



**Associazione di Cultura, Ambiente, Formazione, Comunicazione e Ricerca**

c/o "Società Due Ponti", Via Aretina 190, Loc. Due Ponti, 53100 Siena. E-mail: [la\\_collina@yahoo.it](mailto:la_collina@yahoo.it) Website: [www.sienanatura.net](http://www.sienanatura.net)

In collaborazione con: Circolo Legambiente di Siena, Associazione Amici della Terra di Siena,  
Ordine degli Architetti della Provincia di Siena, Istituto Nazionale BioArchitettura/Sezione Provinciale di Siena.



Con il contributo della



## Atti della Conferenza



A cura di Domenico Muscò

Siena, Giugno 2008

## SOMMARIO

|  |                     | pp. |
|--|---------------------|-----|
| Premessa .....   | Domenico Muscò      | 3   |
| I. Bioarchitettura e cittadinanza ambientale .....   | Domenico Muscò      | 4   |
| II. La bioarchitettura ed i caratteri edilizi dell'associazionismo senese .....  | Fabio Massimo Rossi | 6   |
| III. I principi di sostenibilità della bioarchitettura ed i materiali della bioedilizia .....  | Paolo Corsi         | 7   |
| IV. La revisione del Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Siena .....  | Massimo Betti       | 10  |
| V. Bioarchitettura: l'organismo urbano e la cultura del costruire .....  | Simonetta Vannoni   | 12  |
| VI. Politiche e progetti della Provincia di Siena per l'efficienza ed il risparmio energetico nell'illuminazione e riscaldamento ..... | Silvia Conti        | 14  |
| VII. Presentazione del progetto "La casa passiva" .....  | Roberto Bechi       | 20  |
| VIII. La bioarchitettura e la percezione dello spazio urbano .....   | Daniela Langella    | 22  |

### Ringraziamenti

L'Associazione "la collina" ringrazia tutti i relatori che hanno partecipato alla conferenza "Bioarchitettura per tutti", nonché per aver elaborato le rispettive relazioni sugli argomenti previsti nel programma dei lavori, consentendo così la realizzazione di una significativa esperienza di informazione e sensibilizzazione sulla "tutela" del territorio e dell'ambiente urbano. Inoltre, un particolare ringraziamento ad Annalisa Ranieri per la sua collaborazione all'organizzazione della nostra iniziativa.

Domenico Muscò

### Avvertenze

L'Associazione "la collina" ed il curatore degli atti della conferenza non rispondono delle eventuali potenziali rive di soggetti terzi sui testi qui presentati. Gli autori sono gli unici responsabili della veridicità delle informazioni e dati presentati nelle rispettive relazioni.

A causa di alcune difficoltà, a vario livello, non è stato possibile presentare le relazioni di tutti gli interventi programmati, ce ne scusiamo con i nostri lettori.

In copertina: particolare del *Depliant di pubblicizzazione della conferenza* (Grafica di Edoardo Gonnella).

Le immagini sono state fornite dagli autori dei testi che, rispettivamente, le contengono, con l'eccezione delle figure nn. 1 e 3, che sono di Luca Gigliani.

Revisione testi ed impaginazione di Domenico Muscò.

© Copyright Associazione "la collina", Siena, Giugno 2008.

c/o "Società Due Ponti", Via Aretina 190 - 53100 Siena

Email: la\_collina@yahoo.it – Tel. 338-1198675

Edizione digitale pubblicata sul sito web: [www.sienanatura.it](http://www.sienanatura.it) (Percorso: "Intrecci" > "Progetti e Iniziative" > "Pubblicazioni").

## **PREMESSA**

Domenico Muscò (Presidente dell'Associazione "la collina")

Le motivazioni che ci hanno spinto ad organizzare la conferenza sono state ben esemplificate nel suo titolo e sottotitolo, cioè con "Bioarchitettura per tutti" abbiamo inteso esprimere il nostro obiettivo di promuovere la conoscenza tra i cittadini verso le opportunità che ci offre la bioarchitettura nella gestione ecosostenibile del territorio e dell'edificato; mentre con "L'accessibilità dell'abitare naturale" abbiamo voluto esprimere il nostro auspicio, cioè la speranza e la scommessa che il prima possibile ogni persona possa abitare in una "casa ecologica" senza incontrare particolari ostacoli economici ed inerzie del mercato immobiliare.

Al fine di dare un ulteriore contributo allo sviluppo della sensibilità per l'abitare naturale, nonché fornire uno strumento di "testimonianza" del lavoro svolto, è stata realizzata questa pubblicazione degli atti, che cerca di dare una "rappresentazione" dei temi affrontati, cioè un percorso su principi, metodi e strumenti della bioarchitettura; in particolare, il quadro complessivo degli argomenti "rappresentati" è riassumibile in quattro filoni:

- il primo riguarda la bioarchitettura vista come strumento di cittadinanza attiva e valore ambientale per le persone e la collettività organizzata in forma associativa (cfr. le relazioni di D. Muscò e F.M. Rossi),
- il secondo entra nel merito di cosa è la bioarchitettura, nonché ci introduce agli strumenti di pianificazione e regolamentazione degli enti pubblici locali, alle norme in materia (cfr. le relazioni di P. Corsi, M. Betti e S. Vannoni),
- il terzo riguarda alcuni aspetti di carattere tecnico-progettuale, cioè cosa possiamo fare per orientare ecologicamente le nostre abitazioni (cfr. le relazioni di S. Conti e R. Bechi),
- il quarto filone ha per oggetto il contributo della bioarchitettura per migliorare la qualità degli spazi urbani ed il benessere del cittadino nella fruizione degli spazi di vita (cfr. la relazione di D. Langella).

Mi piace concludere questa breve premessa affidandola ad un brano di Italo Calvino tratto dalla conferenza che tenne per gli studenti della Columbia University di New York il 29 marzo 1983, che così suona: "Che cosa è oggi la città, per noi? Penso d'aver scritto qualcosa come un ultimo poema d'amore alle città, nel momento in cui diventa sempre più difficile viverle come città. Forse stiamo avvicinandoci a un momento di crisi della vita urbana, e 'Le città invisibili' sono un sogno che nasce dal cuore delle città invisibili. [...]. La crisi della città troppo grande è l'altra faccia della crisi della natura" (Italo Calvino, "Presentazione" de "Le città invisibili" 1972, Oscar Mondadori, Milano 1993, 20° ed., p. IX). Le parole di Calvino sono così chiare che non hanno bisogno di commenti esplicativi, dove colpisce la sua coscienza premonitrice ed acume nell'indicare nella relazione città-natura la causa dei mali di ciascuna, cioè il messaggio che possiamo leggere tra le righe è quello di evitare che il Pianeta diventi una "città continua".

## I. BIOARCHITETTURA E CITTADINANZA AMBIENTALE

Domenico Muscò (Presidente dell'Associazione "la collina")

In epoca pre-industriale l'uomo ha sempre costruito con i materiali che è riuscito a trovare in natura, mentre oggi lo sviluppo economico-scientifico ha permesso agli uomini di scoprire nuove tecniche e nuovi materiali, ma che non hanno significato sempre un miglioramento della qualità della vita, infatti nella nostra epoca gli edifici sono realizzati con materiali pericolosi per la salute umana.

Nella seconda metà del Novecento il cambiamento nelle tecniche e dei materiali di costruzione ha causato un crescente inquinamento del territorio e delle città, di cui l'architettura moderna ha forti responsabilità, in quanto ha costruito edifici energivori, poco integrati con l'ambiente circostante, che ha portato a creare ambienti "malati", in cui l'uomo non riesce più a controllare gli effetti negativi.

Le maggiori criticità ambientali del nostro Pianeta sono concentrate proprio nei grandi centri urbani, i luoghi che ricevono le più forti pressioni antropiche sul piano ambientale, in ogni settore della nostra vita, di cui tutti portiamo la responsabilità e, di conseguenza, abbiamo il dovere di agire per prevenire ed eliminare/ridurre i danni ambientali di qualsiasi tipo attraverso radicali modifiche alle modalità costruttive ed ai nostri stili di vita.

I problemi ambientali delle nostre città sono sempre più acuti, poiché persistono modelli "sbagliati" di pianificazione del territorio e progettazione urbana; questo ci fa capire che è necessario riprogettare lo spazio urbano secondo i migliori principi di sostenibilità ambientale per un inserimento degli immobili nel territorio rispettoso del contesto naturale, cioè è indispensabile realizzare edifici non dannosi per gli ecosistemi e la salute umana nel loro intero ciclo di vita. In tal senso si impone la necessità di migliorare la componente ecologica delle nostre attività di consumo del territorio, in particolare per le attività edilizie, che più di tutte contribuiscono all'inquinamento dell'ambiente, poiché usa materiali nocivi.



**Figura 1.** Relatori conferenza "Bioarchitettura per tutti".

Da sinistra: Vito Depalo, Simonetta Vannoni, Fabio Massimo Rossi e Domenico Muscò.

