



# il divulgatore

AGRICOLTURA • ALIMENTAZIONE • AMBIENTE

Anno XXXVI - 7/8 - 2013 - Spedizione in abb. post. DL 383/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1 comma 1 DCB-BO.  
In caso di mancato recapito restituire all'Ufficio CNP - Bologna per la restituzione al mittente che si impegna a pagare la relativa tariffa. Redazione: Viale Siffiani, 6 40122 Bologna

## EDILIZIA SOSTENIBILE

- COSTRUIRE RISPARMIANDO ENERGIA ED EMISSIONI
- MISURE FINANZIARIE CHE INCORAGGIANO LA SVOLTA



**LAVORI IN CORSO**

Per una riduzione  
del rischio sismico

# il divulgatore

AGRICOLTURA • ALIMENTAZIONE • AMBIENTE



[www.ildivulgatore.it](http://www.ildivulgatore.it)

**Il Divulgatore** è uno strumento indispensabile per studenti, tecnici, imprenditori e consumatori; riconosciuto per la sua qualità comunicativa e il rigore scientifico degli esperti che collaborano alla stesura dei testi, si caratterizza per il taglio monografico che rende la rivista particolarmente originale nel panorama della stampa tecnica.

La rivista affronta argomenti di estrema attualità: ambiente, green economy, energia, alimentazione, qualità dell'aria e dell'acqua, cultura ed eccellenze del territorio, biodiversità.

**Abbonarsi costa 20 euro all'anno**

accreditabili sul conto corrente postale n. 13932488

intestato ad Agen.Ter.

## La necessaria metamorfosi delle nostre città



“**R**ethinking happiness”, il titolo di un volumetto dell’architetto Aldo Cibic con il quale abbiamo amichevolmente discusso in una tavola rotonda di qualche anno fa, allorché i primi segnali della crisi economica mettevano in evidenza i limiti di un modello di sviluppo giunto ormai al capolinea con l’unica certezza che nulla sarà come prima. In questi ultimi due anni, l’aggravarsi della crisi e l’ormai palese degrado ambientale nel senso più ampio del termine ci hanno fatto capire che

se vogliamo darci una speranza per il futuro dobbiamo cogliere l’occasione di ridisegnare le nostre vite iniziando un processo lento ma progressivo di mutazione. La sfida deve essere colta sia sviluppando nuovi progetti per nuove comunità che compiendo la trasformazione delle attuali comunità attraverso progetti di rigenerazione e ristrutturazione, ciò che in greco si dice  $\mu\mu$  (metamorfosi).

Filosofi della natura come Linneo e Goethe hanno cercato di interpretare il fenomeno della metamorfosi come quel cambiamento di forma che si può verificare nelle varie parti di un corpo, in modo più o meno leggero o profondo, al punto da rendere in certi casi irriconoscibile, a trasformazione compiuta, la vera natura morfologica del corpo stesso (es. baco da seta: bruco, crisalide e farfalla). Le metamorfosi delle membra sono dovute essenzialmente a due ordini di cause più o meno palesi: l’adattamento a mutate condizioni d’ambiente (cause estrinseche) e l’adattamento a compiere una nuova funzione diversa da quella che competerebbe al membro di forma normale (cause intrinseche). La metamorfosi è comunque una trasformazione necessaria al fine di permettere la continuità e la crescita di una specie.

Il problema dell’approvvigionamento dei combustibili fossili, dei cambiamenti climatici o di catastrofi naturali come i terremoti sono cause estrinseche che ci impongono una “metamorfosi urbana” attraverso azioni di riqualificazione energetica e di ristrutturazione edilizia. Una trasformazione basata sul ripensare, riprogettare e ridisegnare le nostre case affinché consumino meno, siano più sicure e più confortevoli cioè in poche parole più sostenibili ovvero più durature nel tempo.

La grande difficoltà di iniziare una metamorfosi della nostra società risiede nell’aggirare gli ostacoli rappresentati da leggi adeguate al solo controllo dell’esistente, da interessi politici ed economici di forti lobbies, dall’inerzia delle abitudini quotidiane di ognuno di noi e dalla diffidenza verso il nuovo, tutti limiti che vedono il cambiamento come uno sforzo inutile se non una minaccia alla propria “infelicità”.

La metamorfosi è quindi una trasformazione coraggiosa che ci lascia la libertà di ripensare a nuovi modelli economici e a nuovi progetti di Città Solari a bassa emissione di carbonio.

### LEONARDO SETTI

Presidente  
Agenzia Territoriale per la Sostenibilità  
Alimentare, Agro-Ambientale  
ed Energetica





#### **GRAZIANO PRANTONI**

*Assessore Attività produttive  
e Turismo  
Provincia di Bologna*

## *Una dedica particolare*

**R**iqualficare sotto il profilo energetico abitazioni ed edifici produttivi è oggi una necessità che scaturisce non solo da riflessioni di tipo ambientale - considerati i livelli allarmanti di inquinamento delle nostre città e le emissioni di gas climalteranti - ma anche da calcoli di convenienza economica: come descritto in queste pagine, l'adozione di soluzioni tecniche volte al risparmio di energia o a un suo più efficiente impiego deve essere considerata una forma di investimento, oggi resa ancor più fruttuosa grazie alle riconfermate misure di incentivazione e detrazione fiscale.

Un tema, quindi, che riguarda tutti ma prioritariamente coloro che si trovano nella necessità di costruire o ricostruire, ossia le popolazioni e le imprese che hanno subito le conseguenze del sisma del 2012, alla cui voglia di rinascita vogliamo dedicare questo numero del Divulgatore.



#### **Fabrizio Binacchi**

*GIORNALISTA, DIRETTORE RAI EMILIA-ROMAGNA*

## *Tanto cibo buttato ma c'è anche uno spreco di terra*

**L**o sappiamo: ognuno di noi ha coscienza di quanto il nostro frigorifero diventi contemporaneamente un elettrodomestico di conservazione e un bidone di rifiuti vagamente refrigerato. C'è un'emergenza delle emergenze. Forse nascosta o non ben calcolata ma bastano due dati per farla esplodere. Ed è una emergenza che riguarda molti ora e riguarderà tutti indistintamente fra qualche anno. Lo spreco di cibo nella società occidentale e il bisogno di cibo che si moltiplicherà a livelli esponenziali entro i prossimi venti anni. Ma anche spreco di terra, di terreni agricoli che diventano mattoni o urbanizzazioni. Oggi ognuno di noi butta mediamente 80 kg di cibo all'anno che sarebbe riciclabile e buono per altri. Dati di ricerche comparate. Per carità, vale sempre la prudenza statistica del pollo di Trilussa secondo cui siamo due a tavola, c'è un pollo, e lo mangi tutto tu, per le statistiche era metà a testa. Ma il dato rimane tutto nel suo valore d'allarme. Secondo stime della Fao un terzo del cibo prodotto in un anno è perduto o sprecato. Il grosso si perde dall'ingrosso al consumo, potremmo dire con un slogan. Ma rimane anche la dispersione dal distributore finale al consumatore finale. In Europa il 43 per cento dello spreco di cibo avviene a livello domestico. Ci sono dati interessanti raccolti in un importante studio del professor Luca Falasconi del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari dell'Università di Bologna. Ad esempio in Gran Bretagna secondo uno studio di Wrap (Waste & Resources Action Programme, associazione inglese che si occupa di lotta allo spreco) si butterebbe a livello domestico il 50

per cento dell'insalata, il 33 per cento del pane, il 25 per cento della frutta e il 20 per cento di altre verdure. Le cause? Le più normali e le più banali. Prima di tutto acquistiamo troppo per effetto di offerte speciali e campagne indotte tipo prendi tre paghi uno. Poi perché non ci accorgiamo che il cibo acquistato è facilmente e quasi repentinamente deperibile. Poi perché il cibo non è stato conservato correttamente. L'altro giorno ho aperto un frigorifero e ho scoperto un cartoccio con quella che possiamo definire "ex macinato di carne". Si vedeva dal colore che era ex. Una negoziante di Bellaria mi disse un giorno: "vede io tengo tre o quattro tipi di prodotto per genere alimentare, da fare tenerne venti? E' spreco". Poi perché non sempre l'etichettatura è sufficientemente chiara. Insomma basterebbe poco, un po' di coscienza in più e avremmo molto da imparare nelle buone pratiche quotidiane. Ricorda Paolo De Castro, presidente della commissione agricoltura del Parlamento Europeo, se andiamo avanti di questo passo, con la ricerca e il consumo di alimenti di origine animale da parte di fasce di popolazione sempre più estese di Cina, India, Brasile e via orientando, entro vent'anni avremmo bisogno di due pianeti, di due Terre. Stime, statistiche proiezioni ma la tendenza è quella. Non a caso il prossimo Expo 2015 sarà proprio sul tema mondiale del "Nutrire la Terra". C'è da pensarci seriamente. Lotta allo spreco non è una moda sociale ma una necessità economica cogente. E nella lotta allo spreco non ci sono solo insalata e piselli, carni e altri generi ma lo stesso suolo agricolo, lo stesso territorio rurale che ormai dovrà diventare come una Dop, un prodotto da tutelare. Alcune Regioni lo stanno già facendo. Alcune Regioni, come l'Emilia-Romagna, stanno preparando leggi cogenti per tutelare il suolo agricolo (no mattone, sì cereali) come bene primario del Pianeta. E quindi di tutti noi.

## RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

# Là dove si amplificano le onde

La Carta delle aree suscettibili degli effetti locali di primo livello, di recente completamento, evidenzia le zone della provincia di Bologna in cui si possono creare amplificazioni sismiche dovute alle condizioni geologiche. Un importante strumento per la pianificazione territoriale, una guida per orientare successivi approfondimenti.

Irene Cavina, Daniele Magagni, Sergio Stanzani

PIANIFICAZIONE URBANISTICA SERVIZIO URBANISTICA E ATTUAZIONE PTCP,  
PROVINCIA DI BOLOGNA

In data 28 ottobre 2013, in variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, con la nuova Tavola 2C, è stata approvata dal Consiglio della Provincia di Bologna la "Carta delle Aree suscettibili degli Effetti Locali" di 1° livello di approfondimento di tutto il territorio provinciale, in ottemperanza alla LR n. 19 del 2008 in materia di riduzione del rischio sismico e in conformità con quanto

prescritto dalla Delibera dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n. 112 del 2007. Oltre alla carta il lavoro ha compreso ulteriori tavole del Quadro Conoscitivo di pianura e di collina-montagna e relazioni e norme di applicazione e riferimento. Lo scopo del lavoro svolto, realizzato interamente da personale tecnico interno della Provincia in circa due anni e iniziato un anno prima dei fatidici

terremoti del maggio 2012 in Emilia, è stato quello di fornire uno strumento di tipo urbanistico e territoriale per la riduzione del rischio sismico, mediante la realizzazione di una carta a livello provinciale (con una scala di dettaglio di 1:25.000), che è andata ad individuare e a perimetrare scenari di pericolosità sismica dell'intero territorio, evidenziando quelle aree con i medesimi effetti locali.

### Le aree a rischio di amplificazione sismica

Un terremoto è sostanzialmente una liberazione di energia che si sprigiona causa rotture e spostamenti di masse della crosta terrestre; questa energia si trasmette e si propaga mediante vari tipi di onde all'interno delle rocce, fino a giungere sulla superficie terrestre.

**Le particolari condizioni geologiche** (nel senso più ampio del termine) di una determinata area, con l'arrivo delle onde sismiche, **possono generare amplificazioni dell'intensità del sisma, con scuotimenti anche di più del doppio** rispetto a quelle aree dove non si verificano tali amplificazioni.

Conoscere pertanto dove sono quelle aree in cui si possono creare amplificazioni sismiche è di fondamentale importanza, sia per quanto riguarda gli studi di pianificazione territoriale sia per i piani di prevenzione della Protezione Civile.

Liquefazione delle sabbie in prossimità dell'argine del Fiume Reno a Ponte della Panfilia in comune di Pieve di Cento in concomitanza col sisma del 2012. Il fenomeno è legato alla presenza di limi e sabbie nei primi 20 metri di profondità.

Foto D. Magagni



## Condizioni geologiche di amplificazione sismica

- Presenza di materiali con scarse caratteristiche fisico-meccaniche, es. **torbe o argille molto plastiche**; questi terreni possono subire cedimenti.
- Presenza di **limi sabbiosi e sabbie, nei primi 20 metri di profondità** completamente saturi d'acqua. Questi terreni possono subire il fenomeno della liquefazione quando l'intensità del sisma risulta essere superiore a 5,5 di magnitudo, come successo peraltro nei terremoti del maggio 2012 in alcune aree dei comuni bolognesi di Pieve di Cento e di Galliera. Si sottolinea a tale proposito che la carta degli effetti locali in corso di elaborazione durante gli eventi sismici del 2012 aveva già individuato tali aree come a possibile rischio di "liquefazione".
- Presenza di **coperture alluvionali**, caratterizzate da valori di velocità delle onde sismiche generalmente bassi, con spessori maggiori di 5 metri, poste su rocce rigide (caratterizzate queste invece da valori di velocità delle onde sismiche medio-alti, generalmente per convenzione superiori a 800 m/sec). Le onde sismiche passando da un materiale rigido a uno meno rigido (come per esempio i terreni alluvionali) rimangono intrappolate nei materiali meno rigidi e continuano a rimbalzare al loro interno producendo amplificazioni molto significative.
- Altre condizioni amplificanti: presenza di **versanti instabili** o potenzialmente instabili; elevata **acclività** di un versante o particolare morfologia o fattore di forma; presenza di **faglie attive**, ecc.

Ebbene, la realizzazione della carta delle aree suscettibili degli effetti locali è andata appunto ad analizzare dal punto di vista geologico tutto il territorio e a perimetrare quelle aree in prima istanza a uguale comportamento nei confronti di un sisma, individuando così 15 tipologie differenti di "effetti locali", dove a ogni tipologia è stata associata una norma. Si precisa che la carta degli effetti locali a scala provinciale è **esclusivamente una carta che dà delle indicazioni e dei suggerimenti in materia sismica e pertanto non è una carta vincolante**. Nelle successive fasi di pianificazione comunale, quando si va a verificare in maniera più puntuale e strumentale in quale tipologia effettivamente ricada una certa area alla luce di un maggior dettaglio, solo in quel momento allora la norma associata assume un valore vincolante.

La carta degli effetti locali di 1° livello è stata realizzata utilizzando le banche dati geologiche già esistenti; nel caso in esame si sono utilizzate prevalentemente le banche dati regionali e provinciali.

Quali sono allora le condizioni geologiche che possono produrre queste amplificazioni sismiche sulla superficie terrestre? Ecco in alto alcuni esempi.

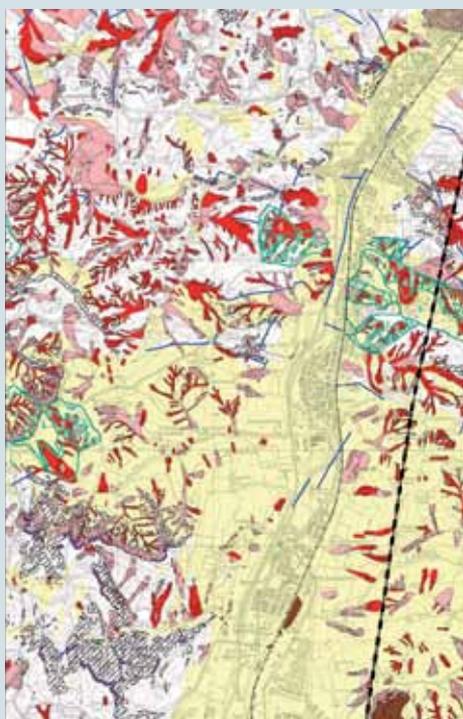
Appare evidente che edifici e opere, realizzati o da realizzare in aree soggette ad amplificazione sismica, come nei casi elencati, sono nettamente più a rischio di danni strutturali rispetto a quelli ubicati in aree decisamente più "tranquille"; queste particolari condizioni naturali si traducono conseguentemente in maggiori rischi per la vita della popolazione residente. Da una buona conoscenza geologica del territorio si possono pertanto trarre molteplici informazioni utili per un suo corretto uso.

### Un orientamento per studi di maggior dettaglio

La nuova tavola 2C di variante del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale per come è stata concepita e realizzata può certamente essere utilizzata oltre che da geologi, anche da tecnici di diversa estrazione professionale. Tale scelta ope-

rativa è stata ritenuta più adeguata per andare incontro alle esigenze di tutti coloro che operano nel settore dell'urbanistica e della pianificazione territoriale.

Le carte degli effetti locali di 1° livello di approfondimento rappresentano pertanto **il punto di partenza per i successivi livelli previsti dalla normativa**. I Comuni infatti, durante la realizzazione dei loro Piani Strutturali Comunali, dovranno poi successivamente realizzare le **Carte di microzonazione sismica di 2° livello** con una scala di maggior dettaglio (nelle aree urbanizzate e da urbanizzare) e dovranno poi fornire indicazioni puntuali su dove eseguire - nelle ulteriori fasi di pianificazione, cioè nei Piani Operativi Comunali e nei Piani Attuativi Comunali - gli ulteriori **studi di 3° livello di approfondimento sismico** previsti. Si precisa che gli studi di 3° livello devono e dovranno essere sempre eseguiti nelle aree dove sono previste amplificazioni sismiche significative o dove dovranno essere realizzate



- D - Fascia soggetta ad amplificazione e potenziali cedimenti differenziali
- FP - Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche
- F - Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche
- QP - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche
- Q - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche
- P50 - Area potenzialmente instabile per scarpate con acclività > 50°
- L1 - Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale presenza di terreni predisponenti la liquefazione
- L2 - Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione
- G - Area potenzialmente instabile per presenza di cavità sotterranee
- R - Aree incoerenti/incerte per caratteristiche litologiche e morfologiche
- C - Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti
- AP - Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche
- A - Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche
- P - Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche con acclività 30°-50°
- S - Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali
- Perimetrazione degli abitati da consolidare o trasferire
- Aree a rischio di frana perimetrate e zonizzate

opere classificate strategiche ai sensi della DGR n. 1661 del 2009 (ospedali, scuole, caserme, reti ferroviarie, grandi reti stradali ecc.). Le carte di micro-zonazione sismica di 2° livello e gli approfondimenti di 3° livello vanno a individuare in maniera puntuale i fattori di amplificazione delle singole aree attraverso metodi analitici e strumentali.

Concludendo, dal punto di vista della sismica applicata alla pianificazione territoriale il lavoro realizzato può ritenersi un passo epocale verso una nuova politica dell'uso del territorio. La conoscenza delle caratteristiche

fisiche e ambientali di una determinata area deve certamente condizionare le scelte urbanistiche, favorendo in questo modo la prevenzione o l'attenuazione di rischi per la pubblica incolumità derivanti da fenomeni naturali violenti, come appunto possono esserlo i terremoti.

La carta delle aree suscettibili degli effetti locali di 1° livello realizzata può considerarsi a tutti gli effetti una fotografia dello stato delle conoscenze a scala provinciale eseguita in una precisa data e tale data rappresenta un punto di partenza per ulteriori approfondimenti, adeguamenti e aggiornamenti futuri.

Gli elaborati e le tavole della variante sono consultabili al seguente link:

[http://cst.provincia.bologna.it/variante\\_ptcp\\_rischio\\_sismico](http://cst.provincia.bologna.it/variante_ptcp_rischio_sismico)

La realizzazione della Carta delle aree suscettibili degli effetti locali è stata curata dal seguente gruppo di lavoro intersettoriale costituito in seno alla Provincia di Bologna: Daniele Magagni (Responsabile del coordinamento geologico e sismico della variante), Donatella Bartoli, Claudia Piazzini, Luca Borsari, Michele Cerati, Riccardo Sabbadini, Paola Cavazzi.

Un particolare e sentito ringraziamento va a Luca Martelli e a Marco Pizzolo del Servizio Geologico e Sismico della Regione Emilia-Romagna.

### Cedimento della strada dovuto alla liquefazione delle sabbie in località Ca' Roversi nel comune di Galliera.

Foto D. Magagni



## RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

# Una valutazione immediata degli edifici pubblici

Dalla collaborazione tra Provincia e Ciri – Università di Bologna la definizione di un metodo speditivo per valutare la vulnerabilità sismica degli edifici “strategici” e di conseguenza l’ordine di priorità per ulteriori verifiche o interventi di miglioramento.

Claudio Mazzotti, Marco Savoia, Ciriaco Chinni

CIRI, UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Gianluca Perri

PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI STRUTTURE SISMICA, PROVINCIA DI BOLOGNA

La pericolosità sismica del territorio italiano rende necessario conoscere la vulnerabilità del patrimonio edilizio esistente e in particolar modo di quello pubblico. Non sempre però è possibile condurre valutazioni approfondite, almeno in fase preliminare, quando il primo obiettivo è necessariamente quello di stabilire le priorità d'intervento. Esse infatti richiedono notevoli risorse economiche e tempi lunghi e spesso risultano incompatibili con le reali disponibilità dei soggetti gestori. Si fa quindi spesso ricorso a procedure basate su pochi dati empirici e su giudizi qualitativi, che se non inquadrati in un'unica e definita procedura di analisi non consentono di ottenere dati e informazioni confrontabili.

## Un metodo veloce e non invasivo

A livello normativo, a partire dal 2003 (OPCM 3274) si sono succedute una serie di leggi e circolari finalizzate alla valutazione della vulnerabilità sismica delle opere strategiche italiane; l'iniziale richiesta di un'analisi approfondita è stata successivamente affiancata dalla

possibilità di svolgere preliminarmente valutazioni di “livello 0” almeno in grado di fornire la conoscenza delle caratteristiche generali dei fabbricati. Ad oggi, tuttavia, **sono veramente poche le amministrazioni che hanno condotto le analisi di vulnerabilità richieste sull'intero patrimonio edilizio.**

Si impone pertanto l'adozione di metodi speditivi, che permettano la realizzazione di indagini conoscitive in grado di definire le priorità degli interventi. A tal proposito, a partire dal 2009 la Provincia di Bologna ha messo a punto, con la collaborazione del CIRI Centro Interdipartimentale per la ricerca industriale - Edilizia e Costruzioni dell'Università di Bologna, un Metodo Speditivo per la Valutazione di Vulnerabilità Sismica degli edifici strategici nelle due versioni, per fabbricati in muratura e in cemento armato.

