilo delle risorse; rispettoso dell'ambiente circostante e della cultura locale; competitivo in termini di costi, soprattutto in una prospettiva a lungo termine (COM 2004/60 def).

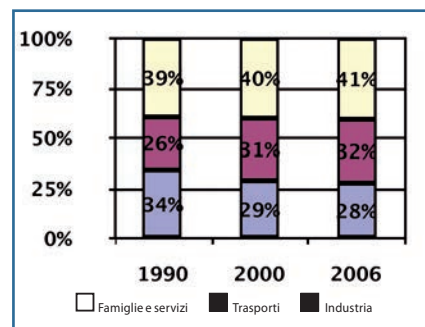
Attraverso la definizione di edilizia sostenibile, l'Unione Europea ha inteso pertanto superare la annosa contrapposizione tra architettura «tradizionale» e bioarchitettura o «architettura ecologica», individuando un'unica architettura in grado di soddisfare le esigenze, espresse e implicite, di tutte le parti interessate, presenti e future. L'invito è quello di adottare, anche nell'edilizia, un approccio olistico alla progettazione che segua il principio comunitario del «Life cycle thinking», finalizzato a tener conto delle ricadute ambientali, sociali ed economiche delle

scelte progettuali sull'intero ciclo di vita dell'edificio, dall'individuazione del sito alla costruzione, alla gestione, fino alla dismissione e al recupero dei materiali («from cradle to cradle»). In considerazione del forte impatto sull'ambiente del settore delle costruzioni, l'obiettivo della sostenibilità edilizia consente di unificare le diverse politiche dell'Unione in tema di energia, salute, qualità dell'ambiente urbano e lotta ai cambiamenti climatici.

Per quanto attiene in particolare agli aspetti energetici, in considerazione del forte impatto degli edifici (responsabili del 40% del consumo globale di energia nell'Unione e del 35% delle emissioni di gas serra), l'ultima direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia prevede che entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a «energia quasi zero», ossia ad altissima prestazione energetica, con un fabbisogno energetico quasi nullo, coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, anche prodotta *in loco* o nelle vicinanze.

Il quadro normativo nazionale

In Italia, in considerazione del fatto che la «tutela della salute», il «governo del territorio» e la «produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia» sono materie di legislazione concorrente tra Stato e Regioni, i requisiti di sostenibilità energetica e ambientale



■ Consumi energetici finali nella UE 27 (COM 2008/772 def)

degli edifici sono stabiliti da norme nazionali e regionali e dai regolamenti edilizi e di igiene adottati dai Comuni che fissano gli standard minimi da rispettare.

A livello nazionale il D.P.R. n. 246/1993, che ha recepito la Dir. 89/106/Cee relativa ai materiali da costruzione, prevede che tutti i prodotti fabbricati, per essere incorporati nelle costruzioni, possano essere immessi sul mercato soltanto se idonei all'uso previsto. In particolare, essi devono consentire la realizzazione di opere che soddisfino, per una durata di vita economicamente accettabile, i requisiti essenziali in materia di resistenza meccanica e di stabilità, di sicurezza anche in caso d'incendio, d'igiene, di sanità e di ambiente, di sicurezza di utilizzazione, di protezione dal rumore, di economia, di energia e di isolamento termico previsti nell'allegato I della direttiva.

Per quanto riguarda, le opere pubbliche, ai sensi dell'art. 15 del D.P.R. 207/2010, recante il regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163/2006, la progettazione deve avere come fine fondamentale «la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione» ed è informata a «principi di minimizzazione dell'impiego di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento e di massima manutenzione, durabilità dei materiali e dei componen-

OBIETTIVI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA RISPETTO AI VALORI DEL 1990 (UE 27) COM (2011)112/4

Settori	2005	2030	2050
Produzione di energia elettrica (CO ₂)	-7%	-54 / -68%	-93 / -99%
Industria (CO ₂)	-20%	-34 / -40%	-83 / -87%
Trasporti (inclusa aeronautica CO ₂ , escluso marittimo)	+30%	+20 / -9%	-54 / -67%
Residenziale e servizi (CO ₂)	-12%	-37 / -53%	-88 / -91%
Agricoltura (non-CO ₂)	-20%	-36 / -37%	-42 / -49%
Altri gas serra diversi dalla CO ₂	-30%	-72 / -73%	-70 / -78%
Totale	-7%	-40 / -44%	-79 / -82%

RENDIMENTO ENERGETICO NELL'EDILIZIA - QUADRO NORMATIVO NAZIONALE VIGENTE

Requisiti e prestazioni	
L. 9 gennaio 1991, n. 10	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412	Norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia
D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
Certificazione energetica	
D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115	Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/Cee
D.M. 26 giugno 2009	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
Fonti rinnovabili per gli edifici	
D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
Incentivi	
D.M. 19 febbraio 2007	Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.
D.M. 5 maggio 2011	Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici

ti, sostituibilità degli elementi, compatibilità dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo".

Inoltre, al fine di ricercare le condizioni che consentano la salvaguardia ed il miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale del futuro intervento edilizio, il D.P.R. 207/2010 prevede che la progettazione delle opere pubbliche si svolga sulla base di appositi studi di fattibilità ambientale.

Si tratta di uno «studio di prefattibilità ambientale», da svolgersi nel corso della progettazione preliminare, e di uno «studio di fattibilità ambientale» da svolgersi nella successiva progettazione definitiva.

Indipendentemente dalla natura pubblica o privata dell'intervento, il D.Lgs. 152/2006, parte II, prevede, inoltre, che i progetti di alcune tipologie di opere siano sottoposti ad una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), di competenza statale o regionale, in relazione al tipo di opera.

Per quanto riguarda più strettamente gli aspetti energetici, in attesa del recepimento della nuova Dir. 2010/31/UE, la normativa nazionale in materia di rendimento energetico nell'edilizia è disciplinata dal D.Lgs. 192/2005, successivamente modificato con il D.Lgs. 311/2006, con la l. 133/2008 e con il D.Lgs. 28/2011.

Il D.Lgs. 192/2005, che ha recepito la Dir. 2002/91/Ce (Energy Performance of Buildings), stabilisce criteri e modalità per mi-

gliorare le prestazioni energetiche degli edifici, nell'ottica di valorizzare gli interventi di risparmio energetico, introdurre fonti rinnovabili e contribuire al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei gas serra.

In particolare, gli edifici di nuova costruzione e quelli esistenti di SUL $\geq 1.000 \text{ m}^2$ soggetti ad importanti interventi di ristrutturazione, oltre a dover rispettare requisiti minimi per le caratteristiche termiche dell'involucro e i rendimenti degli impianti, devono garantire un ridotto consumo di energia primaria (kWh/m^2) per soddisfare tutti i fabbisogni energetici: riscaldamento invernale, raffrescamento estivo, produzione di acqua calda sanitaria e illuminazione. Le prestazioni raggiunte devono essere documentate mediante un «Attestato di Certificazione energetica», previsto anche in tutti i casi di trasferimento a titolo oneroso di qualsiasi unità immobiliare.

Con il D.P.R. 59/2009 sono stati definiti i criteri generali, le metodologie di calcolo e i requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici e degli impianti termici per la climatizzazione invernale e per l'acqua calda sanitaria.

Con il D.M. 26 giugno 2009 sono state invece definite le Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, nonché gli strumenti di raccordo, concertazione e cooperazione tra lo Stato e le Regioni.

Recentemente il D.Lgs. 28/2011 ha introdotto, per gli edifici di nuova costruzione e per quelli oggetto di ristrutturazioni rilevanti,

l'obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo scadenze decorrenti dal 31 maggio 2012.

Gli incentivi per gli interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti e per la produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici a servizio degli edifici sono disciplinati rispettivamente dal D.M. 19 febbraio 2007 e dal D.M. 5 maggio 2011.

Le leggi regionali sulla bioedilizia

Circa il 50% delle regioni e province autonome hanno recepito la Dir. 2002/91/Ce in materia di prestazioni energetiche degli edifici sulla base degli indirizzi nazionali di cui al D.Lgs. 192/2005. Diverse regioni hanno, inoltre, emanato apposite leggi in materia di bioedilizia finalizzate a promuovere la sostenibilità energetico-ambientale nella progettazione e realizzazione di opere edilizie pubbliche e private.

Tali leggi: impongono requisiti minimi relativamente al risparmio idrico, alle fonti di energia rinnovabile, alla qualità ambientale dei materiali da costruzione e all'inserimento dell'opera nel contesto; introducono un sistema regionale di valutazione e certificazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici; definiscono incentivi e contributi da parte delle Regioni o dei Comuni per gli edifici che conseguono la certificazione.

* Docente di Tecnologie per la progettazione ambientale «Sapienza» Università di Roma

GBC Italia e il sistema di *rating* LEED®

Non solo sistemi di certificazione, ma nuovi modi di abitare e costruire. Progettare e realizzare «*green buildings*» permette di eliminare o ridurre drasticamente gli impatti negativi a livello ambientale, economico e sociale. Del resto gli orientamenti politici, economici e culturali mondiali delineano la sostenibilità come riferimento obbligato di tutte le politiche future, incluse quelle abitative, urbanistiche e territoriali

Marco Mari *, Elisabetta Biestro **

«Sostenibile» è ciò che «soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni. Lo sviluppo sostenibile è piuttosto un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali», così si legge nel rapporto Brundtland delle Nazioni Unite, datato 1987. La società odierna deve porsi una domanda fondamentale: siamo rivolti verso il passato o guardiamo insieme al futuro? La parola sostenibilità non è una moda, ma una tematica critica quanto mai attuale; testimonianza ne è la conferenza di Durban conclusasi lo scorso dicembre, che conferma la volontà di procedere verso scenari comuni, in un cammino non privo di ostacoli ma inevitabile.

I «*green buildings*» non sono solo edifici eco-compatibili ed economicamente vantaggiosi sotto il profilo energetico, di minore produzione dei rifiuti e ridotto uso di acqua potabile. L'edilizia sostenibile deve cessare di essere avvertita come un onere ma essere riconosciuta per i suoi principi fondanti, ossia un insieme di externalità positive: maggiore comfort e salubrità degli ambienti interni, servizi tecnologici integrati, ricorso alla mobilità alternativa e una maniera responsabile di contribuire in prima persona alla salvaguardia ambientale. La filiera dell'edilizia

green non genera prodotti «di lusso» ma edifici per tutti; rimanendo un comparto di nicchia, il mercato dell'edilizia perderà l'occasione per fare il salto di qualità verso quello che ormai non è solo più il futuro, ma una pressante richiesta del nostro presente.