Per creare una alternativa a tale situazione è nata la bioarchitettura, che opera nel rispetto dell'ambiente naturale, privilegiando l'impiego di materiali e di tecniche non inquinanti e/o a basso impatto, cioè che non compromettono la salute umana e che consentono il risparmio energetico. La bioarchitettura propone una *nuova filosofia del costruire*, che recupera le tecniche, i materiali e le ragioni delle antiche costruzioni, che consentono il rispetto dell'ambiente ed il miglioramento delle condizioni di vivibilità degli ecosistemi urbani; cioè la costruzione e riqualificazione degli edifici secondo le regole ed i materiali della bioarchitettura (materie prime esenti da emissioni nocive, prodotti e sostanze naturali, energie rinnovabili, risparmio ed efficienza energetica, risparmio idrico e riuso delle acque reflue, etc.) permetterebbero di avere immobili con basso impatto ambientale, nonché un minore inquinamento del territorio.

Nella bioarchitettura è importante la riscoperta e l'esigenza di costruire in stretto rapporto con le condizioni climatiche locali, cercando di sfruttare al massimo gli apporti energetici naturali in maniera passiva; inoltre, la progettazione della bioarchitettura analizza il contesto

ambientale del territorio, cioè tutela e valorizza le componenti vitali dell'ecosistema preesistente (acqua e vegetazione), secondo un approccio olistico, per migliorare la qualità ambientale urbana e la fruibilità del territorio di vita.

In questo scenario, la conferenza “Bioarchitettura per tutti” ha promosso un momento di riflessione collettiva sulla *cultura della solidarietà ambientale*, una occasione di informazione e discussione su come i principi e gli strumenti della bioarchitettura possano contribuire alla riduzione dell'impatto ambientale adottando l'approccio multidisciplinare di gestione del territorio che essa ci propone, cioè ha cercato di promuovere nella cittadinanza la conoscenza del valore aggiunto della bioarchitettura in termini di benefici per l'ambiente; nonché ha mirato a fornire un contributo allo sviluppo della cittadinanza ambientale (che si inserisce nell'ambito della terza generazione dei diritti di cittadinanza, cioè la prima generazione riguarda i diritti umani, la seconda generazione i diritti civili e la terza generazione di fine 900 i diritti ambientali: il diritto all'ambiente salubre e non degradato) sui temi della sostenibilità urbana, della solidarietà e responsabilità ambientale attraverso scelte orientate secondo i principi della bioarchitettura, cioè indirizzare le nostre scelte a far proprio il modello della “casa ecologica”, che implica l'adozione di metodi e materie (approccio progettuale, bioclimatica, materiali edili naturali, etc.) per ridurre gli impatti ambientali che si producono nelle diverse fasi della costruzione e gestione degli immobili; infatti, la conferenza ha posto l'attenzione sugli aspetti costitutivi del processo costruttivo: la pianificazione territoriale, i regolamenti edilizi, le tecniche di progettazione, i materiali da costruzione, le fonti energetiche rinnovabili, l'insediamento di aree verdi, etc.

In particolare, l'iniziativa ha voluto incentivare la *cultura dell'abitare naturale* attraverso le alternative che oggi ci offre la bioarchitettura, cioè una azione di sensibilizzazione e valorizzazione dell'architettura ecosostenibile quale modalità per un “ritorno” all'abitazione del passato, che oggi chiamiamo “casa ecologica”, affinché ogni persona possa orientare le sue scelte secondo principi e criteri ecologici, sia riguardo alla scelta degli edifici ad uso residenziale che per le attività lavorative, una alternativa che consente di ridurre gli impatti sul territorio, meglio tutelare la qualità ambientale dell'ecosistema urbano e di salvaguardare la salute umana e di ogni altro essere vivente.

In tal senso la conferenza ha richiamato l'attenzione della cittadinanza sui vantaggi ambientali apportati dall'abitare naturale, inteso come applicazione di metodi e strumenti per ridurre gli impatti ambientali nel ciclo di vita degli edifici; per cui è necessario che ogni cittadino sviluppi la consapevolezza che è necessario scegliere solo strutture ecologiche per le proprie abitazioni ed attività, adottando comportamenti tesi alla corretta gestione e riduzione dei consumi idrici, al risparmio energetico, alla riduzione e raccolta differenziata dei rifiuti, all'acquisto di prodotti ecologici, così riducendo l'impatto ambientale nell'intero ciclo di vita della struttura.

Quindi, l'affermazione della visione della bioarchitettura ci consentirebbe di realizzare una riforma radicale degli strumenti di pianificazione del territorio e dei regolamenti edilizi, la riqualificazione dei metodi di progettazione degli edifici e dei materiali da costruzione, nonché l'adozione delle tecniche e degli strumenti della bioclimatica; pertanto l'implementazione delle soluzioni della bioarchitettura, grazie al suo approccio disciplinare olistico, consentirebbero di avere un valore aggiunto nello sviluppo della *cultura della sostenibilità urbana*, cioè il miglioramento della qualità ambientale dei centri urbani, nonché la riqualificazione complessiva del nostro stile di abitare la Terra. Si tratta di un cammino fondato sul nostro diritto all'esercizio della cittadinanza ambientale, che possiamo metterlo in atto solo se acquisiamo gli strumenti conoscitivi e la consapevolezza necessari per superare gli ostacoli normativi ed economici.

Infine, l'auspicio è quello che, in un giorno non lontano, possiamo vivere nella “città ecologica” (edifici e spazi urbani che rispettano l'ambiente nell'intero ciclo di vita), quale risposta concreta per la tutela dell'ambiente naturale ed antropizzato; cioè intraprendere questo “cammino ecologico” significa fare una scelta d'impegno ambientale per riqualificare la propria identità all'insegna dell' “ecologia della mente”, così da contribuire anche alla costruzione di una società più equa e solidale sia per le presenti che le future generazioni.

## II. LA BIOARCHITETTURA ED I CARATTERI EDILIZI DELL'ASSOCIAZIONISMO SENESE

Fabio Massimo Rossi (Architetto, Presidente di "Legambiente - Circolo di Siena")

Il mio intervento prende spunto da un aspetto poco conosciuto riferito alle considerazioni della bioarchitettura ed all'associazionismo senese, intendendo per associazionismo un concetto generale, che può evidenziarsi in singole associazioni che comunque fanno parte di un contesto molto ampio e diversificato.

La considerazione principale che muove la breve analisi dell'intervento è che, per quanto appaia inusuale o contraddittorio, esiste una forte discrepanza fra chi più parla e divulga problematiche relative alla bioarchitettura, alla bioedilizia intesa come materiali qualificanti e non tossici e quindi coadiuvanti di un concetto generale di salute e benessere al livello non solo individuale ma di società e le loro sedi, i loro punti di ritrovo e in fondo i connotati stessi delle associazioni.

Per esemplificare cercherò di evidenziare alcuni aspetti delle sedi delle varie associazioni che operano sul territorio, cercando di cogliere altresì il gap fra le proposizioni, di sicuro estremamente interessanti, che le associazioni promuovono e sulle quali impostano campagne divulgative, anche di larga scala, relative alle problematiche della giornata, e gli ambienti nei quali queste onorevoli proposizioni vengono portate.

Per quanto possibile, mi aiuterò con delle foto relative a delle associazioni conosciute, cercando di fare un'analisi che possa far riflettere ed evidenziare lo stato dell'arte nelle dimore dell'associazionismo senese, che teoricamente avrebbe un grande compito e missione relativo all'individuazione e propagazione di idee e dinamiche particolari, non solo teoriche, riferite a concetti ampi ed elevati come la bioarchitettura e la bioedilizia.



Figura 2. Architettura urbana (Siena).

Concludo con la dimostrazione che, comunque, le associazioni di tipo culturale-ambientale e soprattutto Legambiente già in passato avevano cercato un dialogo con le amministrazioni e gli enti su questo tema evidenziando altresì una carenza di ascolto da parte delle stesse amministrazioni ed enti evidenziando ulteriormente che, in un contesto ampio quale quello generale dell'associazionismo senese, sono assenti delle strutture (in senso fisico) che possano coinvolgere ed ospitare dignitosamente senza esborsi particolari (non gestibili dalle associazioni no profit) le stesse associazioni e di fatto anche i veicoli culturali e le idee in propagazione o realizzazione.

Mi riferisco ad alcuni progetti sviluppati con richieste specifiche alle amministrazioni e agli enti relativi a spazi pubblici o in utilizzo pubblico, di cui le associazioni (specialmente Legambiente) si erano interessate per dare una casa comune a più associazioni con connotati di presidio sul territorio e altresì servizio alla cittadinanza intera, che avrebbe facilmente identificato una linea coerente e dimostrativa da perseguire per l'edilizia sia pubblica che privata (area Busseto e proposte di bioarchitettura sul recupero degli edifici e dell'intorno).

### **III. I PRINCIPI DI SOSTENIBILITA' DELLA BIOARCHITETTURA ED I MATERIALI DELLA BIOEDILIZIA**

Paolo Corsi (Architetto, Presidente dell'Ordine degli Architetti della Provincia di Siena)

#### **1. Premessa**

Sono stato incaricato di introdurre nel mio intervento il tema dei materiali della Bioarchitettura.