La metodologia proposta conduce alla definizione di un'accelerazione al suolo di collasso dell'edificio attraverso la valutazione del taglio resistente dello stesso, piano per piano, facendo uso di considerazioni meccaniche semplifi-

cate. Il passaggio dallo schema teorico di calcolo alle condizioni reali dell'edificio, che possono evidenziare possibili criticità strutturali individuate nel corso di sopralluoghi ma non analizzate in dettaglio, avviene facendo uso di un coefficiente riduttivo, ottenuto a partire dai parametri contenuti nelle schede di vulnerabilità del Gruppo Nazionale Difesa Terremoti del 1994. Ciò consente **una valutazione degli aspetti caratterizzati da maggior empirismo secondo metodologie riconosciute a livello nazionale e già applicate** in diverse occasioni.

Le informazioni richieste fanno riferimento principalmente alla geometria degli edifici oggetto di studio, a una stima delle tipologie di materiale utilizzato nelle strutture, ad analisi semplificate dei carichi e nel caso delle costruzioni in calcestruzzo armato alla conoscenza delle barre di armatura di almeno un pilastro tipo per piano della costruzione.

## Valutati edifici scolastici e istituzionali

Tale metodo è stato utilizzato per la valutazione della vulnerabilità sismica degli **edifici strategici - ossia con funzioni importanti per le finalità di protezione civile o per le conseguenze di un eventuale collasso** - di proprietà della Provincia di Bologna. Partendo da un campione di 201 corpi di fabbrica (edifici scolastici e istituzionali), si è fatta una prima esclusione di tutti quelli progettati per azioni sismiche in ottemperanza all'Ordinanza 3274/2003 (normative sismiche antecedenti al 1984) corrispondenti a 52 corpi di fabbrica compresi due corpi con strutture in acciaio, legno oppure miste, per i quali non è applicabile il metodo speditivo di valutazione. Per i corpi “sismicamente progettati” per i quali non si è ritenuto opportuno applicare il metodo, è stata realizzata un'apposita scheda con indicazioni sulla tipologia strutturale, sullo stato manutentivo della struttura nonché sulle eventuali vulnerabilità sismiche riscontrate nel corso dei sopralluoghi.

r i in corso - lavori in corso - lavori in corso - lavori in c



Lavori nella piazza del Comune di Pieve di Cento nel periodo successivo al sisma del 2012.

Foto D. Magagni

**Sui rimanenti 149 corpi di fabbrica si sono effettuate preventivamente le seguenti operazioni:**

1. ricerca di materiale storico in riferimento alle strutture relativo al fabbricato stesso;
2. sopralluoghi visivi mirati alla verifica della tipologia strutturale e delle eventuali carenze;
3. misure di massima per il confronto con gli elaborati grafici disponibili;
4. rilievo fotografico e indagini pacometriche e sclerometriche.

I risultati delle indagini hanno consentito di stimare la capacità per ciascun corpo di fabbrica resistente in termini di accelerazione massima al suolo che porta al collasso dell'edificio.

#### **Cinque classi per definire le priorità d'intervento**

Al fine di migliorare l'immediatezza della percezione dei risultati dell'analisi, è stata introdotta la classificazione semplificata RE.SIS.TO.<sup>®</sup> (acronimo di Resistenza Sismica Totale), secondo la quale gli edifici valutati sono inquadrati all'interno di cinque categorie omogenee per livello di vulnerabilità sismica - in funzione del rapporto tra l'accelerazione di collasso

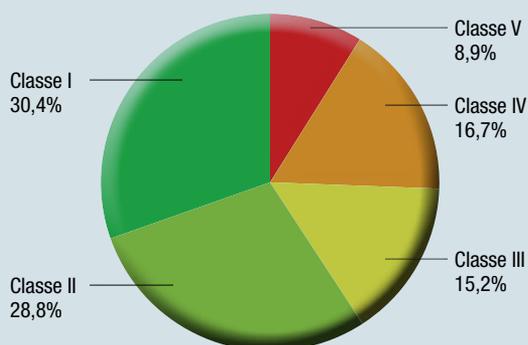
**Fig. 1- Scala cromatica delle classi e logo RE.SIS.TO.<sup>®</sup>**



so dell'edificio e quella di calcolo per la zona ove è eretta la costruzione - e quindi per criticità d'intervento. L'appartenenza a una categoria viene restituita graficamente mediante una scala cromatica (utilizzando i colori dal rosso al verde) come rappresentato in figura 1. **I corpi di fabbrica risultati in Classe V (colore rosso) avranno la priorità su tutti gli altri** e saranno pertanto il punto

di partenza per eseguire le verifiche sismiche previste dalla normativa e su cui verranno programmati eventuali interventi di riparazione locale o miglioramento sismico. In un secondo momento si procederà ad effettuare opportune verifiche e interventi per tutti i restanti edifici strategici seguendo l'ordine delle classi RE.SIS.TO.<sup>®</sup> (quindi nell'ordine Classe IV, III, II, I).

**Fig. 2 - Criticità sismica degli edifici scolastici della Provincia di Bologna secondo RE.SIS.TO.®**



Su un totale di 149 corpi di fabbrica esaminati, per gli edifici scolastici emerge la situazione rappresentata in figura 2. Per i 10 edifici istituzionali la situazione è invece la seguente: 2 in Classe V, 3 in Classe IV, 2 rispettivamente nelle Classi III e II e 1 solo fabbricato in Classe I.

I risultati conseguiti nel corso delle valutazioni di vulnerabilità

sismica, raccolti un'apposita **sezione "Archivio Strutture Edilizia"** degli edifici di proprietà o gestione dell'Amministrazione Provinciale di Bologna, serviranno a istituire **una sorta di "carta d'identità strutturale" rappresentativa della consistenza e dello stato di ciascun edificio** in termini strutturali, con l'indicazione degli interventi che, nel

corso della vita utile della costruzione, si sono succeduti nel tempo. L'intenzione è quella di mantenere in attivo il lavoro di aggiornamento della carta di identità strutturale, implementandola nei prossimi anni in occasione di ogni intervento strutturale eseguito sugli edifici stessi. Inoltre **nell'ambito del Piano Strategico Metropolitan** è stata approvata la proposta di sottoporre a verifica di vulnerabilità sismica secondo la metodologia RE.SIS.TO.® il più ampio numero di edifici, sia pubblici che privati, dell'area metropolitana di Bologna.

**Per maggiori approfondimenti sul metodo:** Università degli Studi di Bologna, Facoltà di Ingegneria, CIRI – Edilizia e Costruzioni (Prof. Marco Savoia e Prof. Claudio Mazzotti) e Provincia di Bologna, Settore Lavori Pubblici. Servizio Edilizia Istituzionale (Ing. Gianluca Perri).



Palazzo Malvezzi, sede istituzionale della Provincia di Bologna, è uno degli edifici sottoposti alla procedura di valutazione descritta.

Foto Archivio Provincia di Bologna

Redazione e amministrazione  
**AGEN.TER.**  
Agenzia territoriale per la sostenibilità  
alimentare, agro-ambientale ed energetica

Sede operativa:  
Viale Silvani, 6 - 40122 Bologna  
Tel. 051. 6598598 - Fax 051. 6598406  
e.mail: redazione@ildivulgatore.it  
web site: www.ildivulgatore.it  
Ufficio Abbonamenti:  
Tel. 051. 6598589

Direttore Responsabile  
MARIA TERESA TURCHI

In redazione  
ANTONELLA COLOMBARINI  
MARIA ROSA CONTARINI

Direttore editoriale  
FABRIZIO BINACCHI

Progetto grafico  
MARCO GANDOLFI

Stampa  
LABANTI E NANNI (BO)

Iscrizione Tribunale  
di Bologna  
n. 4779 dell'11-2-1980

Iscrizione al Registro  
degli Operatori di Comunicazione  
n. 23711

*Spedizione in abbonamento postale.  
L'abbonamento annuo è di 20 euro,  
da accreditare sul conto corrente postale  
n. 13932488 intestato a  
AGEN.TER.*



Questa rivista è associata a  
UNIONE STAMPA  
PERIODICA ITALIANA

# SOMMARIO



12

## Qualità nei luoghi dell'abitare

*Angelo Mingozzi*  
RICERCA E PROGETTO - GALASSI, MINGOZZI E ASSOCIATI

*La città che vorrei*

*Progettare sul singolo edificio*

*L'idea diventa realtà*



24

## La legge chiede trasparenza e resa energetica

*Kristian Fabbri*  
REGIONE EMILIA-ROMAGNA, NUOVA QUASCO SCARL  
WWW.KRISTIANFABBRI.COM



32

## La visita che individua la cura

*Carlotta Ranieri*  
UFFICIO POLITICHE AMBIENTE ENERGIA  
CNA BOLOGNA

*Benefici sul mercato  
immobiliare e non solo*

*Marco Prodi*

UFFICIO ARCHITETTURA

*Dal medico per la ricetta  
e non dal farmacista*

*Opportunità  
per i cittadini bolognesi*



42

## L'incentivo che fa la differenza

*Carlotta Ranieri*  
UFFICIO POLITICHE AMBIENTE ENERGIA  
CNA BOLOGNA

*Il Governo conferma  
le detrazioni fiscali*

*Un po' di conti...*



54

## Astana, la città del futuro

*Marco Prodi*  
BERTOLINI PRODI & C.

*Leonardo Setti*

DIPARTIMENTO DI CHIMICA INDUSTRIALE  
"TOSO MONTANARI", UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

61 In breve

63 Le aziende comunicano

**In copertina:**  
immagine tratta dal progetto  
per l'Expo 2017 ad Astana,  
capitale del Kazakhstan:  
creare una porzione di città  
dal bilancio energetico  
completamente rinnovabile.  
[www.officioarchitettura.it](http://www.officioarchitettura.it)



# QUALITÀ NEI LUOGHI DELL'ABITARE

Angelo Mingozzi

RICERCA E PROGETTO - GALASSI, MINGOZZI E ASSOCIATI

*L'architettura e l'urbanistica contemporanee devono avere l'obiettivo di realizzare luoghi di qualità mediante un approccio sostenibile che tende a ridurre il consumo di risorse ambientali ed energetiche, ma soprattutto rimette al centro i bisogni delle persone. Si tratta di selezionare, attraverso una progettazione "integrale", le soluzioni più efficaci nel particolare contesto ambientale, sociale ed economico.*

## S

tiamo vivendo, pur tra fortissime contraddizioni, una progressiva trasformazione culturale, che ad uno sguardo ottimista sembra condurre verso un nuovo umanesimo, caratterizzato dalla **riscoperta dei "reali" bisogni dell'essere umano e**, come diretta conseguenza, del valore **dell'ambiente che esso abita**. Questa sostanziale messa in discussione del paradigma dello sviluppo, del benessere, del bello, convive con il perdurare delle stesse visioni che hanno caratterizzato lo sviluppo del secolo scorso e che hanno portato a una profonda crisi ambientale ed economica. Ogni anno si stila una classifica sulla "qualità della vita" nelle città, utilizzando indicatori sociali che negli anni si sono sempre più affinati ridimensionando il peso della mera produzione economica. La maggior parte delle persone oggi abita nelle città, le quali, in teoria, possono offrire una migliore qualità della vita,

maggior benessere, e un più ampio spettro di possibilità, di scelte e di relazioni. Ed è proprio la ricerca di relazioni che spinge le persone ad aggregarsi nei centri abitati. Una città che nega la possibilità di incontro tra le persone si riduce a un insieme di sconosciuti che agiscono solo come individui: ridotti a pezzi di una macchina che alimenta se stessa, ricercando una "efficienza" di cui si è perso il senso e lo scopo.

### *Sostenibilità, un bene collettivo*

A questa città senz'anima si contrappone la *civitas*, che favorendo lo sviluppo delle relazioni interpersonali e interculturali accresce il senso della comunità e con esso il senso del bene collettivo come valore, che non è costituito solo dalla sommatoria di beni individuali, ma è una ricchezza che appartiene a tutti e ad ognuno.

La "sostenibilità" è un bene comune che abbraccia nel proprio orizzonte lo spazio e il tempo, e la

possiamo coltivare e far crescere solo all'interno di una comunità, alimentando le occasioni d'incontro tra gli individui, le culture e le generazioni. Per definire gli obiettivi di sostenibilità dei nostri ambienti di vita individuali e collettivi è tuttavia **necessario ridefinire il concetto di "ben-essere"**, che riguarda la salute, la sicurezza e più in generale la "qualità" del nostro lavorare, studiare, divertirci, spostarci e abitare. In questo senso, ad esempio, limitare il traffico delle auto e realizzare piste ciclabili e zone pedonali non serve solo a ridurre l'inquinamento e risparmiare energia, ma anche a favorire occasioni di incontro e riportare le persone all'aperto, in contatto con il clima, non rinchiuso nell'aria condizionata delle proprie auto, case e uffici.

A ben guardare **le esperienze** più interessanti ed efficaci **di architettura ecosostenibile non riguardano singoli edifici**, più o meno efficienti sotto l'aspetto energetico e dell'impatto ambientale, **ma interventi più ampi, capaci di interagire positivamente con il contesto**, sia esso un brano di periferia degradata, un frammento di centro storico o un pezzetto di campagna. Sempre più spesso si sente parlare di **"rigenerazione urbana"**, che riguarda più ancora che i singoli edifici (sottoposti ad azioni di efficientamento energetico, riqualificazione funzionale e ora anche antisismica) gli spazi connettivi che li accolgono. Quasi sempre, se le condizioni al contorno lo consentono, anche **la progettazione e realizzazione di un singolo edificio può essere l'occasione per intervenire ad una scala più ampia**, coinvolgendo e rivitalizzando un'area più estesa.

### *Principi di riferimento per un "alfabeto comune"*

Oggi è ormai giunto il tempo di concentrarsi sui luoghi già costruiti per ricucire il tessuto urbano, rinunciando a consumare nuovo suolo, ripartendo dagli spazi vuoti (di senso), ricucendo le città dal piccolo attraverso la riprogettazione delle piazze, dei giardini, dei percorsi pedonali pensati come luoghi dell'abitare e non come meri colle-

**Un criterio base della progettazione sostenibile è che viabilità, edifici, attrezzature, giardini siano accessibili a tutti.**



## LA PIATTAFORMA SU CUI COSTRUIRE

*Al centro del processo edilizio vi sono alcuni fondamentali principi di riferimento sui quali aprire il dialogo fra chi abita e chi progetta e realizza.*

- **Centralità della persona.** Gli insediamenti e gli interventi edilizi devono creare un habitat che assicuri **sicurezza e benessere alle persone** coinvolte nell'intero ciclo di vita degli stessi, secondo principi di equità intergenerazionale e intra-generazionale. Sono gli esseri umani, con i loro bisogni e desideri, a costituire il punto di partenza per tutte le attività di pianificazione e progettazione.
- **Diversità e flessibilità, apertura e accessibilità.** Gli insediamenti e gli interventi edilizi devono aiutare ognuno a dare forma alla propria vita secondo i propri bisogni che possono mutare nel tempo, **superando i confini di separazione tra i gruppi, le condizioni, le attività, le età.** La diversità è indispensabile e nessuno può definire e programmare i bisogni altrui. Gli edifici, le attrezzature collettive, il verde, la viabilità devono essere accessibili e aperti anche ai bambini, ai disabili e alle persone anziane o con ridotta capacità motoria.
- **Punti di aggregazione e partecipazione.** Gli insediamenti e gli interventi edilizi sono concepiti e realizzati possibilmente attraverso forme di **progettazione partecipata, consultazione e ascolto** dei portatori di interesse, per favorire lo svilupparsi di una evoluta democrazia locale, promuovendo l'intensificazione delle occasioni di incontro, di contatti sociali e lo scambio di idee e opinioni da parte delle persone di qualunque età. Ciò consente di sviluppare un senso di responsabilità civica e di partecipazione sociale, che può generare nuove forme di gestione degli edifici, degli spazi verdi e degli spazi pubblici.
- **Bellezza e stimoli.** Gli insediamenti e gli edifici devono realizzare **l'eccellenza anche estetica, in continuità con l'identità del luogo,** definendo spazi di vita nei quali le persone che li abitano possano riconoscersi e sentirsi accolte. L'uomo ha bisogno di identità, bellezza e stimoli emotivi: elevare gli standard estetici non comporta necessariamente la crescita dei costi.
- **Convivenza e tecnologia dell'informazione.** Gli insediamenti e gli interventi edilizi oggi devono essere **adeguati alla società dell'informazione,** in cui la tecnologia, in rapida evoluzione, contribuirà sempre più al soddisfacimento dei bisogni delle persone per semplificare e migliorare la loro vita.

gamenti funzionali. Bisogna smettere di guardare la città dall'alto, come fosse un circuito stampato, e riportare lo sguardo ad altezza d'uomo per riprogettare la città dal suo interno.

Segnali positivi della rinascita di una visione umanista del modo di operare nell'ambito del processo edilizio sono arrivati in questi ultimi anni da molti settori della società.

In Emilia Romagna due importanti realtà appartenenti al complesso e variegato mondo cooperativo, che chi scrive ha avuto la possibilità di affiancare nel loro percorso, hanno trovato nella sostenibilità la chiave per aggiornare la propria tradizione culturale e operativa, in coerenza con i propri valori, e hanno deciso di operare nel quadro di uno sviluppo sostenibile valorizzando le specificità locali.

Prima Legacoop Abitanti, con l'elaborazione del "Codice Concordato per l'Abitare Sostenibile", poi Coop Adriatica, con il "Disciplinare tecnico pre-stazionale per le nuove realizzazioni", si sono date ognuna nel proprio ambito di competenza l'obiettivo qualificante di massimizzare il benessere dei cittadini in un'ottica di valutazione in "costo globale" della sostenibilità degli interventi, riportando i reali bisogni dell'uomo e l'ambiente al centro del processo decisionale. Da quest'idea sono scaturiti alcuni principi di riferimento di cui la progettazione e la realizzazione devono tenere conto, che costituiscono un "alfabeto comune" capace di far dialogare abitanti e operatori del processo edilizio.

Il contenuto di entrambi i documenti citati (di cui ampi stralci sono riportati in questo testo) è stato



Foto Archivio Provincia di Bologna

elaborato e sistematizzato nel corso di anni di riflessioni condotte insieme alle cooperative, ed è basato sull'idea che l'approccio sostenibile debba certo ridurre il consumo di risorse ambientali ed energetiche, ma soprattutto rimettere al centro i bisogni delle persone.

### *Un approccio multidisciplinare e una strategia globale*

Negli interventi sostenibili i temi sociali e ambientali devono essere affrontati nell'intero processo edilizio, con un approccio multidisciplinare, che coinvolge tutti gli operatori dei diversi settori, rivolgendo una particolare attenzione agli abitanti. **Sotto il profilo ambientale**, gli interventi edilizi devono essere realizzati nell'ambito dei due obiettivi generali di salvaguardia dell'ambiente e uso razionale delle risorse, al fine di assicurare:

- **durante il ciclo produttivo fuori opera**, la salvaguardia dell'ambiente e l'uso razionale delle risorse nella fase di produzione dei materiali, dei semilavorati e degli elementi prefabbricati, preferendo materiali e componenti prodotti con ridotti impatto ambientale, uso di risorse e consumo di energia;
- **durante il ciclo produttivo in opera**, la salvaguardia dell'ambiente nelle fasi di esecuzione, ristrutturazione e demolizione del complesso insediativo ed edilizio.

L'approccio sostenibile richiede una rivoluzione nella metodologia e nei comportamenti e obbliga i diversi operatori del processo edilizio ad acquisire linguaggi e strumenti che consentano di dialogare, operare e prendere decisioni in maniera realmente integrata e multidisciplinare. La nuova qualità dell'abitare sostenibile ha bisogno del rispetto di alcuni principi:

- **attenzione agli abitanti**, poiché ogni scelta e azione verso la sostenibilità è a servizio delle

persone che rimangono il punto di riferimento primario del processo edilizio sostenibile;

- **attenzione al luogo**, poiché l'edilizia sostenibile è necessariamente relazionata al sito di intervento ed alle sue caratteristiche;
- proiezione della valutazione di **sostenibilità nello spazio e nel tempo**, oltre il luogo di realizzazione dell'intervento e la fase di realizzazione, comprendendo l'impatto ambientale prodotto sui luoghi di produzione fuori opera, gli effetti del trasporto, della gestione, recupero e demolizione;
- **interdisciplinarietà**, nell'affrontare gli aspetti ambientali, sociali ed economici dell'intervento, coinvolgendo e coordinando, in tutte le fasi del processo edilizio e alle diverse scale progettuali, gli specialisti dei diversi settori;
- **indirizzo e controllo** del processo edilizio, attraverso l'utilizzo di comuni metodologie.

L'intervento sostenibile è per definizione relazionato alla realtà sociale, economica e ambientale del luogo, per questo il metodo adottato condurrà necessariamente a scelte sostenibili per "quella" specifica situazione in "quello" specifico luogo. Tuttavia è possibile fornire indicazioni concrete che connotano l'architettura sostenibile.

A fianco si riportano **alcune indicazioni ed elementi di attenzione riferiti alle scale del complesso insediativo e dell'organismo edilizio**, ribadendo che le scelte progettuali non devono configurare una sommatoria di azioni puntuali e disorganiche, ma una strategia globale e coerente, in cui ogni elemento gioca ruoli molteplici e fortemente connessi con gli altri. È evidente che la semplice attenzione alle indicazioni proposte non è una condizione sufficiente a garantire un risultato soddisfacente, per il quale è necessario un lavoro di messa a sistema coerente, attraverso una progettazione integrale.