I «sistemi complessi di *rating*» sono uno dei principali strumenti per la valutazione della sostenibilità in edilizia e tra questi figura LEED®, acronimo di «Leadership in Energy and Environmental Design», il più diffuso a livello internazionale, sviluppato tra il 1998 e il 2000 con approccio spiccatamente olistico, che tiene conto di diversi aspetti riguardanti l'edificio e il contesto in cui questo sussiste. Inoltre LEED® condivide le principali caratteristiche fondanti dei migliori sistemi internazionali quali flessibilità della struttura, articolazione, completezza, trasparenza lungo tutta la filiera garantita da validazione tecnica di parte terza.



le; percentuale analoga alla realtà degli ultimi anni italiana, che si situa tra 13,5 e il 14,5% del PIL. In quest'ottica i *green buildings* si profilano come significative opportunità di

rilancio economico: si prevede infatti che, per il mercato americano, le costruzioni sostenibili potranno rispondere all'85% del fabbisogno energetico complessivo, favorendo posti di lavoro per oltre 2,5 milioni di nuovi occupati con oltre 100mila progetti attualmente coinvolti nel sistema di *rating* LEED®, per una superficie di oltre 700 milioni di mq in più di 130 Paesi. Ma gli stimoli a procedere in direzione della sostenibilità sono numerosi anche in Europa: si pensi al contesto definito dalla Commissione Europea sugli acquisti verdi, dove le «Raccomandazioni per gli acquisti nella filiera dell'edilizia» sono perfettamente in linea con quanto previsto nei sistemi LEED®.

Eccellenze in Italia: alcuni edifici certificati LEED

Un esempio virtuoso può essere considerato l'ultimo edificio certificato LEED® nel nostro Paese: «i.lab», nuovo Centro Ricerca e Innovazione di Italcementi situato all'interno del parco scientifico e tecnologico Kilometro Rosso (Bergamo). Il Centro, firmato dallo statunitense Richard Meier, è stato inaugurato il 16 aprile ed ospita laboratori, uffici e sale conferenze, per una superficie complessiva di 23 mila mq. «i.lab» ha ricevuto la certificazione «LEED Plati-

■ Il nuovo polo tecnologico Energy Park occuperà una superficie di 160.000 mq. Cinque gli edifici previsti: il Building 3 è il primo, completato e realizzato nel 2009

■ Il nuovo centro «i.lab» di Italcementi ospita ingegneri, tecnici e ricercatori ed è situato all'interno del parco scientifico e tecnologico Kilometro Rosso a Bergamo



[Sviluppatore Segro, progettisti Garretti Associati]



GBC HOME Edizione 2011 Edifici residenziali

Punteggio massimo conseguibile**	110*
Sostenibilità del Sito	25
Gestione delle Acque	10
Energia e Atmosfera	30
Materiali e Risorse	15
Qualità ambientale Interna	20
* Punteggio massimo conseguibile 100 punti + 10 bonus	
** Base 40+ punti, Argento 50+ punti, Oro 60+ punti, Platino 80+ punti	
I punteggi soglia per i diversi livelli sono applicati attraverso un criterio di ponderazione che tiene conto della dimensione dell'edificio specifico.	
Innovazione nella Progettazione	10

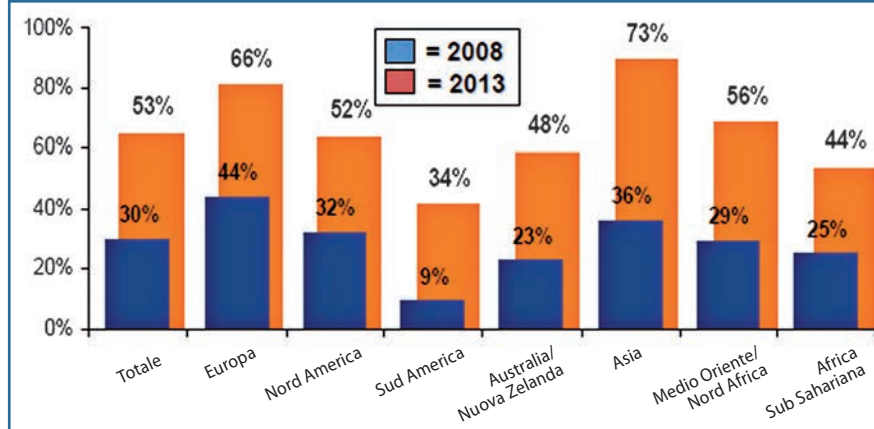
■ Il nuovo protocollo GBC HOME (Edizione 2011) per edifici residenziali e i punteggi per l'ottenimento della certificazione

num): il centro risponde infatti a requisiti di efficienza energetica, che consentono di ottenere un risparmio fino al 60%, grazie ai materiali utilizzati nell'involucro e all'impiego di energie rinnovabili. Per le fondazioni e muri perimetrali sono stati impiegati calcestruzzi riciclati, mentre il rivestimento esterno è in Tx active, particolare cemento fotocatalitico mangiasmog. Un ottimo risultato per l'Italia, che segue quello raggiunto dal centro direzionale Building 3, sede di Sap Italia e situato all'interno dell'Energy Park di Vimercate: si tratta del primo centro direzionale in Italia ad aver ottenuto la certificazione di livello «Platinum», il massimo ottenibile (in Europa solo altri sei edifici possono vantare il medesimo livello di certificazione), secondo il protocollo LEED® «Core&Shell». Tale edificio ha ottenuto il prestigioso riconoscimento grazie alle soluzioni ottimali adottate in termini di consumi energetici, illuminazione, razionalizzazione dei consumi idrici e per aver privilegiato strategie innovative atte ad accrescere la sostenibilità del complesso. Mario Zoccatelli, Presidente di GBC Italia (Green Building Council Italia), sostiene che «questi importanti risultati testimoniano la qualità dei soci di GBC Italia, capaci di interpretare al meglio un linguaggio internazionale esigente come LEED®. Vincere sfide di questo genere contribuisce a rafforzare la credibilità delle imprese e del Paese.»

GBC Italia: obiettivi e attività

La community dei GBC nel mondo è in costante evoluzione e le non profit, sviluppatesi in collegamento con USGBC, sono la risposta del settore dell'edilizia alla domanda di sostenibilità proveniente dal mercato. Green Building Council Italia si costituisce il 28 gennaio 2008 a Rovereto (Trento) e il 19 settembre dello stesso anno entra a far parte della rete mondiale dei GBC. GBC Italia, presente su tutto il territorio nazionale con numerosi «chapter» regionali, è aperta all'a-

CRESCITA ESPONENZIALE DELLE IMPRESE GREEN NEL PERIODO 2008-2013



■ Il 40% dei progetti registrati LEED® si trova al di fuori degli Stati Uniti e tra questi il primo Paese è la Cina: i progetti per le Olimpiadi 2008 svoltesi a Pechino sono infatti certificati LEED®, così come lo saranno anche gli edifici progettati per le Olimpiadi del 2016 in Brasile [fonte: USGBC]

desione di diversi operatori, imprese, università e istituzioni, con una presenza attuale di oltre 570 soci. Le attività di GBC Italia comprendono iniziative di sensibilizzazione per favorire la diffusione di una cultura legata all'edilizia sostenibile e accelerare la trasformazione del mercato attraverso la creazione di una community attiva e la definizione di protocolli di certificazione: una vera e propria «filiera della conoscenza» basata anche sulla formazione e qualifica di figure professionali specialistiche nel processo di certificazione degli edifici, i LEED® AP (Accredited Professional), qualifica posseduta ad oggi da oltre 150.000 professionisti nel mondo.

Il protocollo «LEED® Italia NC»

La promozione del sistema LEED® è una delle principali attività operate da GBC Italia grazie a un accordo di partenariato con USGBC. Il 14 aprile 2010 è stato presentato ufficialmente il protocollo «LEED 2009 Italia Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni»: un risultato clamoroso, poiché si tratta del primo caso di adattamento del protocollo per una nazione al di fuori degli Stati Uniti. Il sistema, già in revisione 2011 dallo scorso novembre, è profondamente legato alla realtà costruttiva e produttiva italiana ma rimane collegato al mondo LEED®: uno strumento che consente di certificare edifici ad uso istituzionale, commerciale, terziario e residenziale ma già operativo per certificare anche complessi scolastici.

Il protocollo «GBC HOME™»

Il 6 marzo 2012 a Trento, in occasione del convegno «La sostenibilità ha trovato casa» è stato lanciato il manuale GBC HOME, nuovo protocollo dell'edilizia residenziale adattato alla realtà italiana partendo da LEED® for Homes statunitense. Il 2012 sarà l'anno di avvio della sperimentazione tramite i «casi pilota», per certificare edifici con numero di piani fino a 10 (il numero

massimo previsto si attesta a 4, 5 nel caso sussistano funzioni terziarie), tipologie di edifici quali strutture ricettive ed edifici interessati da significative operazioni di recupero. Perché uno specifico protocollo destinato al mercato residenziale? Nel nostro Paese la casa continua ad essere percepito come un bene di primaria importanza, nonostante le difficoltà economiche nelle quali versa la nazione. Secondo l'ISTAT, nel 2006 il 73,3% delle famiglie residenti (17,3 milioni su un totale di 23,6) e il 74,7% degli individui (43,6 milioni) viveva in abitazioni di proprietà, mentre solamente il 17,7% di famiglie e 16,6% di persone era in affitto.

LEED® e GBC Italia: futuro credibile

La sfida di GBC Italia non si ferma qui, GBC Italia intende lavorare sull'adattamento di un *panel* completo di specifici sistemi di rating. Tra quelli in definizione citiamo il protocollo «LEED per edifici esistenti», per monitorare corrette operazioni di gestione ed uso: GBC Italia è inoltre responsabile del gruppo di lavoro «LEED International for Existing Buildings», che opera per adattare il protocollo americano LEED EB:O&M al contesto europeo e locale; «GBC Quartieri», per progettare e pianificare aree urbane libere o dismesse. Da ultimo, un progetto di straordinaria importanza che verrà presentato il 22 giugno a Venezia al quale parteciperà un ospite d'eccezione, il presidente di USGBC Rick Fedrizzi, il protocollo «Historical Buildings» per edifici storici, primo esempio internazionale di sistema per la conservazione e il monitoraggio di manufatti edilizi storici. GBC Italia è una comunità viva: il portale GBC Italia è costantemente aggiornato e aperto al contributo di soci e di chiunque voglia entrare in contatto con il mondo dell'edilizia sostenibile (www.gbcbitalia.org).