Prima di svolgere le mie riflessioni, vorrei portare alla vostra attenzione il fatto che la materia che chiamiamo bioarchitettura, architettura biologica o sostenibile altro non è che l'insieme delle regole del buon costruire.

A partire dagli anni '50, in conseguenza del progresso dell'industrializzazione edilizia e lo sviluppo dei trasporti, ebbe inizio il lento abbandono di materiali e tecniche costruttivi locali con l'introduzione su larga scala di materiali non naturali e di altri derivanti dall'utilizzazione degli scarti della lavorazione del petrolio.

Al giorno d'oggi uno degli ambienti più inquinati è la casa, in cui trascorriamo una considerevole parte della nostra vita. In essa si liberano inquinanti a rilascio lento provenienti da leganti usati per la produzione di pannelli di porte e mobili, poi vernici, tempere, etc., in aggiunta ad essi abbiamo gli inquinanti contenuti nei detersivi, e quelli a rilascio lento e prolungato contenuti in mobili ed imbottiture dei divani.

Gli effetti di tali sostanze sull'organismo umano non possono certo essere trattati in questa sede costituendo competenza medica.

#### **2. Cenni preliminari**

Esiste un gran numero di termini per definire la materia, ritengo più appropriato fare riferimento al concetto di "sostenibilità" definito dalla Regione Toscana e parlare quindi di "Architettura sostenibile".

Si definisce sostenibile la gestione di una risorsa se, nota la sua capacità naturale di riproduzione, non si eccede il suo sfruttamento oltre una certa soglia.

Posso continuare ad utilizzare una risorsa se consento al ciclo riproduttivo di quella risorsa di reintegrare la quantità che utilizzo entro i termini di consumo (es. uso il mare per pescare ... se rispetto il ciclo naturale di riproduzione dei pesci, assicuro la possibilità di continuare l'attività della pesca, oppure se taglio alberi per soddisfare le esigenze umane, devo procedere a reintegrare le essenze abbattute con idonee campagne di piantumazione), se l'uso della risorsa supera questa soglia si va incontro ad una diminuzione dello stock disponibile, avviandoci al suo esaurimento.

Il tema della sostenibilità è riferito alle risorse naturali rinnovabili e cioè a quelle che hanno la capacità di riprodursi e rinnovarsi (come i pesci e gli alberi), mentre le risorse esauribili sono quelle che non hanno questa caratteristica, come le risorse minerarie, per le quali serve un tempo troppo lungo per la loro ricostituzione.

Per valutare la scarsità di una risorsa esauribile si prende come riferimento il rapporto fra il consumo e le riserve di quella risorsa.

#### **3. Materiali**

Credo che altri tratteranno i principi della sostenibilità in architettura e quegli aspetti legati alla salubrità del sito unitamente alle indagini da svolgere preliminarmente, per cui mi dedico ai materiali, proponendo una sintetica comunicazione su alcuni di essi. Probabilmente stupirà la banalità delle informazioni, ma vorrei ribadire che parlare di architettura sostenibile significa riscoprire le regole del buon costruire con l'uso dei materiali della tradizione, testati nel corso della storia umana, di essi proporrò una lettura legata alle possibili utilizzazioni.

### 1. Terra cruda: caratteristiche termiche e fonoassorbenti ed applicazioni

L'argilla cruda impastata con paglia in apposite casseformi di legno ed essiccata al sole, unita all'impiego di legno strutturale, ha costituito per lungo tempo uno fra i principali materiali da costruzione utilizzato per la realizzazione delle abitazioni.

Le sue caratteristiche di fonoassorbente (una parete dello spessore di circa 10 cm fornisce un isolamento acustico equivalente a quello di una parete in forati di circa 25 cm) ne potrebbero suggerire l'impiego per la realizzazione di tramezzi all'interno delle abitazioni oppure nella realizzazione dei solai di legno al fine di attenuare la trasmissione dei rumori.

L'argilla è forse la principale materia prima utilizzata per la produzione di materiali da costruzione. Dalla sua cottura, a temperature variabili, si ottengono blocchi pieni e semipieni, di diverse dimensioni, caratteristiche e proprietà.

Utilizzati come materiali portanti nelle murature piene o per tamponature o tramezzi con l'utilizzazione in questi casi di elementi forati che, oltre che ridurre il peso delle murature, ne migliorano la capacità isolante (metodi di porizzazione con polistirolo e con segatura di legna, materiale di partenza, cottura in fornace, caratteristiche e tipi, laterizio armato e termolaterizio).

2. La pietra è un altro materiale da costruzione fra i più antichi usati dall'uomo nella sua storia millenaria, con il vantaggio che essa si trova già abbondantemente disponibile in natura, nelle forme e dimensioni più varie, senza necessità di trasformazione di materie prime. A parte questo aspetto, non può essere ritenuta un buon materiale da costruzione, poiché solitamente richiede spessori consistenti e denuncia una scarsa capacità isolante, con tendenza in taluni casi ad assorbire umidità da parte dei leganti, cagionando problemi di infradiciamento difficilmente risolvibili, anche a causa dello spessore delle murature.

Il suo uso permane in situazioni di abbondante disponibilità di materiale, in abbinamento con il laterizio ed assai spesso impiegata quale paramento a faccia vista.

3. Isolanti: è opportuno evitare per quanto possibile l'utilizzo di espansi e schiume prodotti dall'industria petrolchimica per tornare all'uso di materiali disponibili in natura (fibre di legno, fibre di cocco, sughero, lana di pecora, cellulosa, ecc.) in grado di fornire buone prestazioni isolanti, garantendo contemporaneamente sufficienti qualità traspiranti, come non sono in grado di consentire i prodotti industriali di sintesi.

4. Inerti: è importante avere l'accortezza di proteggere gli inerti adoperati per la preparazione delle malte dal contatto con il terreno e dagli agenti atmosferici.

Una buona sabbia si riconosce dal rumore stridente che produce se stretta nel pugno e dall'assenza di residui terrosi; non deve emanare odore terroso né coprirsi di erba allorché è deposta in terra.

A seconda delle dimensioni dei grani che la compongono si distingue in sabbia fine (utilizzata per intonaci lisci), sabbia media (adoperata per intonaci grezzi) e sabbia grossa (impiegata per intonaci rustici e murature).

Esiste la sabbia di fiume, di cava o prodotta da frantumazione di rocce. Anche la sabbia marina può essere utilizzata in condizione di necessità previ accurati e ripetuti lavaggi al fine di eliminare i sali in essa presenti.

Inerti di maggiore dimensione sono ghiaia, ghiaino, ghiaione, graniglia, pietrischetto, di varia origine.

5. Malte: sono impasti di leganti, inerti ed acqua, che miscelati insieme formano una pasta che nel tempo indurisce acquisendo, tra le altre, la proprietà di resistere a sollecitazioni meccaniche esterne.

A seconda del tipo di legante usato e delle proporzioni fra i componenti assumono diverse proprietà e varie denominazioni.

Le malte più utilizzate sono quelle di calce, di cemento, di gesso, tutte ottenute con l'impiego di un unico legante, che conferisce anche il nome. Vi sono poi le malte bastarde che impiegano due leganti, miscelati in proporzioni tali da esaltare le proprietà dei singoli componenti.

6. Intonaci: è un'opera di finitura con funzione estetica e di protezione delle murature che agisce anche come regolatore di umidità.

L'intonaco esterno ha tra le sue funzioni principali quella di assorbire l'acqua atmosferica, per poi restituirla all'ambiente, lasciando indenni le murature (fasi di esecuzione dell'intonaco).

7. Legno: è dei materiali simbolo dell'architettura sostenibile; è utilizzato come materiale strutturale caratterizzato da grande elasticità, insensibile agli sbalzi termici ed inattaccabile in ambienti aggressivi, viene impiegato quale materiale di finitura per pavimenti e rivestimenti.

Il legno ha bassa conducibilità termica e buone qualità isolanti termiche ed acustiche. Deve essere mantenuto con un livello di umidità costante e protetto dal fuoco, che è forse il suo principale limite.

L'aggressione dai parassiti può essere combattuta procedendo ad una attenta scelta del periodo di abbattimento dell'albero, che deve avvenire nel periodo di riposo vegetativo della pianta, allorché essa è meno sensibile alle aggressioni, in assenza di condizioni idonee all'attacco di funghi ed insetti silofagi, e segazione a primavera dopo alcune settimane di stoccaggio del tronco.

La stagionatura del legname dovrà essere particolarmente curata, poiché se eseguita con il metodo naturale, pur meno veloce, porterà a smaltire in misura assai maggiore l'amido contenuto nel legname, principale nutrimento degli insetti parassiti.

#### **IV. LA REVISIONE DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI SIENA\***

Massimo Betti (Architetto, Provincia di Siena - Responsabile del procedimento per la revisione del Piano Territoriale di Coordinamento)

L'Amministrazione Provinciale di Siena con la Deliberazione n. 43 del 22 giugno 2007 ha avviato, ai sensi dell'art. 15 della legge regionale toscana n. 1/2005, la procedura per la revisione del proprio Piano Territoriale di Coordinamento (PTC).