# LA CITTÀ CHE VORREI

*Criteria e aspetti da considerare nella progettazione dell'abitato: presupposti importanti su cui innestare successivamente le scelte sul singolo edificio.*

- **Sistema delle piazze e della viabilità ciclo-pedonale.** Deve integrarsi con il sistema del verde, favorire la mobilità pedonale tra gli edifici, gli spazi aperti e i servizi, e la fruibilità dei mezzi pubblici. Piazze e percorsi **devono realizzare uno spazio urbano coerente, confortevole, sicuro**, privo di barriere architettoniche, accessibile a tutti, che favorisca l'incontro e la socializzazione, che tenga conto del sole, del vento, del rumore e degli inquinanti.
- **Sistema del verde.** Deve integrarsi con il sistema delle piazze e della viabilità ciclo-pedonale, **favorire l'incontro** e la socializzazione, mitigare il microclima, salvaguardare e valorizzare la flora e il paesaggio del luogo, scegliendo essenze locali a foglia caduca e bassa manutenzione e consumo idrico. Devono essere promosse **iniziative che incoraggino la partecipazione alla gestione e cura del verde** da parte dei cittadini, ed educative sulla biodiversità.
- **Viabilità carrabile.** Deve essere **ridotta al minimo**, integrata alla viabilità esistente, pensata per mitigare l'impatto del traffico, ottimizzare le relazioni tra parcheggi e abitazioni, limitando la velocità e le interferenze con il sistema delle piazze e della viabilità ciclo-pedonale.
- **Accesso al sole.** Il complesso insediativo deve tenere conto dell'accesso al sole per gli edifici, gli spazi di sosta e i percorsi principali esterni, in modo da creare le condizioni necessarie per applicare le **strategie di controllo dell'impatto sole-aria e dell'illuminazione naturale** alla scala edilizia.
- **Controllo del vento e delle brezze.** Il complesso insediativo deve tenere conto delle brezze naturali in relazione al controllo microclimatico degli spazi esterni e al progetto dei sistemi di ventilazione naturale negli edifici, in estate e in inverno.
- **Qualità dell'aria.** La **qualità dell'aria deve essere migliorata** attraverso il controllo dei movimenti d'aria, l'uso consapevole del verde, la riduzione e razionalizzazione dei percorsi carrabili, l'incentivazione della mobilità ciclabile e pedonale, la riduzione e il controllo delle emissioni di inquinanti in atmosfera.
- **Controllo del clima acustico.** Il complesso insediativo deve tenere in considerazione le sorgenti di rumore per garantire almeno il rispetto dei **livelli sonori di qualità nei "bersagli sensibili"** (distanza dalle sorgenti, orientamento e dimensione degli edifici in relazione alla direzione di propagazione del rumore, esposizione degli ambienti alle sorgenti sonore, presenza di opere di mitigazione, ecc.).
- **Fornitura di energia.** Occorre privilegiare **potenzialità e risorse locali e l'uso di energia rinnovabile**. L'organizzazione degli edifici è fondamentale per ottimizzare l'uso di energia solare, luce e ventilazione naturale nel progetto a scala edilizia. Vanno presi in considerazione sistemi di micro-cogenerazione e risorse energetiche rinnovabili. I sistemi di **illuminazione esterna** devono **evitare dispersioni verso l'alto**, limitando numero e consumi dei corpi illuminanti. Le reti di energia elettrica a media tensione e la posizione delle cabine di trasformazione devono **limitare i campi elettromagnetici** su edifici e ambiti esterni per la sosta e la mobilità pedonale.
- **Gestione razionale delle risorse idriche.** L'organizzazione deve tendere a **chiudere il ciclo dell'acqua all'interno del sito**, riducendo le superfici impermeabili e il consumo di acqua potabile, favorendo l'uso (per usi compatibili) di acqua non potabile, favorendo il recupero delle acque piovane non assorbite dal terreno, prevedendo sistemi di recupero e trattamento delle acque grigie, utilizzando la fitodepurazione delle nere, prevedendo reti duali che (in un auspicabile futuro) consentano l'uso di acqua non potabile proveniente dalla rete idrica urbana, prevedendo la laminazione delle acque piovane.
- **Gestione dei rifiuti.** Si devono favorire sistemi di **raccolta differenziata** realizzando isole ecologiche per facilitarne il riciclaggio e la dismissione. I rifiuti biologici da giardini e parchi saranno gestiti da **sistemi di compostaggio**, per un loro uso in relazione alla gestione del verde.
- **Materiali.** La scelta degli elementi e delle tecnologie costruttive deve tenere conto dei costi di costruzione, manutenzione e gestione, **preferendo materiali a basso impatto ambientale prodotti localmente**, considerando l'albedo dei materiali di rivestimento per gli spazi pedonali e di sosta. Nella progettazione si devono considerare gli impatti del cantiere riguardo a sicurezza e traffico, riutilizzando in loco (ove possibile) il materiale di scavo, salvaguardando la vegetazione e gli elementi del paesaggio. I **rifiuti di cantiere** devono essere selezionati e condotti presso centrali di riciclaggio o smaltimento specializzate.



La raccolta differenziata dei rifiuti deve essere favorita attraverso la pianificazione di spazi adeguati sia a livello cittadino che di complesso edilizio.

Alle pagine 21-23 sono descritte due esperienze professionali, condotte dall'autore in Emilia Romagna, nelle quali sono stati applicati l'approccio multidisciplinare e multiscalare e i criteri metodologici della progettazione eco-sostenibile.

### *Occorre ripensare il nostro modo di vivere*

Oggi siamo indotti a credere che la "bioedilizia" sia una mera questione di tecnica: la sommatoria di soluzioni applicabili più o meno ovunque, da scegliere a catalogo come gli "optionals" di un'automobile, ma è una rappresentazione falsa della realtà. **Non esistono soluzioni progettuali e costruttive a basso impatto ambientale in senso assoluto**, ma solo come conseguenza di un obiettivo di qualità dell'abitare che siamo noi stessi, come abitanti, a definire.

Prima di chiedere una "casa ecologica", dovremmo chiederci se siamo disposti a cambiare il nostro stile di vita: indossare un maglione in più in inverno, aprire una finestra, chiudere le imposte nei caldi pomeriggi d'estate, raccogliere le foglie in giardino in autunno: cose che per i nostri nonni erano normali e che a noi sembrano perdite di tempo.

È necessario ripensare il nostro modo di vivere, riportandolo nell'alveo di una comunità al contempo locale e globalizzata, e a partire da esso ridisegnare le città e il territorio, non solo come una sommatoria di episodi puntuali più o meno ecologici, ma rinnovandone e rivitalizzandone il tessuto connettivo che ne costituiscono l'elemento vitale. Naturalmente la **"qualità" comporta un aumento dei costi**: sia in termini di maggiore impegno, competenza, organizzazione, sicurezza e traspa-

renza durante le fasi decisionali e progettuali del processo edilizio, sia in relazione ai **materiali** e alle **tecnologie** impiegati nella fase di realizzazione. Tuttavia, i primi è possibile sostenerli grazie a una crescita culturale, operativa e di competenza da parte di tutti, e i secondi devono essere ricondotti e valutati nell'ambito del "costo globale", composto non solo dal costo di acquisto iniziale ma anche da quelli di manutenzione, di reperimento delle risorse energetiche e idriche nella fase d'uso e delle esternalità prodotte sulla comunità.

Per queste ragioni è necessario che **tutti gli operatori del processo edilizio, abitanti compresi, adottino una visione complessiva dei problemi**, e che si proceda secondo un metodo di progettazione integrale che, nato in un ambito culturale e di ricerca storicamente individuato, è risultato efficace per risolvere problemi ancora relativamente nuovi. L'approccio integrale alla progettazione e realizzazione dei luoghi dell'abitare si oppone all'applicazione di soluzioni prese a prestito da contesti affatto differenti, rifiuta interventi superficiali e propagandistici, non si schiera pro o contro le nuove tecnologie, per respingere o abbracciare di rimando le tradizioni consolidate, ma seleziona, nell'intero patrimonio di conoscenze di cui disponiamo oggi, i mezzi più efficaci, in una sintesi funzionale al conseguimento di obiettivi che hanno senso in quel particolare contesto ambientale, sociale ed economico.

Riportando nella pratica edilizia i nuovi obiettivi di qualità introdotti dalla sostenibilità e con gli opportuni strumenti metodologici, è possibile ricondurre l'edilizia alla sfera dell'architettura, intesa come arte e tecnica di progettare e realizzare luoghi dell'abitare.

# PROGETTARE SUL SINGOLO EDIFICIO

*I criteri che guidano la progettazione del complesso insediativo vengono declinati a una scala diversa, quella dell'organismo edilizio, affinché sia in grado di garantire le condizioni di benessere degli abitanti e l'uso razionale delle risorse.*

- **Risparmio energetico.** Considerando le modalità d'uso e le condizioni microclimatiche locali, il sistema edificio-impianto deve **ridurre al minimo i consumi di energia** primaria per il riscaldamento nella stagione fredda, la produzione di acqua calda sanitaria, il raffrescamento estivo e l'illuminazione.
- **Controllo del soleggiamento.** L'organismo edilizio deve **ridurre i carichi termici estivi** e favorire gli apporti energetici diretti dal **soleggiamento invernale** attraverso la forma, l'orientamento e la distribuzione degli ambienti, le dimensioni e la disposizione delle aperture finestrate in relazione all'orientamento, l'uso schermante nella stagione surriscaldata di balconi, tetti, porticati, la predisposizione di schermature fisse e mobili, la progettazione delle caratteristiche tecnologiche e termo-fisiche dell'involucro, l'uso del verde, l'adozione di sistemi solari passivi.
- **Illuminazione naturale.** La **dimensione, forma e orientamento delle aperture finestrate** deve essere ottimizzata in relazione alla dimensione e profondità degli ambienti, per favorire l'ingresso della luce naturale, massimizzare il benessere visivo e ridurre l'uso di illuminazione artificiale nelle ore diurne, controllando gli aspetti termici.
- **Ventilazione naturale.** Al fine di assicurare il **benessere respiratorio, olfattivo e igrotermico** nel periodo estivo, si deve favorire la ventilazione, naturale o ibrida, degli spazi d'uso principale, prevedendo la ventilazione incrociata e dei sistemi di camini per ogni alloggio, eventualmente collegati con il sottotetto ventilato, se non abitato, o con la ventilazione delle coperture.
- **Isolamento e inerzia termica.** Le murature e le coperture devono avere un corretto bilanciamento fra "inerzia" e "isolamento" termico. **L'involucro edilizio deve possedere un'adeguata massa** al fine di garantire lo smorzamento e sfasamento dell'onda termica, differenziando anche le tecnologie a seconda dell'orientamento.
- **Salubrità e ciclo di vita dei materiali.** Si devono preferire **materiali salubri e a basso impatto ambientale** durante l'intero ciclo di vita, recuperabili o riciclabili e prodotti in luoghi vicini. **Lo stesso criterio si deve adottare per la scelta delle tecnologie**, preferibilmente semplici e in uso nella tradizione del luogo. Sono da preferire produttori certificati (emas e iso 14000), prodotti con schede tecniche complete e con certificazioni di ecologicità del ciclo di vita. I materiali e le tecnologie devono essere durevoli e di semplice funzionamento, per favorire la manutenzione.
- **Impianti termici ad alta efficienza.** Sono consigliati **impianti centralizzati con gestione autonoma del calore** e contabilizzazione differenziata dei consumi, meglio se con pompe di calore e caldaie ad alto rendimento e basso consumo, abbinata a pannelli radianti con funzionamento a bassa temperatura. Sono consigliati gli impianti a pannelli solari termici per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria nella stagione calda, integrati con gli impianti di climatizzazione invernale a bassa temperatura, i generatori di calore che usano fonti rinnovabili di energia, o tecnologie ecologicamente avanzate per la produzione di energia termica ed elettrica. I **pannelli solari termici e fotovoltaici** dovranno essere integrati e compatibili con la tipologia del fabbricato e con il contesto naturale e costruito circostante.
- **Impianti elettrici biocompatibili e domotica.** L'impianto elettrico deve ridurre il rischio di **esposizione ai campi elettrici e magnetici indotti**, in particolare nei locali di maggior stazionamento. All'interno dei locali si devono predisporre zone con debole emissione di campi, attraverso un'opportuna architettura dell'impianto elettrico. Va inoltre considerata l'opportunità di avvalersi di tecnologie domotiche, di sistemi di gestione, produzione e fornitura dell'energia (BEMS) e di sistemi ICT.
- **Riduzione del consumo di acqua potabile.** Si deve ridurre il consumo di acqua potabile utilizzando dispositivi per ridurre i tempi di erogazione dell'acqua calda **ai singoli erogatori**, dispositivi di controllo della pressione dell'acqua di adduzione **in entrata nell'edificio**, idoneo dimensionamento delle reti idriche per evitare cali di portata in caso di contemporaneità d'uso, dispositivi di controllo della pressione dell'acqua di adduzione in entrata **nelle singole unità immobiliari**, dispositivi di erogazione differenziata del volume d'acqua **nei WC**, dispositivi di riduzione della portata idrica, dispositivi di decalcificazione e purificazione dell'acqua potabile con ridotti consumi energetici.

In queste pagine immagini del quartiere residenziale di Pieve di Cento e del suo collegamento al giardino pubblico realizzato con essenze caratteristiche del bosco di pianura. La forma degli edifici riprende la tipologia tradizionale della Partecipanza Agraria, l'antico istituto per la proprietà condivisa delle terre.

- **Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche.** Installazione di sistemi per il recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche. Si potranno predisporre sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche e contestualmente una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque (rete duale) all'interno e all'esterno degli organismi edilizi. All'interno degli edifici le acque recuperate potranno essere utilizzate, ad esempio, per l'alimentazione delle cassette di scarico dei WC e l'alimentazione idrica per piani interrati e il lavaggio auto. All'esterno degli edifici potranno essere invece utilizzate per l'annaffiatura delle aree verdi, il lavaggio delle aree pavimentate, il lavaggio auto e usi tecnologici.
- **Qualità acustica negli ambienti abitativi.** Gli elementi tecnologici che compongono l'edificio dovranno contenere la trasmissione dei rumori aerei (esterni e interni) e dei rumori impatti-



vi (tra unità immobiliari confinanti); particolare attenzione dovrà essere posta anche nella scelta dell'ubicazione, tipologia, ecc. degli impianti meccanici (ascensori, impianti di trattamento dell'aria, ecc.).

- **Aree verdi e spazi comuni.** Giardini e spazi privati e condominiali devono favorire l'incontro e la socializzazione, essere confortevoli, collegati agli alloggi, privi di barriere architettoniche e accessibili a tutti, tenendo conto del rapporto con il sole e con il vento, in relazione alle diverse stagioni e della difesa dal rumore e dagli inquinanti. Devono essere previsti parcheggi per le biciclette e luoghi per favorire la raccolta differenziata dei rifiuti. Devono essere salvaguardati e valorizzati la flora e il paesaggio del luogo, preferendo essenze locali a foglia caduca a contenuta manutenzione e consumo idrico.
- **La raccolta differenziata dei rifiuti.** Particolare cura andrà posta nella scelta di soluzioni tecniche atte a favorire una corretta differenziazione dei rifiuti organici e inorganici all'origine, sia a scala del complesso insediativo sia del complesso edilizio. Adeguati spazi per la raccolta differenziata dei rifiuti, facilmente accessibili e manutenibili.
- **L'abitare consapevole.** Per garantire un'adeguata gestione dell'edificio, delle attrezzature pubbliche e collettive in riferimento alla programmazione della manutenzione, dovranno essere predisposti un Manuale d'uso e manutenzione, per le attrezzature pubbliche e collettive, e uno specifico per l'edificio e l'alloggio e i suoi componenti tecnico-impiantistici.



# L'IDEA DIVENTA REALTÀ

*Due esempi di progettazione ecosostenibile in cui sono stati applicati i criteri metodologici descritti: il piccolo quartiere a Pieve di Cento (BO) nell'area di espansione al confine tra la città e la campagna, il supermercato di Conselice (RA), un caso di riqualificazione di area degradata.*

## **Il quartiere residenziale**

Per il progetto del nuovo quartiere residenziale "San Pietro" a Pieve di Cento, realizzato nel corso di alcuni anni a partire dal 1997, i vincoli erano numerosi: il committente chiedeva per ragioni commerciali una "normale" lottizzazione, l'amministrazione pubblica prescriveva determinate scelte sulla viabilità e il PRG consentiva di realizzare lo standard di verde pubblico in un'altra area, all'esterno di quella dedicata all'espansione residenziale, sulla quale è stato progettato e realizzato un piccolo parco pubblico. Il gruppo di progettazione ha voluto trasformare la sostenibilità in elemento chiave per qualificare il prodotto edilizio, convincendo il committente a puntare su una maggiore qualità a fronte di un

modesto aumento dei costi di costruzione.

L'impostazione urbanistica del nuovo quartiere si è fondata sulla progettazione del verde pubblico, tessuto connettivo dell'insediamento, **rovesciando una prassi consolidata che parte dalla sistemazione dei terreni privati per destinare agli spazi collettivi le aree residuali**. Il verde nasce da un fulcro ideale situato nel giardino di un edificio a corte, luogo d'incontro e di mediazione tra la dimensione domestica e quella collettiva, e definisce un cono visivo a est verso la campagna.

Lo spazio pubblico è caratterizzato dalla **vegetazione tipica del bosco di pianura**: giardini con alberi da frutto, filari che ombreggiano i percorsi, zone di sosta attrezzate, siepi e

pergolati di essenze diverse che qualificano lo spazio sociale e segnalano il passaggio dalla dimensione pubblica a quella familiare. I percorsi ciclo-pedonali collegano il quartiere ai campi coltivati, ai nuovi orti urbani e al **macero esistente, valorizzato** come naturale vaso d'espansione per le acque meteoriche del quartiere. Il confine tra spazio urbano e agricolo assume concretezza dall'allineamento degli edifici a sud dell'area, dando all'insediamento una forma urbana chiara e riconoscibile. Allo stesso tempo gli edifici volgono le spalle alle strade a nord, al traffico e all'inquinamento acustico e dell'aria, e si aprono al sole e al verde.

Gli **edifici sono progettati come organismi aperti**, in relazione con il luogo. Da un lato



L'ingresso al supermercato di Conselice in cui confluisce la viabilità pedonale e a destra animazione con le scuole davanti alla pittura murale.



gli aspetti bioclimatici sono stati tra i principali elementi guida per la progettazione, dall'altro le scelte tecnologiche e le tecniche costruttive adottate si sono confrontate con le tradizioni locali, sviluppatesi secondo regole di adattamento alle condizioni e alle risorse del luogo.

L'**impatto sole-aria** ha influenzato la forma e l'orientamento degli edifici, la distribuzione degli ambienti, il dimensionamento delle aperture e degli infissi, delle schermature e degli sporti dei tetti, la scelta delle caratteristiche delle murature portanti e per finire anche la scelta delle essenze arboree e la loro collocazione in relazione all'ombreggiamento.

Le **tecniche costruttive e i materiali** sono un'evoluzione di quelli legati alla tradizione locale: murature portanti, a forte inerzia termica e isolamento diffuso, solai in legno non trattato con sostanze tossiche, isolanti in sughero o in fibre di legno, intonaci a calce idraulica naturale, vernici minerali a calce

o ai silicati, manti di copertura in coppi in laterizio.

Tutti gli edifici sono stati progettati interamente in muratura portante (in parte realizzati prima delle normative antisismiche vigenti), e hanno dimostrato una **perfetta tenuta al sisma del maggio del 2012**.

Il risultato architettonico riprende nella sostanza e nella **forma gli edifici tradizionali della Partecipanza Agraria** di Pieve di Cento, una delle poche organizzazioni di proprietà collettiva ancora esistenti in Italia, che ha mantenuto inalterate fin quasi ai nostri giorni le sue strutture legislative e l'assetto territoriale originario, sviluppato secondo una tradizione insediativa ed edilizia in cui gli edifici si affacciavano appunto verso sud, lungo le strade di accesso in direzione est-ovest.

#### Il supermercato

A Conselice nel 2012 Coop Adriatica ha scelto di collocare il supermercato in un luogo difficile e degradato: un piccolo

nucleo artigianale e commerciale, posto lungo la linea ferroviaria, a diretto contatto con edifici e spazi residenziali che abbracciano il nucleo storico, con presenza del monumento "Alla libertà di stampa", uno degli elementi simbolo della comunità.

Il primo obiettivo è stato ricucire l'area con il centro storico, integrando il sistema dei percorsi ciclopedonali esistenti e valorizzando la dimensione di negozio di vicinato del nuovo supermercato. In secondo luogo si è puntato a ridurre la cesura tra ambito occidentale e orientale separati dall'asse ferroviario, migliorando la funzionalità della stazione ferroviaria, potenziando il sistema dei parcheggi e integrandolo con il sistema dei percorsi ciclo-pedonali. Ulteriori obiettivi sono stati la riqualificazione del parcheggio polifunzionale a nord del comparto, la ricollocazione e valorizzazione del monumento, la riduzione degli impatti acustici del nuovo punto vendita sulle residenze.



**Contraddicendo l'assetto tipico dei supermercati**, che affacciano generalmente sui parcheggi, si è collocato il fronte principale e il suo ingresso lungo la strada principale a ovest, realizzando i nuovi parcheggi a sud dell'edificio, attraversati da una fascia di verde pubblico, che in futuro potrà costituire un collegamento funzionale e visivo tra la strada e un edificio, oggi inutilizzato, che potrà essere destinato in futuro a una funzione di interesse civico.

**La viabilità pedonale confluisce** sotto il portico che accoglie le rastrelliere per le biciclette, una lunga seduta in muratura, l'ingresso e l'uscita principali del punto vendita. Il portico conduce a nord su una piccola piazza, posta lungo l'asse che la collega al centro del paese, che accoglie il monumento e sulla quale si affaccia una sala a disposizione dei soci Coop per attività di volontariato. La parete nord è stata pensata per accogliere una pittura murale, realizzata nell'ambito di un concorso rivolto a giovani studenti d'arte, che è stato l'occasione per far dialogare arte e architettura in un contesto civico, in cui entrambe comunicano valori etici attraverso le proprie forme espressive.