* Vicepresidente GBC Italia (Green Building Council Italia)

** Staff GBC Italia (Green Building Council Italia)

Protocollo ITACA: il sistema di certificazione delle Regioni italiane

La valutazione di un edificio in merito alle problematiche ambientali connesse, rappresenta un'occasione per analizzare, in termini prestazionali, la qualità della costruzione e una strategia di incentivazione e sostegno del settore

Andrea Moro

Il Protocollo ITACA è un sistema di valutazione del livello di sostenibilità delle costruzioni adottato e utilizzato ad oggi da 13 Regioni e dalla Provincia Autonoma di Trento. È stato sviluppato a partire dal 2002 da ITACA, Associazione Federale delle Regioni e Provincie Autonome Italiane, con il supporto scientifico di iiSBE Italia (international initiative for a Sustainable Built Environment Italia) e ITC-CNR (Istituto per le Tecnologie della Costruzione del CNR). Il Protocollo ITACA è attualmente impiegato in numerose iniziative di incentivazione e sostegno delle costruzioni sostenibili sia in ambito pubblico (Programma Casa, Contratti di Quartiere, Regolamenti Edilizi) che privato (Piano Casa). Accanto alle versioni regionali, è disponibile da aprile 2011 una versione nazionale del Protocollo ITACA con cui possono essere valutati edifici residenziali e per il terziario, mentre entro i primi mesi del 2012 sarà disponibile il sistema per gli edifici industriali e commerciali. A livello regionale (Regione Marche, Lazio, Puglia, Friuli-Venezia Giulia, Umbria) l'attestato viene emesso da certificatori accreditati o da organismi pubblici (es. ARPA). A livello nazionale, in attesa che sia implementato un sistema di certificazione che vedrà operare organismi accreditati, il certificato Protocollo ITACA 2011 viene emesso, su mandato di ITACA, da iiSBE Italia e ITC-CNR. Questi ultimi, a supporto della diffusione del Protocollo ITACA hanno lanciato, nell'aprile del 2011, l'iniziativa ESIT (Edilizia Sostenibile Italia).

Il sistema di valutazione

Il Protocollo ITACA ha radici internazionali in quanto basato sullo strumento di valutazione SBTool® sviluppato nell'ambito del processo di ricerca Green Building Challenge, coordinato da iiSBE, al quale, a partire dal 1996, hanno partecipato fino a 25 nazioni. Principio

fondamentale alla base della metodologia è la valutazione e classificazione della prestazione dell'edificio rispetto alla prassi corrente. Quest'ultima può essere definita su base locale attraverso l'attribuzione di pesi e di *performance* di riferimento ai criteri in modo da rispecchiare le priorità del contesto in cui si trova la costruzione. La versione nazionale del Protocollo è composta da 34 criteri suddivisi in 5 aree di valutazione: Qualità del sito, Consumo delle risorse, Carichi ambientali, Qualità ambientale *indoor* e Qualità del servizio. L'edificio viene analizzato rispetto a tutte le principali problematiche ambientali: energia, acqua, materiali, impatto sul sito, comfort, efficienza. A seconda della prestazione raggiunta rispetto a ogni criterio, la costruzione riceve un punteggio da -1 a 5. Il valore zero è il «benchmark», ovvero rappresenta la *performance* standard, il livello 3 rappresenta la migliore pratica corrente, il 5 l'eccellenza. I punteggi ottenuti vengono aggregati per determinare quello complessivo, anch'esso da -1 a +5. Un punteggio

specifico permette inoltre di valutare la qualità della localizzazione. La complessità di un processo di valutazione è variabile e dipende principalmente dalla natura dell'edificio e dalla sua destinazione d'uso. Il sistema garantisce l'oggettività della valutazione, impiegando indicatori e metodi di verifica validati e allineati con le norme tecniche italiane e con i regolamenti di legge nazionali. Non vengono prescritte strategie e soluzioni progettuali specifiche, ma la qualità della costruzione viene analizzata in termini prestazionali. In tal senso vengono valorizzate le capacità progettuali e di realizzazione dell'edificio.

Applicazione del Protocollo ITACA

Il certificato Protocollo ITACA viene emesso a edificio realizzato (fase di collaudo) mentre un attestato preliminare può essere rilasciato a livello di progetto esecutivo. A supporto della valutazione sono disponibili il manuale d'uso, la relazione tecnica tipo e i software di calcolo dei punteggi, alcuni disponibili

■ Sede dell'Environment Park, a Torino





■ Campus Universitario (già Villaggio Olimpico Torino 2006), Torino

su piattaforma web. I soggetti interessati dalla certificazione Protocollo ITACA sono principalmente l'Amministrazione pubblica, i consumatori, le imprese di costruzione, i progettisti, le istituzioni finanziarie, di *real estate* e *facility management*. Il sistema di valutazione infatti può avere finalità differenti a seconda dell'utilizzatore. Diviene uno strumento di progettazione per i professionisti, di controllo e indirizzo per l'Amministrazione pubblica, di supporto alla scelta per il consumatore, di valorizzazione di un investimento per gli operatori finanziari. Il Protocollo ITACA ha quindi tutte le caratteristiche per poter assumere a livello nazionale il ruolo di strumento di riferimento in grado di facilitare il complesso processo di trasformazione della prassi costruttiva e del mercato immobiliare verso una maggiore sostenibilità. Una stima complessiva degli edifici ad oggi certificati/attestati a livello regionale e nazionale è di circa 1.000 unità. Valore in forte crescita anche grazie al consolidamento dei processi di certificazione a livello regionale e nazionale che rendono il sistema di valutazione accessibile a chiunque. Inoltre, la disponibilità di protocolli in grado di valutare edifici di diverse destinazioni d'uso, oltre che quelli residenziali, ha permesso di espandere il raggio d'azione del sistema. Il Protocollo ITACA è in corso di applicazione anche su edifici di elevata complessità, come ad esempio quello che sarà il grattacielo più alto d'Italia, la nuova sede della Regione Piemonte a Torino.

Sviluppi del Protocollo ITACA

Il Comitato di Gestione del Protocollo ITACA, composto da ITACA, due regioni a rotazione, iisBE Italia e ITC-CNR, ha indicato un programma di lavoro per il prossimo periodo che include, oltre allo sviluppo dei Protocolli per diverse destinazioni d'uso, anche quel-

ELENCO DEI CRITERI Protocollo ITACA nazionale

A. Qualità del sito

A.1 Selezione del sito

A.1.5	Riutilizzo del territorio
A.1.6	Accessibilità al trasporto pubblico
A.1.8	Mix funzionale dell'area
A.1.10	Adiacenza ad infrastrutture

A. Qualità del sito

A.3 Progettazione dell'area

A.3.3	Aree esterne di uso comune attrezzate
A.3.4	Supporto all'uso di biciclette

B. Consumo di risorse

B.1 Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita

B.1.2	Energia primaria per il riscaldamento
B.1.5	Energia primaria per acqua calda sanitaria

B.3 Energia da fonti rinnovabili

B.3.3	Energia prodotta nel sito per usi elettrici
-------	---

B.4 Materiali eco-compatibili

B.4.1	Riutilizzo di strutture esistenti
B.4.6	Materiali riciclati/recuperati
B.4.7	Materiali da fonti rinnovabili
B.4.9	Materiali locali per finiture
B.4.10	Materiali riciclabili e smontabili

B.5 Acqua potabile

B.5.1	Acqua potabile per irrigazione
B.5.2	Acqua potabile per usi indoor

B.6 Prestazioni dell'involucro

B.6.2	Energia netta per il raffrescamento
B.6.3	Trasmittanza termica dell'involucro edilizio
B.6.4	Controllo della radiazione solare
B.6.5	Inerzia termica dell'edificio

C. Carichi Ambientali

C.1 Emissioni di CO₂ equivalente

C.1.2	Emissioni previste in fase operativa
-------	--------------------------------------

C.3 Rifiuti solidi

C.3.2	Rifiuti solidi prodotti in fase operativa
-------	---

C.4 Acque reflue

C.4.1	Acque grigie inviate in fognatura
C.4.3	Permeabilità del suolo

C.6 Impatto sull'ambiente circostante

C.6.8	Effetto isola di calore
-------	-------------------------

D. Qualità ambientale indoor

D.2 Ventilazione

D.2.5	Ventilazione e qualità dell'aria
-------	----------------------------------

D.3 Benessere termoisometrico

D.3.1	Temperatura dell'aria e umidità relativa in ambienti raffrescati meccanicamente
D.3.2	Temperatura dell'aria nel periodo estivo
D.3.3	Temperatura dell'aria e umidità relativa in ambienti riscaldati meccanicamente

D.4 Benessere visivo

D.4.1	Illuminazione naturale
-------	------------------------

D.5 Benessere acustico

D.5.6	Qualità acustica dell'edificio
-------	--------------------------------

D.6 Inquinamento elettromagnetico

D.6.1	Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)
-------	--

E. Qualità del servizio

E.1 Sicurezza in fase operativa

E.1.9	Integrazione sistemi
-------	----------------------

E.2 Funzionalità ed efficienza

E.2.4	Qualità del sistema di cablatura
-------	----------------------------------

E.3 Controllabilità degli impianti

E.3.5	BACS
-------	------

E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa

E.6.1	Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
E.6.5	Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici



■ Edificio di edilizia residenziale pubblica a Vinovo (Torino)

lo per gli edifici in uso e per gli edifici storici. Attualmente il Protocollo ITACA può essere applicato solo alle nuove costruzioni o agli edifici oggetto di una ristrutturazione. L'esigenza di poter valutare anche gli edifici in esercizio, non necessariamente oggetto di un intervento di riqualificazione, porterà alla definizione di un protocollo specifico basato non più su dati di progetto quanto su dati numerici provenienti da misurazioni e monitoraggio. La principale applicazione di questo strumento da parte delle Regioni sarà per verificare l'effettivo livello di prestazione raggiunto dalle costruzioni che hanno beneficiato di un contributo pubblico. Il Protocollo per gli edifici storici, patrimonio di particolare importanza per il nostro Paese, permetterà invece di valutare le costruzioni soggette a vincoli, in modo da valorizzare gli interventi che hanno comunque permesso un miglioramento della qualità energetico ambientale. Lo sviluppo in prospettiva di maggior interesse è quello legato alla conclusione del progetto finanziato dalle Regioni attraverso ITACA, coordinato da ITC-CNR e dall'Università Politecnica delle Marche «Strumenti per la promozione della sostenibilità in campo dell'edilizia - banca dati dei materiali di riferimento per costruzioni ad elevata prestazione ambientale». Il risultato principale della ricerca è una banca dati sull'impatto nel ciclo vita dei materiali da costruzione. Quest'ultima consentirà una revisione dei criteri del Protocollo ITACA che adotteranno indicatori LCA,

maggiormente oggettivi rispetto agli attuali, per la valutazione dei materiali impiegati per realizzare l'edificio, come ad esempio la CO₂ o l'energia inglobata. La banca dati potrà accogliere le schede dei materiali presenti sul mercato che dovranno essere sottoposti a un apposito processo di qualificazione. Accanto allo sviluppo dei protocolli è in fase di implementazione e sperimentazione un sistema di formazione rivolto a progettisti, imprese di costruzione e imprese artigiane. In tal senso sono già attivi i corsi per certificatori proposti dalle Regioni mentre iISBE Italia ha sperimentato il percorso di formazione per professionisti ed imprese di costruzione «Esperto Protocollo ITACA».

Valutazioni a scala urbana

Il Protocollo ITACA è attualmente applicabile alla scala dell'edificio. Nel caso di valutazioni a scala urbana, ad esempio progetti di recupero urbano o costruzione di nuovi quartieri, è necessario impiegare uno strumento specifico con indicatori adeguati a questo tipo di applicazioni. iISBE Internazionale ha recentemente sviluppato una metodologia di riferimento che ha consentito la definizione di un Protocollo ITACA pilota per la valutazione della sostenibilità a livello territoriale, contestualizzabile alle caratteristiche uniche di ogni città o quartiere. Il sistema è composto da criteri che consentono di analizzare problemi complessi. L'ambito urbano viene letto come sovrapposizione di sei strati: le in-

terazioni, i trasporti, le forme dell'edificio, i rilievi e la topografia, l'uso del suolo, gli spazi pieni e vuoti. Il sistema di indicatori a scala urbana è basato su parametri morfologici in grado di analizzare le problematiche di sostenibilità come: l'uso del terreno, la mobilità, la gestione delle acque, la biodiversità, l'equità sociale, gli aspetti economici, i rifiuti, gli aspetti culturali e di benessere, i consumi energetici. Ogni indicatore è basato su una formula matematica in grado di calcolare una intensità, diversità, distribuzione, caratteristica morfologica, prossimità, connettività, forma o complessità. Le scale di analisi che è possibile verificare con questo strumento vanno dalla città all'isolato. L'impiego del Protocollo consente così di ottenere indicazioni oggettive in merito ai più opportuni interventi di riqualificazione o di sviluppo urbano, consentendo di meglio comprendere le conseguenze delle scelte progettuali e politiche. Lo strumento consente di ottenere una visione globale della città e delle migliori strategie per adattarle alle sfide che l'attendono. Il *focus* sull'angolo della città turбата per meglio supportare l'attività della città sul software nell'azione degli abitanti a differenti livelli e per attività.

Raccordi internazionali

Il Protocollo ITACA rappresenta l'Italia nella SB Alliance (SBA), il *network* mondiale dei sistemi di certificazione della sostenibilità delle costruzioni. Tra gli altri sono membri della SB Alliance: BREEAM (Gran Bretagna), DGNB (Germania), HQE (Francia), LEED (Stati Uniti). Obiettivo principale della SBA è lo sviluppo di un nucleo fondamentale di indicatori e criteri comuni, che saranno contenuti nei certificati Protocollo ITACA, in modo da facilitare l'armonizzazione e la confrontabilità dei diversi sistemi.

Attraverso l'ITC-CNR, il sistema Protocollo ITACA partecipa alle attività di ricerca internazionali della SBA che garantisce al sistema di valutazione l'integrazione a livello europeo e internazionale con gli altri sistemi da *rating*. Il Protocollo ITACA è anche parte del gruppo di sistemi di certificazione basati sulla metodologia iISBE, tra gli altri Verde (Spagna), Total Quality (Austria), SBTool PT (Portogallo) e SBTool CZ (Repubblica Ceca). Infine, il Protocollo si raccorda con i lavori a livello europeo sviluppati dal CEN e in particolare dal gruppo rivolto alla sostenibilità nel campo delle costruzioni, il TC 350.

Andrea Moro

Presidente iISBE Italia e iISBE Internazionale

Sigillo di qualità CasaClima: criteri chiari per l'efficienza

■ Casa
Magnanelli:
Albereto di
Montescudo (RN)
- CasaClima Gold
nature

Impegnarsi in funzione dell'efficienza energetica degli edifici, e non solo, è una sfida irrinunciabile ma anche un'occasione di investimento per il futuro. Lo dimostrano i 3.500 edifici certificati da CasaClima, perché la qualità va progettata ma anche seriamente realizzata

Norbert Lantschner

Viviamo in un'epoca in cui l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo ha raggiunto livelli insostenibili. Il nostro stile di vita, se proseguisse con lo spreco e con il consumo indiscriminati, ci condurrebbe in poco tempo alla catastrofe ambientale irreversibile.

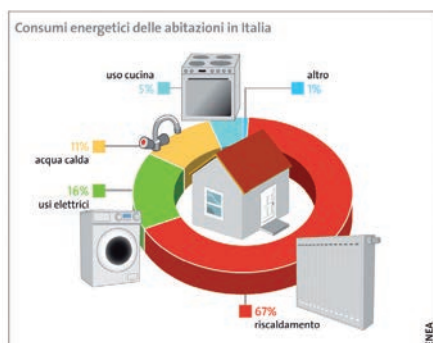
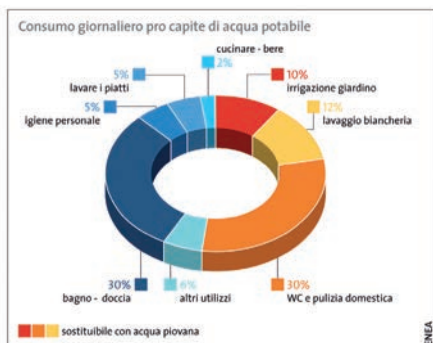
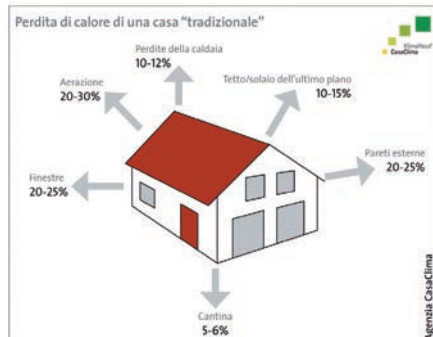
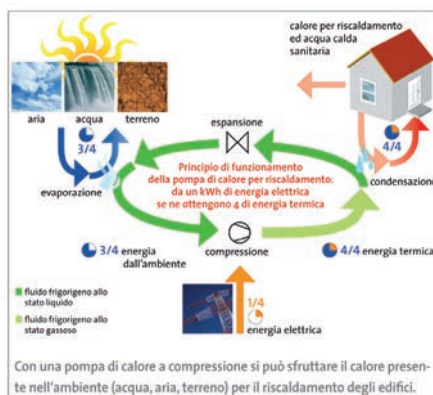
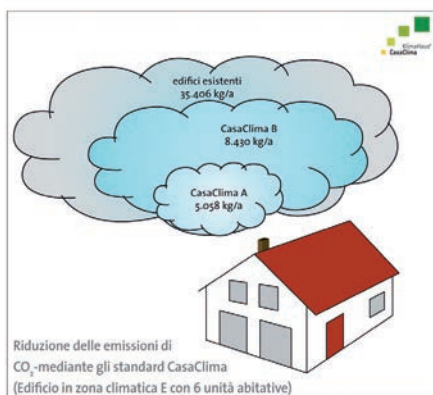
L'Europa sta elaborando una serie di manovre nel pacchetto clima-energia il quale prevede che tutti gli edifici dovranno diventare, entro i prossimi nove anni, a consumo quasi zero in tutti i settori. In questi nove anni che abbiamo a disposizione, il prezzo del petrolio e del gas salirà alle stelle per cui le scelte saranno di abbassare i consumi per uscire dalla dipendenza dei combustibili fossili e investire sull'efficienza energetica. Vale per una struttura edile, per la produzione di una lampadina, di un'auto e ovviamente anche per una prestazione alberghiera. È falso sostenere che l'energia alternativa, l'eolico, il fotovoltaico siano un'alternativa valida. Possono darci una mano ma non risolvono il problema. Questa situazione è aggravata da un altro fenomeno: le Nazioni Unite hanno comunicato che, per la prima volta nella sto-

ria dell'umanità, è stato raggiunto il numero di sette miliardi di persone sul Pianeta. Tutti aspirano ad avere un tenore di vita come il nostro, ma questo richiede energia e materie prime di cui però non disponiamo per soddisfare richieste che non sono legate alla sopravvivenza ma al miglioramento dello stile di vita. Va quindi fatta una riflessione su quale sia la strada da intraprendere per garantirci un percorso in direzione del futuro. Va considerata la sostenibilità e bisognerà cercare di essere flessibili e dinamici per raggiungere un nuovo equilibrio tra le esigenze dell'individuo e il miglior sviluppo dell'insieme. L'ultimo secolo è stato caratterizzato dall'egoismo, ma se vogliamo trovare una strada per il futuro bisogna pensare allo sviluppo di tutti e metterlo al primo posto.

