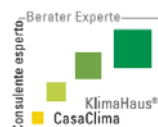


GIORNATA DI STUDIO



ELEMENTI DI PROGETTAZIONE INNOVATIVA PER UNA EDILIZIA SOSTENIBILE ASPETTI TECNICI, GIURIDICI E SOCIO-ECONOMICI



Arch. Antonella Perrone
Consulente energetico CasaClima -
Esperto

(Bozza non corretta del 02.10.2010)

Tuscania, 2 ottobre 2010

Indice

Indice	2
Premessa.....	3
Aspetti ecologici	3
Aspetti tecnici.....	5
Sede della Provincia (Ex Post) Bolzano	13
Edificio residenziale privato – Galatina (Lecce).....	14
Aspetti normativi	17
Conclusione	21

Premessa

E' noto che il mondo si trova ad affrontare una "sfida globale" a cui può rispondere solo mediante l'assunzione di un nuovo modello di sviluppo definito "sostenibile". È evidente che la sempre maggior consapevolezza della limitatezza delle risorse energetiche, in particolare di quelle fossili, deve orientare anche il settore edilizio verso costruzioni sostenibili finalizzata alla ricerca di un migliore equilibrio ecologico (***slide n. 2***).

"Lo sviluppo sostenibile, lungi dall'essere una definitiva condizione di armonia, è piuttosto un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali" (***slide n. 3***).

Il tema che mi è stato assegnato può essere sviluppato utilizzando almeno tre diverse prospettive: la prospettiva tecnico-costruttiva, quella giuridica ed istituzionale, senza prescindere dal sapido legame esistente tra la natura e l'architettura e quella che socio-economica e urbanistica.

L'idea che attraversa gli aspetti considerati e li rende disponibili all'osservazione è quella che normalmente viene definita come ecologia.

Questa idea e le strategie che la società contemporanea produce per la sua affermazione connotano gli ambiti disciplinari di cui ci occupiamo e che, pertanto, rappresenta il punto di partenza prescelto.

Aspetti ecologici

I rapporti fra architettura, ambiente e clima (***slide n. 4***) sono perciò alla base delle considerazioni e dei contenuti che propongo alla vostra attenzione.

Il conclamato scarseggiare dell'energia fossile che porterà al suo conseguente crescente rincaro, fino all'esaurimento della stessa, suggerisce che sarebbe utile sin'ora attrezzarsi per ridurre la pericolosa dipendenza dal petrolio e dal gas, perseguendo l'idea di rendersi il più possibile indipendenti energeticamente, in tutti i campi. Ancor di più in quelli che provocano maggiori danni al clima e, di conseguenza, al benessere, alla salute e alla sicurezza dell'uomo.

Da alcuni studi sull'inquinamento climatico ed atmosferico è emerso che quello prodotto dal settore edilizio è di gran lunga maggiore, ad esempio, da quello prodotto dal traffico, a differenza di quanto si potrebbe immaginare, anche perché buona parte di quest'ultimo è provocato dall'intensa rete veicolare impegnata quotidianamente nel trasporto dei materiali costruttivi per effetto della globalizzazione. **(slide n. 5)**

Il vapore acqueo, l'anidride carbonica e il metano prodotti dagli scarichi in atmosfera, sono solo alcuni dei gas che, contrastando la cessione al cosmo delle radiazioni ad onde lunghe, e quindi del calore accumulato dalla Terra, provocano l'aumento della temperatura media terrestre e causano il più noto "effetto serra". **(slide n. 6)**

Per spiegare quanto sia elevato il quantitativo delle emissioni di gas nocivi e di quanto "frutti" il credito delle quote, basta dire che il nostro Paese tra il 2008 e il 2009 ha accumulato un debito di 1,5 milioni di euro al giorno, per non aver raggiunto gli obiettivi del Protocollo di Kyoto¹. Questo significa che il nostro debito economico cresce di 17 euro al secondo. **(slide n. 7)**

Inoltre, da uno studio pubblicato da *Point Carbon* (azienda leader a livello mondiale per quanto riguarda la divulgazione, l'analisi e i servizi di consulenza per i mercati europei e globali dell'energia, del gas e delle emissioni) è emerso che nel 2009 sono state scambiati 8,2 miliardi di

¹ www.kyotoclub.org – Il costo del ritardo sugli obiettivi di Kyoto

tonnellate di CO₂, in aumento del 68% rispetto all'anno precedente, ma il valore economico è sceso del 40%, raggiungendo il costo di 11,40 euro per tonnellata, anziché 25. Ciò vuol dire che se la crisi finanziaria ha messo in ginocchio l'intera economia globale, allo stesso tempo ha fatto diminuire la produzione industriale, e di conseguenza anche le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera, per cui il prezzo delle quote è sceso.