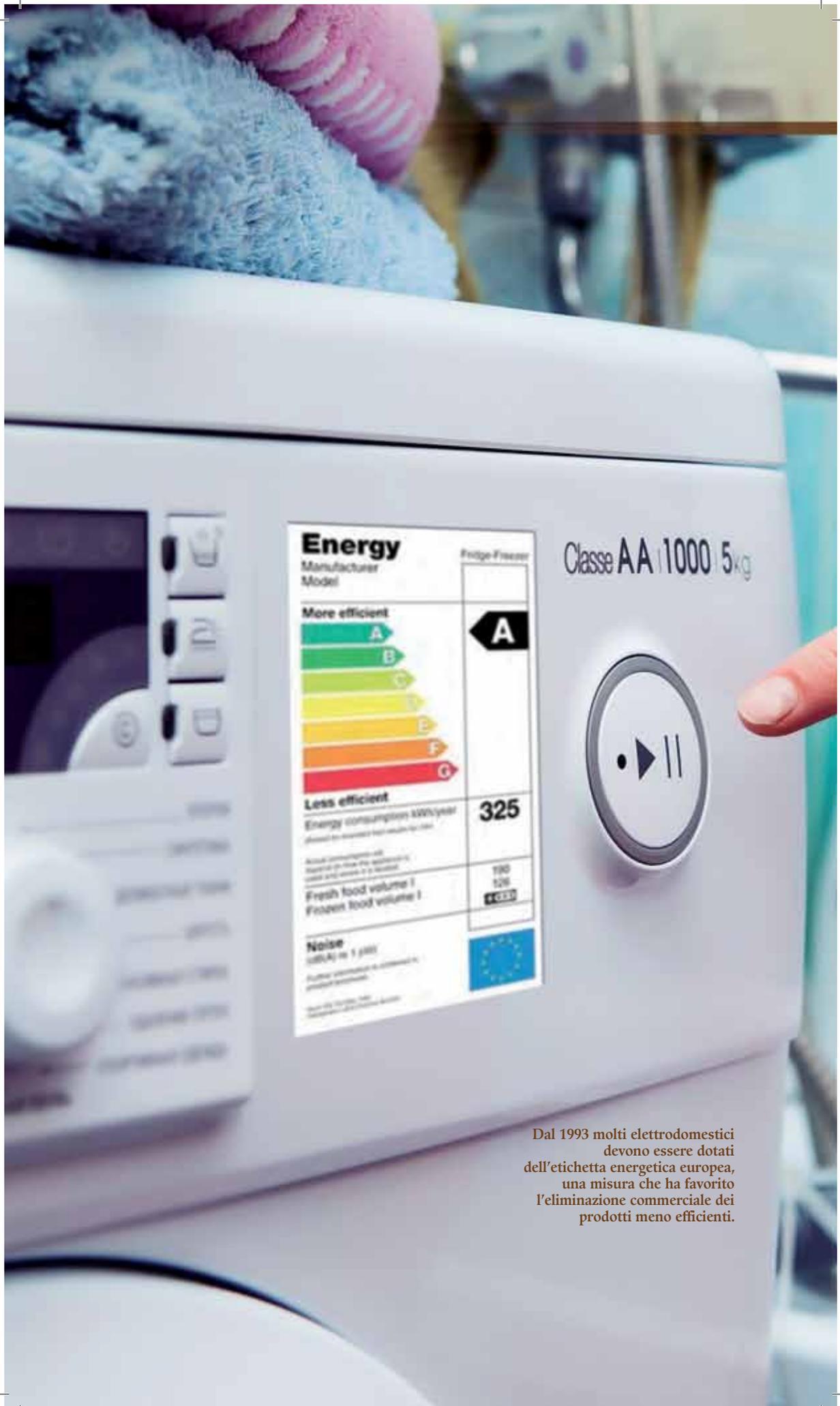
**L'affaccio principale dell'edificio**, caratterizzato dalla grande vetrata sul fronte casse, che permette la relazione visiva tra esterno e interno, verso la strada a ovest, è protetto da un ampio portico, dotato di tende esterne mobili, e da un filare di noccioni a foglia caduca. L'edificio si chiude a nord per contenere le dispersioni termiche invernali e rafforzare il concetto di "quinta" e separazione, che definisce lo spazio della nuova piazzetta pubblica. Le zone lavorazioni sono a est in prossimità dell'area di carico-scarico, verso la ferrovia, lontane dalla strada e dalle residenze. A sud sono situate la riserva e gli spazi di servizio di uso saltuario, che fungono da cuscinetto rispetto all'area vendita e sono schermati dallo sporto del tetto, mentre i locali tecnici sono al primo piano. Sempre a sud si affaccia il pergolato fotovoltaico, che funge da chiusura dell'area e da schermatura per i parcheggi sottostanti. **Per ottenere un'illuminazione naturale** ottimale sul piano verticale degli scaffali dell'area vendita sono stati utilizzati **camini di luce**, che oltre a ridurre il carico termico della radiazione solare estiva, sono dimensionati per controllare i livelli di illuminamento. La luce

naturale è all'occorrenza integrata da lampade fluorescenti lineari dimmerate per garantire sempre la corretta illuminazione dei prodotti.

L'area di vendita è ventilata da un sistema naturale di pre-trattamento geotermico dell'aria immessa, integrato da un camino di ventilazione naturale. Le parti opache della copertura sono rivestite con guaine alto-emissive certificate *coolroof*, che riducono il carico termico estivo a beneficio degli ambienti sottostanti e dell'efficienza dei *roof top* e dei condensatori della centrale per la refrigerazione. Le tecnologie edili scelte, tradizionali e a basso costo, con materiali riciclabili e a ridotto impatto ambientale, hanno ridotto i costi di costruzione del 10% rispetto a un supermercato delle stesse dimensioni.

Il funzionamento del sistema edificio-impianto è affidato a un sistema di *Building Automation Control Systems* (BACS) per la supervisione e gestione dei diversi impianti ma soprattutto alla formazione e motivazione degli addetti che vivono quotidianamente il supermercato, per questo è stata effettuata un'attività di accompagnamento all'uso, che ha una funzione strategica per tarare il sistema automatico di gestione, prevenire disagi e riconoscere anomalie di funzionamento e gestione.

Il monitoraggio è durato un anno e ha **confermato pienamente i risultati attesi**, tra i quali un impiego di energia minore del 50% rispetto a un supermercato delle stesse dimensioni rispondente alle norme attuali in termini di prestazione energetica.



<b>Energy</b>	
Manufacturer	
Model	
<b>More efficient</b>	
A	<b>A</b>
B	
C	
D	
E	
F	
G	
<b>Less efficient</b>	
Energy consumption kWh/year	<b>325</b>
Fresh food volume l	100
Frozen food volume l	120
<b>Noise</b>	
(dB(A) re 1 pasc)	

Dal 1993 molti elettrodomestici devono essere dotati dell'etichetta energetica europea, una misura che ha favorito l'eliminazione commerciale dei prodotti meno efficienti.

# LA LEGGE CHIEDE TRASPARENZA E RESA ENERGETICA

*Kristian Fabbri*

REGIONE EMILIA-ROMAGNA,  
NUOVA QUASCO SCARL  
WWW.KRISTIANFABBRI.COM

*Nel quadro delle politiche energetiche per il settore edilizio la Regione Emilia-Romagna si è dotata di una disciplina che consente di tutelare i cittadini, prevedendo l'obbligo di informarli sulle caratteristiche energetiche del fabbricato in caso di compravendita, locazione o acquisto. La norma fissa inoltre requisiti minimi per le nuove costruzioni in merito alla prestazione energetica e alla dotazione di energia da fonti rinnovabili.*

**L**a maggior parte della nostra vita si svolge all'interno degli edifici, o perché vi abitiamo o perché sono il luogo di lavoro e per poterci vivere è necessario che garantiscano le condizioni di comfort, che non sia "troppo caldo" o che non sia "troppo freddo". Per ottenere tali condizioni, nel tempo si sono adottate varie strategie: dalle caratteristiche murarie e costruttive dell'edificio, fino all'uso di dispositivi aggiuntivi, dal braciere al "prete da letto" o "scaldaletto", dall'uso di isolanti ad alte prestazioni fino ai moderni sistemi impiantistici che consentono sia il riscaldamento sia il raffrescamento.

A livello europeo l'uso degli edifici incide per un 40% dei consumi energetici complessivi ed è responsabile di un terzo delle emissioni di gas climalteranti.



L'uso degli edifici contribuisce per il 40% dei consumi energetici dell'intera comunità europea (dati Direttiva 2002/91/Ce), consumi ai quali vanno aggiunti quelli del settore dell'industria delle costruzioni. Ai consumi energetici corrisponde l'emissione di anidride carbonica, dato che la maggior parte degli edifici utilizza energia proveniente da fonti non rinnovabili, nello specifico in Emilia Romagna il gas naturale per il riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

### *Dalle leggi nazionali alle direttive europee*

Gli edifici sono quindi un ambito nel quale agire se si vogliono ridurre i consumi (e i costi) energetici e le emissioni, infatti fin dalla prima crisi energetica del 1973, ovvero con la **legge 373/1976** e con la successiva **legge 10/1991** (detta anche "legge 10") lo Stato Italiano ha legiferato definendo le caratteristiche di prestazione energetica degli edifici e degli impianti termici per il riscaldamento. A chiosa si evidenzia che gli edifici costruiti negli anni '80 e a maggior ragione negli anni '90 hanno, gene-

ralmente, prestazioni e consumi energetici minori rispetto agli edifici costruiti nel *boom* economico ed edilizio degli anni '60 e '70, che costituiscono la maggior parte del patrimonio edilizio nazionale e regionale con cattive prestazioni energetiche.

Dal 1990 a oggi il contesto economico e politico ha subito diversi mutamenti, il principale dei quali è stato l'ingresso dell'Italia nella Comunità europea e con esso la modifica delle procedure legislative date dagli accordi internazionali, ovvero gli Stati Membri hanno comunemente deciso di adottare le decisioni prese in sede europea.

La Comunità europea, a partire dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto nel 1997, e soprattutto dopo l'unione monetaria, ha deciso di darsi degli obiettivi per ridurre le emissioni dei gas climalteranti e i consumi energetici. Ha quindi emanato una serie di direttive per promuovere l'uso delle fonti energetiche rinnovabili per la produzione elettrica (**Direttiva 2001/77/Ce**), aumentare il risparmio energetico in diversi settori, in particolare nel settore edile (**Direttiva 2002/91/Ce**), e incentivare l'efficienza energetica (**Direttiva 2006/32/Ce**).

Nel 2007 questo “pacchetto” di direttive è stato modificato con il rinnovo degli obiettivi del 1997 da raggiungere entro il 2020, ovvero quello che viene chiamato “Horizon 2020”, Orizzonte 2020: entro il 2020 aumentare del 20% la produzione di energia rinnovabile (**Direttiva 2009/28/Ce**), diminuire del 20% i consumi energetici (**Direttiva 2010/31/UE** per l'edilizia) e aumentare del 20% l'efficienza energetica (**Direttiva 2012/27/UE**).

### *Gli strumenti della politica energetica*

Non è questa la sede per descrivere i contenuti e le finalità della politica energetica europea, ma, soprattutto per un settore così complesso come quello edile che coinvolge l'intera cittadinanza, è utile inquadrare i principali strumenti utilizzati per raggiungerli. Tali strumenti possono essere:

- di carattere **prescrittivo** ovvero fissare dei requisiti minimi dei prodotti messi in commercio;
- di carattere **volontario**, prevedendo degli incentivi per raggiungere un determinato scopo, come per esempio gli incentivi e le tariffe per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili o la detrazione fiscale per gli interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico degli edifici (si veda a pag. 45);
- di carattere **comunicativo**, informando l'utente su quelle che sono le caratteristiche energetiche del prodotto, attraverso l'*Energy Labelling* ossia l'etichettatura energetica.

L'*Energy Labelling* è stato introdotto nel 1993 per alcuni elettrodomestici - lavatrici, lavastoviglie, frigoriferi - e consiste nell'obbligo, per il produttore, di comunicarne la classe energetica. La sola comunicazione ha consentito al mercato degli elettrodomestici di “eliminare” quelli meno efficienti. Per esempio nel 1996 non erano più in commercio, perché non le comprava nessuno, lavatrici al di sotto della Classe E e ora sono in commercio prevalentemente prodotti di Classe A o A+.

Le tre tipologie di strumenti sono applicabili anche al settore edile, che vede più soggetti, ciascuno con il proprio interesse: costruttore, immobiliare, progettisti, utenti, venditori di energia, impiantisti, manutentori, ecc. L'Unione europea ha così emanato la **Direttiva 2002/91/Ce** sul rendimento energetico degli edifici nella quale obbliga gli Stati Membri a introdurre dei “requisiti minimi di prestazione energetica” e la “certificazione energetica” per gli edifici.

L'Italia ha recepito tale direttiva con il **D.Lgs. 192/2005** e, trattandosi di materia concorrente, alcune Regioni, viste le caratteristiche dello specifico tessuto produttivo, hanno deciso di adottare propri provvedimenti legislativi. La Regione Emilia-Romagna si è dotata pertanto di una propria disciplina, coerente con quanto previsto a livello europeo e nazionale ma con alcune caratteristiche specifiche, e nel 2008 ha approvato la **Delibera dell'Assemblea Legislativa 156/2008**, successivamente modificata (il settore è molto veloce nella produzione di nuove direttive e legislazione) con l'attuale **DGR 1366/2011**.

### *Requisiti minimi per le costruzioni nuove e da riqualificare*

La Regione Emilia-Romagna definisce dei requisiti minimi di prestazione energetica, ovvero degli obblighi da rispettare nel caso di interventi edilizi, dalla nuova costruzione fino alla sostituzione del generatore di calore, e la certificazione energetica degli edifici, ovvero l'obbligo di dotare gli edifici o le unità immobiliari dell'Attestato di Prestazione Energetica in caso di nuova costruzione, compravendita o locazione.

Entrando nel dettaglio dei provvedimenti, **nel caso di nuove costruzioni** i requisiti minimi definiscono il valore massimo dell'indice di prestazione energetica - espresso in kWh/m<sup>2</sup>/anno, ovvero in kilowattora di energia primaria per ogni metro quadrato all'anno - cioè **la quantità massima di energia che l'edificio si stima possa consumare in un anno**.

L'energia è espressa in energia primaria, cioè non ancora convertita in altre forme, ed è il risultato di un algoritmo di calcolo svolto secondo una procedura unificata, che tiene conto di alcuni dati standard come gli apporti climatici o il periodo di occupazione dell'edificio.

Nel caso degli edifici, trattandosi per la maggior parte di alimentazione a metano, ad 1 kWh di energia primaria corrisponde quindi approssimativamente un costo di circa 9 centesimi di euro (il dato va preso con cautela in quanto dipende dalla configurazione impiantistica, dai consumi totali, dalle caratteristiche del gas e dalle condizioni tariffarie).

Gli altri requisiti minimi per gli edifici di nuova costruzione riguardano **la dotazione minima di energia da fonti rinnovabili: attualmente il 35% del fabbisogno** di energia per riscaldamento e

Agli edifici di nuova costruzione oggi è richiesto che il 35% del consumo energetico provenga da fonti rinnovabili, quota che aumenterà al 50% a partire dal 2015.

acqua calda sanitaria deve essere prodotto con fonti rinnovabili, siano esse solare termico, biomasse, pompe di calore (ad alta efficienza con o senza sonde geotermiche), ecc. Il limite minimo aumenterà al 50% a partire dal 2015, nell'ottica di rispettare quanto prevede la Direttiva 2010/31/UE ovvero che dal 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere edifici ad energia quasi zero, cioè consumare molto, molto poco. Nel caso di edifici residenziali o per uffici con più di 4 unità immobiliari, al fine di aumentare l'efficienza, sarà obbligatorio realizzare un impianto termico centralizzato con contabilizzazione del calore, in maniera tale da bilanciare l'impianto e ripartire correttamente i consumi per ogni unità immobiliare.

**Nel caso di interventi parziali, ristrutturazioni o riqualificazione edilizia** il requisito minimo dipende dal tipo di intervento: ad esempio, se si interviene **su pareti o solai** bisogna rispettare il **valore massimo di trasmittanza  $U$  ( $W/m^2K$ )**, che esprime la quantità di potenza dispersa da una parete per ogni metro quadrato e per ogni grado di differenza di temperatura. Minore è il valore di trasmittanza maggiore è la resistenza termica e quindi minore è la potenza dispersa.

Nel caso di interventi parziali **sull'impianto di riscaldamento** sono previsti specifici requisiti fra cui il **rendimento medio stagionale**, ovvero

l'efficienza dell'impianto espressa in percentuale (maggiore è l'efficienza maggiori sono i consumi) e la dotazione di **sistemi di termoregolazione**, ivi inclusi i sistemi BACS (*Building Automation and Control System*) ovvero i sistemi di automazione chiamati anche **domotica**.

### *L'Attestato di Prestazione Energetica*

Per quanto riguarda la certificazione energetica degli edifici la disciplina regionale prevede, come si è detto, **l'obbligo di redigere l'Attestato di Prestazione Energetica**: nei casi di nuova costruzione a fine lavori e per edifici esistenti nei casi di compravendita o locazione o per accedere agli incentivi se previsto. Inoltre è obbligatorio **riportare negli annunci immobiliari** la classe e l'indice di prestazione energetica, proprio per informare il futuro acquirente o locatario sui consumi energetici che avrà l'edificio e quindi sui costi: a classi migliori (Classe A) corrispondono prestazioni migliori e costi minori.

L'attestato è emesso mediante il *database* regionale e riporta un codice alfanumerico; ha una validità di 10 anni dalla data della sua prima emissione e deve essere rinnovato ogni qualvolta si modificano le prestazioni energetiche. L'attestato è emesso da un **Soggetto Certificatore**, ovvero da un tecnico inserito nell'elenco regionale dei soggetti riconosciuti dalla Regione per tale funzione.



## L'ATTESTATO CHE TI AIUTA A VALUTARE

L'attestato di prestazione energetica misura l'efficienza del sistema edificio-impianti attraverso un indicatore di prestazione "EP" totale, che risulta dalla somma di indici parziali riferiti ai vari utilizzi dell'energia: riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, eventuale raffrescamento estivo, illuminazione. Sulla base di tale valore, all'unità immobiliare viene assegnata una determinata classe energetica in modo simile a quanto già avviene per lavatrici, frigoriferi, lavastoviglie e lampade.

L'indice EP indica la quantità di energia necessaria per il funzionamento dell'edificio, espressa in unità di energia primaria (kWh) per metro quadrato di superficie calpestabile e per anno. Si tenga conto che approssimativamente 1 kWh corrisponde a circa 0,1 litri di gasolio, a 0,1 m<sup>3</sup> di gas metano e a 0,15 litri di GPL (propano).

Se l'edificio è di 100 metri quadrati e alimentato a metano (per riscaldamento e acqua calda, senza climatizzazione estiva) e l'EP totale calcolato risulta di 150,10 kWh/m<sup>2</sup>/anno, si può immaginare che esso consumi circa 15 metri cubi di gas metano per unità di superficie, per un totale annuo di 1.500 m<sup>3</sup> di gas. In base all'indice, inoltre, il fabbricato si colloca in Classe E.

Naturalmente il dato è del tutto indicativo in quanto le valutazioni sono effettuate secondo standard normativi e di conseguenza i valori di consumo risultanti potrebbero essere superiori rispetto a quelli reali. **Per valori corretti secondo le modalità soggettive di utilizzo dell'impianto e dell'edificio, è necessario effettuare una diagnosi energetica** (si veda a pag. 33).

In linea di massima, comunque, un edificio in Classe A consuma il 50% in meno rispetto a uno in Classe C e circa l'80% in meno di uno in Classe G.

L'attestato di prestazione energetica determina, attraverso una procedura standardizzata, quanta energia occorre per il funzionamento del sistema edificio-impianti: un utile dato di riferimento per il mercato immobiliare o per una valutazione indicativa dei consumi da parte di chi abita la casa.

### Scala di prestazione energetica Regione Emilia-Romagna



Sul sito della Regione (<http://energia.si-impresa.it/ElencoSoggettiCertificatori.aspx>) è possibile trovare l'elenco dei soggetti certificatori suddiviso per provincia.

Come si è detto, l'*Energy Labelling*, ovvero la comunicazione, è uno strumento usato nelle politiche energetiche e consente di informare l'utente finale. Nel caso degli edifici l'**attestato riporta le principali informazioni in ordine alla prestazione energetica** dell'edificio. Oltre ai dati della proprietà e catastali, riporta la classe energetica e l'indice di prestazione EP (kWh/m<sup>2</sup>/anno), la metodologia di calcolo adottata e una descrizione sintetica delle caratteristiche del fabbricato e degli impianti, il fabbisogno dell'involucro edilizio oltre al nome e timbro del soggetto certificatore.

In ultimo, ma molto importante, l'attestato **deve riportare gli interventi migliorativi**, ovvero deve indicare, in maniera sintetica, quegli interventi che, se realizzati, consentirebbero di migliorare la prestazione energetica e ridurre i costi e le emissioni di CO<sub>2</sub>. Il proprietario, nel caso lo decida, potrà poi rivolgersi allo stesso soggetto certificatore, o ad altri tecnici, per avere informazioni più dettagliate.

### *Dagli attestati il quadro per l'Emilia Romagna*

La disciplina regionale è in vigore dal 2008 e il database regionale dal 2009. Quali osservazioni si possono fare su questi primi quattro anni? Nonostante la crisi del settore edile, i provvedimenti hanno avuto l'effetto desiderato?

Interrogando la banca dati regionale si nota che durante questo periodo il valore dell'**indice di prestazione per le abitazioni di nuova costruzione** è passato da 103,28 a 53,72 kWh/m<sup>2</sup>/anno ovvero si è **quasi dimezzato** (tab. 1).

Nello stesso periodo in Emilia Romagna sono stati emessi 414.265 attestati (dati marzo 2013), di cui il 14,3% relativi a edifici di nuova costruzione, il 3,7% a edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione, mentre il 25,1% degli attestati sono stati emessi per locazione e, come è ovvio, più della metà (il 56,8%, pari a 235.440) sono stati emessi per la compravendita di edifici esistenti (circa 55-65 mila all'anno). Di questi la maggior parte sono edifici residenziali. Dato che il patrimonio edilizio regionale è pari a poco più di 2 milioni di unità, risulta che il 18,5% delle unità immobiliari sono dotate di un attestato di prestazione energetica, ovvero **1 edificio su 6 è dotato di un attestato** e quindi se ne conosce la prestazione energetica e i possibili interventi migliorativi.

Resta da chiedersi qual è la "qualità" di queste unità immobiliari, in quali classi ricadono.

Se si guarda il totale degli attestati emessi (fig. 1), l'1,7% ricade in **Classe A**, valore che aumenta al 9,8% se ci si riferisce alle sole nuove costruzioni (fig. 2) ovvero **più di 7 mila unità immobiliari** con un fabbisogno inferiore a 40 kWh/m<sup>2</sup>/anno; il 5,5% ricade in Classe B (26,4% delle nuove costruzioni), il 10,3% in Classe C (30,1% nuove costruzioni), il 14,2% in Classe D (19,6% nuove costruzioni), il 14,6% in Classe E, il 14,3% in Classe F e infine il 32,1% è in Classe G ossia circa **un terzo degli edifici esistenti** ha prestazioni maggiori di 210 kWh/m<sup>2</sup>/anno, ovvero **cattive prestazioni energetiche**.