Il principio dell'efficienza

Quello che manca innanzitutto è il tempo! Non possiamo più rimandare perché il futuro comincia oggi, e ci chiede di agire subito. Per fare un esempio: se un passeggero si accorgesse di essere sul treno sbagliato, non avrebbe senso alzarsi e iniziare a correre indietro. L'uni-

ca cosa da fare è scendere e cambiare direzione. Quindi bisogna prendere la direzione della sostenibilità, avere il coraggio di cambiare. Con CasaClima abbiamo definito un protocollo che è diventato un punto di riferimento non solo in Italia ma anche a livello internazionale. Si tratta della concretizzazione del principio dell'efficienza, cioè di come creare il benessere con il minimo consumo di energia e nel rispetto dell'ambiente. È un sistema semplicemente applicabile, controllabile e pagabile. In Italia però, generalmente, l'attestato di certificazione energetica non distingue fra efficienza dell'involucro e fabbisogno di energia primaria. Così anche un colabrodo, mal coibentato, riesce a ottenere un certificato in classe A sulla base del fatto che, magari, sono installati impianti alimentati da fonti rinnovabili. Al contrario, la vera sfida è costruire case capaci di consumare poco e ridurre tutti gli sprechi. Non basta usare energie alternative. Proprio per questo, il nostro sigillo viene assegnato a fabbricati che, come prima caratteristica, hanno quello di presentare un involucro performante, che richiede bassi consumi sia in inverno che in estate. Tra-



■ Una CasaClima è un edificio con ottime prestazioni energetiche che permette di risparmiare sui costi di riscaldamento e raffrescamento. Inoltre tutela il clima e l'ambiente

sparenza e serietà sono alla base di ogni nostro intervento, ai nostri clienti offriamo un investimento di cultura, un risparmio energetico e un investimento sul futuro.

Abitare sano risparmiando

L'Agenzia CasaClima è una struttura pubblica, oggi al 100% società di proprietà della Provincia autonoma di Bolzano, che si occupa della certificazione energetica degli edifici, ma non solo.

Il termine CasaClima non identifica uno stile architettonico o un sistema costruttivo ma uno standard energetico. La certificazione CasaClima ha saputo diffondere in questi anni una vera e propria «cultura» dell'efficienza energetica, unitamente all'abitare sano e operare con professionalità, concretezza e, soprattutto, neutralità.

Con più di 3.500 edifici certificati su tutto il

territorio nazionale, CasaClima è oggi, a dieci anni di distanza, una delle realtà più consolidate e riconosciute nel campo della certificazione energetica degli edifici. L'80% delle certificazioni sono state ottenute da progetti provenienti dalla Provincia autonoma di Bolzano, ma l'attività è in forte espansione, tanto che non sono solo tutte le regioni italiane a chiedere la collaborazione dei tecnici CasaClima, ma ne vengono richieste le competenze anche all'estero. Uno dei motivi principali per cui le abitazioni a basso consumo energetico sono così rare, è che bastano piccoli errori per vanificare gli sforzi e le migliori intenzioni. E questi errori sono frequenti, perché molte delle persone che lavorano nell'edilizia, dagli architetti alle maestranze, non hanno una formazione specifica per quel che riguarda il risparmio energetico. Prendiamo, ad esempio, una casa in costruzio-

ne. La sua storia di edificio a basso consumo inizia quando è ancora un progetto. Spesso ci si basa su criteri estetici o comunque indipendenti dalla questione dell'energia, e poi semmai si pensa a isolare. Al contrario, prima ancora di porre il primo mattone, bisognerebbe fare dei calcoli per capire quali sono i consumi energetici dell'edificio, tenendo conto della qualità dell'involucro esterno (pareti, finestre) e del sistema d'impianto di riscaldamento, raffrescamento, illuminazione. Queste informazioni sono fondamentali per capire, ad esempio, come orientare l'edificio, dove conviene collocare le finestre, o anche gli angoli, che sono punti molto critici per quel che riguarda la dispersione del calore e quali sistemi di produzione di energia utilizzare.

Anche nella realizzazione degli isolamenti gli errori sono in agguato. Uno spazio di appena un millimetro lasciato nel montare un infisso disperde calore come diversi metri quadrati di muro.

Se il rivestimento termico non è allestito correttamente non si rischia solo di disperdere calore. Può avvenire, infatti, che la temperatura del muro negli angoli sia inferiore rispetto al resto della parete. Di conseguenza si creano condense di umidità e in pochissimo tempo compaiono le prime muffe.

A conti fatti, i possibili errori dovuti a poca esperienza sono moltissimi. Secondo i nostri calcoli, le spese aggiuntive per realizzare una costruzione a basso consumo si ammortizzano in quattro o cinque anni, mentre ne occorrono da cinque a dieci per le abitazioni ristrutturate. Gli incentivi a ristrutturare in modo da abbattere i consumi o per costruire case a basso consumo sono utili, ma l'esperienza in Alto Adige ci dice che il migliore incentivo è il risparmio stesso. In Alto Adige nessuno costruisce più case non attente all'energia, semplicemente perché nessuno le compirebbe. Naturalmente è necessario un sistema di certificazione affidabile e rigoroso, perché chi acquista o chi ordina un restauro, deve sapere subito se il lavoro è stato fatto bene, e non accorgersene mesi dopo dalle bollette.

Certificazione energetica

Il sistema di certificazione CasaClima garantisce competenza, affidabilità, indipendenza e attesta il raggiungimento di un elevato standard di efficienza energetica dell'involucro e del sistema edificio-impianto. Il certificato CasaClima introduce un elemento di trasparenza nel mercato immobiliare perché informa il proprietario di un edificio in modo chiaro e leggibile sui costi energetici che dovrà so-



■ Sede Natural Building srl: San Biagio di Callalta (TV) - CasaClima Gold+

stenere e rappresenta quindi una garanzia di qualità. La certificazione energetica CasaClima può essere richiesta per tutte le tipologie costruttive, dalle abitazioni monofamiliari, alle scuole, agli uffici, ecc. Per il calcolo è disponibile un programma *on-line* a cui si affianca una direttiva tecnica che definisce, in modo preciso, le modalità di calcolo di superfici e volumi riscaldati, le modalità di risoluzione dei ponti termici strutturali, le prestazioni richieste alle strutture in termini di ermeticità all'aria e di protezione termica estiva, le modalità di calcolo dell'efficienza nel recupero di calore delle macchine di ventilazione, e altro ancora. Importante, ai fini dell'ottenimento del sigillo di qualità CasaClima, è il raggiungimento di una qualità costruttiva in grado di garantire nel tempo lo standard CasaClima progettato. Non sempre un buon progetto si risolve necessariamente in una buona costruzione. Per questo è necessario controllare attentamente che tutto ciò che viene dichiarato sia anche poi correttamente realizzato in cantiere. L'Agenzia CasaClima, dopo aver vagliato attentamente la documentazione di progetto (compresi i dettagli costruttivi) e di calcolo presentata dai richiedenti, procede alla no-

mina di un proprio Auditor autorizzato. Questi effettuerà i controlli in cantiere (almeno 2) durante le fasi più significative della costruzione e procederà a stilare un resoconto completo sulla corrispondenza o mancata corrispondenza con i dati di progetto e su eventuali criticità riscontrate. Solo a edificio concluso, e con verifica finale positiva, l'Agenzia CasaClima rilascerà il certificato e la targhetta CasaClima, da appendere vicino all'ingresso per comunicare il basso consumo energetico e l'elevata qualità dell'edificio.

Il protocollo di certificazione CasaClima

Il protocollo CasaClima prevede una classificazione degli edifici in classi di prestazione energetica in base al fabbisogno calcolato di calore annuo per riscaldamento riferito alla superficie netta riscaldata o indice termico (CasaClima Gold, CasaClima A, CasaClima B). Il consumo di energia più basso è garantito da una CasaClima Gold, che richiede 10 *kilowattora* per metro quadro l'anno, il che si può garantire, in pratica, anche in assenza di un sistema di riscaldamento attivo. La CasaClima Gold è anche detta «casa da un litro», perché per ogni metro quadro necessità di

un litro di gasolio o di un m³ di gas l'anno. Le case con un consumo di calore inferiore ai 30 *kilowattora* per metro quadro l'anno sono invece classificate come CasaClima A, la cosiddetta «casa da 3 litri», perché richiede 3 litri di gasolio o 3 m³ di gas per metro quadro l'anno. CasaClima B è invece l'edificio che richiede meno di 50 *kilowattora* per metro quadro l'anno. In questo caso si parla di «casa da 5 litri», in quanto il consumo energetico comporta l'uso di 5 litri di gasolio o 5 m³ di gas per metro quadro l'anno. La certificazione CasaClima e le consulenze dei suoi esperti vengono richieste anche per la consolidata semplicità di interpretazione del protocollo. La capacità di usare un linguaggio semplice per una materia complessa come quella legata all'efficienza energetica di un involucro è, infatti, uno dei metodi più importanti per sensibilizzare i singoli verso l'importanza del costruire sostenibile e della conseguente tutela del territorio e delle risorse. Il percorso per ottenere la certificazione è molto chiaro e non lascia spazio all'interpretazione delle norme, dando risultati certi e indiscutibili. Il controllo accurato della documentazione di progetto e del calcolo energetico da parte dell'Agenzia CasaClima e le verifiche dirette in cantiere per ogni singolo edificio assicurano che la qualità non sia solo progettata ma sia anche effettivamente realizzata.

L'Agenzia, per diffondere la conoscenza dei propri protocolli di certificazione, offre programmi di formazione per tutti gli operatori coinvolti nella costruzione e promuove iniziative per sensibilizzare e responsabilizzare la cittadinanza sul risparmio energetico, sostenibilità e mutamenti climatici. Per divulgare questi temi e trovare delle soluzioni che li concretizzino, collabora con *partner* del settore, aziende ed istituzioni, sia in Italia che all'estero.

Appare chiaro quanto siano numerosi gli argomenti che progettazione ed esecuzione devono saper affrontare per poter garantire al committente la «qualità». Va ricordato che CasaClima fa dell'approfondimento tecnico-scientifico uno dei pilastri della propria attività e che il famoso certificato energetico non è che la sintesi di un lungo percorso di preparazione, di sperimentazione e di attuazione che coinvolge tutti quegli operatori del settore che hanno saputo investire con umiltà il proprio tempo e le proprie risorse, anche in periodi difficili come questi. La «qualità» è prima di tutto un investimento per chi progetta, realizza e per chi ci abita.