Il PTC provinciale, con il PIT (regionale) e il Piano strutturale (comunale) rappresenta, nella legge regionale toscana 1/2005, "il piano". Lo strumento di governo del territorio, tripartito in componenti riconoscibili e di diverso rango ed efficacia, che sono così individuate:

- lo "Statuto del territorio", componente che preordina le scelte di trasformazione e di sviluppo, nonché i comportamenti pubblici e privati nei confronti delle risorse;
- il "Quadro conoscitivo", quale base fondante della consapevolezza delle quantità, delle qualità e dello stato delle risorse, assoggettato a continuo monitoraggio; banca dati alla quale attingono e ove riversano conoscenze tutti i piani;
- la "Strategia", quale sistema responsabile di scelte per l'evoluzione del territorio.

Con i regolamenti attuativi della L.R. 1/2005, la Regione Toscana conferma per il PTC il ruolo di strumento dedicato alla tutela dell'integrità fisica e delle identità paesistiche che, per loro precipue caratteristiche di trasversalità, oltrepassano i confini comunali. Per la centralità che tali tutele rivestono tra le finalità generali del governo del territorio volto allo sviluppo sostenibile, esse, sostanzieranno lo statuto del PTC.

La revisione del PTC riformula la struttura del piano vigente e sommariamente richiede le seguente attività:

- aggiornamento del Quadro conoscitivo, finalizzato in via prioritaria a fornire i dati necessari alla definizione dello Statuto e svolto tramite la collaborazione e i contributi dei settori provinciali e delle strutture tecniche degli altri Enti territorialmente competenti. In questo modo l'attività di aggiornamento avrà effetti di implementazione del SIT provinciale, come archivio dati per le azioni settoriali provinciali, di scambio dati e condivisione delle conoscenze con gli altri enti di governo del territorio, di offerta dati per la pianificazione comunale, di base dati per la disciplina statutaria, per la valutazione integrata e per il monitoraggio;
- formazione della valenza di piano paesistico del PTC entro il suo Statuto, tramite la caratterizzazione degli ambiti di interesse provinciale riferiti ai 38 ambiti di paesaggio del PIT, la rilevazione dei loro valori e delle criticità, la definizione degli obiettivi di qualità e dei criteri per la riqualificazione e valorizzazione del paesaggio;
- individuazione dei sistemi statuari e delle invarianti strutturali in riferimento alle



**Figura 3.** Relatori conferenza "Bioarchitettura per tutti".  
Da sinistra: Vito Depalo, Simonetta Vannoni, Massimo Betti e Domenico Muscò.

risorse definite dalla Legge 1/2005 (aria, acqua, suolo, ecosistemi della fauna e della flora, città e sistemi degli insediamenti, paesaggio e documenti della cultura, sistemi infrastrutturali e tecnologici) e definizione delle condizioni statutarie per l'uso delle risorse comprensive dei livelli minimi prestazionali;

- definizione degli obiettivi strategici, assumendo un'idea di sostegno allo sviluppo capace di indurre dinamismo, mantenere la coesione sociale e non danneggiare il patrimonio paesaggistico ed ambientale, spesso valore aggiunto al prodotto.

Il Piano, di cui è stata avviata la revisione, è da considerarsi non tanto un nuovo piano quanto una ulteriore fase di pianificazione territoriale, ancorché necessiti uno strumento di pianificazione territoriale che subentri al precedente. Nel primo caso, la sostituzione potrebbe limitarsi a un mero adempimento, tecnicamente necessario e motivato dalla sopravvenienza di nuovi disposti legislativi. Nel secondo caso, invece, tanto le attività di conoscenza e valutazione quanto la partecipazione, la definizione di condizioni statutarie e l'individuazione di obiettivi strategici corrispondono ad un nuovo orizzonte di governo del territorio.

Fra le risorse a disposizione del nuovo progetto di governo è da porsi anche il vigente piano. In relazione al PTC vigente si sono operate fino ad oggi sull'intero territorio provinciale le pianificazioni territoriali e le gestioni urbanistiche di vario e diverso contenuto, che hanno dato luogo ad un'idea di territorio: come percepirlo e governarlo, con le modalità amministrative tecniche di gestione, le decisioni e le scelte, generali e di settore, la formazione e i comportamenti dei funzionari e delle professionalità, gli assetti e gli usi delle risorse; in definitiva una cultura del territorio che rimane un bene comune sotteso all'evoluzione del ruolo e delle funzioni della Provincia e che difatti esprime oggi un'autonoma esigenza di migliorarsi e rinnovarsi.

Il territorio è un luogo in cui abitanti, soggetti economici e sociali, stili di vita e culture nascono, si sviluppano, si trasformano, coesistono in uno specifico spazio fisico, sociale, economico e culturale. Il territorio non è del tutto rappresentabile. Occorre perciò un nuovo sforzo di rappresentazione: una rappresentazione convincente dei sistemi funzionali e dei sistemi territoriali è la premessa per dare alla parte strategica riferimenti solidi, per mantenere coerenza fra statuto e strategia, per garantire il rispetto delle condizioni statutarie e per costruire un più forte rapporto tra pianificazione e programmazione.

Obiettivi, azioni ed effetti del PTC non sono facilmente rappresentabili e misurabili con metodi e strumenti tradizionalmente afferenti alla pianificazione di tipo urbanistico. Solo per le scelte localizzative di competenza della Provincia, che abbisognano per l'appunto di specificazione di luogo e che hanno efficacia prescrittiva, sia gli obiettivi che le azioni e gli effetti risultano monitorabili secondo un meccanismo che lega, in maniera diretta e sotto responsabilità del medesimo soggetto, previsione ed attuazione.

Gli obiettivi che si pone la revisione del PTC possono essere così sintetizzati:

1. coordinamento e garanzia della filiera di governo, pianificazione e programmazione del territorio provinciale,
2. tutela della integrità fisica, difesa del suolo, qualità dell'aria e dell'acqua, qualità degli ecosistemi naturali,
3. mantenimento e miglioramento della risorsa idrica e della risorsa energetica, corretto sfruttamento delle risorse del sottosuolo (termalismo, geotermia),
4. mantenimento e valorizzazione della risorsa infrastrutturale e delle reti,
5. qualificazione e promozione della capacità produttiva,
6. consolidamento e valorizzazione del policentrismo insediativo e delle dotazioni territoriali,
7. valenza fondativa di piano paesistico.

\* Liberamente tratto dall'atto di Avvio del Procedimento di cui alla DCP n. 43/2007.

## V. BIOARCHITETTURA: L'ORGANISMO URBANO E LA CULTURA DEL COSTRUIRE

Simonetta Vannoni (Architetto, Presidente INBAR – Sezione di Siena)

Ci sono alcuni concetti fondamentali da tenere presente:

1. “La forma dello spazio modifica la percezione del mondo”: se il luogo, infatti, è accogliente consente la radicalizzazione su di esso e sopporta la crescita, altrimenti non è più destinato a durare.

2. Esiste una enorme *differenza tra organismo e meccanismo*: un meccanismo, quale può essere una macchina, può essere scomposto e ricomposto quante volte vogliamo, un organismo una volta scomposto, non potremo mai più ricomporlo.

La città è un organismo, l' “organismo urbano” e come tale va trattata cercando di creare un *rapporto affettivo tra essa e le persone* e con le persone tra di loro.

Una stanza è composta da quattro mura, ma parlare dello spazio di una stanza è diverso che parlare delle quattro mura che la delimitano, così come parlare di tante stanze è diverso che parlare di un'abitazione, e parlare di tanti edifici è diverso che parlare di una città, i cui luoghi devono essere creati per le persone ed essere migliorabili.

Questi organismi complessi devono, infatti, poter assolvere ad una molteplicità di bisogni e di funzioni, garantendo contemporaneamente *flessibilità e adattamento* per poter *co-evolversi* con i loro abitanti.

3. Così *una somma di quantità non determinerà mai una qualità*, infatti la qualità non nasce come somma di quantità. Tanti oggetti qualitativamente ottimi, non necessariamente creano qualcosa di altrettanto bello.

Un esempio per tutti è la differenza tra il centro storico e la periferia, che non è data dalla differenza di qualità degli edifici. E' infatti vero che è più facile trovare delle abitazioni fatiscenti all'interno dei centri storici che non nelle periferie, che sono state costruite in tempi più recenti e con tecniche più moderne; la vera differenza sta nella relazione tra di essi; *la qualità nasce quindi dalla relazione fra gli elementi*.

Si ritorna al concetto dell'Organismo urbano, che è l'unico modo per stabilire un approccio positivo con la città, per non sentirsi estranei ad essa e rifiutarla.

4. Dunque, è importante stabilire una *relazione: tra le persone, tra esse e i luoghi e tra i luoghi stessi*. Persona, casa, quartiere, città: questa sequenza logica, riporta l'attenzione sul problema di una casa a misura d'uomo.

L'indole umana ci spinge, infatti, a relazionarci con altre persone e di questo si deve tener conto nella progettazione urbana.