Vi è dunque un ampio margine di miglioramento, sfruttando anche gli incentivi oppure avvalendosi di tecnici e imprese specializzate che consentono di ripagare gli investimenti grazie al risparmio conseguibile.

A titolo conoscitivo, gli attestati consentono anche di **risalire al numero di impianti da rin-**

**Tab. 1** La prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione

Destinazione d'uso	Indice di prestazione energetica				
	2009	2010	2011	2012	2013
Abitazioni civili e rurali a residenza a carattere continuativo	103,28	91,61	66,78	59,46	53,72
Edifici adibiti a uffici e assimilabili	26,73	22,37	14,71	14,52	13,15
Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili	26,69	22,72	14,86	14,33	14,75
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	39,13	19,65	15,69	9,37	7,78
Edifici adibiti ad attività industriali e artigianali e assimilabili	28,36	21,19	10,50	10,67	11,17



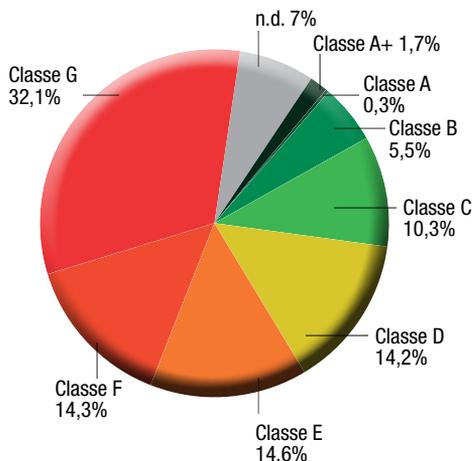
In Fig. 1 distribuzione per classi sul totale degli attestati emessi nel periodo 2009-2013, in Fig. 2 sui soli edifici di nuova costruzione. Grazie all'archivio regionale è possibile conoscere anche il numero di impianti da rinnovabili realizzati nel medesimo periodo.

**novabili** presenti sul territorio (solo quelli relativi agli edifici certificati) e **all'energia prodotta**. Ad esempio sono presenti circa 20 mila impianti di solare termico per un totale di circa 76 GWh di energia e più di 250 mila metri quadrati di pannelli.

In conclusione gli edifici e il settore edilizio hanno alcune peculiarità: la casa non è un prodotto come la lavatrice, ha un valore simbolico,

affettivo, economico, ecc. ma in ogni caso richiede dell'energia per poter essere abitato e questa energia ha dei costi. Lo spirito della disciplina regionale, come sopra evidenziato, è quello di favorire una maggiore consapevolezza delle scelte e azioni che ogni singolo cittadino, che sia l'immobiliarista, il costruttore, il progettista o l'abitante dell'unità immobiliare, compie e che incidono sulla sua vita e sulla collettività.

**Fig. 1** Classificazione degli edifici in base agli attestati emessi in Emilia Romagna



**Fig. 2** Classificazione degli edifici di nuova costruzione

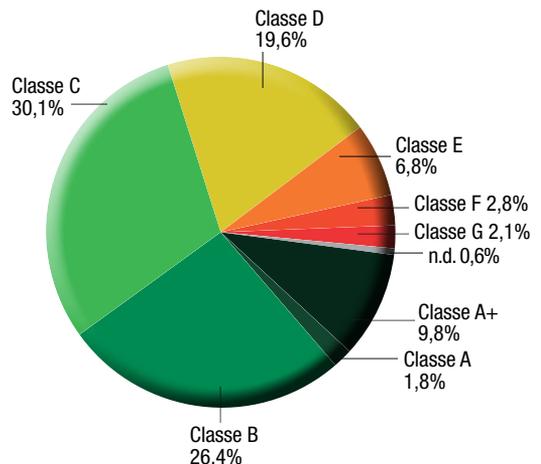




Foto Garelli, Orsini

# LA VISITA CHE INDIVIDUA LA CURA

—| *Carlotta Ranieri* |—  
UFFICIO POLITICHE AMBIENTE ENERGIA  
CNA BOLOGNA

*Tutti vorremmo ridurre il consumo energetico della casa in cui viviamo, ma come fare? La diagnosi energetica è uno strumento utile per raggiungere questo non facile obiettivo grazie all'aiuto di un tecnico qualificato, capace di interpretare correttamente i sintomi e suggerire i rimedi più appropriati in termini di costi-benefici.*

**O**gni edificio si può immaginare come un organismo vivente e, come tale, può nascere con delle mancanze oppure può deperire nel tempo fino ad “ammalarsi” ovvero fino a diventare un edificio energeticamente scadente, che consuma molta più energia del dovuto perché gran parte di questa viene dispersa. Un processo di analisi della situazione energetica ha per l'edificio la stessa funzione di una visita medica per una persona: verifica lo stato di salute, individua i problemi e quindi le cure che occorre seguire per ritornare in forma, cioè per recuperare la propria efficienza. È importante quindi pensare a questo *step* analitico

non come a un costo aggiuntivo ma come a un passaggio chiave su cui fondare un programma di efficienza energetica che sia davvero efficace. Decidere gli interventi di miglioramento da realizzare in un edificio in base alle caratteristiche specifiche dello stesso consente di avere una maggior valorizzazione delle risorse investite che significa conseguire un ritorno, in unità di risparmio energetico per euro investito, più elevato. Tornando alla nostra metafora: quando si decide di assumere dei farmaci sulla base di una autodiagnosi circa un problema di salute può succedere che il problema non si risolva perché la cura effettuata non era quella giusta e quindi occorre capitolarci, andando dal medico specialista che imposterà quindi il trattamento idoneo. E alla fine del giro si sarà speso di più rispetto alla scelta di affidarsi fin da subito al professionista.

Quando l'analisi energetica viene eseguita seguendo criteri "di legge" (norma UNI CEI/TR 11428:2011 che stabilisce i requisiti minimi dello studio) prende il nome di diagnosi energetica, confermando il parallelismo con i *check up* medici che diagnosticano la condizione di salute dei pazienti.

### *Quando richiederla e perché*

Il D.Lgs. 115/08 definisce "diagnosi energetica" una procedura sistematica volta a:

- fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di un'attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati;

- individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici;
- riferire in merito ai risultati.

La **finalità di una diagnosi energetica** è quindi quella di capire in che modo l'oggetto di indagine (unità immobiliare, edificio, gruppo di edifici, processo produttivo, ecc.) utilizza l'energia, da quali cause dipendono gli eventuali sprechi riscontrati e, conseguentemente, indicare al committente dell'analisi l'insieme di interventi che possono essere realizzati per attuare un piano di miglioramento energetico, valutando per ogni opzione suggerita sia la fattibilità tecnica sia quella economica.

**Qual è il momento giusto** per effettuare un'analisi energetica? Come capita per un controllo medico, fatto o quando si presentano sintomi di un problema oppure quando vi è l'opportunità di fare un bilancio di salute, allo stesso modo è utile pianificare un'analisi energetica per progettare interventi di miglioramento quando si rilevano consumi energetici troppo elevati, sintomo che c'è una situazione di inefficienza cui mettere mano, oppure quando il sistema edificio-impianti si trova nella condizione di necessitare di interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria che possono essere utilmente progettati e realizzati abbinando anche soluzioni per il risparmio

Classe A (EP tot: 38,75 kWh/m<sup>2</sup>/anno)  
Rendimento globale 80%

Classe G (EP tot: 271,34 kWh/m<sup>2</sup>/anno)  
Rendimento globale 55%



# BENEFICI SUL MERCATO IMMOBILIARE E NON SOLO

*Ridare nuova vita agli edifici riducendone il consumo energetico è un investimento tra i più sicuri in termini economici sia per il singolo che per la collettività, ma lo è ancor di più per la propria salute e per tutelare la terra, un bene preso in prestito dalle generazioni future.*

*Marco Prodi*  
OFFICIO ARCHITETTURA

Partendo da lontano e analizzando gli ultimi eventi catastrofici che occupano le prime pagine dei giornali (Sardegna, Filippine, ecc.), nonostante pareri contrastanti in proposito, è immediato mettere in relazione tali eventi sempre più violenti e frequenti con i cambiamenti climatici, a loro volta correlati all'aumento esponenziale delle emissioni di gas serra. Quali sono i costi di tali eventi, sia in termini di vite umane che economici? Se pensiamo che siano questioni che non interessano le nostre tasche, allora evidentemente le conseguenze per noi sono nulle, sperando che il meteo sia clemente in futuro.

Detto questo, è necessario ricordare alcuni dati relativi al nostro paese: **l'edilizia è responsabile per oltre il 40% delle emissioni di anidride carbonica**, del 50% del consumo di materie prime, del 60% del materiale di discarica, ogni giorno si consumano circa 70 ha di suolo per realizzare edifici di ogni genere. Intervenire sul patrimonio immobiliare esistente deve essere una priorità assoluta non solo dei massimi sistemi (politica compresa) ma anche e soprattutto delle scelte personali: è una scelta di civiltà ma soprattutto di vita.

Sfruttando questa consapevolezza, le capacità creative e l'intelligenza, possiamo fare bene a noi stessi e al mondo; potremmo anche scoprire piacevolmente che investire sui propri immobili può essere un investimento molto più redditizio rispetto ai canali finanziari abituali. Facciamo un esempio.

Nella residenza il **consumo di energia** si può ripartire per il 48% nel riscaldamento, per il 12% nel raffrescamento, per l'11% nell'illuminazione, per il 4% nella cottura, per il 10% nell'acqua calda sanitaria e il 15% nelle altre modalità di consumo. Riscaldare e raffrescare gli ambienti assorbe quindi il 60% dell'energia necessaria a un edificio. Se è isolato male o non è isolato affatto, introdurre energia al suo interno ha lo stesso significato di sperare di contenere acqua in uno scolapasta. Quindi, come criterio generale, prima si deve intervenire sull'involucro poi sugli impianti.

**Come si interviene** su un edificio per riqualificarlo? Bisogna conoscerlo bene e conoscere chi e come lo utilizza, partendo da un audit energetico (diagnosi) in cui si identificano le criticità e le tecnologie da adottare per giungere ad una valutazione sostenibile dell'intervento, prevedendo il tempo di rientro dell'investimento e la redditività che si avrà progressivamente e confrontando i dati come si fa con qualsiasi altro investimento finanziario. L'intervento sarà valutato stimando quali sono realisticamente le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria che in ogni caso l'immobile dovrà subire in un arco di circa vent'anni. La crescita di consapevolezza dei potenziali acquirenti comincia a condizionare efficacemente il mercato immobiliare; il criterio di acquisto non si limita alla zona ma valuta anche le sue condizioni costruttive e la classe energetica di appartenenza. Si può ipotizzare che **ogni passaggio di classe** possa determinare un **incremento di valore dell'immobile fino a 80 euro/m<sup>2</sup>** con punte complessive del 30% in più tra un edificio in classe G e l'equivalente ristrutturato in classe A. Sono cifre considerevoli che, in alcune condizioni, giustificano di per sé la riqualificazione.

Da architetti dobbiamo cogliere ogni occasione per fare buona architettura; un edificio riqualificato influenzerà in modo positivo il contesto in cui si colloca, trasformandosi in volano economico e sociale per gli edifici limitrofi e migliorando sensibilmente piccoli frammenti di città.

**Progetto di riqualificazione energetica di un edificio: a sinistra lo stato attuale, a destra come si presenterebbe dopo la cura.**

**Interventi ipotizzati: gestione del soleggiamento, isolamento termico, pannelli solari per termico e per fotovoltaico, infissi basso-emissivi per calore e luce, contabilizzazione con valvole termostatiche wi-fi.**

**Vantaggi conseguibili: maggior comfort termico, riduzione dei costi di esercizio (da 15.000 a 3.300 euro all'anno) e dei costi di manutenzione ordinaria, aumento del valore dell'immobile.**

[www.officioarchitettura.it](http://www.officioarchitettura.it)



energetico. La presenza di incentivi economici di particolare interesse a sostegno degli interventi di riqualificazione energetica del parco immobiliare esistente rappresenta, infine, un'ulteriore leva per decidere di analizzare la propria specifica situazione e trovare le strade di efficientamento più idonee.

Le **soluzioni di miglioramento** che vengono prese in esame possono andare da azioni di riqualificazione delle parti dell'edificio (involucro, infissi, impianti di climatizzazione, impianti di illuminazione, ecc.) a interventi che agiscono sulla gestione e ottimizzazione del consumo di risorse energetiche. Quale soluzione (o combinazione di soluzioni) venga giudicata ottimale a conclusione del percorso di analisi dipende dal profilo di consumo energetico delineato per l'ambito esaminato (ovvero le prestazioni energetiche degli elementi che compongono l'edificio), dalle caratteristiche di consumo (destinazione d'uso dell'edificio, stili di utilizzo dell'edificio da parte degli occupanti), dalle peculiarità strutturali del sistema edificio-impianti che possono rendere tecnicamente o economicamente non praticabili alcune soluzioni.

**La termocamera a infrarossi** rileva la temperatura degli oggetti, visualizzandola attraverso i colori (dal rosso per i valori più elevati, al blu per i più bassi).

## DAL MEDICO PER LA RICETTA E NON DAL FARMACISTA

*A un occhio esperto bastano spesso un sopralluogo e un'intervista approfondita a chi abita la casa per inquadrare punti critici e possibili soluzioni.*

*Il compito di chi svolge una diagnosi energetica è quello di consigliare e non di vendere.*

**L**uca Garelli, ingegnere accreditato presso la Regione Emilia-Romagna come certificatore energetico, svolge il servizio di analisi energetica nell'ambito del Club Eccellenza Energetica della CNA di Bologna, che lo ha scelto per la sua già notevole esperienza su temi energetici.



### **Ing. Garelli, perché conviene effettuare una diagnosi energetica?**

Chi intende affrontare una qualsiasi opera di riqualificazione energetica deve poter quantificare in modo preciso i benefici conseguenti, non ci si può fidare solo di una risposta generica come quella fornita da chi vende o installa, che oltre tutto ha un interesse commerciale. Spesso bastano un sopralluogo e alcuni calcoli svolti da un esperto, che conosce le svariate soluzioni offerte dal mercato e ha il compito di consigliare e non di vendere, per individuare la scelta tecnica che più si adatta alla specifica situazione. Quando si è ammalati si va dal medico per la ricetta, non dal farmacista.

### **L'analisi energetica può avere diversi gradi di approfondimento, qual è il livello di dettaglio al quale conviene spingersi?**

L'analisi di 1° livello, con sopralluogo e raccolta di documenti (bollette, ecc.) e di informazioni fornisce già un quadro di massima della situazione da cui si parte e di quella a cui si può arrivare con alcuni interventi di riqualificazione. È la più diffusa, anche per ragioni di tempi e costi ed è generalmente sufficiente soprattutto in edifici residenziali: i problemi emergono in modo lampante per chi li sa leggere! L'impiego di strumentazioni come la termocamera, utile per rilevare eventuali ponti termici, il termoflussimetro, che rileva la trasmittanza di una parete, o il blower door test (dove un potente ventilatore applicato alla porta manda in depressio-

ne l'intero appartamento e in questo modo verifica la tenuta all'aria ed evidenzia le fessure non sigillate dell'involucro edilizio) è riservato ad analisi più raffinate, per esempio per le classi B o A quando si registrano consumi troppo alti in relazione a quelli attesi o comunque per conseguire ulteriori miglioramenti. Per un edificio in classe G, che quindi ha consumi energetici elevati, basta un audit di base per identificare le criticità. Talvolta si utilizza la cosiddetta firma energetica per calcolare la prestazione energetica sulla base dei consumi settimanali di calore in funzione della temperatura esterna dell'edificio.

### **Chi richiede la diagnosi?**

A volte è il cliente che ha consapevolezza della sua utilità, altre volte invece è l'installatore che chiede la diagnosi per avere la certezza che il cliente abbia un risparmio superiore ai costi. Obiettivo della diagnosi è soddisfare le esigenze del cliente, perciò occorre conoscerle bene: per esempio in un condominio che doveva valutare l'opportunità di eseguire coibentazione esterna a cappotto, regolazione e ripartizione del calore, mi sono avvalso anche di un questionario conoscitivo per cogliere i reali problemi ed esigenze degli abitanti. Le soluzioni tecniche vanno cucite addosso all'edificio come un vestito ed è importante tenere conto delle esigenze di chi lo abita. La soddisfazione del cliente dipende anche dal tipo di restituzione che riceve dal tecnico: si tratta di una materia assai complessa e occorre lavorare molto sui report e output restituiti affinché siano facilmente

comprensibili, anche se spesso le persone guardano solo il risultato economico finale.

### **Quali interventi migliorativi si trova per lo più a proporre per le abitazioni?**

Quasi sempre si interviene su tetto e sottotetto nelle unità autonome - nei condomini sulle pareti - per isolarli meglio, ottenendo in questo modo un buon contenimento dei costi energetici. La sostituzione degli infissi è spesso una scelta dettata da criteri estetico-funzionali, che non sempre si giustifica con un bilancio costi-benefici. Sugli impianti di riscaldamento si interviene in seconda battuta e prevalentemente in merito alla loro regolazione, attraverso valvole termostatiche, termostati, ecc. Isolare l'edificio resta il primo obiettivo, conveniente spesso anche senza detrazioni fiscali o incentivi. Paradossalmente, per la mia personale esperienza, quando le detrazioni erano al 55% veniva realizzato un maggior numero di interventi rispetto a oggi (forse perché la crisi ora morde di più), e comunque la riqualificazione energetica va considerata un investimento, con rendimenti anche del 10%. Riguardo alle fonti rinnovabili, il fotovoltaico si è molto diffuso perché l'incentivazione lo rendeva conveniente anche quando i benefici energetici erano limitati; le pompe di calore aria-acqua, le pompe geotermiche o gli impianti a biomasse si installano soprattutto nelle nuove abitazioni, per le quali in Emilia Romagna è richiesto che il 35% del consumo energetico - dal 2015 il 50% - provenga da fonti rinnovabili.

### *Come si procede*

Ogni analisi, qualsiasi sia il livello di approfondimento cui si vuole arrivare, si compone dei seguenti macro-step di lavoro:

- raccolta di dati e informazioni sull'edificio o sull'unità immobiliare oggetto di analisi;
- analisi dei dati e delle informazioni raccolte per identificare le principali inefficienze;
- individuazione e valutazione degli interventi di miglioramento possibili;
- predisposizione di un report di analisi per comunicare alla committenza i risultati ottenuti.

È possibile effettuare, con l'intervento di tecnici competenti, un'analisi energetica a vari livelli di approfondimento. Un **audit di base** prevede: la raccolta della documentazione su edificio, impianti e consumi; un sopralluogo; la valutazione degli interventi sulla base delle potenzialità di risparmio, del ritorno economico, dei possibili incentivi, della fattibilità tecnica e dell'effetto sull'ambiente. Un **audit completo**, in aggiunta alle attività comprese nel livello base, comporta un'analisi più approfondita attraverso la realizzazione di indagini strumentali *in situ* per identificare le dispersioni dell'edificio e la valutazione degli interventi possibili sulla base di modelli di calcolo statici. Un **audit complesso**, infine, va ad aggiungere alle indagini strumentali realizzate nell'approccio completo, un ulteriore approfondimento attraverso una simulazione energetica in regime dinamico del sistema edificio-impianto, al fine di comprendere fenomeni energetici complessi.