■ Rifugio Resciesa: St. Ulrich Ortisei (BZ) - CasaClima A+



Norbert Lantschner
Ideatore Agenzia CasaClima

SCARICATE SILENZIO



La premessa

Soltanto una precisa e scrupolosa attenzione alla norma di riferimento per la progettazione, consentirà di realizzare un percorso virtuoso per ottenere il comfort acustico in una abitazione. E i disturbi acustici provocati dagli impianti di scarico ne sono un esempio! Le regole per il dimensionamento degli impianti dettate dalla **UNI 12056-2:2005** indicano le scelte da compiere in materia, non solo di corretto funzionamento dell'impianto, ma anche di riduzione dei rumori. Un'accurata e professionale pratica di posa, è poi l'elemento determinante nell'installazione di soluzioni per l'isolamento acustico.

La soluzione

Il pacchetto di prodotti e sistemi Bampi per l'isolamento acustico, offre brillanti opportunità per realizzare impianti funzionali ad ogni progettazione abitativa. Il programma tecnico è studiato per affrontare con successo le diverse fonti di rumore: disturbi da scorrimento, disturbi da gorgoglio dei sifoni, disturbi da carico e scarico WC. Omologati e certificati presso i più accreditati laboratori di prova, le soluzioni tecnologiche Bampi consentono di raggiungere ottimi livelli d'insonorizzazione conformi ai requisiti di legge (**D.P.C.M. 5/12/1997**) e alle direttive della recente classificazione acustica (**UNI 11367**).



Tubi di scarico insonorizzati a 3 strati con prestazione a **10 dB** | Valvole e sifoni ventilati per **aerare** senza utilizzo di tubazioni
Sistema di scarico **esclusivo** per evacuare fluidi, fumi, vapori, aria, polveri | **Accessori** speciali per la corretta installazione
Guaine disaccoppianti e lastre per aumentare il potere **fonoimpedente** | Cassette di risciacquo WC **molto silenziose** (10 dB)

Certificare l'efficienza energetica e la qualità acustica degli edifici

Assicurare la qualità dell'immobile con certificazioni di terza parte rappresenta un sigillo di garanzia ed un valore aggiunto di non trascurabile importanza. Il ruolo di ICMQ

Alberto Lodi, Manuel Mari

È ormai noto a tutti gli attori coinvolti nel processo di realizzazione di un edificio come la qualità ambientale complessiva di un fabbricato sia da ricercarsi sempre di più su vari fronti. Così, accanto al fondamentale soddisfacimento del requisito di risparmio energetico e di comfort termico, si stanno imponendo, con sempre maggiore rilevanza, anche altre esigenze, e tra queste, quella della «qualità acustica».

Garantire l'efficienza energetica ottimizzando gli investimenti

A fronte di una molteplicità normativa e conseguente confusione riguardante i certificati energetici, ICMQ (Istituto Certificazione e Marchio Qualità) è stato tra i primi in Italia a presentare una prassi di certificazione energetica che costituisce un riferi-

mento sicuro per ogni transazione immobiliare, tant'è vero che è stata riconosciuta da ENEA, nell'ambito del progetto europeo Request, come una delle «*best practice*» in questo campo.

L'Attestato di qualità di certificazione energetica Sistema Edificio®, ha infatti l'obiettivo di fare finalmente chiarezza, di minimizzare i costi e massimizzare i vantaggi per l'investitore/costruttore e l'utente e, soprattutto, di reintrodurre certezze per il mercato.

Il caso di Oderzo

Tra i primi ad avvalersi dell'Attestato di qualità di certificazione energetica Sistema Edificio® c'è la Marson Costruzioni Srl di Motta di Livenza (TV), per un edificio di nuova costruzione: il Residence Prometeo, a Oderzo (figura 1).

Si tratta di un edificio residenziale con 11 unità immobiliari. La struttura portante è in calcestruzzo armato, con pareti perimetrali a cassa vuota e isolamento nell'intercapedine o a cappotto esterno; la copertura ha struttura lignea con coibentazione ed intercapedine debolmente ventilata; i serramenti sono in legno con doppio vetro basso emissivo, mentre i sistemi di oscuramento sono prevalentemente costituiti da scuri in legno.

Per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria l'edificio è servito da un generatore combinato, centralizzato, costituito da una caldaia a condensazione a metano. Il fluido termovettore è spinto da una pompa che si arresta in mancanza di richiesta; il sistema di emissione è costituito da pannelli radianti annessi a pavimento e radiatori scaldasalviette nei servizi igienici; una sonda climatica esterna governa la temperatura di mandata dell'acqua da parte della caldaia e nei vari locali vi sono cronotermostati o termostati ambiente.

Il generatore di calore alimenta inoltre due bollitori da 1.000 litri ciascuno destinati a contenere l'acqua calda sanitaria ed è integrato con un impianto solare termico.

Infine, ciascuna unità immobiliare è dotata di un impianto di ventilazione meccanica a doppio flusso con recuperatore di calore del tipo entalpico.

Ma che cosa ha significato attuare una procedura di qualità per una certificazione, come quella energetica, i cui requisiti sono già fissati dalla legge?

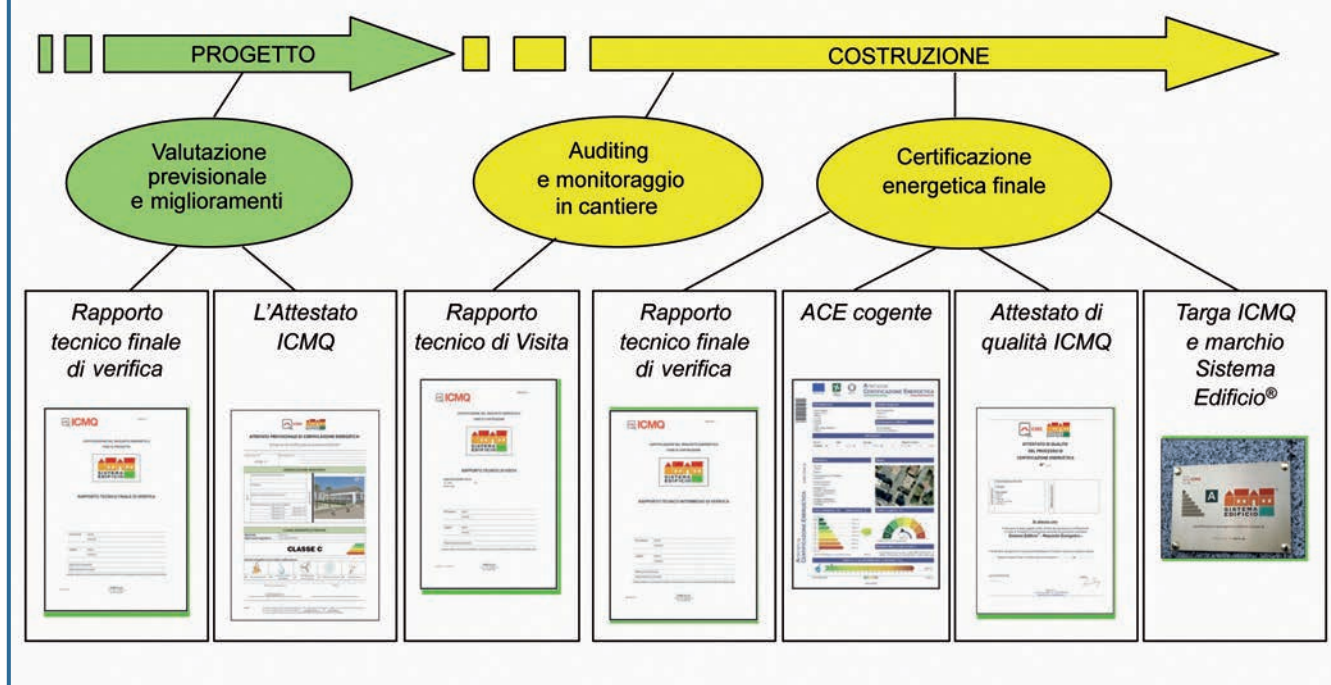
La fase di progetto

La procedura per conseguire l'Attestato di qualità di certificazione energetica «Sistema Edificio®» è iniziata fin dalla fase di progettazione esecutiva dell'immobile mediante una valutazione preliminare della certificazione energetica cogente, per definire la quale si è anche effettuata una puntuale analisi bi-di-

■ Figura 1. Il Residence Prometeo di Oderzo, sottoposto a certificazione energetica ICMQ - Sistema Edificio®



L'ITER DELLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA COGENTE DI QUALITÀ ICMQ



mensionale dei ponti termici. Questa valutazione, rendicontata in un apposito rapporto tecnico di verifica, ha lo scopo di prevedere la prestazione energetica dell'immobile basandosi sul progetto esecutivo trasmesso al certificatore, progetto che, salvo successive modifiche o varianti realizzative, sarà certificato al termine dei lavori. Essa consente, al committente ed al suo *team* di progettazione, di valutare la convenienza economica e la possibilità tecnica di migliorare energeticamente l'intervento, anche avvalendosi dei suggerimenti che l'ispettore-certificatore ICMQ fornisce nel rapporto tecnico di verifica. Nel caso di Oderzo, la committenza ha raccolto alcuni di questi suggerimenti apportando modifiche progettuali che, sottoposte nuovamente a valutazione preliminare, hanno elevato la classe prestazionale di ben 8 delle 11 unità immobiliari: 7 da classe B a classe A e 1 da classe C a classe B.

Al termine di questa fase ICMQ ha rilasciato gli Attestati previsionali di certificazione energetica (in fase di progetto) Sistema Edificio®, i quali rappresentano un efficace strumento a disposizione del committente per comunicare ai potenziali acquirenti la prestazione energetica dell'immobile in corso di costruzione, con la garanzia di un organismo di certificazione di parte terza. Prestazione che, salvo varianti realizzative, potrà essere riconfermata al termine dei lavori con l'Attestato di certificazione finale, di legge.

La fase di costruzione

In fase di realizzazione, l'ispettore ICMQ ha condotto l'attività di *auditing* presso il cantiere di Oderzo, con una serie di visite ispettive finalizzate a verificare l'esecuzione delle opere e la loro corrispondenza con quanto previsto dal progetto sottoposto in precedenza alla valutazione previsionale. Ciascuna visita è rendicontata attraverso un rapporto tecnico che fornisce le evidenze delle verifiche documentali e dirette effettuate in sito e segnala le non conformità che possono avere un impatto sulla prestazione energetica.