5. Ultimi, ma solo come elencazione, *la salubrità degli ambienti interni e risparmio energetico*. La bioarchitettura racchiude tutto questo; non è quindi né un uno stile né una moda, ma una cultura del costruire, *una progettazione attenta all'uomo*, un atteggiamento sempre più necessario anche alla luce delle emergenze ambientali causate da un uso scorretto delle risorse esauribili.

Alcuni dati a livello europeo indicano che il settore edilizio consuma il 45% dell'energia prodotta, produce il 40% dell'inquinamento atmosferico, consuma il 40% delle risorse non rinnovabili, produce il 40% dei rifiuti, ed una percentuale sempre maggiore del mercato edilizio si occupa di restauro del patrimonio edilizio esistente.

Ma come intervenire?

Da una parte abbiamo sempre più committenti che aspirano a vivere in ambienti salubri e gradevoli, dall'altra ci devono essere regole a cui far riferimento, certe e precise.

Le normative sono sempre più attente a recepire le istanze della bioarchitettura, nei piani urbanistici, ma anche nei regolamenti edilizi e igienico sanitari; già con la L. 36/1994 “legge Galli”, si fa più volte riferimento alla *necessità del risparmio idrico* e del riciclo e si chiede alle

Regioni di "adottare programmi per attuare il risparmio idrico, prevedendo incentivi ed agevolazioni alle imprese che si dotino di impianti di riutilizzo e di riciclo ovvero utilizzo acque reflue trattate".

Per la prima volta appare a livello legislativo il termine "rete duale", ma purtroppo non si dà alcuna indicazione sulla modalità e sui tempi.

La Direttiva del Parlamento europeo 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia stabilisce, all'art.7, che in fase di compravendita, costruzione o locazione di un edificio, venga redatto *l'attestato di certificazione energetica*. Gli stati membri devono conformarsi entro il 4 gennaio 2006.

In attuazione viene emanato il D.Lgs.192, che introduce l'obbligo della Certificazione energetica per gli edifici di nuova costruzione entro il giorno 8 ottobre 2006; inoltre detta norme transitorie in previsione dei regolamenti di dettaglio.

A correzione del precedente decreto, viene emanato il D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006, che introduce l'obbligo della Certificazione per gli edifici esistenti:

1. la copertura del 50% del fabbisogno energetico necessario alla produzione di acqua calda sanitaria attraverso il solare termico;
2. la messa in opera di pannelli fotovoltaici condominiali per una potenza di 0,2 Kw per ogni unità abitativa.

Le Finanziarie 2007 e 2008 prevedono incentivi per interventi volti al risparmio energetico.

La Legge Regionale Toscana n. 1 del 3 gennaio 2005 "Norme per il Governo del Territorio" introduce incentivi economici e volumetrici per la promozione della Edilizia sostenibile.

La Legge Regionale Toscana n. 39 del 24 febbraio 2005 "Disposizioni in materia di energia" prevede l'introduzione dell'obbligo, nella progettazione di nuovi edifici, di installare impianti solari termici per soddisfare almeno il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria (cfr. "Linee guida per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici in Toscana", 12 luglio 2004, modificate il 3 aprile 2006).

Vi è, dunque, una volontà forte di andare in questa direzione, anche se purtroppo alla fine manca sempre l'attuazione.

Saltando tutta la normativa provinciale, illustrata da altri relatori, si arriva ai regolamenti urbanistici e regolamenti edilizi che, nella provincia di Siena, affrontano questi temi a vari livelli.



Figura 4. Regione Toscana, copertina del manuale sull'edilizia sostenibile.

Un impegno ancora maggiore si evidenzia nei *nuovi piani strutturali*, molti dei quali hanno fra gli obiettivi quello dello sviluppo sostenibile, del risparmio energetico e idrico e della bioarchitettura in senso più generale.

E', comunque, fondamentale una base tecnica specializzata e delle imprese competenti, ma anche formazione ed informazione; inoltre sarebbe fondamentale dimostrare quello che può essere realizzato e/o recuperato non solo nell'edilizia residenziale, ma anche negli edifici con altre destinazioni, che attualmente sono davvero troppo energivori.

La maggior parte delle normative prevedono incentivi più che informazioni e formazioni; questo è un argomento su cui ci sono pareri discordanti.

Perché incentivare? Perché se riconosciamo il *vantaggio di un intervento eco-sostenibile e bio-compatibile a tutta la collettività*, è anche importante prevedere una sorta di premio calcolato in funzione dell'impegno di progettazione e di realizzazione dell'intervento.

Per ora siamo in attesa di direttive che diano "indicazioni" e che "invitino" ad andare nella giusta direzione.

## VI. POLITICHE E PROGETTI DELLA PROVINCIA DI SIENA PER L'EFFICIENZA ED IL RISPARMIO ENERGETICO NELL'ILLUMINAZIONE E RISCALDAMENTO \*

Silvia Conti (Ingegnere, Provincia di Siena)

### 1. Aree di intervento

- Supporto alla diagnosi energetica negli edifici della Pubblica Amministrazione,
- Apertura di una rete di sportelli informativi,
- Incentivi all'installazione di impianti fotovoltaici.

### 2. Sostegno alla diagnosi energetica degli edifici pubblici

Bando per sostenere l'attività di auditing energetico presso gli edifici pubblici:

- riservato agli Enti Pubblici della Provincia di Siena,
- aperto sino ad esaurimento delle risorse,
- finanziato dalla Fondazione MPS.

Risultati attesi:

- attestato di qualificazione energetica del patrimonio immobiliare pubblico della Provincia di Siena;
- impostazione ed attivazione di politiche di risparmio energetico nella conduzione di edifici pubblici;
- dare propulsione al mercato dei servizi energetici e alla filiera dell'artigianato locale con l'attuazione degli interventi da implementare secondo quanto evidenziato dalla diagnosi energetica.

| Consumi e risparmi potenziali di energia termica del comparto pubblico in provincia di Siena |                |                    |                     |                                |
|--|----------------|--------------------|---------------------|--------------------------------|
|  | Dati Snam 2000 | Proiezione al 2007 | Risparmi Potenziali | Scenario post riqualificazione |
| CONSUMO [Sm <sup>3</sup> ]   | 167.383.242    | 200.859.890        | - 40.171.978        | 160.687.912                    |
| CONSUMO [TEP]  | 137.240        | 164.688            | - 32.937            | 131.750                        |
| COSTO [€]  | 107.292.658    | 128.751.189        | - 25.750.237        | 103.000.951                    |
| CO2 [tonn]   | 320.331        | 384.397            | - 76.879            | 307.518                        |

Tabella 1. Consumi e risparmi energetici

Strumenti per l'attuazione degli interventi:

- ESCO (Energy Savings Company): recente costituzione di una ESCO Siena, che vede la partecipazione di soggetti quali: la Banca MPS, le Associazioni di categoria del mondo artigianale, i loro consorzi ed altre importanti realtà del territorio.
- Schema tipico di intervento: → Third part financing.
- Sistema di incentivazione del nuovo conto energia e premialità aggiuntiva per immobili che siano stati sottoposti a interventi migliorativi con abbattimento del fabbisogno energetico.

### 3. Stato attuale: cosa è stato fatto

- Attività di diagnosi energetica negli edifici dei Comuni della provincia di Siena (Poggibonsi) e negli edifici della Provincia.
- Stesura del bilancio energetico degli edifici pubblici dei Comuni (Colle, Poggibonsi, Gaiole).
- Attività di consulenza per la redazione di allegati energetici ai regolamenti edilizi (Poggibonsi).

\* La presente relazione è sfrutto della trasposizione delle schede dell'intervento presentato su powerpoint; il testo non è stato rivisto dall'autore (n.d.c).

- Attività di riorganizzazione e aggiornamento del database dei consumi energetici della provincia, individuazione dei maggiori interventi migliorativi, in vista anche di un prossimo svincolo delle utenze dagli attuali gestori per accedere al mercato libero dell'energia.
- Monitoraggio degli impianti termici, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 192/2005 e s.m.i., individuazione delle maggiori criticità (in particolare degli impianti e degli apparecchi più inefficienti e con alte emissioni, indicazione delle misure più adatte al caso).