Attraverso la diagnosi energetica si va a valutare il fabbisogno caratteristico del sistema fabbricato-impianto e si individuano degli indicatori specifici di richiesta di energia primaria (espressi per unità di superficie in kWh/m<sup>2</sup> o per unità di volume in kWh/m<sup>3</sup>), rappresentativi della prestazione energetica dell'edificio. Eventuali differenze emerse dal confronto degli indicatori calcolati sulla base delle caratteristiche tecnico-strutturali dell'edificio e dei relativi impianti con quelli "reali" ricavati dalle fatturazioni energetiche consentono di valutare l'accuratezza delle ipotesi assunte, eventuali disfunzioni riscontrabili nell'effettivo esercizio degli impianti installati, nonché una gestione non ottimale da parte dell'utenza. Il confronto tra dati calcolati e dati reali può quindi portare alla validazione del procedimento o alla sua revisione,

#### Dati climatici

#### Input generali

#### Profili di utilizzo

#### Input per servizio acqua calda sanitaria

#### Carichi elettrici

#### Illuminazione

#### Ventilazione

#### Elementi opachi dell'involucro

#### Elementi fenestrati dell'involucro

#### Elementi a contatto con il terreno

#### Ponti termici

#### Capacità termica

#### Analisi generale impianti di climatizzazione per la stagione estiva e invernale

#### Sistema di emissione

#### Sistema di regolazione

#### Sistema di distribuzione

#### Sistema di erogazione acqua calda sanitaria

#### Sistema di distribuzione acqua calda sanitaria

#### Sistema di accumulo a servizio combinato

#### Sistema di accumulo per servizio di acqua calda sanitaria

#### Sistema di accumulo per riscaldamento

#### Analisi degli accumuli

#### Sistema solare termico

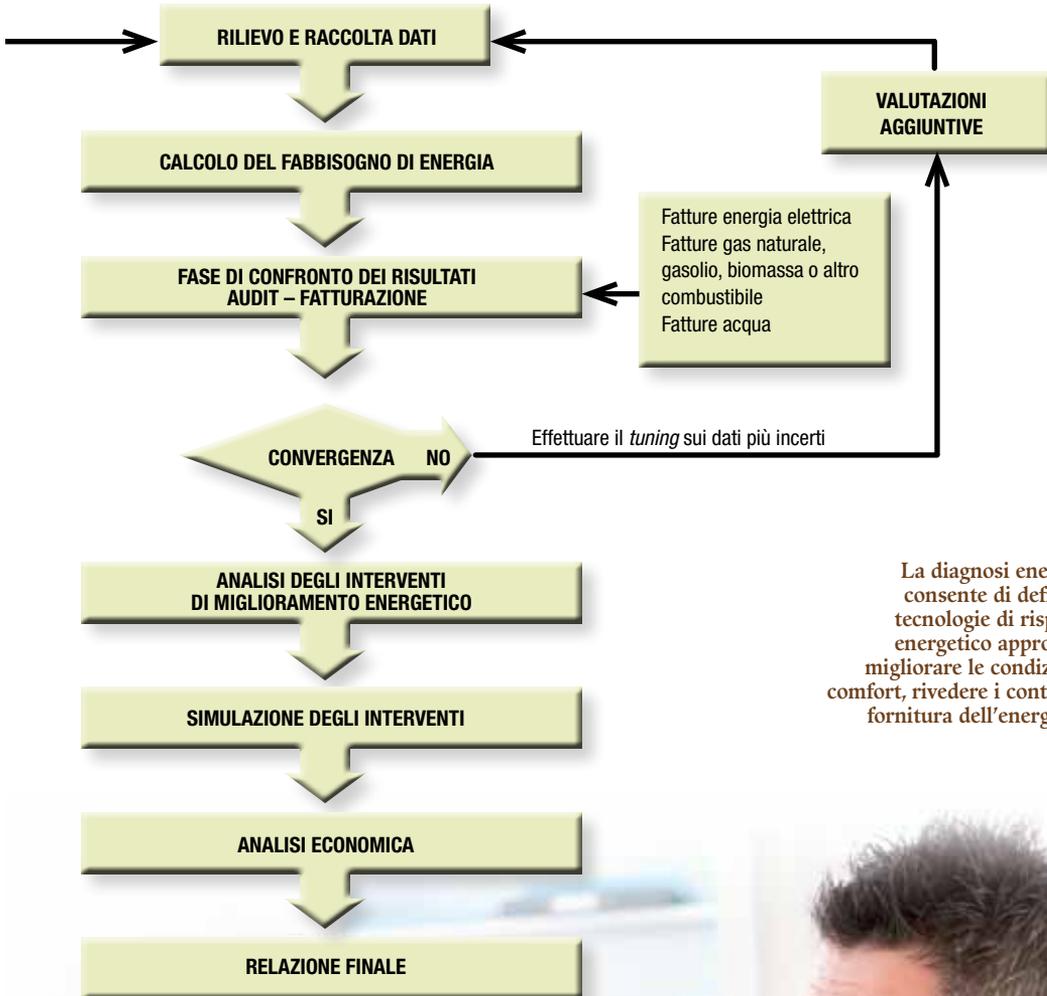
#### Sistema di generazione

#### Fotovoltaico

Fonte: Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente, 2013

con l'introduzione di analisi aggiuntive ed è fondamentale per pervenire ad una diagnosi realistica. Questa procedura iterativa, definita di *tuning* (letteralmente "accordatura"), viene effettuata fino a un grado di convergenza dei risultati giudicato sufficiente (solitamente viene considerato accettabile uno scarto massimo del 10%).

## DALLA RACCOLTA DEI DATI ALLA RELAZIONE FINALE



La diagnosi energetica consente di definire le tecnologie di risparmio energetico appropriate, migliorare le condizioni di comfort, rivedere i contratti di fornitura dell'energia, ecc.



## OPPORTUNITÀ PER I CITTADINI BOLOGNESI

*Per raggiungere gli obiettivi indicati nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Bologna, sono in atto due pacchetti di proposte volti a favorire rispettivamente l'efficientamento energetico degli edifici residenziali e la bonifica dell'amianto abbinata all'installazione di impianti fotovoltaici o ad interventi di isolamento termico.*



**G**li edifici costruiti prima del 1991, anno in cui è stata emanata la prima normativa che ha posto requisiti minimi di efficienza energetica nelle nuove costruzioni, in Italia rappresentano quasi il **60% del parco immobiliare** attualmente esistente. Il consumo energetico collegato alle tipologie edilizie più datate, realizzate senza attenzione a ridurre gli sprechi di energia, è assai superiore agli edifici passivi che si possono realizzare oggi con le varie tecniche disponibili: secondo i dati forniti dal Servizio Energia della Regione Emilia-Romagna, si passa dai **140 kWh annui per metro quadrato necessari per il riscaldamento** degli edifici costruiti tra il 1976 e il 1991 ai 15 kWh/m<sup>2</sup>/anno impiegati dagli edifici passivi, e andando indietro nel tempo il fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale sale ulteriormente.

### Supporto tecnico e credito agevolato, le soluzioni

Per la concreta attuazione degli obiettivi assunti con l'adesione

al Patto dei Sindaci e indicati nel Piano d'azione per l'energia sostenibile (Paes) del Comune di Bologna, la consultazione ha evidenziato i limiti da superare per poter dare una spinta agli interventi sugli edifici residenziali: oltre alla necessità di avere una guida nella vasta gamma di possibilità con cui si può intervenire su un edificio esistente per migliorarne le prestazioni energetiche - ogni immobile ha le proprie peculiarità e richiede lo studio di soluzioni su misura - la difficoltà di accesso al credito (perché per risparmiare occorre prima spendere!) e i tempi di ritorno troppo lunghi degli investimenti sono stati indicati come particolarmente penalizzanti, anche a causa della crisi economica che il paese sta attraversando.

Sulla base di queste considerazioni **CNA, Banca Popolare dell'Emilia-Romagna e Unipol Banca** hanno messo a punto un sistema di soluzioni che prevede le seguenti opportunità:

- CNA, con i **professionisti e le imprese del Club**

**Eccellenza Energetica**, mette a disposizione degli interessati un servizio di analisi energetica degli edifici a prezzi agevolati rispetto agli standard di mercato, permettendo inoltre di poter scontare il costo dell'analisi dal preventivo dei lavori se in fase esecutiva viene coinvolta la stessa filiera di operatori;

- gli istituti di credito coinvolti hanno sviluppato un prodotto di **finanziamento a tasso dedicato** per gli interventi di risparmio energetico nelle singole abitazioni che, rispetto ai tassi medi registrati da Banca Italia, genera un risparmio di circa il 50% sugli interessi dovuti, inoltre si impegnano a concludere l'istruttoria relativa alla solvibilità del cliente entro 30 giorni dalla ricezione della documentazione completa.

### Pannelli fotovoltaici sostituiscono l'amianto

Ancora in attuazione del Paes del Comune di Bologna, partendo dalla considerazione che la diffusione di manufatti



contenenti amianto, ancora rilevante, rappresenta un reale rischio per la salute dei cittadini, CNA Bologna ha messo in atto un progetto denominato “I tetti fotovoltaici di Bologna – l’energia dall’amianto” che alla bonifica associa la realizzazione di interventi di riqualificazione energetico-ambientale negli edifici.

Infatti, laddove la presenza di amianto riguarda le coperture in eternit, l’intervento di bonifica può essere sfruttato per realizzare impianti fotovoltaici, **qualora vi siano condizioni di installazione ottimali**, e interventi di isolamento termico per gli edifici riscaldati: in questo modo il risparmio energetico e l’energia autoprodotta portano un beneficio economico che può sostenere in parte i costi della bonifica. Il progetto individua un **sistema di incentivi e garanzie**

**per accelerare** il processo di risanamento ambientale e di miglioramento energetico. La filiera degli operatori sarà trainata dalle imprese che effettuano l’attività di installazione degli impianti fotovoltaici, le quali garantiranno lo smaltimento gratuito dei metri quadri di amianto destinati ad essere ricoperti dall’impianto fotovoltaico.

Il progetto contempla soluzioni per intervenire nella **bonifica anche di coperture in eternit che non si prestano all’installazione di impianti fotovoltaici** o nell’eliminazione di altri manufatti contenenti amianto: le imprese aderenti al progetto, in possesso di tutte le abilitazioni di legge richieste per effettuare interventi di bonifica dell’amianto, hanno sottoscritto l’adozione di un apposito prezzario che

fissa tariffe calmierate in base a specifiche fasce di entità dei lavori.

In aggiunta alle positive implicazioni energetico-ambientali indicate, si generano ricadute positive sull’economia del territorio grazie al coinvolgimento nell’esecuzione dei lavori di professionisti e imprese locali che lavorano tra loro in una logica di filiera completa.

Il Comune si impegna inoltre in azioni di **agevolazione e semplificazione** (in merito ai diritti di segreteria e agli oneri per l’occupazione del suolo pubblico) relative all’esecuzione degli interventi.

**INFO:**

Ufficio Politiche Ambiente  
Energia - CNA Bologna  
info@cnaenergia.it  
Tel. 051-299.212  
Referente: Carlotta Ranieri



# L'INCENTIVO CHE FA LA DIFFERENZA

—||| *Carlotta Ranieri* |||—  
UFFICIO POLITICHE AMBIENTE ENERGIA  
CNA BOLOGNA

*Il 2013 ha visto l'applicazione di importanti misure di promozione degli investimenti nel campo dell'energia, dalle detrazioni fiscali per la riqualificazione e la ristrutturazione degli edifici agli incentivi per l'efficientamento energetico e lo sfruttamento termico delle rinnovabili e per la produzione di energia elettrica da altre fonti oltre al solare e inoltre una nuova regolazione economica per chi scambia energia in rete o la risparmia mediante progetti dedicati.*

**D**al 2013 sono operative alcune norme che hanno introdotto elementi di novità nel panorama degli incentivi a sostegno degli interventi di risparmio energetico e di promozione dell'uso di fonti rinnovabili. La novità più rilevante ha riguardato l'attivazione di un nuovo meccanismo di sostegno economico ai piccoli interventi di efficientamento energetico e di sfruttamento termico delle fonti rinnovabili, battezzato Conto Energia Termico, che si pone in alternativa al sistema delle detrazioni fiscali per la

Per i soli enti pubblici gli interventi di efficientamento energetico, come l'isolamento dell'involucro dell'edificio (cappotto, infissi vetrocamera, ecc.), possono essere finanziati attraverso il Conto Energia Termico.

riqualificazione energetica degli edifici (si veda a fianco). Seguono la revisione del sistema dello scambio sul posto, l'aggiornamento del meccanismo dei certificati bianchi, il cambiamento nel sistema di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili diverse dal solare.

### *Per l'efficientamento e l'energia termica da rinnovabili*

Il DM del 28 dicembre 2012, noto come **Conto Energia Termico**, promuove la realizzazione di piccoli interventi per l'efficientamento energetico e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili, destinando in totale 200 milioni di euro agli interventi effettuati da amministrazioni pubbliche e 700 milioni di euro a quelli realizzati da soggetti privati (persone fisiche, condomini, soggetti titolari di reddito d'impresa).

Solo le **amministrazioni pubbliche** possono accedere agli incentivi per l'efficientamento energetico per la realizzazione degli interventi a sotto riportati. Gli interventi devono essere realizzati su edifici esistenti o parti di edifici esistenti, di qualsiasi categoria catastale, dotati di impianto di climatizzazione, purché siano soddisfatti appositi requisiti di soglia definiti dal decreto.

**Sia le amministrazioni pubbliche che i soggetti privati** possono invece richiedere, qualora siano soddisfatti gli specifici requisiti richiesti dal decreto, l'applicazione dell'incentivo sugli interventi di produzione di energia termica da fonti rinnovabili o da sistemi ad



*Segue a pag. 48*

## CONTO ENERGIA TERMICO

# INTERVENTI FINANZIATI AGLI ENTI PUBBLICI

- Isolamento termico di **superfici opache** delimitanti il volume climatizzato.
- Sostituzione di **chiusure trasparenti** comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato.
- Sostituzione di **impianti di climatizzazione invernale** esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzando generatori di calore a condensazione.
- Installazione di **sistemi di schermatura e/o ombreggiamento** di chiusure trasparenti con esposizione da Est-Sud-Est a Ovest, fissi o mobili, non trasportabili.

# IL GOVERNO CONFERMA LE DETRAZIONI FISCALI

*La Legge di Stabilità 2014 (L. 27 dicembre 2013 n. 147) ha prorogato le detrazioni fiscali previste dalla Legge 90/2013 per le spese di ristrutturazione e di efficientamento energetico degli edifici, compresi i bonus per l'acquisto dei mobili e gli interventi antisismici. Di seguito una sintesi delle misure in vigore.*

## EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

L'agevolazione è rappresentata da detrazioni dall'Irpef, per il reddito delle persone fisiche, e dall'Ires, per le società, per chi realizza interventi che aumentano il livello di efficienza energetica di edifici esistenti riducendo il consumo energetico legato al fabbisogno termico degli stessi, come di seguito indicato.

La detrazione, fruita nel limite della capienza dell'imposta dovuta annualmente da ciascun soggetto e ripartita su 10 rate annuali costanti di pari importo, ammonta a:

- 65% per le spese sostenute fino al 31 dicembre 2014 (30

- giugno 2015 per i condomini);

- 50% per le spese sostenute dal 1° gennaio 2015 al 31 dicembre 2015 (30 giugno 2016 per i condomini).

Si ricorda che tra le spese ammesse in detrazione sono compresi sia i costi per i lavori edili e/o impiantistici relativi all'intervento di risparmio energetico, sia quelli per le prestazioni professionali necessarie per progettare e realizzare l'intervento e acquisire la documentazione richiesta (certificazione energetica o solo asseverazione tecnica a seconda dei casi).

### 1 Riqualificazione energetica di edifici esistenti

Include qualsiasi intervento, o insieme sistematico di interventi, che incida sulla prestazione energetica dell'edificio, realizzando la maggior efficienza energetica richiesta dalla norma. Gli interventi devono permettere di ottenere un valore di fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale inferiore di almeno il 20% rispetto ai valori limite riportati in un'apposita tabella (dal decreto del Ministro dello Sviluppo economico





11 marzo 2008, modificati dal decreto 6 gennaio 2010).

La detrazione massima è pari a 100 mila euro (per un massimo di spesa di 153.846,15 euro fino alla fine del 2014; per il 2015 la spesa massima ammissibile va calcolata in base all'aliquota di detrazione vigente).

## 2

### **Involucri degli edifici**

Interventi su strutture opache verticali e orizzontali (pareti, coperture e pavimenti), finestre comprensive di infissi in edifici esistenti o loro parti o unità immobiliari. In questo gruppo rientra anche la sostituzione dei portoni d'ingresso, a condizione che si tratti di serramenti che delimitano l'involucro riscaldato dell'edificio verso l'esterno o verso locali non riscaldati

e risultino rispettati gli indici di trasmittanza termica richiesti per le finestre. Per fruire dell'agevolazione devono essere rispettati i requisiti di trasmittanza termica indicati dai decreti ministeriali sopra citati.

La detrazione massima è pari a 60 mila euro (per un massimo di spesa di 92.307,69 euro fino al 31 dicembre 2014).

## 3

### **Pannelli solari per l'acqua calda**

Installazione, su edificio esistente, di pannelli solari per la produzione di acqua calda per usi domestici o industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricovero e cura, istituti scolastici e università.

La detrazione massima è pari a 60 mila euro (per un massimo di spesa di 92.307,69 euro per tutto il 2014).

## 4

### **Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale e scaldacqua**

Per fruire della detrazione gli impianti esistenti devono essere sostituiti con caldaie a condensazione, impianti geotermici a bassa entalpia o pompe di calore ad alta efficienza. Anche gli scaldacqua tradizionali possono essere incentivati se sostituiti con scaldacqua a pompa di calore dedicati alla produzione di acqua calda sanitaria. La detrazione massima è pari a 30 mila euro (per un massimo di spesa di 46.153,84 euro fino al 31 dicembre 2014).

## RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA

### Recupero del patrimonio edilizio

È una detrazione applicata sull'Irpef, calcolata sulle spese sostenute per interventi di ristrutturazione edilizia quali manutenzione straordinaria, restauro e recupero conservativo, ecc., riferiti a edifici residenziali (singole unità abitative o parti comuni). La detrazione è pari al 50% delle spese sostenute fino al 31 dicembre 2014, quindi scende al 40% nel 2015 e al 36% dal 2016.

La detrazione può essere fruita nel limite della capienza dell'imposta dovuta annualmente da ciascun soggetto e viene ripartita in 10 rate annuali di pari importo, fino a un ammontare complessivo di 96.000 euro per unità immobiliare (dal 2016 la spesa massima agevolabile ritorna a 48.000 euro per unità immobiliare).

Questa detrazione non è cumulabile con quella per la riqualificazione energetica, però ammette spese per il risparmio energetico: si tratta di interventi fatti su edifici di tipo residenziale che non hanno i requisiti per poter essere ammessi alla detrazione specifica per gli interventi di efficientamento o che il

contribuente sceglie di destinare alla detrazione "più povera" del 50%, pur avendo i requisiti di risparmio minimi richiesti dal 65%, in ragione della diversa procedura di accesso agli incentivi. Rientrano come interventi di risparmio energetico coperti dalla detrazione del 50% anche le installazioni di impianti fotovoltaici, di potenza inferiore a 20 kW, realizzati per soddisfare il fabbisogno energetico dell'abitazione.

### Bonus mobili

Per i contribuenti che usufruiscono delle detrazioni per il recupero edilizio sono agevolabili anche le spese per l'acquisto di mobili e grandi elettrodomestici nuovi di classe energetica non inferiore all'A+ (A per i forni) finalizzati all'arredo dell'immobile oggetto del recupero, sostenute fino al 31 dicembre 2014.

L'agevolazione è pari a una detrazione Irpef del 50% applicabile in 10 rate annuali di pari importo fino a una spesa massima di 10.000 euro per ogni unità immobiliare oggetto di ristrutturazione.

L'Agenzia delle Entrate ha fornito l'elenco dei dispositivi e

dei mobili per i quali si può richiedere lo sgravio.

Le spese sostenute per l'acquisto di mobili e grandi elettrodomestici possono essere anche superiori a quelle sostenute per i lavori di ristrutturazione dell'immobile.

### Misure antisismiche

Fruiscono della detrazione fiscale del 65% sulla spesa massima di 96 mila euro per unità immobiliare, gli interventi realizzati fino al 31 dicembre 2014 relativi all'adozione di misure antisismiche e all'esecuzione di opere per la messa in sicurezza statica, a condizione che siano realizzati sulle parti strutturali degli edifici, o di complessi collegati strutturalmente, e comprendano interi edifici.

Sono agevolabili gli interventi eseguiti su edifici ubicati nelle zone sismiche ad alta pericolosità (zone 1 e 2), di cui all'Opcm n. 3274 del 20 marzo 2003 e che si riferiscono a costruzioni adibite ad abitazione principale o ad attività produttive.

Questa tipologia di detrazione rimane in vigore anche per il 2015 ma l'aliquota di detrazione scenderà al 50%.



alta efficienza indicati in basso, sempre subordinati ad alcuni requisiti specifici.

Nel caso degli interventi per **l'incremento dell'efficienza energetica l'incentivo è pari al 40% del costo** sostenuto fino a un valore massimo di incentivo erogabile definito dal decreto per ogni tipo di intervento. L'incentivo spettante viene erogato in rate annuali costanti per una durata di 5 anni; per importi non superiori a 600 euro l'incentivo è erogato in un'unica soluzione. Lo stesso meccanismo di calcolo dell'incentivo si attua anche per la sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore ma in questo caso il contributo spettante è erogato in due sole rate annuali di pari importo.

Gli interventi di **produzione di energia termica**

da fonti rinnovabili o da sistemi ad alta efficienza beneficeranno di un **incentivo calcolato in funzione dell'energia termica prodotta**: il decreto del Conto Energia Termico ha definito per ogni tipologia di intervento di produzione di energia termica da fonte rinnovabile (solare termico, biomasse) o da sistemi ad alta efficienza (pompe di calore) una formula con cui calcolare l'energia termica prodotta in base ai parametri tecnici degli impianti e ha definito le tariffe con cui valorizzare questa energia (i cui valori variano a seconda della tecnologia utilizzata e della potenza degli impianti). L'incentivo spettante viene erogato in rate annuali di importo costante per un periodo di 5 o 2 anni (l'erogazione più veloce è prevista nel caso degli impianti di minori dimensioni, fino a

## CONTO ENERGIA TERMICO

### INTERVENTI FINANZIATI A PUBBLICO E PRIVATI

- Sostituzione di **impianti di climatizzazione invernale** esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzando energia aerotermica, geotermica o idrotermica (potenza termica nominale complessiva minore di 1.000 kW).
- Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di **generatore di calore alimentato da biomassa** (potenza termica nominale complessiva minore di 1.000 kW). Per le sole aziende agricole può essere incentivata, oltre alla sostituzione, l'installazione di impianti di climatizzazione invernale con generatori a biomassa.
- Installazione di **collettori solari termici**, anche abbinati a sistemi di *solar cooling* (superficie solare lorda minore di 1.000 m<sup>2</sup>) e anche su edifici nuovi.
- Sostituzione di scaldacqua elettrici con **scaldacqua a pompa di calore**.



La centrale fotovoltaica del Centro Agro Alimentare Bologna con i suoi centomila metri quadrati di pannelli installati sui padiglioni del mercato è l'impianto su tetto più esteso d'Europa.



prevedere un'unica soluzione per contributi che non superano i 600 euro).

**Le domande per richiedere l'applicazione degli incentivi** del Conto Energia Termico vanno presentate al GSE (Gestore Servizi Energetici) mediante una modulistica appositamente predisposta scaricabile dal sito [www.gse.it](http://www.gse.it) tassativamente entro 60 giorni dall'effettuazione dell'intervento. La domanda è predisposta in forma di autocertificazione e il decreto indica tutta la documentazione che il richiedente deve tenere a disposizione per le possibili richieste di controllo. L'accesso agli incentivi per le pompe di calore e i generatori a biomassa di potenza compresa tra 500 e 1000 kW avviene mediante un bando annuale: l'applicazione di definiti criteri di priorità permette di formare una graduatoria delle domande pervenute e di individuare gli interventi ammessi all'incentivo (in base al totale di spesa che di volta in volta viene assegnato al bando).

Particolari procedure di richiesta dell'incentivo sono rese possibili per le amministrazioni pubbliche che si avvalgono di ESCO, le *Energy Service Company* ossia le società che offrono servizi di efficienza energetica abbattendo le barriere finanziarie per il cliente.

L'incentivo del Conto Energia Termico non è cumulabile con altri incentivi statali, fatti salvi i

fondi di garanzia, i fondi di rotazione e i contributi in conto interesse, né con le detrazioni fiscali previste per la riqualificazione energetica.