Produrre inquinamento quindi oltre che pesare notevolmente sull'equilibrio dell'ambiente pesa notevolmente sull'economia, in primis quella domestica. Da un rapporto annuale del *Consiglio nazionale dei periti industriali (Cnpi)*, infatti, risulta che il prezzo annuo per la spesa energetica del solo settore residenziale è di oltre 8 miliardi di euro. Ciò vuol dire che una famiglia composta da quattro persone ogni anno consuma circa 1,8 tonnellate equivalenti di petrolio (tep) per illuminazione e riscaldamento e più della metà del consumo, esattamente il 55% è dovuto ad inefficienza. **(slide n. 8)**

Aspetti tecnici

Tenuto conto di quanto sin'ora detto, l'esperienza professionale maturata come architetto mi consente di asserire che l'architettura sostenibile può e deve diventare sinonimo di qualità, di nuovo standard costruttivo che guidi e definisca gli interventi politici e progettuali pur rimanendo nel quotidiano e nel realizzabile. Progettare sostenibile significa quindi pensare, programmare e governare lo sviluppo edilizio di un territorio in modo nuovo, con attenzioni diverse e criteri costruttivi innovativi, ma soprattutto significa cambiare il proprio modo di pensare e di costruire utilizzando i parametri della bio-edilizia e della bio-architettura, sposando il rispetto per l'ambiente, il risparmio, l'estetica e la flessibilità. **(slide n. 9)**

Non ci occuperemo delle tecniche di produzione di energie alternative né dei Piani di azione nazionale per le energie rinnovabili o degli incentivi

statali, perché, a mio avviso è più interessante trattare dei modi e delle tecniche per avviare politiche di risparmio. Anche perché se si evitassero le dispersioni e si intervenisse sulla messa in efficienza di 20mila abitazioni, ad esempio, si risparmierebbe tanta anidride carbonica ogni anno, pari a quella prodotta da *16 milioni di autovetture*. L'energia recuperata sarebbe invece equiparabile a quella prodotta da 8 centrali nucleari².

Ridurre i consumi è possibile.

Infatti, secondo quanto riportato nel “*Libro Verde sull'efficienza energetica*” della Commissione Europa di Bruxelles del 2005, si apprende che nel settore edile le possibilità di risparmio di energia oscillano dal 70% e al 90 %. Sarebbe perciò da irresponsabili non cogliere questa opportunità.

Di fatto cosa si può fare? In una sola parola, indirizzarsi verso la progettazione di costruzioni eco-compatibili (***slide n. 10***), prendendo come riferimento i magistrali esempi classici di costruzioni sostenibili come ad esempio gli edifici dell'***Alhambra***, siti nel centro antico di Granada, oggi patrimonio dell'Umanità, dove non mancano esempi di sistemi di ombreggiatura, di raffrescamento passivo e di ventilazione naturale.

Dei sistemi di ombreggiatura si ricordano due tipologie di schermi utili sia per il controllo del microclima interno ma anche come soluzione alla sentita esigenza di privacy: il *claustrum*, costituito da materiale lapideo e il *mashrabhiya*, costituito da schermi lignei (***slide n. 11***).

Il primo, costituito da mattoni disposti secondo disegni geometri, permette il passaggio dell'aria e attenua quello della radiazione solare, il secondo, sfruttando le caratteristiche del legno, che trattiene, assorbe e

² Fonte zeroemission rome, www.Eco House, la casa che risparmia e produce energia Ecologiae.mht

rilascia una certa quantità di acqua, svolge 5 funzioni: controlla il passaggio della luce, controlla i flussi di aria, riduce la temperatura, aumenta l'umidità dell'aria e assicura la privacy.