Queste ispezioni in cantiere consentono di confermare o registrare con sicurezza le variazioni occorse durante la realizzazione dell'edificio, per poi aggiornare di conseguenza la valutazione energetica sulla quale si basa la certificazione finale. Rappresentano, inoltre, un servizio di supporto alla direzione lavori e alla committenza, in quanto consentono di monitorare e gestire tempestivamente le non conformità, che se sottovalutate possono pregiudicare il conseguimento della classe prestazionale desiderata; al contrario, è possibile anche contribuire a migliorare la prestazione finale. Cosa che è avvenuta nel caso di Oderzo, dove, al termine dei lavori, la classe certificata di 3 delle unità immobiliari si è incrementata (2 dalla classe B alla classe A e 1 dalla classe A a quella A+), mentre per le rimanenti unità immobiliari non si è registrato alcun peggioramento rispetto a quanto previsto con la valu-

tazione preliminare. Come rendicontato nel conclusivo Rapporto tecnico finale in fase di costruzione, che accompagna l'emissione degli attestati di certificazione energetica cogenti, il completo controllo da parte della committenza delle non conformità segnalate da ICMQ sul cantiere, così come la raccolta di tutta la documentazione tecnica (inerente materiali, componenti tecnici e meccanici) sono valsi all'intervento di Oderzo il rilascio dell'Attestato di qualità di certificazione energetica Sistema Edificio®.

ICMQ ha così concesso alle opere certificate l'uso del marchio ed il rilascio della targa ICMQ-Sistema Edificio® che, apposta esternamente al fabbricato, valorizza la qualità dell'intervento.

La «qualità acustica» degli edifici

Fino ad oggi, la sensibilità a questa tematica è stata principalmente alimentata sia dall'opera del Legislatore, espressa dalle prescrizioni definite a livello nazionale (DPCM 5/12/97: «Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici») e locale, sia dall'avvertito timore generato dal crescente numero di contenziosi in materia di «disturbo da rumore» negli edifici, che hanno talvolta visto riconosciute le ragioni del «soggetto disturbato», attraverso la quantificazione di onerosi risarcimenti. Sembrano ora maturi i tempi per considerare la «qualità acustica» di un fabbricato quale ulteriore elemento distintivo della qualità edilizia presente sul mercato.

LO SCHEMA DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA ICMQ - SISTEMA EDIFICIO®

DESTINAZIONE D'USO	CLASSE	R'_w	$D_{2m,n,T,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{a,eq}$	$L_{as,max}$
		dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
EDIFICI RESIDENZIALI, ALBERGHI, PENSIONI E ASSIMILABILI	A	> 53	> 43	< 60	≤ 35	≤ 35
	B	≥ 50	≥ 40	≤ 63		
	Non classificato	< 50	< 40	> 63	> 35	> 35
EDIFICI OSPEDALIERI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI	A	> 58	> 48	< 55	≤ 25	≤ 35
	B	≥ 55	≥ 45	≤ 58		
	Non classificato	< 55	< 45	> 58	> 25	> 35
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ SCOLASTICHE A TUTTI I LIVELLI E SIMILI	A	> 53	> 51	< 55	≤ 25	≤ 35
	B	≥ 50	≥ 48	≤ 58		
	Non classificato	< 50	< 48	> 58	> 25	> 35
EDIFICI PER UFFICI, PER ATTIVITÀ COMMERCIALI, PER ATTIVITÀ RICREATIVE O DI CULTO E ASSIMILABILI	A	> 53	> 45	< 52	≤ 35	≤ 35
	B	≥ 50	≥ 42	≤ 55		
	Non classificato	< 50	< 42	> 55	> 35	> 35

La procedura di certificazione

ICMQ ha affrontato questa problematica sin dal 2002, mettendo a punto la procedura di «Certificazione del Benessere Acustico secondo lo schema Sistema Edificio®», che risulta distinta in relazione al ciclo di vita dell'edificio: progettazione, realizzazione, gestione.

Nella fase di progettazione è valutata la qualità acustica riposta in sede di progetto dell'edificio, riscontrabile dalla relativa documentazione tecnica. Al fine di poter disporre di tutte le informazioni utili alla valutazione prestazionale, ICMQ ha appositamente definito delle «Linee Guida», seguendo le cui indicazioni il Progetto acustico del fabbricato è strutturato per contenere non solo la valutazione dei requisiti acustici passivi ed il suo confronto con i limiti imposti dalla legislazione vigente, ma anche la verifica che il progettista abbia previsto gli accorgimenti idonei per ridurre l'impatto acustico, adottando misure anche preventive.

Nella successiva fase di realizzazione la procedura prevede la verifica di conformità tra quanto viene costruito e quanto è previsto dal progetto. Questa conformità è ricercata secondo due modalità di valutazione:

1) Verifiche di processo in cantiere: riguardano la corretta gestione dei controlli in cantiere ad opera dell'impresa esecutrice dei lavori, secondo un Piano dei controlli di commessa predisposto dall'impresa stessa, che preveda anche attività di controllo sui materiali impiegati e sui subfornitori. In particolare ICMQ effettua verifiche in cantiere a campione, per accertare la corretta ed efficace esecuzione dei controlli da parte dell'impresa. Al termine di ogni verifica in cantiere viene rilasciato il relativo «Rapporto tecnico di visita».

2) Misure strumentali *in situ* al termine dei lavori, allo scopo di verificare direttamente il raggiungimento dei limiti di legge richiesti. Le misure sono realizzate da un ispettore ICMQ, tecnico acustico competente (ai sensi del DPCM

31/03/98) con particolare esperienza in edilizia, mediante idonea strumentazione e secondo le metodologie indicate dalla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 140-4, 5 e 7, UNI EN ISO 10052, UNI EN ISO 16032, UNI EN ISO 3382-2). Le misure sono condotte su un campione di «locali tipo» per ciascun edificio in oggetto, sufficientemente rappresentativo delle casistiche riscontrabili, e di dimensione complessiva dipendente dalla complessità dell'intervento e dal numero di unità immobiliari presenti, guardando anche a quanto indicato nella recente UNI 11367: «Classificazione acustica delle unità immobiliari», Appendice G.

Al termine di queste valutazioni ICMQ emette un «Rapporto tecnico finale di verifica» e, in base ai risultati delle prove sperimentali, il «Certificato del requisito di Benessere Acustico», che individua in modo chiaro la classe di riferimento prestazionale attribuita al fabbricato.

La fase di gestione, rivolta ad edifici esistenti, definisce la prestazione acustica certificata mediante le sole prove strumentali. Qualora fosse disponibile anche la documentazione di progetto, i risultati trovati strumentalmente vengono confrontati con quelli eventualmente riportati nel progetto, al fine di verificare la rispondenza alle richieste di capitolato.

Il riscontro avuto sul mercato e le pratiche di certificazione in corso costituiscono evidenti segnali di come essa sia considerata un efficace strumento per la valutazione della qualità acustica di un edificio, un contributo alla trasparenza del mercato immobiliare e un supporto per la promozione della qualità intrinseca dell'edificio presso i potenziali acquirenti.

Alberto Lodi, Manuel Mari
ICMQ S.p.A.

■ Prove acustiche in campo



Gli attori della Certificazione energetica

Il Certificatore energetico è il tecnico competente che determina le prestazioni energetiche dell'edificio e formula l'elenco delle raccomandazioni che possono ridurre i consumi. Una figura indipendente che deve garantire, in modo inequivocabile, l'operato dei professionisti che hanno partecipato alla progettazione, realizzazione o ristrutturazione dell'edificio certificato

Gianluca Timo *

La direttiva 2002/91/CE, ufficialmente abrogata con effetto dal 1° febbraio 2012, ha dato concretamente avvio in Europa e in Italia alla Certificazione energetica. Tale direttiva nota anche come EPBD (Energy Performance Building Directive), lascia spazio alla 2010/31/UE, la cui applicazione richiede la revisione dell'intero pacchetto di norme tecniche attualmente vigente e finalizzato alla determinazione delle prestazioni energetiche degli edifici. Nel provvedimento è definito il quadro comune generale, di una metodologia per il calcolo della prestazione energetica degli edifici e delle singole unità immobiliari, che gli Stati membri sono tenuti ad applicare in conformità a quanto indicato nell'allegato I della Direttiva. Il recepimento di questa direttiva fornirà un importante strumento che consentirà, sia a livello nazionale che europeo, di influenzare (secondo uno dei commi della direttiva) il mercato mondiale dell'energia e quindi la sicurezza degli approvvigionamenti energetici nel medio e lungo termine, assicurerà case più efficienti che utilizzeranno minori quantità di energia per mantenere il comfort abitativo.

Il Certificatore energetico in questo contesto, come anche specificato nella direttiva 2010/31/UE, si delinea come una figura terza e indipendente che possa garantire in maniera inequivocabile l'operato dei professionisti che hanno partecipato al processo di progettazione e successiva realizzazione, o ristrutturazione, dell'edificio certificato; la Certificazione energetica degli edifici in questo modo si delinea come un percorso di qualità. La finalità della certificazione, e quindi quella del «certificatore», è di informare in maniera semplice e diretta l'utente sui consumi che l'immobile avrà nel corso della sua gestione. O, più semplicemente, la prestazione dell'edificio è espressa in modo chiaro e comprende sia un indicatore numerico che uno grafico, evidenziati proprio per una lettura immediata e con un ridotto grado di interpretazione. Il tecnico che redige l'attestato di prestazione energetica è responsabile della corretta applicazione della procedura, proprio perché la direttiva prevede tra le sue definizioni: (...) "l'attestato di prestazione energetica: documento riconosciuto da uno Stato membro o da una persona giuridica da esso designata in cui figura il



valore risultante dal calcolo della prestazione energetica di un edificio o di un'unità immobiliare effettuato seguendo una metodologia adottata in conformità" (...); per questo motivo, nel caso in cui l'utente non si ritenga soddisfatto, è molto probabile che il tecnico certificatore venga coinvolto comunque nel procedimento giudiziario.

La Certificazione energetica è un percorso di qualità, e l'affidabilità del risultato finale è data dalla sua riproducibilità; soggetti diversi devono poter ottenere gli stessi risultati con uno scostamento massimo del 5% come previsto dal D.P.R. 59/09.