### *Per chi immette energia nella rete*

Lo scambio sul posto è un meccanismo con cui si permette a chi produce energia elettrica da fonti rinnovabili o da sistemi cogenerativi ad alto rendimento di utilizzare la rete elettrica come strumento per immagazzinare l'energia prodotta ma non contestualmente consumata, per poi prelevarla per soddisfare i propri consumi in un tempo differito. Attraverso un contratto con il proprio gestore elettrico è possibile sfruttare come credito per gli anni successivi l'energia prodotta e non consumata oppure avere una retribuzione annuale dell'energia prodotta in eccesso.

Con la deliberazione 570/2012/R/EFR del 20 dicembre 2012 l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas ha definito nuove modalità con cui calcolare, dal 1° gennaio 2013, il contributo riconosciuto agli impianti, fino a 200 kW di potenza, che producono energia elettrica da fonti rinnovabili o con cogenerazione ad alto rendimento e che si avvalgono del servizio di scambio sul posto. Il GSE provvede ad erogare all'utente del servizio di scambio sul posto un corrispettivo (definito contributo in conto scambio) in rimborso della

quota di energia scambiata con la rete su cui l'utente ha comunque effettuato pagamento alla propria società di vendita dell'energia elettrica. Le modifiche al previgente meccanismo - generate da un lato dall'esigenza di semplificare i flussi di dati necessari e dall'altro di ripartire in modo più ragionato su tutti gli utenti gli oneri generali di sistema - riguardano il sistema con cui si calcola l'onere sostenuto da ciascun utente per l'acquisto dell'energia elettrica prelevata dalla rete nonché il rimborso, per la quota di energia scambiata con la rete, degli oneri relativi all'uso delle reti e degli oneri generali di sistema: **il costo di acquisto non è più valorizzato ai prezzi applicati dal fornitore dell'energia elettrica** - diverso da utente a utente - ma si basa sul prezzo unico nazionale (PUN); riguardo al rimborso viene introdotto un **corrispettivo di scambio forfettario che**, a seconda del tipo di impianto e della potenza installata, **conteggia in modo specifico i rimborsi riconosciuti** limitandoli nel caso di impianti a cogenerazione e di impianti che sfruttano fonti rinnovabili di potenza superiore a 20 kW. Gli impianti che accedono all'incentivazione per fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico più avanti descritta (DM 6 luglio 2012) non possono accedere al servizio di scambio sul posto.

### ***I titoli che premiano chi risparmia energia***

I certificati bianchi, o titoli di efficienza energetica, sono titoli che vengono emessi da parte del GME (Gestore Mercati Energetici) **sulla base di quote di risparmio certificate** prodotte realizzando progetti di efficientamento energetico. Il mercato di scambio di questi titoli si fonda sul fatto che la normativa nazionale pone in capo ai distributori di energia elettrica e gas degli obblighi annuali di risparmio energetico negli usi finali, contabilizzati in forma di titoli di efficienza, che i soggetti obbligati possono conseguire con progetti autonomamente realizzati o acquistando certificati bianchi maturati da altri soggetti ammessi a questo meccanismo. Il DM 28/12/12 ha definito i **nuovi obiettivi** in capo ai soggetti obbligati per il periodo 2013-2016 e ha introdotto una **nuova categoria di soggetti** che possono richiedere l'emissione dei titoli di efficienza per i progetti di risparmio energetico realizzati: imprese operanti nei settori industriale, civile, terziario, agricolo, trasporti e servizi pubblici, ivi compresi gli enti pubblici purché provvedano

alla nomina di un *Energy Manager* ovvero si dotino di un sistema di gestione dell'energia certificato e mantengano in essere tali condizioni per tutta la durata della vita tecnica dell'intervento ammesso al rilascio dei certificati bianchi.

Ulteriore elemento di novità introdotto riguarda il riconoscimento di un **sistema premiale** (che consiste in un maggior numero di certificati bianchi emessi) per progetti di efficientamento energetico realizzati su infrastrutture o su processi industriali o relativi ad interventi realizzati nel settore dei trasporti, che generano, nell'arco di un anno dalla loro implementazione, risparmi superiori o uguali a 35.000 tonnellate di petrolio equivalente. Il decreto ha apportato, infine, modifiche sul fronte della **cumulabilità** dei certificati bianchi con altre forme di incentivo: dal 2013 i certificati bianchi non sono più cumulabili con altri incentivi a carico delle tariffe dell'energia elettrica e del gas e con altri incentivi statali. Viene meno quindi la cumulabilità tra titoli di efficienza energetica, richiesti dalle ESCO che hanno raccolto i singoli interventi effettuati dalle imprese, e le detrazioni fiscali del 55%, richieste dal proprietario o usufruttuario dell'edificio oggetto della riqualificazione energetica. È invece possibile il cumulo tra certificati bianchi e fondi di garanzia, fondi di rotazione, contributi in conto interesse e detassazione del reddito d'impresa riguardante l'acquisto di macchinari e attrezzature.

### ***Aiuti alle rinnovabili elettriche non fotovoltaiche***

Il DM 6 luglio 2012, in vigore dal 1° gennaio 2013 e noto come Decreto Rinnovabili, ha istituito nuove modalità di incentivazione dell'elettricità prodotta da fonti di energia rinnovabile diverse dal fotovoltaico ovvero: eolica (*on shore, off shore*), idraulica (ad acqua fluente, a bacino o serbatoio), oceanica (maree e moto ondoso), geotermica (alta e media entalpia), biomasse (prodotti o sottoprodotti di origine biologica, frazione biodegradabile dei rifiuti), biogas (prodotti o sottoprodotti di origine biologica, frazione biodegradabile dei rifiuti), bioliquidi sostenibili, gas di discarica, gas di residuati da processi di depurazione.

Attraverso il DM 6 luglio 2012 è stato abbandonato un sistema di incentivazione basato sul mercato a favore di uno basato su una **tariffa fissa con un sistema di controllo dell'ammon-**

Installazione e avviamento della Centrale idroelettrica della Canonica a Casalecchio di Reno, che ripristina una storica funzionalità del Canale di Reno.

Fonte Sime Energia



**tare incentivato.** È stato infatti definito un costo indicativo cumulato di tutte le tipologie di incentivo per gli impianti a energia rinnovabile diversi dai fotovoltaici, che è pari a 5,8 miliardi di euro.

Il decreto prevede l'incentivazione dell'energia elettrica netta prodotta immessa in rete (l'energia elettrica autoconsumata non è incentivata) attraverso i due meccanismi sotto riportati.

L'accesso agli incentivi è alternativo ai meccanismi di scambio sul posto e ritiro dedicato.

Il periodo di diritto ai meccanismi incentivanti decorre dalla data di entrata in esercizio commerciale degli impianti ed è pari alla vita media utile convenzionale stabilita dal decreto per le varie

tipologie di impianti a rinnovabili, che va da un minimo di 15 anni per gli impianti a fonte oceanica fino a un massimo di 30 anni per impianti idroelettrici.

Il sistema prevede un **accesso** diretto agli incentivi per impianti di piccola taglia, un accesso mediante iscrizione preliminare ad apposito registro e rientro in graduatoria per impianti di taglia intermedia (sono definiti contingenti annuali di potenza ammissibili ad ogni registro), un accesso mediante un sistema di aste al ribasso e rientro in graduatoria per gli impianti di taglia maggiore (anche in questo caso sono definiti contingenti annuali di potenza).

## IL MECCANISMO DEL DECRETO RINNOVABILI

- **Agli impianti di potenza fino a 1 MW** si riconosce una tariffa omnicomprensiva e si attua il ritiro dell'elettricità prodotta da parte del Gse. Il valore della tariffa omnicomprensiva risulta come sommatoria di una tariffa base (la cui entità dipende da tipologia di rinnovabili, *range* di potenza dell'impianto, periodo di entrata in esercizio) e di eventuali premi riconosciuti a fronte di requisiti specifici.
- **Agli impianti di potenza superiore a 1 MW** e impianti con potenza inferiore che non optano per la tariffa omnicomprensiva, si applica un incentivo e rimane in capo al produttore la collocazione dell'elettricità generata. Il valore dell'incentivo è calcolato come somma della tariffa base e di eventuali premi (qualora se ne abbia diritto), al netto del prezzo zonale orario, visto che il produttore ha anche l'entrata legata alla vendita diretta dell'energia immessa in rete.

# UN PO' DI CONTI...

*Attraverso due esempi reali, valutiamo la convenienza economica a investire in interventi di risparmio energetico con e senza l'applicazione di agevolazioni fiscali e incentivi.*

## CASO 1 - ABITAZIONE CON RISCALDAMENTO AUTONOMO

### Stato di fatto

Appartamento sito a Bologna, in area urbana, avente una superficie lorda, suddivisa in 7 ambienti, di circa 100 m<sup>2</sup> in un piano intermedio di una palazzina. L'appartamento è un esempio dell'edilizia classica degli anni '50 avente un impianto di riscaldamento autonomo con caldaia installata a metà degli anni '90 e infissi singoli con telaio in metallo senza taglio termico.

Consumi di partenza: il consumo medio annuo richiesto per il riscaldamento invernale dei locali e per la produzione di acqua calda sanitaria è pari a circa 2.170 m<sup>3</sup>/anno, per una spesa media di 1.300 euro/anno.

### Progetto di miglioramento energetico

1. Sostituzione della caldaia obsoleta con una di nuova

generazione con tecnologia a condensazione.

2. Installazione di cronotermostato.
3. Installazione di valvole termostatiche nell'elemento di distribuzione del calore presente in ogni ambiente.

Gli interventi prospettati permettono un aumento dell'efficienza del generatore (che, a parità di energia distribuita negli ambienti, brucia un quantitativo inferiore di gas) e la possibilità di non sprecare energia attraverso una regolazione dell'impianto, grazie alle testine termostatiche con cui è possibile impostare condizioni differenti nei vari ambienti (zona giorno, zona notte, ecc.) e in base alle ore del giorno.

Costi del progetto: importo netto di circa 4.660 euro, pari a un lordo di **5.126 euro**,

considerando l'Iva agevolata al 10%. L'installazione di una caldaia a condensazione potrebbe richiedere anche un intervento sulla canna fumaria, nel qual caso il costo subirebbe un aumento rispetto alla cifra indicata.

### Risultato economico

Attraverso il progetto di efficientamento dell'impianto termico il consumo annuo di metano si riduce a circa 1.426 m<sup>3</sup>/anno, per una spesa media di circa 900 euro/anno, ovvero si ottiene una riduzione dei consumi per riscaldamento e per produzione di acqua calda sanitaria di circa il 30%.

**In base al solo risparmio di combustibile** l'investimento verrebbe recuperato in **quasi 13 anni**. **Applicando invece gli incentivi fiscali** a sostegno degli interventi di riqualificazione energetica (detrazione pari al 65% delle spese sostenute IVA compresa quando il beneficiario è una persona fisica), tra cui rientrano anche le sostituzioni degli impianti obsoleti con caldaie a condensazione e la contestuale adozione di sistemi di regolazione degli impianti, il risparmio energetico generato permetterebbe di recuperare il costo dell'intervento che rimane in carico al contribuente in poco meno di **4 anni e mezzo**.



## CASO 2 - ABITAZIONE CON RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO

### Stato di fatto

Appartamento di 90 m<sup>2</sup> collocato in un piano intermedio all'interno di un edificio condominiale dotato di impianto di riscaldamento centralizzato con caldaia a metano. Il sistema di distribuzione termico all'interno degli appartamenti è a radiatori. Gli infissi installati nelle 5 finestre dell'appartamento sono in legno con vetro singolo, per una superficie vetrata di circa 8 m<sup>2</sup>.

Consumi di partenza: il consumo di 2.000 m<sup>3</sup>/anno di metano corrisponde a una spesa media per il riscaldamento invernale di circa 1.300 euro/anno.

### Progetto di miglioramento energetico

L'intervento riguarda sia un contenimento delle dispersioni di calore legate agli infissi sia l'adozione di dispositivi che consentono una gestione più oculata del riscaldamento in modo da evitare sprechi. Il progetto di miglioramento energetico si compone quindi di:

1. Installazione di valvole termostatiche su tutti i radiatori.
2. Installazione di un cronotermostato ambiente.

3. Sostituzione degli infissi esistenti con installazione di 5 nuovi infissi in legno con vetrocamera (lo spazio tra i due strati vetrati può essere riempito, invece che con aria, con gas quali argon e kripton che determinano un comportamento termico migliore riducendo la trasmittanza dell'elemento).

Fondamentale risulta l'attuazione di corrette modalità di gestione dell'impianto da parte degli abitanti. Il cronotermostato infatti consente di evitare sprechi e migliorare il comfort, stabilizzando la temperatura a livelli diversi nei vari locali a seconda delle necessità: intorno ai 20 °C nella zona giorno in inverno, fra 17 e 18 °C nella zona notte, fino a 24 °C in bagno. Inoltre si può programmare lo spegnimento mezz'ora dopo essere andati a dormire. Tradotto in consumi, queste accortezze portano a un notevole risparmio energetico, pari a circa il 13%. Si può arrivare a risparmiare anche di più se, durante l'assenza da casa, si imposta il termometro alla temperatura di 15 °C.

Costi del progetto: importo netto di circa 6.300 euro, pari a

un lordo di **6.930 euro**, considerando l'Iva agevolata al 10%.

### Risultato economico

L'intervento descritto permette di portare il consumo di gas metano a 1.300 m<sup>3</sup>/anno, corrispondente a un abbattimento dei consumi del 35%, e di abbassare la spesa annua di riscaldamento a circa 845 euro, con un risparmio di circa 455 euro/anno.

**In funzione della sola riduzione della spesa sulla bolletta del gas**, l'investimento sostenuto per l'intervento si recupera in un tempo piuttosto lungo, di **oltre 15 anni**.

Grazie all'**applicabilità degli incentivi fiscali** per il risparmio energetico il punto di pareggio tra il costo che rimane a carico del contribuente e il risparmio si ha invece dopo **poco più di 5 anni**<sup>(\*)</sup> e da quel momento in poi tutto il risparmio di energia si traduce in un guadagno per costo evitato.

*Si ringraziano lo Studio Tecnico Ing. Orsini e lo Studio Tecnico Ing. Messina per l'elaborazione rispettivamente del Caso 1 e Caso 2.*

<sup>(\*)</sup> È stato considerato il valore di detrazione attualmente in vigore, pari al 65% delle spese sostenute IVA compresa quando il beneficiario è una persona fisica, su tutto l'importo anche se la spesa per installazione di valvole termostatiche e cronotermostato non rientra nel beneficio del 65% quando non è associata ad un intervento di sostituzione del generatore di calore con un sistema ad alta efficienza. L'approssimazione fatta non comporta un errore rilevante sia perché la spesa per valvole e cronotermostato rappresenta una percentuale ridotta della spesa complessiva sia perché su questa spesa è comunque applicabile il beneficio fiscale riservato agli interventi di ristrutturazione edilizia che prevede un'aliquota del 50% delle spese ammissibili.



Vista della *Expo City* in quota dalla copertura verde della collina artificiale, copertura dalle varie funzioni fra cui quella di produrre biomasse vegetali per il biodigestore.  
[www.officioarchitettura.it](http://www.officioarchitettura.it)

# ASTANA, LA CITTÀ DEL FUTURO

Marco Prodi  
BERTOLINI PRODI & C.

Leonardo Setti

DIPARTIMENTO DI CHIMICA INDUSTRIALE  
"TOSO MONTANARI", UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

*L'energia al centro del progetto per l'Expo internazionale del 2017 che si svolgerà ad Astana, la capitale del Kazakhstan: in condizioni climatiche quasi estreme il disegno di una città dal bilancio energetico completamente rinnovabile.*

**IL** governo del Kazakhstan, paese ricchissimo di materie prime, ha ritenuto di rafforzare il proprio ruolo politico ed economico nell'area, proponendosi in qualità di organizzatore dell'Expo internazionale del 2017.

L'aggiudicazione è stata attribuita al paese asiatico sulla base del tema "Energia del Futuro" sulle nuove fonti rinnovabili, sulla sostenibilità ambientale e sul risparmio energetico, fissando la sede nella città di Astana, sua capitale dal 1997. Si tratta pertanto di una città giovanissima in rapido sviluppo che conta ormai 800 mila abitanti destinati a raddoppiare nei prossimi anni.

Il gruppo di lavoro guidato da Bertolini Prodi & C. ha partecipato al concorso internazionale per la redazione del *Master Plan* ottenendo il lusinghiero risultato di essere inserito all'interno della *short list* dei dieci progetti selezionati per l'aggiudicazione finale.



### *Verso la terza rivoluzione industriale*

Fare architettura è progettare luoghi urbani per la qualità della vita; l'energia è l'elemento trasversale che deve garantire la durabilità di questo *status* e quindi la sua sostenibilità nel tempo.

L'attuale situazione ci obbliga a ripensare globalmente le nostre città nell'ottica di renderle meno dipendenti dalle risorse fossili. Questo è il principio ispiratore dell'Expo 2017. La terza rivoluzione industriale vedrà la nascita di un Mondo Solare che trovi le sue fonti nell'energia solare (eolica, idroelettrica, fotovoltaica, biomasse...). Il percorso affascinante è quello di rinnovare l'integrazione tra architettura ed energia in un unico organico disegno.

Questa sfida è stata raccolta dal gruppo di lavoro e l'esperienza che ne è derivata costituisce un esempio reale in cui l'architettura nel suo significato più ampio torna a farsi carico delle urgenze economiche e sociali dell'epoca presente: il progetto per la realizzazione del *Master Plan* è sviluppato nell'ottica di pensare a una **porzione di città sostenibile (250 ha)** in cui la vita economica e sociale deve conciliarsi con un bilancio energetico completamente rinnovabile.

Astana si trova all'interno di un'ampia regione pianeggiante di steppa desertica, frequentemente battuta dai venti e caratterizzata da una **forte escursione termica tra inverno (-40 °C) ed estate (30 °C)**. Il clima semi-arido determina una

vegetazione ridotta e un contesto paesaggistico pianeggiante privo di qualsiasi movimento che non sia riconducibile all'attività dell'uomo.

### *Il concept design e lo sviluppo urbanistico*

La scelta progettuale fondante è quella di modificare lo *skyline* (il "profilo sul cielo") della città individuando l'*Expo City* come una **collina artificiale, capace di essere visibile da lontano ma non aggressiva**, ben riconoscibile ma non esasperata.

La copertura diventa pertanto un parco urbano e consente al visitatore di avvicinarsi all'Expo non solo per la viabilità al piano ma anche lungo i tetti a giardino degli edifici. Sullo sfondo, come elemento generante dell'intera progettazione, appare il padiglione del Kazakhstan, forma geometrica pura, solo apparentemente solida e compatta.

La sintesi della scelta architettonica della copertura a verde, oltre a essere determinante per la produzione di energia, ha ragioni nell'importanza della massa nelle componenti costruttive, del coperto a verde nel contenere i carichi d'acqua seguenti a precipitazioni violente, dei tetti a giardino per limitare l'effetto dell'isola di calore nelle aree urbane.

L'area di progetto è divisa in **due zone differenti: l'expo e la city**. La prima, situata in posizione baricentrica, conta l'area espositiva, le zone commerciali e altre funzioni di intrattenimento (teatri, parchi tematici e arene per spettacoli all'aperto).

Nella pagina a fianco  
l'area della city e quella dell'expo  
in una veduta di insieme.

In basso, Expo city al piano  
della viabilità pedonale e sotto  
la zona dei padiglioni espositivi.

[www.officioarchitettura.it](http://www.officioarchitettura.it)



La city, la città di servizio, prevede funzioni residenziali, uffici, *Congress Center* e le strutture alberghiere e ricettive.

La progettazione ha tenuto presente le problematiche legate alla viabilità, alla rete dei trasporti pubblici, alla mobilità sostenibile, alla reperibilità di aree da destinare ai parcheggi, alla progettazione del verde, ecc., considerando le connessioni con la città esistente e futura.

Il bando di concorso ha richiesto di garantire l'uso dell'area negli anni futuri, anche dopo l'esposizione del 2017, attraverso lo sviluppo di una città della scienza e tecnologia come naturale proseguimento della vicina Università.

### *La strategia energetica*

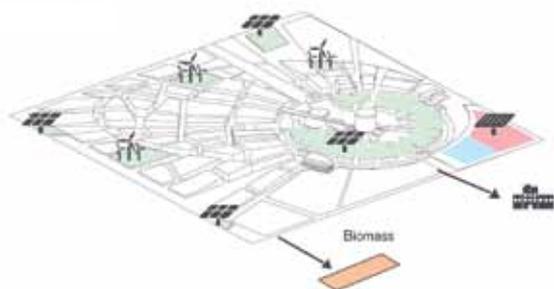
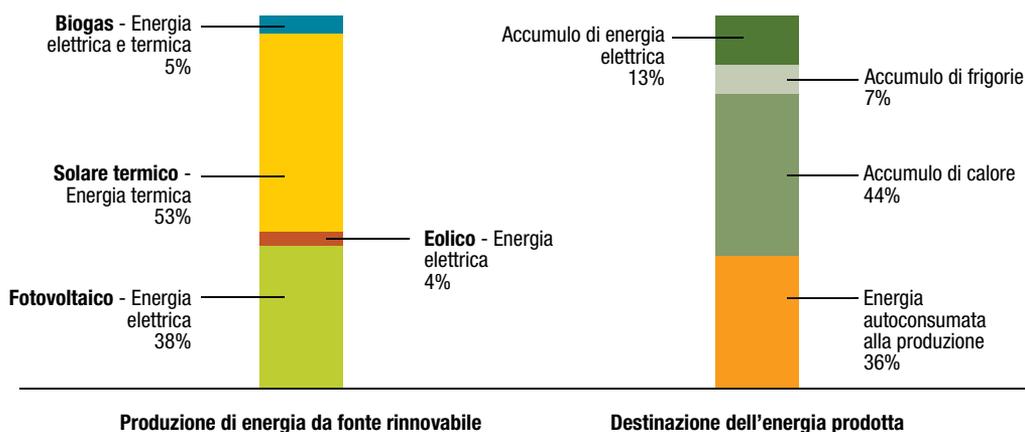
Le condizioni geografiche di Astana rendono necessaria una notevole quantità di calore in inverni lunghi e rigidi, quando l'irraggiamento solare diretto non consente la produzione sufficiente di energia elettrica e di calore.