Di grande interesse sono inoltre i sistemi di raffrescamento passivi che sfruttano le proprietà dell'acqua e associano l'integrazione di altri sistemi bioclimatici esperenziali come le **fontane** o i **salsabil (slide n. 12)** e i sistemi di ventilazione naturale, tra i quali si ricordano i **qa'a, (slide n. 13)** di derivazione turca, formati da diversi ambienti dove il meccanismo di ventilazione è innescato dalla differenza di pressione che si instaura tra i diversi ambienti e tra interno ed esterno.

E' evidente che qualità ambientale, oggi, non significa riutilizzare pedissequamente tali sistemi, ma sicuramente riappropriarsi di metodi che non trascurino i legami che intercorrono tra costruzione e ambiente dal punto di vista fisico, materico, ed energetico poiché ad ogni intervento edilizio corrisponde una trasformazione dei luoghi e delle risorse. Oggi, il pensiero occidentale e tutta la produzione architettonica conseguente hanno operato uno squilibrio tra i nodi del problema, ponendo l'accento sulle soluzioni tecnologiche ed esasperandone le scelte dal punto di vista delle tecniche e dei materiali impiegati. Ciò ha portato a considerare risolto il problema abitativo, nell'ambito del confort ambientale, attraverso l'adozione di sistemi di controllo artificiale: gli impianti. Approccio che ha però mostrato la sua fragilità nel confronto con i problemi energetici che attualmente viviamo a livelli acuti e che hanno assunto rilevanza storica e sociale, rispetto alle implicazioni costruttive, tecnologiche, economiche, veicolari, sanitarie e, non ultime, di comunicazione.

Quindi l'idea è quella di lavorare di più sugli involucri e ridimensionare gli impianti.

Ma quali sono le motivazioni che devono indirizzarci verso costruzioni edilizie a basso consumo e chi sono gli *stakeholder* che sono coinvolti in

questo processo di cambiamento? E soprattutto quali sono i vantaggi del costruire bio e della certificazione a ciò correlata?

Con il certificato energetico (**slide n. 14**), richiesto dalla normativa nazionale, vengono resi trasparenti i futuri costi energetici, vengono facilitate le decisioni di acquisto o affitto, e per i proprietari c'è la possibilità di prendere in considerazione per tempo gli investimenti da fare nel risparmio energetico. La certificazione energetica ha inoltre l'obiettivo di:

- contribuire alla tutela dell'ambiente
- migliorare il confort abitativo
- stimolare i proprietari a procedere al miglioramento energetico dei loro immobili;
- documentare lo standard energetico e tecnologico dell'immobile;
- informare sugli impianti e i potenziali di risparmio energetico;
- rendere più trasparente il mercato immobiliare, perché consente un confronto dei consumi energetici collegati all'immobile;
- essere uno strumento di marketing.

Un passo fondamentale per implementare l'efficienza energetica degli edifici è quello di portare cultura e tecnologie sostenibili in quello che costruiamo, partendo da diversi semplici accorgimenti costruttivi (**slide n. 15**) come l'orientamento³, la compattezza della forma⁴, l'isolamento termico⁵, quello dal vento⁶, l'eliminazione dei ponti termici ed acustici⁷, la

³ più fortunato verso Sud, perché consente il migliore sfruttamento degli apporti solari in inverno e anche un facile ombreggiamento estivo. L'orientamento verso Sud non è sempre realizzabile, ma gli esempi dimostrano che anche edifici con un orientamento differente possono essere energeticamente efficienti

⁴ incide sul fabbisogno energetico, lo scambio termico con l'ambiente esterno avviene tramite la superficie. Conferendo all'edificio una forma compatta, il rapporto tra superficie (S) e volume (V) diventa più vantaggioso. Il rapporto S/V di un edificio energeticamente efficiente dovrebbe essere < 0,6

⁵ è la misura principale (più efficace e più economica) per ridurre il fabbisogno termico. I costi d'investimento si recuperano già entro pochi anni tramite i risparmi energetici ottenuti.

scelta degli infissi⁸ e non ultimo quello delle schermature⁹ e la razionalizzazione degli impianti¹⁰.

Costruire un edificio a basso consumo energetico significa pensare all'edificio come ad un *vaso di Dewar*, o thermos, il cui principio è quello di mantenere il contenuto isolato indipendentemente dalle temperature esterne: l'inverno serve per non disperdere il calore, l'estate evitare che questo entri.