#### 4. Redazione del bilancio energetico degli edifici pubblici comunali

Periodo di monitoraggio: 24 mesi

1. Superficie,
2. Consumo complessivo nel periodo preso in esame,
3. TEP (tonnellate equivalenti di petrolio),
4. Costo,
5. Tariffa,
6. Indice termico (kwh/m<sup>2</sup>).

| ID UT | Destinazione Uso                           | Numero utente | Superficie<br>m <sup>2</sup> | Consumo<br>Stm <sup>3</sup> | TEP  | CO <sub>2</sub> (*)<br>Tonn | Costo<br>€ | Tariffa<br>€/Stm <sup>3</sup> | Indice Termico<br>Kwh/m <sup>2</sup><br>(P. C. S. 39.000<br>kJ/Stm3) |
|-------|--|---------------|------------------------------|-----------------------------|------|-----------------------------|------------|-------------------------------|--|
| 1     | teatro Politeama                           | 15111888      | n.d.                         | 0                           | 0.0  | 0.0                         | 0.00       | n.d.                          | n.d.   |
| 2     | teatro Politeama                           | 7955505       | n.d.                         | 0                           | 0.0  | 0.0                         | 0.00       | n.d.                          | n.d.   |
| 3     | magazzino comunale - servizi esterni       | 3637558       | 4.800                        | 14.137                      | 11.6 | 27.1                        | 5.426.27   | 0.38                          | 32   |
| 4     | Centro Anziani                             | 54095219      | n.d.                         | 10.078                      | 8.3  | 19.3                        | 5.682.09   | 0.56                          | n.d.   |
| 5     | palazzo comunale "nuovo"                   | 23219541      | n.d.                         | 15.724                      | 12.9 | 30.1                        | 8.208.25   | 0.52                          | n.d.   |
| 6     | Palazzo Comunale "storico"                 | 21407548      | 1.908                        | 7.299                       | 6.0  | 14.0                        | 4.509.14   | 0.62                          | 41   |
| 7     | Tribunale                                  | 23325302      | 2.550                        | 24.980                      | 20.5 | 47.8                        | 15.003.25  | 0.60                          | 106  |
| 8     | palazzina Polizia Municipale               | 3860559       | 561                          | 7.694                       | 6.3  | 14.7                        | 4.665.76   | 0.61                          | 149  |
| 9     | Scuola materna e asilo nido                | 7932924       | 931                          | 19.885                      | 16.3 | 38.1                        | 12.301.40  | 0.62                          | 231  |
| 10    | scuola materna                             | 29612590      | 745                          | 16.612                      | 13.6 | 31.8                        | 8.631.15   | 0.52                          | 242  |
| 11    | scuola materna                             | 23276494      | 253                          | 6.354                       | 5.2  | 12.2                        | 3.801.94   | 0.60                          | 272  |
| 12    | scuola materna                             | 23079497      | 1.430                        | 9.083                       | 7.4  | 17.4                        | 7.908.41   | 0.87                          | 69   |
| 13    | Scuola elementare "Vittorio Veneto"        | 21373672      | 4.395                        | 37.973                      | 31.1 | 72.7                        | 18.672.82  | 0.49                          | 94   |
| 14    | scuola elementare "Calamandrei"            | 21344745      | 1.300                        | 11.096                      | 9.1  | 21.2                        | 7.516.62   | 0.68                          | 92   |
| 15    | Scuola elementare "G. Pieraccini"          | 15089858      | n.d.                         | 41.503                      | 34.0 | 79.4                        | 25.232.21  | 0.61                          | n.d.   |
| 16    | scuola elementare e materna Staggia Senese | 23353403      | 2.299                        | 16.569                      | 13.6 | 31.7                        | 9.600.28   | 0.58                          | 78   |
| 17    | scuola media Staggia Senese                | 21366575      | 535                          | 6.853                       | 5.6  | 13.1                        | 4.165.65   | 0.61                          | 139  |
| 18    | palestra scuola media "C. Marmocchi"       | 21261513      | 4.030                        | 9.937                       | 8.1  | 19.0                        | 7.146.94   | 0.72                          | 114  |
| 19    | scuola Media "C. Marmocchi"                | 21373669      |                              | 32.380                      | 26.6 | 62.0                        | 19.122.23  | 0.59                          |  |
| 20    | Scuola media "L. da Vinci" e palestra      | 23712666      | 3.062                        | 34.712                      | 28.5 | 66.4                        | 22.457.66  | 0.65                          | 123  |
| 21    | asilo nido "Rodari"                        | 21976084      | 430                          | 6.167                       | 5.1  | 11.8                        | 4.178.19   | 0.68                          | 155  |
| 22    | laboratorio e bagni locale Vallone         | 21364068      | 371                          | 4.441                       | 3.6  | 8.5                         | 2.936.73   | 0.66                          | 130  |
| 23    | locale mensa comunale                      | 23985795      | 84                           | 110                         | 0.1  | 0.2                         | 132.98     | 1.21                          | 14   |
| 24    | asilo nido - loc. Lecchi                   | 5880285       | n.d.                         | 2.929                       | 2.4  | 5.6                         | 1.613.84   | 0.55                          | n.d.   |

Tabella 2. Bilancio energetico degli edifici pubblici

#### 5. Attività di consulenza per la redazione dell'allegato energetico del Regolamento edilizio di Poggibonsi

Settori di intervento:

- Edilizia residenziale (Nuovo-Esistente),
- Settore terziario/ Pubblica Amministrazione (Nuovo-Esistente),
- Industriale (Nuovo-Esistente).

Fattori considerati:

- Prestazioni dell'edificio limite di EP,
- Limite sulle emissioni di CO<sub>2</sub> dell'edificio,
- Solare termico,
- Solare fotovoltaico,
- Impianti centralizzati,
- Risparmio idrico.

## SISTEMA DI INCENTIVI CHE PREMIA I VIRTUOSI

### 6. Attività di diagnosi energetica nei Comuni e nella Provincia di Siena

- **Fase 1:** redazione del bilancio energetico dell'edificio nei due anni precedenti;
- **Fase 2:** audit per individuare in loco le caratteristiche del sistema edificio-impianto e le criticità; colloquio con il personale tecnico e operativo dell'Amministrazione Comunale; raccolta di materiale utile alla diagnosi;
- **Fase 3:** calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio e verifica di congruenza con i risultati del bilancio energetico preliminare;
- **Fase 4:** individuazione degli interventi più efficaci dal punto di vista energetico ed economico, con stima dell'investimento e calcolo del tempo di ritorno semplice.

### 7. Il risparmio e l'efficienza energetica

Sede storica della Provincia e Prefettura di Siena:

- Caratteristiche strutturali,
- Situazione impiantistica esistente:
  - 4 zone con generatori di calore indipendenti,
  - Sovradimensionamento generatori e stato obsoleto di due generatori,
  - Partizione inefficiente impianto,
  - Termoregolazione inefficiente,
  - Dispersioni dalle chiusure trasparenti,
  - Tubazioni vecchie, mancanza di uno schema di impianto.

|                        |        |     |
|------------------------|--------|-----|
| Superficie disperdente | 17.095 | mq  |
| Volume lordo           | 48.050 | mc  |
| Fattore di forma       | 0.356  | l/m |
| Superficie utile       | 2.934  | mq  |
| Volume utile           | 41.034 | mc  |

Tabella 3. Caratteristiche strutturali del Palazzo della Provincia di Siena



Figura 5. Palazzo della Provincia di Siena e della Prefettura (cortile interno).

|                    | DESCRIZIONE   | RISPARMIO ENERGETICO | RISPARMIO ECONOMICO | RISPARMIO ENERGIA | TEP | RIDUZIONE EMISSIONI CO2 IPCC 2006 | STIMA COSTO FORNITURA E POSA IN OPERA | TEMPO RITORNO SEMPLICE |
|--------------------|---|----------------------|---------------------|-------------------|-----|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
|                    |   | Stm3 / anno          | € / anno            | kWh/anno          |     | ton/ anno                         | € / anno                              | anni                   |
| Stato modificato 1 | sostituzione vetro singolo con vetrocamera nelle zone 1,2,3             | 14,105               | 8,463               | 135,385           | 12  | 31.8                              | 31,076                                | 3.7                    |
| Stato modificato 2 | sostituzione vetro singolo con vetrocamera nelle zone 1,2,3             | 24,611               | 14,766              | 233,815.00        | 20  | 55.5                              | 68,481                                | 6.7                    |
|                    | sostituzione di due generatori di calore con generatori a condensazione |                      |                     |                   |     |                                   |                                       |                        |
|                    | coibentazione tetto del Mezzanino Progettazione                         |                      |                     |                   |     |                                   |                                       |                        |

### Modifiche proposte

- Sostituzione dei generatori di calore obsoleti e ridimensionamento della potenza installata;
- Sostituzione vetro semplice con vetrocamera;
- Coibentazione del tetto di una parte degli uffici posti sottotetto.