La strategia energetica deve quindi conciliare queste superfici da riscaldare o raffreddare con le attività di una città frequentata da circa 15 mila abitanti tra operatori e visitatori. Due sono le azioni su cui si deve basare la strategia per un "expo solare": il contenimento dei consumi termici e la produzione di energia da fonte rinnovabile diretta e tramite sistemi di accumulo.

Sotto, la strategia energetica del progetto. A destra, pianta, sezione e prospetto del padiglione del Kazakhstan, rivestito di pannelli prestampati con reticolo fotovoltaico.

[www.officioarchitettura.it](http://www.officioarchitettura.it)

## Il bilancio energetico



Alla base di tutto vi è quindi lo sviluppo di edifici a basso consumo di energia. Considerando il clima, gli **obiettivi** sono stati posti a **30 kWh/m<sup>2</sup>/anno per i padiglioni espositivi e 19 kWh/m<sup>2</sup>/anno per il residenziale**.

### *Produzione di biogas*

Vista la scarsità di superficie a verde residua dopo avere soddisfatto i parametri urbanistici imposti dal bando, la scelta architettonica della **copertura a verde** è fondamentale al fine di recuperare altri 290 mila metri quadrati di superficie per produrre biomasse dedicate.

La tipologia di tetto in verde permette la piantumazione di specie vegetali anche arbustive di medie e grandi dimensioni. Tali condizioni garantiscono una manutenzione regolare con caratteristiche di fruibilità e accessibilità simili a quelle di un giardino a terra. Con corrette tecniche agronomiche e opportune scelte delle piantumazioni si può arrivare a produrre un totale di 10-12 ton/anno di sostanza secca per ettaro su due sfalci.

La produzione di biogas è correlata a differenti possibilità di **raccolta e accumulo di biomasse**:

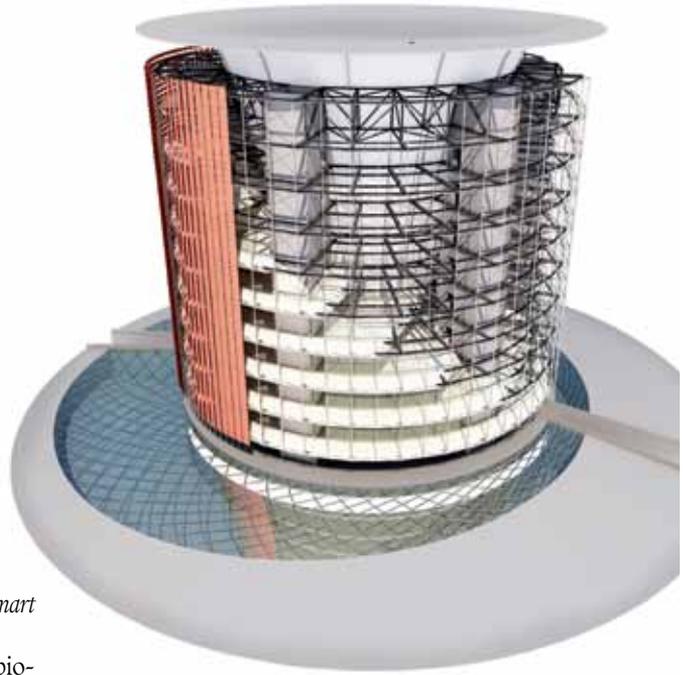
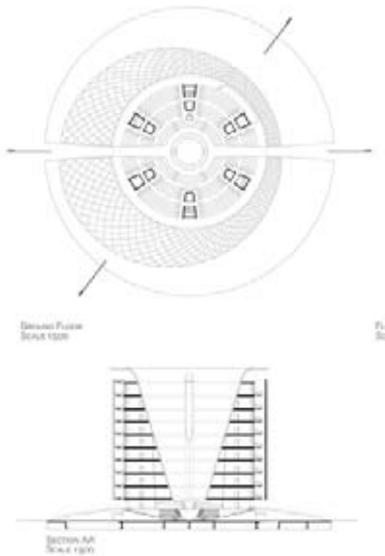
- utilizzo degli sfalci del manto erboso di copertura attraverso la coltura di vegetazione dedicata;
- manutenzione del verde urbano (potatura di alberi, raccolta foglie, sfalcio, ecc.);
- trattamento delle acque reflue derivanti dalla rete fognaria della *city* e dell'*expo*;
- trattamento della porzione umida e organica dei rifiuti solidi urbani di derivazione alimentare.

Tutte le differenti componenti confluiscono all'interno di un **biodigestore abbinato a una centrale a cogenerazione**, capace di produrre dalla combustione del biogas sia energia elettrica sia energia termica. Eventuali eccessi di produzione di biogas rispetto al fabbisogno possono essere gestiti e stoccati tramite liquefazione.

### *Serbatoi sotterranei di calorie e frigoriferie*

La questione principale è conservare e stoccare l'energia nelle sue diverse forme quando è generata in eccesso e renderla disponibile in assenza di produzione sul posto. L'approvvigionamento dalle reti elettrica e gas nazionali deve essere quindi limitato a picchi di domanda particolari (eventi espositivi, ecc.) o a condizioni ambientali particolarmente sfavorevoli. Per ottenere l'obiettivo le opzioni scelte sono:

- realizzazione di un impianto a "geotermia artificiale";



- predisposizione di una rete “intelligente” (*smart grid*) elettrica;
- produzione, trattamento e liquefazione del biometano durante la fase estiva.

L'impianto **geotermico artificiale** prevede la realizzazione di due serbatoi sotto i parcheggi multipiano, senza consumo di territorio e con costi contenuti, per la raccolta di acqua dove accumulare calore; tali serbatoi (320 mila metri cubi per l'acqua calda e 40 mila metri cubi per l'acqua fredda) sono collegati a pannelli solari termici sulla copertura verde dei parcheggi.

L'estate fresca e corta non richiede grandi quantità di energia per il condizionamento: il serbatoio per l'acqua fredda infatti è più piccolo ed essa è raffreddata in inverno dal circuito dei pannelli solari che lavorano a ciclo inverso cedendo calore all'esterno ed è utilizzata in estate per il raffrescamento.

L'accumulo del calore estivo per il riscaldamento invernale e del freddo invernale per il raffrescamento sono importanti per ridurre il fabbisogno di energia elettrica da destinare alle pompe di calore; il consumo elettrico si riduce a quello necessario per la circolazione e la distribuzione dei fluidi tra serbatoi ed edifici e per la ventilazione negli edifici stessi.

### *Energia da fotovoltaico ed eolico*

La riduzione dei consumi elettrici nella climatizzazione invernale permette di gestire meglio le superfici necessarie per produrre energia da fotovoltaico e da eolico.

La produzione elettrica è affidata a superfici di **pannelli fotovoltaici** (9 MWp), distinte in tre gruppi per tipologia di integrazione architettonica:

- pannelli integrati nelle coperture di stazioni e padiglioni nell'area *expo*;
- pannelli integrati nella maglia esagonale costituente la copertura verde della collina artificiale;
- rivestimento delle pareti verticali del padiglione centrale del Kazakhstan, costituito da pannelli prestampati con reticolo fotovoltaico di nuova generazione.

L'apparente massa del padiglione del Kazakhstan svela la sua reale natura solo in prossimità. L'edificio, costruito come sospeso, appare smaterializzarsi mostrando la sua pelle; esso è rivestito da un sistema di pannelli dotati di un sistema a inseguimento solare, che ne determina un aspetto cangiante alle diverse ore del giorno: la tecnologia si fa architettura, l'architettura si esprime attraverso la tecnologia.

La quota parte prodotta dall'eolico (450 kW) copre una percentuale del 7% dell'intero fabbisogno. L'**eolico** è strategico per coprire parte del fabbisogno invernale quando la densità dell'aria è maggiore e la presenza di neve può limitare la produzione di energia fotovoltaica.

I pannelli del padiglione centrale, dotati di un sistema a inseguimento solare, hanno un aspetto cangiante alle diverse ore del giorno.

[www.officioarchitettura.it](http://www.officioarchitettura.it)



La quota di energia elettrica prodotta dall'impianto di cogenerazione a biogas (5 MWe) è necessaria per coprire lunghi picchi di richiesta di potenza che non possono essere garantiti da fotovoltaico e dall'eolico.

### Batterie per accumulare energia elettrica

L'accumulo di energia elettrica è decisivo per garantire l'apporto minimo della *smart grid* durante le ore notturne.

Il primo livello è realizzato attraverso lo stoccaggio dell'energia elettrica in **micro-impianti di batterie nella city** a servizio delle singole unità edilizie (appartamenti, uffici, camere di albergo ecc.) collegati alla rete distributiva della *city* stessa. Complessivamente la potenza installata è di 9 MW.

Il secondo livello è dato dall'accumulo concentrato in *fly-wheels*, cioè **batterie a volano**, tipiche dei sistemi UPS delle grandi aziende. Le batterie a volano hanno la caratteristica di poter esercitare un'elevata potenza dovuta alla spinta cinetica con uno scarso accumulo di energia elettrica. Sono sistemi adatti a coprire i picchi di consumo in attesa dell'apporto del cogeneratore che richiede

tempi lunghi d'innesco. La potenza massima installata delle batterie a volano è di 20 MW.

La rete richiede una **stazione di controllo** in grado di gestire tutti i sistemi di approvvigionamento energetico. Tutti i sistemi sono tra loro strettamente correlati e possono di conseguenza compensarsi reciprocamente per sopperire alle inevitabili carenze derivate dalla discontinuità delle fonti rinnovabili.

### Un'idea valida anche con poco sole

Sorprendente è l'apporto del solare termico del 53% sulla richiesta complessiva di energia da accumulare nei serbatoi calorie o frigoriferie. Tale tecnologia se ben gestita può essere molto interessante per il raggiungimento di un Mondo Solare. L'apporto dell'energia fotovoltaica è certamente rilevante con il 38%; l'accumulo di energia elettrica rappresenta soltanto il 17% di tutti i consumi. Tale risultato ci fa capire che il Mondo Solare è alla portata anche di quei territori che di sole ne hanno poco, a patto che l'architettura fornisca l'essenziale contributo nel coniugare le esigenze di una città o di un edificio con i suoi consumi. Una grande sfida che apre le porte anche alla riqualificazione degli edifici esistenti.

**Il Gruppo di lavoro:** Bertolini Prodi & C. Architetti Associati (Progettazione Architettonica), CCDP Centro Cooperativo di progettazione (Progettazione Urbanistica), Studio Majowiecki (Consulenza per le Strutture), Prof. Leonardo Setti - Università di Bologna (Consulenza per le Energie Rinnovabili), Prof. Alberto Giuntoli - Università di Firenze (Consulenza per la progettazione del verde)

# IN BREVE

## LA SCIENZA DIFFUSA

### Per imparare il gusto di sperimentare

*Presso il Laboratorio di Storia e Didattica della Fisica "Tecnoscienza" a San Giovanni in Persiceto (BO) bambini e ragazzi delle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie possono sperimentare le leggi della scienza attraverso il gioco e l'interattività. Non mancano preziosi spunti di interesse per i più grandi con la possibilità di riprodurre esperimenti classici della fisica nel campo dell'acustica, ottica, elettricità, magnetismo.*

**L**aboratorio per la Storia e la Didattica della Fisica "Tecnoscienza" è un laboratorio interattivo nato nel 1995 da un progetto di divulgazione scientifica del Museo di Fisica dell'Università di Bologna per comunicare con serietà i concetti scientifici, ma anche la passione e la curiosità degli uomini di scienza. Come? Trasformando i visitatori del museo in veri e propri scienziati, suscitando in loro - col gioco e l'interazione - le domande e aiutandoli a trovare le risposte tramite la riproduzione in autonomia degli esperimenti. Le proposte didattiche affrontano le diverse tematiche relative alle scienze fisiche, della biologia, della chimica, della matematica.

**La struttura dispone di strumentazioni e dispositivi didattici**, in parte anche auto costruiti, in grado di simulare e riprodurre fenomeni naturali, **anche se la preferenza va al materiale di uso comune**, in maniera che i ragazzi e gli altri utenti del museo possano osservare nel loro vissuto le leggi della natura. L'attività del laboratorio scientifico-interattivo Tecnoscienza, consulta-

bile sul sito del Museo del Cielo e della Terra di cui fa parte, è rivolta alle scuole di ogni ordine e grado.

**Con i bambini della scuola dell'infanzia** la componente del gioco e dell'animazione è molto importante per cui la presentazione del tema è lasciata a un personaggio animato, Musì, un extraterrestre molto curioso che chiede aiuto ai bambini per scoprire come funzionano le cose sulla terra. **Per le scuole primaria e secondaria** invece si parte dalle diverse nozioni che bambini e ragazzi hanno già sull'argomento e da qui si prosegue l'esplorazione del tema scelto, sviluppando ipotesi che vengono verificate attraverso un metodo scientifico semplificato.

**I numerosi moduli didattici sono calibrati sull'età dei destinatari.** A titolo di esempio, nel campo dell'ottica, passando dalla scuola dell'infanzia, alla primaria e alla secondaria: bolle e arcobaleni per esplorare il regno della luce e dei colori; il cammino della luce e dei suoi colori attraverso prismi, specchi e lenti; esperimenti in laboratorio exhibit su ottica fisica e geome-

trica con laser, lenti e polarizzatori. Previo accordo con gli insegnanti è possibile costruire percorsi personalizzati per la classe; su temi specifici, inoltre, qualora la classe non possa spostarsi, è l'operatore del laboratorio che porta a scuola tutti gli oggetti necessari all'esperimento.

**Per i più grandi e per gli appassionati** il laboratorio dispone infine di attrezzature particolari che permettono di riprodurre esperimenti classici in numerosi campi: per l'acustica tubo dell'eco, specchi acustici, campana di quarzo; per gli esperimenti di ottica la camera oscura; per i fenomeni meteorologici il termometro di Galileo, la termocoppia, l'igrometro a legno d'abeto; nel campo della gravità, tubo di Newton, sfere di piombo per l'esperimento di Cavendish, bilancia di Van Jolli, ecc.

#### **Museo del Cielo e della Terra Laboratorio di Storia e Didattica della Fisica "Tecnoscienza"**

Via Guardia Nazionale, 15  
40017 San Giovanni in Persiceto (BO)

#### **Responsabile:**

Dott. Romano Serra - romano.serra@museocieloeterra.org  
[www.museocieloeterra.org](http://www.museocieloeterra.org)



### Per le aziende agricole colpite dal sisma del 2012

In Emilia Romagna sono attivi due bandi di finanziamento destinati al settore agricolo e della trasformazione nei comuni dell'area interessata dal sisma del 20 e 29 maggio 2012, nelle province di Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ferrara e Piacenza.

**Il primo**, sull'azione 2 della Misura 126 del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013, finanzia interventi di rimozione di carenze strutturali e di miglioramento sismico dei prefabbricati rurali che non hanno subito danni a causa del terremoto e che quindi non rientrano nelle ordinanze commissariali per il ripristino e la ricostruzione. Sono ammissibili anche le spese relative a interventi già effettuati purché siano state sostenute a partire dal 20 maggio 2012. Il contributo in conto capitale è pari all'80% della spesa ammissibile al netto dell'Iva. Le domande devono essere presentate, secondo le procedure stabilite da Agrea e utilizzando il sistema operativo pratiche (SOP), **entro il 3 febbraio 2014** all'Amministrazione provinciale competente per territorio.

**La seconda misura**, rivolta a piccole, medie ma anche a microimprese del comparto vitivinicolo (dunque con meno di 10 dipendenti e un fatturato inferiore ai 2 milioni di euro), prevede contributi che vanno dal 20% al 40% della spesa ammissibile per costruzione o ristrutturazione di immobili, acquisto di macchinari, impianti e attrezzature, realizzazione di punti vendita diretta o di siti di e-commerce. La scadenza per la presentazione delle domande - sempre secondo le procedure di Agrea ma in questo caso direttamente alla Regione - è il **15 marzo 2014**.

### Cercasi alimenti innovativi per la salute e il benessere

Ogni anno i paesi dell'Unione europea spendono miliardi di euro per curare malattie quali la sindrome metabolica, le malattie cardiovascolari, il diabete. Una dieta corretta può migliorare molti dei fattori di rischio di queste malattie, ad esempio l'ipertensione e gli elevati livelli di colesterolo, trigliceridi e zuccheri nel sangue. Alcuni componenti degli alimenti, definiti come bioattivi, possono essere parimenti utili. Questi **bioattivi possono divenire ingredienti di alimenti comuni**, che pur rimanendo gustosi possono migliorare in modo significativo la salute e il benessere. Lo scopo del progetto Pathway-27, finanziato dalla comunità europea, è proprio questo: evidenziare gli effetti positivi di tre componenti bioattivi scelti come modello (acido docosaesaenoico, beta-glucani, e antocianine) utilizzati come ingredienti in tre matrici alimentari modello (prodotti da forno, lattiero-caseari e a base di uova), utilizzando un approccio che possa essere poi applicabile ad altri bioattivi e altre matrici.

L'obiettivo di Pathway-27 è non solo fare maggiore chiarezza su potenziali benefici e meccanismo di azione di alcuni bioattivi, ma formulare con questi composti nuovi alimenti che abbiano un impatto positivo scientificamente dimostrato sulla salute dell'uomo.

Sulla base delle conoscenze che verranno acquisite durante lo svolgimento del progetto verranno **sviluppare linee guida dirette non solo al mondo della ricerca ma anche, e in particolare, alle piccole e medie industrie alimentari**, al fine di favorirne la capacità di innovazione e la competitività. Tutto questo a **vantaggio del consumatore**, che potrà trovare sul mercato nuovi alimenti la cui reale possibilità di migliorare

lo stato di salute e il benessere è scientificamente dimostrata. Inoltre Pathway-27 contribuirà all'implementazione della legislazione dell'Ue sulle indicazioni nutrizionali e salutistiche applicabili agli alimenti.

Il progetto Pathway-27 - acronimo di *Pivotal Assessment of the Effects of Bioactives on the Health and Wellbeing, from Human Genoma to Food Industry* - è coordinato da un docente dell'**Università di Bologna, Alessandra Bordoni**, coadiuvata da tre colleghi dello stesso Ateneo: **Luigi Ricciardiello** (co-coordinatore), **Francesco Capozzi** e **Andrea Gianotti**. Questi ricercatori partecipano attivamente a tutte le fasi del progetto, dalla formulazione degli alimenti arricchiti in bioattivi, alla valutazione del meccanismo d'azione e dell'efficacia degli stessi sia in studi *in vitro* che in studi di intervento sull'uomo, nonché alla stesura delle linee guida.

Al progetto, di durata quinquennale e avviato nel 2013, partecipano 25 enti tra Università, centri di ricerca, piccole e medie imprese, aventi sede in diversi paesi europei.

[www.pathway27.eu](http://www.pathway27.eu)



# LE AZIENDE COMUNICANO

## Insieme per le costruzioni di oggi

**Materiali di eccellenza per murature portanti e pareti di tamponamento per costruzioni antisismiche ed energeticamente efficienti. Un'azienda austriaca, la Wienerberger, ha riscoperto il laterizio e le sue potenzialità.**

In seguito agli ultimi eventi sismici, sorgono spontanee riflessioni sul tema della sicurezza strutturale degli edifici. Innanzitutto una modalità di azione rivolta al contenimento dei danni e alla salvaguardia della vita umana deve basarsi su una buona progettazione e sulla corretta esecuzione dei lavori in fase di cantiere. Questi concetti sono ben noti all'Azienda Wienerberger.

I materiali in argilla cotta, prodotti dall'azienda austriaca, oltre ad essere caratterizzati da elevate performance qualitative e da un forte orientamento eco-sostenibile, raggiungono valori di resistenza meccanica che rappresentano una garanzia per costruzioni in zona sismica. Il laterizio, come protagonista assoluto del materiale da costruzione, caratterizza da sempre l'estetica e non solo, del nostro Paese. È in grado di essere progettato con elevate performance qualitative, soprattutto per quanto riguarda i valori di resistenza meccanica.

### Una soluzione qualificante

Dopo il terremoto del 20 maggio 2012, Wienerberger ha iniziato a monitorare alcuni edifici realizzati con la sua soluzione Porotherm BIO PLAN sul territorio interessato, per osservare come avevano reagito al sisma. Tra questi c'è un'unità immobiliare di Finale Emilia (Modena) realizzata dal geometra Ubaldo Bega, della rivendita edile Merighi di Cento (FE). Si tratta di una residenza unifamiliare composta da due piani fuori terra. La muratura utilizzata è portante rettificata e la parete è un monostato semplicemente intonacato con

intonaco traspirante. È stato utilizzato per questa struttura abitativa specifica il sistema rettificato Porotherm BIO PLAN 45 di Wienerberger. La costruzione, nonostante si trovasse nell'epicentro del terremoto che ha scosso l'Emilia, non ha riscontrato nessun tipo di danno. Il motivo della forte resistenza della struttura è dovuto all'utilizzo di materiali di elevata qualità e alla costruzione dell'edificio.

Il sistema a incastro Porotherm BIO PLAN è costituito da elementi "rettificati", cioè con facce di appoggio superiori e inferiori perfettamente planari e parallele. Questa soluzione, realizzata con argilla e farina di legno, è ideale per un ambiente biocompatibile che assicura risparmio energetico nel tempo. Il sistema Porotherm BIO PLAN, scelto anche dal proprietario della villetta di Finale Emilia, è idoneo alla realizzazione di murature



portanti (anche in zona sismica) e di pareti di tamponamento. La soluzione Porotherm BIO PLAN con la tasca riempita di malta è conforme ai requisiti per la progettazione alle azioni sismiche, in quanto garantisce una percentuale di foratura non superiore al 45%, con i setti disposti continui e rettilinei parallelamente al piano del muro. Wienerberger è stata scelta per la serietà dimostrata dalle certificazioni dei prodotti aziendali e per la bontà delle caratteristiche del sistema rettificato Porotherm BIO PLAN 45, che ha permesso di realizzare l'abitazione senza intelaiatura portante in cemento armato.



**WIENERBERGER**

Via Ringhiera, 1 - 40027 Mordano - Fraz. Bubano (Bo) - Tel. 0542 56811 - Fax 0542 51143  
e-mail: [comunicazione@wienerberger.com](mailto:comunicazione@wienerberger.com) - [www.wienerberger.it](http://www.wienerberger.it)