Perciò, se pensiamo ad un edificio come ad una struttura che deve essere "autosufficiente", si capisce che più la fase progettuale è accurata nello studio dell'involucro e nella risoluzione di tutti i nodi costruttivi che producono perdite di energia (ponti termici, acustici, permeabilità al vento e all'umidità), meno sarà la quantità di energia sprecata e meno quella necessaria a garantire il benessere interno. Il risultato sarà che, progettando una costruzione quasi autosufficiente energeticamente, sicuramente superiore alla Classe C, (*slide n. 16*) il cui valore è compreso tra i 51-70 Kwh/mq annuo equivalente ad un consumo pari a

Anche nella scelta dei materiali termoisolanti esistono bilanci ecologici differenti, anche se tutti consentono un risparmio energetico maggiore rispetto all'energia investita per la loro produzione. Diverso è se e un isolante i origine naturale oppure no

⁶ l'involucro di un edificio energeticamente efficiente deve essere impermeabile al vento, perché le infiltrazioni d'aria incontrollate attraverso giunti e fessure aumentano il fabbisogno termico

⁷ Balconi ed altri elementi che normalmente sporgono dalla facciata devono essere costruiti senza diretto contatto con l'edificio, utilizzando materiali tecnologicamente avanzati come i **raccordi termoisolanti** da inserire nei solai.

Le murature dovranno essere realizzate utilizzando **blocchi rettificati**, al fine di ridurre al massimo la quantità di malta nei giunti. Riducendo gli spessori, si riducono gli effetti dei ponti termici geometrici e si creano strutture più idonee ad accogliere i successivi cappotti (interni e/o esterni).

L'efficacia è data dalla corretta applicazione e dall'uso delle tecnologie utilizzate per eliminare i ponti termici. **La posa in opera dei "cappotti"** comunemente realizzati mediante l'applicazione di colla e tassellatura è fondamentale per un corretto isolamento dell'edificio

⁸ servono in primo luogo per illuminare gli ambienti con la luce naturale; in secondo luogo anche per captare gli apporti termici solari. In inverno, le finestre fanno perdere molto calore rispetto alle pareti, perché la loro trasmittanza è molto maggiore di queste ultime. Le finestre usate negli edifici a basso consumo energetico hanno una trasmittanza ridotta ($U < 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) e una trasparenza che fa penetrare $> 0,55 \%$ della luce incidente. La dimensione delle finestre deve essere tale da non creare surriscaldamenti in estate.

⁹ le schermature svolgono varie funzioni: devono ombreggiare le finestre quando c'è troppo sole ed impedire così abbagliamenti e surriscaldamenti, riflettere la luce nella profondità dei locali migliorando così l'illuminazione naturale. Per svolgere queste funzioni le schermature dovrebbero essere regolabili.

5,1-7 litri gasolio/mq annuo, gli impianti, saranno ridotti al minimo, sia nel numero che nel dimensionamento, e risulteranno addirittura superflui nel caso in cui si realizzi una casa passiva (il cui valore energetico è inferiore a 15 Kwh/mq annuo che consumerà quindi solo 1,5 litri gasolio/mq annuo).

E,' quindi, evidente che tutti, progettisti, direttori lavori, committenti, pubblici e privati, imprese costruttrici, sono chiamati a tradurre in pratica le loro conoscenze e ad apportare il proprio contributo. D'altra parte, non si richiedono esperimenti straordinari o progetti spettacolari, bensì scelte attente sull'utilizzo di materiali e l'impiego di tecnologie efficienti sotto il profilo energetico, che siano a basso impatto ambientale e che mirino al miglioramento della salute, del comfort, della qualità, della fruizione e non ultima, della sicurezza degli utenti e/o abitanti.

Anche in questo caso l'aspetto culturale, inteso come conoscenza ma anche come applicazione della stessa, ha rilevanza in quanto la mancanza di conoscenza delle problematiche energetiche degli edifici coinvolge tutte le parti interessate: imprese e artigiani, progettisti e assistenti di cantiere, immobilariisti, produttori e fornitori di materiali per l'edilizia. In poche parole, manca la cultura del costruire a regola d'arte, dell'utilizzare "nuovi" materiali; manca la cultura del progetto esecutivo perché i problemi non si risolvono in cantiere ma in fase di progettazione.