La metodologia di verifica su costruzione nuova o esistente

Negli edifici di nuova costruzione la nomina deve avvenire prima di iniziare la costruzione del fabbricato; il tecnico certificatore deve poter valutare che il progetto energetico rispetti i requisiti minimi prescritti dalla normativa, sia a livello locale che nazionale; durante le fasi di realizzazione sia la parte dell'involucro (corretta posa in opera dell'isolante e correzione dei possibili ponti termici) che quella impiantistica (tubazioni, macchinari e eventuali recuperatori) rispettino il progetto esecutivo dei progettisti. Una volta verificata la corrispondenza tra il progetto e l'edificio realizzato, con l'inserimento dei dati nel programma di calcolo, conforme secondo la normativa vigente e validato dal CTI, e di tutti i valori di progetto e sopralluoghi effettuati e verbalizzati con la committenza e D.L., verrà emesso il certificato ovvero l'ACE. Questo approccio o processo di validazione tramite un terzo responsabile ha come presupposto che con il certificatore, e di conseguenza con il certificato, si

■ Casa a 3 litri realizzata a Ostia Antica. Consumi Epi 22 kWh/m²/anno





■ Uffici a basso consumo Epi 6,71 kWh/m³anno

abbia un confronto attivo, propositivo, che venga utilizzato e visto come strumento per programmare la qualità finale dell'edificio e non diventare prescrittivo. Il certificatore non si configura solamente come un controllore e un garante ma, soprattutto, come figura di esperto indipendente, così come descritto dall'art. 17 della 2010/31/UE, a garanzia, decisivo del risultato finale che si vuole ottenere, decisiva per la qualità del certificatore è il suo *background* a livello professionale la sua costante ricerca e verifica con i prodotti presenti nel mercato.

Se un edificio deve essere posto sul mercato in classe A, non potrà arrivare alla fine del processo ad avere una classe inferiore, perché il certificatore è stato nominato a processo già iniziato o, come purtroppo ancora succede, alla fine dei lavori.

Negli edifici esistenti ci si deve relazionare direttamente con l'edificio così come si presenta; il tecnico in questo caso deve avere specifiche competenze sia per la parte edilizia che per quella impiantistica; fondamentale risulta sia il saper riconoscere un involucro edilizio con tutte le sue problematiche, strutture, stratigrafia, ponti termici presenti, sia il conoscere e comprendere tutta la parte impiantistica.

La procedura operativa per l'esistente può essere schematizzata con alcuni semplici passaggi; rilievo, raccolta dati e recupero della documentazione tecnico impiantistica, verifica congruenza dati calcolo per determinare la prestazione energetica, verifica attraverso le ipotesi migliorative e tecnicamente fattibi-

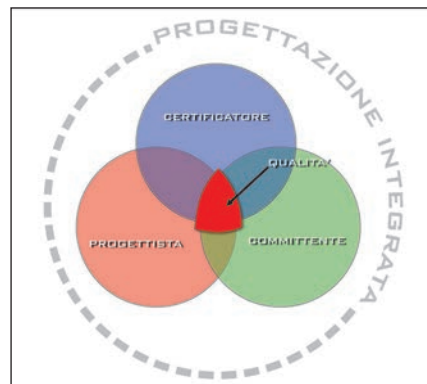
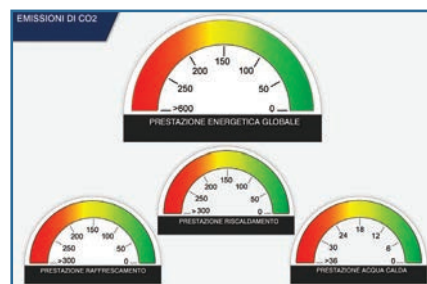
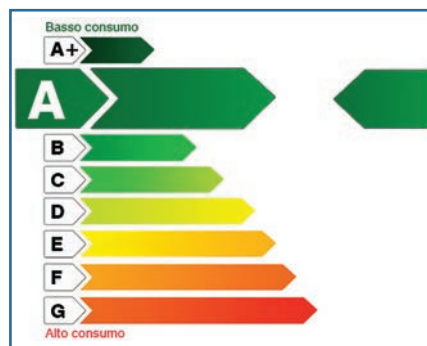
li per migliorare la classe energetica dell'edificio analizzato e che possono essere inserite all'interno dell'attestato.

Gli interventi migliorativi e le analisi tecnico-economiche per gli edifici esistenti devono essere sempre inserite come previsto dalla normativa in vigore.

Competenza e professionalità

Come si evince da questa sintesi sulle due metodologie, sugli edifici di nuova costruzione e sugli edifici esistenti, la figura del certificatore deve avere una preparazione tecnica costante nel tempo, deve aggiornarsi sia dal punto di vista impiantistico che dal punto di vista dei materiali che possono essere usati per l'involucro.

Nel nostro Paese il parco edilizio è rappresentato principalmente da edifici esistenti e, come è noto, ormai dal 1° gennaio 2012 è scattato l'obbligo per i venditori di immobili, oltre che ad allegare l'Attestato di Certificazione Energetica (ACE) nell'atto di compravendita, di inserire sul cartello vendesi esposto in vetrina le indicazioni di prestazione energetica dell'immobile in oggetto. Il professionista, con la Certificazione energetica, non fornisce solo una «classe» di appartenenza ma, di fatto, pone l'immobile in una determinata fascia di mercato, quindi, proprio come sta accadendo nelle regioni dove la Certificazione è obbligatoria da diversi anni, l'edificio più «energivoro» si svaluta a vantaggio di quello più efficiente. Secondo il legislatore europeo, la certificazione energetica degli edifici è uno strumento di trasformazione del mercato immobiliare, che



ne migliora la trasparenza e l'efficienza energetica, fornendo, ai potenziali acquirenti e locatori, una informazione oggettiva delle prestazioni energetiche (e delle relative spese di gestione) dell'immobile da acquistare o affittare, sia esso di nuova costruzione o esistente. La necessità del rispetto del vincolo prestazionale sia per gli edifici di nuova costruzione che per il patrimonio edilizio esistente, rende sempre più evidente che la Certificazione energetica, oltre all'analisi preliminare del progetto, attraverso anche i sopralluoghi durante i lavori, si debba avvalere di una strumentazione adeguata che garantisca il risultato, proprio per tutelare anche la figura del certificatore dal punto di vista professionale e legale perché, come prevede la legge (sebbene solo poche regioni abbiano cominciato ad effettuare i controlli ed emettere provvedimenti sulle certificazioni «leggere» effettuate dal 2009), le sanzioni ci sono e devono essere applicate.

* Segretario AICEn
(Associazione Italiana Certificatori Energetici)

CERAMICHE APPIA NUOVA

www.ceramicheappianuova.com

ambienti di vita.

roma

via appia nuova, 1270 tel. 06 716321

pavimenti e rivestimenti,
arredobagno, rubinetterie,
box doccia, sauna e idromassaggio,
cucine componibili e in muratura,
camini, stufe e barbecue,
termica, idraulica e condizionamento,
infissi, porte e scale,
forniture per alberghi e comunità.



CERAMICHE APPIA NUOVA



zanzariere • avvolgibili • porte a soffietto • box doccia

ACCOGLIAMO LE RICHIESTE DEI NOSTRI CLIENTI PONENDOCI COME OBIETTIVO FINALE LA LORO SODDISFAZIONE. TUTTO CIÒ GRAZIE ALL'ELEVATO GRADO DI COMPETENZA TECNICA ACCUMULATA NEL CORSO DEGLI ANNI E CERTIFICATA OGNI GIORNO DAI NOSTRI ACQUIRENTI. SICUREZZA, CURA DEI DETTAGLI, COMFORT E CONVENIENZA SONO I CARATTERI ESSENZIALI DEI NOSTRI ARTICOLI ED IL RISULTATO DI CONTINUI PROCESSI INNOVATIVI, CHE DA SEMPRE RENDONO SODDISFATTI I NOSTRI CLIENTI.

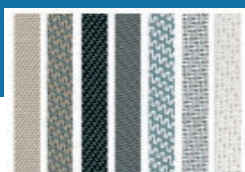
Tende a rullo • Veneziane

Per ogni esigenza, dalle piccole alle grandi coperture, tende a rullo a catena anche motorizzate con telecomando, oltre a veneziane verticali o plissé.



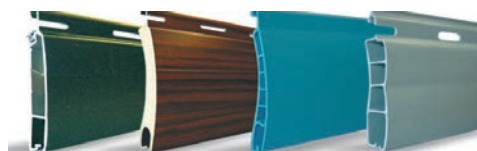
Zanzariere

A scorrimento, laterale, verticale, a libro, telescopica e chiusura automatica in varie varianti con telo oscurante o tessuti filtranti.

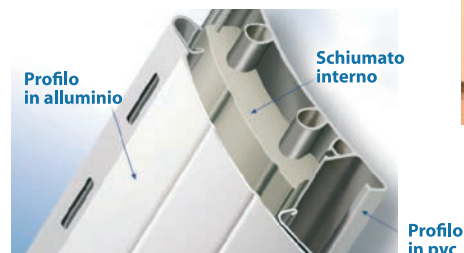


Avvolgibili

In alluminio, in acciaio e in pvc, oltre a serrande e cassonetti termoisolanti.



Duero: l'avvolgibile dall'anima ecologica



Porte a soffietto

Disponibili su misura con maniglia e/o serratura, nei modelli standard o con vetri niagara, molati o colorati.



Effezeeta system S.r.l.

Loc. Stradisi (Z.I.) 81017 Sant'Angelo d'Alife (CE) - tel. +39 0823 789368 - fax +39 0823 914258
www.fzsystem-zanzariere.com • info@fzsystem-zanzariere.com

FAI QUALCOSA DI GRANDIOSO CON L'ELETTRICITÀ.



La foto è inserita a titolo informativo.

NUOVA CITROËN C-ZERO 100% ELETTRICA

Abbiamo fatto felice l'ambiente per fare felice te: è arrivata la nuova Citroën C-Zero con zero grammi di CO₂ emessi quando è in movimento. Citroën C-Zero è una citycar compatta, con 4 posti in soli 3,48 metri, dotata dei più avanzati standard di sicurezza, con 6 airbag e sistema ESP. Un'auto che ti concede il massimo della libertà perché circola senza limitazioni in qualunque zona della città. Ancora una volta Citroën e il futuro viaggiano nella stessa direzione.

CRÉATIVE TECHNOLOGIE