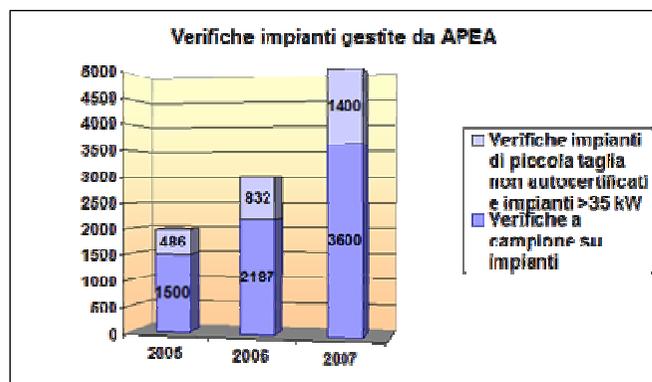
**Tabella 4.** Le proposte di modifiche al Palazzo della Provincia di Siena

### 8. Attività di controllo degli impianti termici

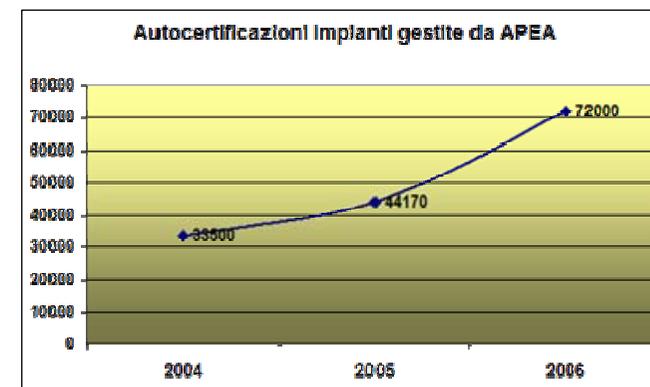
Apea gestisce per conto della Provincia di Siena le verifiche sulle caldaie. In particolare:

- è referente per la ricezione delle pratiche di autocertificazione per gli impianti inferiori a 35 KWh;
- gestisce le verifiche a campione sugli impianti autocertificati, la ricerca dell'evasione e dei controlli su tutte le caldaie;

- sensibilizza gli utenti alla cura dell'efficienza e della sicurezza del proprio impianto termico, fornendo supporto tecnico e normativo.



**Grafico 1.** Verifiche impianti



**Grafico 2.** Autocertificazioni impianti

Il numero dei controlli è in costante incremento: per il 2004 sono state consegnate 33.500 autocertificazioni, per il 2005 le autocertificazioni sono state 44.170, mentre per il 2006 sono state oltre 72.000; nel 2005 le verifiche a campione effettuate sugli impianti autocertificati sono state quasi 1.500, 2.187 nel 2006 e ben 3.600 nel 2007. I controlli diretti sugli impianti compresi quelli di taglia superiore ai 35 Kw sono stati 486 nel 2005, 832 nel 2006 e 1400 nel 2007.

## 9. Prossima attivazione di una rete di sportelli energia per attività di informazione e formazione (Finanziamento Fondazione MPS)

- Sportelli energia sul territorio attraverso l'utilizzo di strutture pubbliche esistenti, con la collaborazione di associazioni di volontariato tematico, con cabina di regia in APEA;
- portale internet dedicato e continuamente aggiornato (gestione APEA);
- "Numero energia verde" gestito da APEA per veicolare campagne di comunicazione e informazione in sinergia con le altre iniziative già poste in essere dall'Amministrazione Provinciale e da altri soggetti pubblici del territorio (ad es. la campagna sugli impianti termici, i vari bandi locali e nazionali per incentivare le rinnovabili, etc.);
- informazione e formazione, sensibilizzazione;
- normative di settore - Target: tecnici degli enti locali. Previsti tre interventi: al sud, centro e nord della Provincia, con l'obiettivo di eliminare le asimmetrie conoscitive;
- tecnologie e prassi costruttive per l'eco-efficienza e lo sfruttamento delle rinnovabili - Target : artigiani, installatori, tecnici;
- realizzazione di campagne per la diffusione di elettrodomestici ed apparecchiature elettriche più efficienti.

## 10. Solare fotovoltaico: incentivi locali addizionali al Conto energia

- Il nuovo "conto energia" premia la produzione da piccoli impianti, meglio se architettonicamente integrati, e stabilisce incentivi addizionali per produttori che sono o divengono utilizzatori efficienti dell'energia prodotta.
- Particolare attenzione che il Legislatore ha riservato ai piccoli Comuni, alle strutture sanitarie ed alle scuole di ogni ordine e grado, per i cui impianti è prevista un'ulteriore maggiorazione del 5 % delle tariffe incentivanti.

| Potenza nominale | Euro/cent a kWh per imp. di cui all'art. 2 co.1 lett. B1 (IAS) | Euro/cent a kWh per imp. di cui all'art.2 co.1 lett. B2 (IPI) | Euro/cent a kWh per imp. di cui all'art.2 co. 1 lett. B3 (ITI) |
|------------------|--|---|--|
| 1?P?3            | 0,40   | 0,44  | 0,49   |
| 3<P ? 20         | 0,38   | 0,42  | 0,46   |
| P>20             | 0,36   | 0,40  | 0,44   |

Tabella 5. Incentivi del nuovo "Conto energia"

- Il conto energia rappresenta già una importante opportunità per il sistema senese; affiancargli una forma di incentivazione locale significa:
- imprimere una accelerazione al processo di sfruttamento di energie da fonti rinnovabili,
  - positive ricadute sulla bolletta energetica e sul bilancio ambientale,
  - contribuire a determinare le condizioni per l'insediamento/creazione di aziende del settore e portare a un più proficuo rapporto tra queste ed i centri di ricerca locali.

Obiettivo: Aumentare la potenza di FV installata in provincia (attualmente 200 kWp).

Azione: Incentivo in conto capitale con l'intento di abbassare di 1 anno i tempi di ritorno semplice degli investimenti nel FV: il finanziamento sarà massimo del 20% dell'investimento.

## 11. Modalità di erogazione degli incentivi

- Divieto di cumulo tra il “conto energia” ed altri incentivi pubblici, in conto capitale o interessi, eccedenti il 20% del costo dell’investimento (divieto non valido per scuole e strutture sanitarie).
- Privilegiare gli interventi di maggior pregio architettonico (tipologia ITI e IPI), anche a causa degli extra-costi e/o dei rendimenti più bassi che li contraddistinguono rispetto alle installazioni a suolo, prevedendo una intensità dell’aiuto locale crescente in funzione direttamente proporzionale all’integrabilità architettonica dell’intervento ed inversamente proporzionale alla taglia degli impianti.
- Esclusi dagli incentivi gli impianti di taglia superiore ai 20 kWp. Una deroga a questo limite potrebbe essere costituita dagli impianti di soggetti pubblici (scuole, strutture sanitarie e Comuni).

|  |                       |  |                 |
|--|-----------------------|--|-----------------|
| <b>kWp Installabili</b>                        | <b>409,80</b>         | <b>Tonnellate di CO2 evitate all'anno</b>      | <b>301,80</b>   |
| <b>kWh prodotti (all'anno)</b>                 | <b>545.137,17</b>     | <b>Tonnellate di CO2 evitate in venti anni</b> | <b>6.036,04</b> |
| <b>Mq totali (pari a 0,43 campi di calcio)</b> | <b>3.044,82</b>       | <b>TEP Risparmiate all'anno</b>                | <b>136,28</b>   |
| <b>Volume totale di investimenti generati</b>  | <b>€ 2.909.356,73</b> | <b>TEP Risparmiate in venti anni</b>           | <b>2.725,69</b> |

Con questo budget si potrebbe quasi triplicare la potenza installata in tutto il territorio provinciale. Un tale traguardo rappresenterebbe un risultato importante anche avendo riguardo la tipologia degli impianti agevolati: quella soglia di potenza installata non sarebbe raggiunta grazie a pochi impianti di media potenza, ma agli “n” impianti di piccola taglia diffusi nel territorio e architettonicamente integrati.

**Tabella 6.** Incentivi pubblici alla produzione di energia.

Nelle prossime settimane verrà pubblicato il Bando (finanziato dalla Fondazione MPS) per sostenere la realizzazione di impianti fotovoltaici con incentivazione in conto capitale da aggiungere agli incentivi del conto energia, valido fino ad esaurimento risorse.

| <b>Potenza nominale/tipologia installazione</b> | <b>Tempi di ritorno del capitale investito con solo conto energia</b> | <b>Tempi di ritorno del capitale investito con incentivo locale</b> |
|---|---|---|
| 3 kWp /IAS                                      | 10,5 anni   | <b>8,9 anni</b>   |
| 3 kWp /IPI                                      | 11 anni   | <b>9 anni</b>   |
| 3 kWp /ITI                                      | 12 anni   | <b>9,3 anni</b>   |

**Tabella 7.** Impatto del contributo in conto capitale

## VII. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO “LA CASA PASSIVA” (Loc. Fontanelle, Asciano – SI)

Roberto Bechi (Titolare dell’immobile)

Premetto che ho la fortuna di poter vivere in una delle più suggestive aree di questa provincia “Le Crete Senesi”; ho avuto la possibilità, circa 6 anni fa, di acquistare una casa colonica con adiacente capanna.

Al momento abito nella capanna da me ristrutturata circa quattro anni fa, dove vivo con mia moglie e due figli.

Vista la mia sensibilità e il rispetto per l’ambiente, allora cercai di edificare una casa il più possibile rispettosa dell’ambiente in cui era locata. La parte architettonica è rimasta fedele all’originale ed i materiali di costruzione sono stati scelti secondo il principio della bio-edilizia.

Oggi mi trovo a ristrutturare la casa principale, che di certo non era una capanna, la cui superficie calpestabile sarà di 360 metri quadri. Un’avventura non solo progettuale, ma anche economica.

Da quattro anni fa ad oggi, sia nel campo delle conoscenze che in quello tecnologico, il mercato della bioarchitettura e della bioedilizia è cresciuto in maniera esponenziale.