In altri termini, costruire una nuova casa seguendo i criteri dell'abitare sostenibile e risanare il notevole patrimonio edilizio già esistente significa che i costi energetici possono essere minimizzati e che le perdite di energia possono essere ridotte, a vantaggio di notevoli guadagni termici.

Le perdite d'energia si possono diminuire mediante l'utilizzo di accorgimenti tecnici di facile applicazione che consentono di realizzare costruzioni compatte, di eseguire un ottimo isolamento termico e di garantire una aerazione controllata per evitare fenomeni di condensa interna.

Ma anche i guadagni termici (**slide n. 17**) si possono incrementare mediante l'utilizzo di alcune tecniche come:

- sfruttare l'irradiazione solare passivo realizzando, ad esempio, delle serre solari sulla facciata Sud dell'edificio;
- utilizzare in maniera attiva l'energia solare, mediante l'uso di collettori solare e/o fotovoltaici¹¹;
- impiegare l'energia del sottosuolo, investendo nella geotermia¹².

In particolare ciò che renderà sostenibile l'architettura sarà il superamento della radicata tradizione costruttiva e delle consolidate procedure d'approccio, per porre all'inizio del processo progettuale altri elementi e sistemi considerati fino ad oggi solo marginalmente, o solo nelle esperienze accademiche.

Costruire edifici di elevata efficienza energetica non è difficile; è solo un po' più impegnativo perché la progettazione deve essere mirata sin dal momento dell'ideazione e deve essere accurata nei dettagli. Il comfort, la fruibilità, la sicurezza e i costi di gestione di un edificio, nuovo o ristrutturato, dipendono, oltre che dalle caratteristiche architettoniche, anche dalle soluzioni tecnologiche adottate, sviluppate a mezzo di una progettazione integrata, in cui il *consulente energetico* coordina tutte le professionalità che sono richieste per la progettazione e la realizzazione di un edificio a basso consumo. (**slide n. 18**)

Non è questa la sede per trattare approfonditamente i principi architettonici e le innumerevoli tecniche costruttive che sottendono la

¹¹ il sistema ha due vantaggi per il consumatore: garantisce la disponibilità d'energia elettrica in ogni momento e anche un guadagno, perché la società acquista la kWh fotovoltaica ad un prezzo maggiore di quello di una kWh erogata. Con questo guadagno, il cliente ammortizza il costo del suo impianto

¹² La **geotermia** offre molte possibilità di sfruttare l'energia presente nel sottosuolo; ogni m² di terreno riceve ca. 1100 kWh/m² di energia solare, il gradiente aumenta di 1°C ogni 33 m di profondità. Le temperature del sottosuolo ad una profondità di circa 20 m sono di ca. 13 °C.; negli strati superiori la temperatura della terra è influenzata dalle condizioni atmosferiche. Il sottosuolo può essere utilizzato per l'accumulo termico stagionale e produrre, quando serve, "caldo o freddo". Oggigiorno un elevato risparmio energetico si può ottenere anche con fondazioni geotermiche integrate con altri sistemi: riscaldamento e raffreddamento con l'energia del sottosuolo. Con l'aiuto di appositi sistemi questa risorsa naturale e rinnovabile si può utilizzare anche per il raffreddamento.

costruzione sostenibile. Tuttavia, la descrizione di alcune realizzazioni costruttive possono aiutare a individuare significative possibilità di edificare pubblico rendendo testimonianze tangibili di scelte politiche e di azioni concrete da parte di talune Amministrazioni attente alla qualità dell'ambiente del costruito, che si sono impegnate a trasmettere, attraverso la realizzazione di luoghi destinati alla collettività, contenuti e valori come replicabili da ogni cittadino nella propria abitazione.

Ai fini di una maggiore chiarezza e comprensione, si precisa che, in generale, gli edifici per funzioni pubbliche, culturali ricreative quali auditorium e centri congressi presentano volumi abbastanza rilevanti e compatti, con rapporti tra superficie disperdente e volume contenuto piuttosto ridotti: hanno cioè configurazioni volumetriche e dimensioni favorevoli al contenimento energetico.

Anche la normativa nazionale si muove in questa direzione: il recente DPR n. 59/2009 ribadisce il concetto fissando per gli immobili pubblici requisiti più restrittivi rispetto all'edilizia privata. Per nuove costruzioni o ristrutturazioni di edifici di proprietà o uso pubblico i valori relativi all'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale e alla trasmittanza termica delle strutture di involucro opache e trasparenti devono essere inferiori almeno del 10% rispetto a quanto prescritto per gli altri edifici.

In termini di prestazione energetica, l'Italia annovera tantissimi edifici che rivestono, in ambito pubblico, un ruolo significativo e che dovrebbero costituire termini di riferimento virtuosi perché caratterizzati da elevati livelli di efficienza tra i quali si citano il Municipio di Lioni (AV), i cui consumi energetici sono di 10.77 kWh/m²anno, o il Polo Uffici di Ravenna che impegna 6.60 kWh/m²anno per il riscaldamento e 42 kWh/m²anno per il raffrescamento estivo, la sede della Camera di Commercio, Industria e Artigianato di Lucca, il Teatro Auditorium di

Segrate (MI), che consuma 40 kWh/m²anno per il riscaldamento e la produzione di acqua calda e 50 kWh/m²anno per il raffrescamento estivo, o il Centro televisivo sperimentale di Reggio Calabria che impegna 39 kWh/m²anno per il riscaldamento e la produzione di acqua calda e 25,2 kWh/m²anno per il raffrescamento estivo, per citarne solo alcuni.

Attraverso l'illustrazione di due esempi (**slide n. 19**), uno di struttura pubblica e uno di abitazione privata, vorrei mettere in rilievo criteri e soluzioni tecnico-costruttive posti alla base di una progettazione sostenibile. Per la struttura pubblica ho scelto la sede della Provincia di Bolzano come esempio di ristrutturazione.

Sede della Provincia (Ex Post) Bolzano (ristrutturazione) (slide n. 20)

L'edificio ExPost, oggi sede della Provincia di Bolzano, oggetto di interventi di ristrutturazione, essendo stato progettato nello standard di Casa Passiva, costituisce il primo edificio pubblico in Italia con target *passivhaus* con un consumo che corrisponde circa ad un litro di olio combustibile (7 kWh/m²anno).

Prima della ristrutturazione (**slide n. 21**), per riscaldare l'edificio la spesa ammontava a 90.750,00 € l'anno, di gran lunga superiore ai 28.875,00 € se fosse stato portato in Classe C, come previsto dalla Legge, e addirittura enorme se confrontata ai 4.125,00 € l'anno raggiunti con l'attuale Classe Gold. Da questo esempio d'eccellenza, in termini di prestazione energetica, si possono estrapolare anche alcuni dati relativi ai costi di ristrutturazione (**slide n. 22**). Per le finestre, con vetrate a tre strati con protezione solare e trasmittanza del telaio in legno pari a 0.85 W/m²K, sono stati spesi 161.392,00 €, quasi equivalenti ai 144.294,00 € investiti per la coibentazione della facciata. Gli altri 107.501,40 € sono stati utilizzati per gli altri interventi di ristrutturazione che comunque si

sarebbero dovuti eseguire indipendentemente da qualsiasi obiettivo di prestazione energetica.

Va da sé infine che anche per la realizzazione del cappotto esterno (**slide n. 23**), realizzato dello spessore di 35 cm, i costi finali confermano che se per l'isolante il prezzo è stato direttamente proporzionale passando da 10 a 30 cm, di fatto i costi fissi relativi alle spese del ponteggio e della posa in opera sono aumentati solo in considerazione del tempo necessario alla realizzazione dell'opera.

Dal punto di vista della sostenibilità ambientale infine, per garantire una migliore integrazione dell'edificio con l'intorno, è stata realizzata una copertura a verde estensivo, tesa a incrementare le prestazioni energetiche e di comfort dell'edificio e degli utenti, ma anche a regolare il microclima.

Internamente particolare è stata data all'illuminazione naturale mediante la creazione di sguinci esterni con i quali gestire in modo differente nei singoli piani: sguinci verso l'alto per dare più luce agli ambienti del piano terra, e più chiusi agli ultimi piani per dare maggiore ombreggiatura (**slide n. 24**).

Gli aspetti impiantistici più rilevanti sono stati risolti con l'inserimento di 212 m² di pannelli per una potenza di 26.73 kWp, integrati sul corpo scale esposto a Sud, e l'utilizzo di un sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore.