Negli ultimi 2 anni ho visitato non sò quante fiere e quante ore ho speso alla ricerca di materiali ed idee innovative.

Le industrie del settore hanno creato una vasta scelta di materiali bio, che oggi ci consentono non solo di edificare nel rispetto dell’ambiente, ma ci permettono anche di costruire edifici con alte prestazioni di risparmio energetico. In Alto Adige il movimento per l’edilizia sostenibile del “Clima House Casa Clima” rappresenta oggi il sistema fra i più virtuosi di classificazione e certificazione di un edificio in Italia ed in Europa. Le classificazioni che vanno dalla D alla A Plus & Golden si riferiscono a quanto un edificio consuma di energia in un anno per metro quadro.

È stato eccitante scoprire questo nuovo modo di concepire la propria casa, ma poi arriva il momento di dover scegliere!

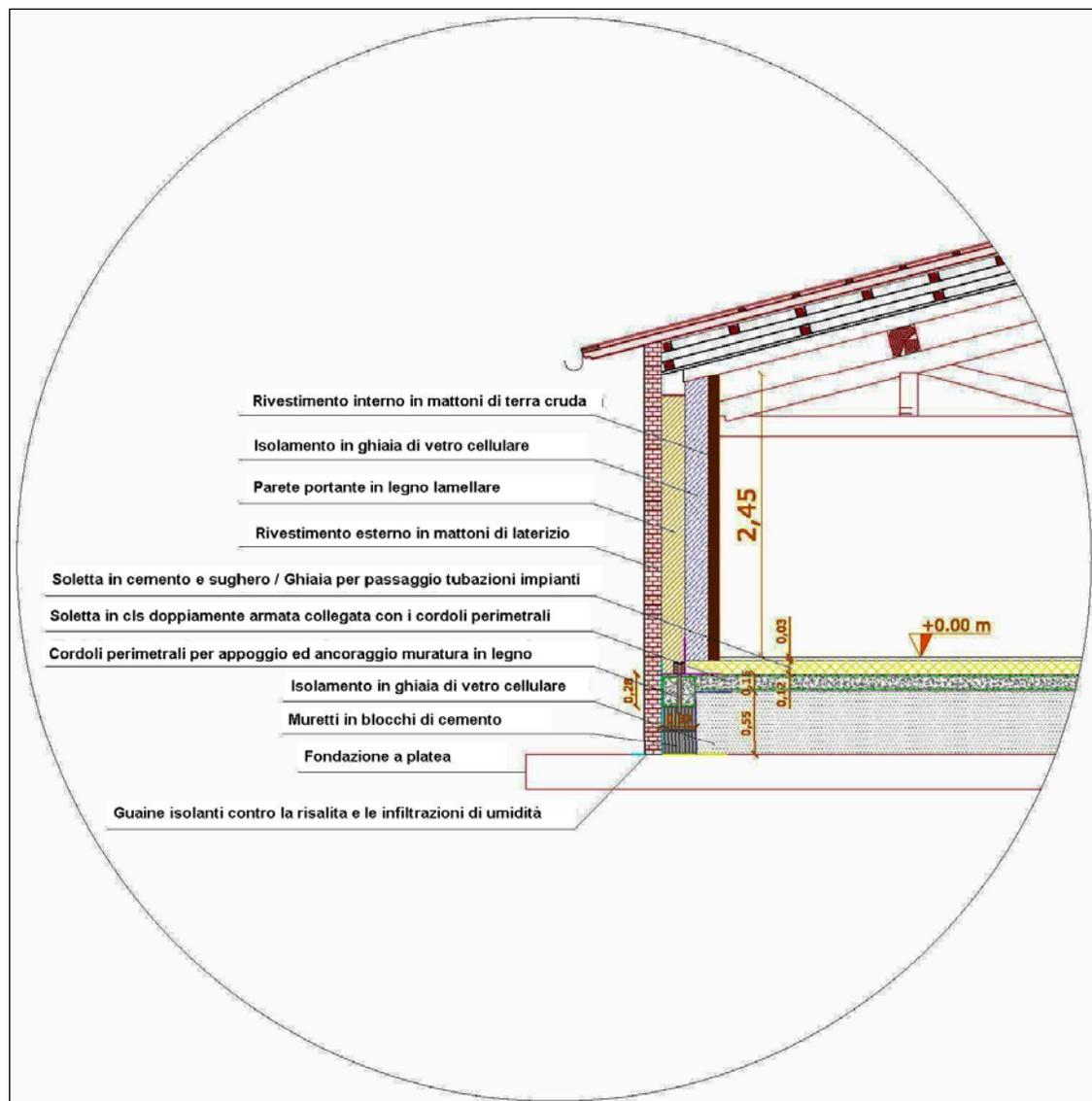


Figura 6. Un particolare del progetto “La casa passiva” (Studio Ars Agendi).

Ho cominciato ad elencare cosa non volevo: non volevo una casa in stile Trentino, ma non volevo nemmeno una casa Toscana di grande bellezza estetica, ma che consumasse come una Ferrari.

Non sono ricco e avevo ed ho un budget limitato!

Sono arrivato alla conclusione che l'unica alternativa era quella di edificare una "Casa Passiva", cioè una casa con il più basso consumo energetico. Una casa che è priva del tradizionale impianto di riscaldamento e raffrescamento, una casa che ha il massimo dell'isolamento con muri di spessore di cm. 65 e con infissi di ultima generazione.

Quattro anni fa non avrei, anche se avessi avuto le conoscenze di oggi, comunque potuto costruire la Capanna con le stesse caratteristiche; quattro anni fa le normative comunali nei PRG non permettevano di aumentare i volumi perimetrali di un edificio per la necessaria coibentazione a cappotto, non vi erano gli sgravi fiscali (fino al 55%) per chi sostituiva gli impianti fatiscenti con nuove soluzioni o per chi usava materiali ad alta prestazione, sia nel campo del risparmio energetico che in quello dell'autoproduzione energetica.

Il mio progettista Franco Grassini ed io abbiamo ben presto capito che, per ottenere un risultato virtuoso, dovevamo anche cambiare il sistema tradizionale, sia di progettare che nel modo di relazionarsi fra noi e chi deve svolgere i lavori in cantiere.

Per ultimo vorrei sottolineare l'aspetto economico di come si possa finanziare un tale progetto! Vorrei sfatare l'idea che costruire, nel rispetto dell'ambiente e con materiali ad alta prestazione, costi più che con i cosiddetti materiali tradizionali (che di tradizione storica hanno poco a che vedere).

La mia casa usa materiali che sono prodotti o dalla natura o da tecniche poco energivore; quindi non costano molto.

Ho speso più tempo con il progettista ad individuare i potenziali problemi che ad aggiustare gli inevitabili errori in cantiere, e tutto questo fa risparmiare tempo e denaro.

Ho capito che la mia "casa passiva" doveva, comunque, diventare "casa attiva"! cioè oltre a consumare poco doveva cominciare a produrre energia per autosostenersi e per (anche se a lungo termine) ammortizzare alcune spese iniziali.

Anche se fino ad ora ho trovato, in generale, questa esperienza "eccitante", devo sottolineare come in Italia, in Toscana e nella nostra Provincia, sia il sistema creditizio che le competenze tecniche degli operatori del settore siano ancora inadeguati nell'assistenza dovuta al progetto *Casa Passiva-Attiva*.

Concludo la mia presentazione auspicando che ben presto si creino le condizioni socio-economiche che portino alla creazione di corsi di formazione professionale e tirocini rivolti agli enti, agenzie, società e cittadini.

Per quanto mi riguarda mi auguro che la mia pionieristica casa possa essere di aiuto ad ottenere una generale migliore coscienza di come si possa costruire, Sì! con materiali antichi, ma con una nuova passione.

## **VIII. LA BIOARCHITETTURA E LA PERCEZIONE DELLO SPAZIO URBANO**

Daniela Langella (Psicologa, Psicoterapeuta)

La psicologia ambientale come nuovo settore di ricerca nasce tra la fine degli anni '50 e l'inizio degli anni '60 per rispondere ad una serie di quesiti posti agli psicologi da diversi ambiti disciplinari: urbanistica, medicina, architettura e geografia. In che modo l'ambiente sociale, culturale, relazionale, naturale e costruito influisce sullo sviluppo della personalità, sul pensiero e sul comportamento? L'ambiente ha un ruolo fondamentale sulla vita di ognuno di noi e contribuisce allo sviluppo e alla formazione delle identità individuali e sociali da cui a sua volta è condizionato e trasformato.

L'habitat costruito esprime la visione del mondo della società che lo abita e attribuisce senso e significato. La città è un fatto sociale e la sua percezione è un fatto sociale: non è solo ciò che esiste, ma anche ciò che è sottolineato dalla comunità e che acquisisce salienza nella mente del singolo. La trasformazione dei luoghi implica una trasformazione dell'identità sociale e individuale degli abitanti di quei luoghi. La bioarchitettura, recuperando una visione sistemica della città, dei suoi abitanti e delle risorse naturali in cui questi si situano, offre un modo nuovo di pensare alla progettazione e alla costruzione dello spazio urbano.