Edificio residenziale privato – Galatina (Lecce) (slide n. 25)

Come esempio di abitazione privata propongo il "Progetto di un immobile residenziale domotico, di edilizia sostenibile, a qualificazione energetica, del tipo Passivhaus, da realizzarsi in Galatina, in provincia di Lecce".

Il progetto in questione rappresenta il primo caso nel Salento leccese di edificio residenziale di edilizia sostenibile.

L'iter progettuale è iniziato agli inizi del 2008 e si è protratto per tutto l'anno in quanto era necessario in prima analisi, come in tutti i casi verificare tutti gli aspetti tecnici relativi alla risoluzione di tutti nodi costruttivi, ideando le soluzioni e disegnando tutti particolari necessari per la fase di realizzazione (**slide n. 26**);

In sintesi, il progetto prevede la realizzazione di 3 livelli fuori terra e un piano interrato, che per soddisfare i requisiti necessari al raggiungimento della Classe A, è caratterizzato da:

1. un involucro formato da pareti dello spessore di 55 cm, compresi gli intonaci interni ed esterni, costituite da un blocco di laterizio dello spessore di cm 30, rivestito sul lato esterno da un cappotto in sughero dello spessore che va dai 6 ai 9 cm e da una parete in blocchi di tufo locale dello spessore di 12 cm;
2. l'isolamento dell'edificio dal sottosuolo mediante l'inserimento a livello delle fondazioni con uno strato di massetto in cemento cellulare;
3. il tetto verde, per favorire oltre agli aspetti tecnici veri e propri realizzando una buona inerzia termica anche il microclima esterno;
4. un impianto di riscaldamento e raffrescamento alimentato da una pompa geotermica e la produzione di acqua calda sanitaria;
5. un sistema di deumidificazione dell'aria interna;
6. il recupero delle acque meteoriche mediante una cisterna interrata, utile non solo per gli scarichi ma anche per l'innaffiamento del tetto verde;
7. dei pannelli fotovoltaici per rendere il più possibile autonoma l'intera struttura;
8. un impianto domotico, finalizzato ad un ulteriore risparmio energetico mediante l'uso di un dispositivo computerizzato, che monitorando le condizioni degli ambienti della casa e controllando l'illuminazione, il sistema di antintrusione, quello di comunicazione, l'impianto di riscaldamento e quello di raffrescamento, interagisce in modo

semplice ed intuitivo, anche a distanza, contribuendo alla realizzazione delle cosiddette “casa intelligente”.

E fin qui tutto ok. Ai primi colloqui con l'ufficio tecnico, sono emerse le prime difficoltà poiché lo “scontro” con lo scetticismo degli impiegati è stato inevitabile. Mancanza di informazione, difficoltà a guardare i progetti in modo nuovo, paura di creare situazioni che potessero diventare “il precedente”, hanno creato non poche difficoltà.

Le difficoltà consistevano sia nell'applicazione effettiva della legge 13/08, un po' per disinformazione un po' per incompletezza della stessa legge che rimanda a dei disciplinari tecnici inesistenti.

Va detto che, dopo varie peripezie, il Permesso di Costruire è stato rilasciato. Gli unici incentivi che sono stati riconosciuti dall'Amministrazione sono quelli previsti dalla L.R. 1/2007 e consistenti in uno sconto di 5,00 € a metro quadrato calcolato sulla superficie utile e solo se in presenza di pannelli solari termici che garantiscano la produzione di acqua calda sanitaria.

E' evidente che se queste sono le condizioni, un proprietario più che essere incentivato, è disincentivato! Ci vuole ben altro che la geotermia e la casa intelligente a sostenere la sostenibilità!

A queste difficoltà si sono aggiunti i problemi nei rapporti tra tecnici perché anche in questo caso manca la cultura del progetto interdisciplinare: ognuno “pretende” di imporre le proprie necessità a svantaggio dell'edificio e della qualità.

Va detto infine che, dopo un anno dal rilascio del Permesso di Costruire, è stato necessario chiedere la proroga di un anno perché non sono state individuate imprese con un know how tale da assicurare materiali e sistemi costruttivi certificati, a garanzia del rispetto delle norme e a tutela dell'investimento.

Aspetti normativi

La sfida energetica in atto ha promosso da una parte il già enunciato percorso di promozione della “cultura del risparmio energetico” dall’altra una impegnativa attività legislativa che ha prodotto norme nazionali, regionali, provinciali e, in rari casi, anche comunali (***slide n. 27***).

In Italia la prima norma sul contenimento dei consumi energetici è la 373/73 ma non ha avuto un decreto attuativo e, di fatto, la sua applicazione non ha prodotto effetti significativi.

Note sono le recenti norme statali di riferimento finalizzate alla riduzione dei gas serra e al contenimento dei consumi energetici, tutte derivate dalla Legge 10/91, pietra miliare dell’attuale politica sul risparmio energetico (precedente al protocollo di Kyoto e alla Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell’edilizia), seguita da due decreti parziali, il 412/93 e il 551/99. Successivamente, concentrate nell’ultimo quinquennio, sono state emanate le altre norme di riferimento più importanti come il D. Lgs del 19 agosto 2005, n. 192, il D. Lgs 29 dicembre 2006, n. 311, e il D.P.R. 59/09, sulle quali, tuttavia, non ci soffermeremo.

In riferimento all’attività normativa regionale, trainate dalle esperienze del Trentino, a ruota altre Regioni si sono adoperate a legiferare. Alcune, approvando le “*Norme per l’abitare sostenibile*”, come le Marche, la Puglia e l’Umbria; altre, come il Piemonte e la Liguria, promuovendo il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici esistenti e di nuova costruzione; altre ancora, come la Lombardia, mettendo a punto le *Disposizioni inerenti all’efficienza energetica in edilizia*.

Va ricordato (***slide n. 28***) il Lazio che con la L. R. n° 6 del 27 maggio 2008 ha approvato le *Disposizioni regionali in materia di architettura sostenibile e di bioedilizia* al fine di promuovere e incentivare la sostenibilità energetico–ambientale nella progettazione di opere edilizie pubbliche e private, ed indicare un sistema di valutazione e certificazione

della sostenibilità energetico-ambientale. Disposizioni che rimandano al *Protocollo regionale* sulla bioedilizia e alle relative linee guida di utilizzo.

Merita attenzione il comune di Civita Castellana (Vt) che ha già adottato un regolamento edilizio comunale, approvato solo pochi giorni fa, il 10 settembre, che oltre a richiamare le principali norme finalizzate al recupero del centro storico e ad un ordinato sviluppo edilizio, inserisce e puntualizza le norme sul risparmio energetico per tutte le nuove costruzioni, prevedendo l'obbligo di utilizzo di pannelli solari fotovoltaici che producano almeno un chilowatt di energia elettrica; di pannelli solari termici che garantiscano almeno la produzione della metà dell'acqua calda; dell'utilizzo di sistemi di recupero delle acque chiare, in modo che l'acqua di lavandini e docce sia riutilizzata come scarico prima di finire nella fogna. A mio avviso, tutto ciò non è sufficiente in quanto anche questo regolamento nel capitolo sulle sanzioni rimanda alle norme in materia di urbanistica e alle leggi regionali, in questo caso alla L. R. n. 6/08 che all'art. 10 recita che i controlli devono essere effettuati dai comuni, in accordo con la regione, ma non è chiaro chi sanziona.

Nelle *Linee guida per la promozione dell'edilizia sostenibile nei regolamenti edilizi e negli strumenti di governo del territorio*, realizzate dall'Istituto nazionale di Bioarchitettura – Sezione di Viterbo, e commissionate dall'Amministrazione Provinciale di Viterbo, le amministrazioni locali del viterbese, i tecnici, le imprese e i cittadini che vogliano incrementare la biocompatibilità e la ecosostenibilità delle costruzioni nella ricerca di qualità aggiuntiva del prodotto edilizio, possono trovare indirizzi importanti da seguire.

Queste *Linee guida* sono molto ben strutturate proprio perché promuovono, nella logica tecnico-costruttiva, la vivibilità dei luoghi e forniscono gli elementi necessari alla formazione e alla stesura di un regolamento edilizio sostenibile tipo, indicando, tra l'altro anche i diversi tipi di certificazione adottati dalle varie regioni.

In teoria è tutto molto avanzato: le norme ci sono, gli uomini e le strategie anche, ma leggendo tra le righe dei principali riferimenti normativi, emergono, da una parte l'impegno, la dedizione, gli obiettivi e gli scopi dei legislatori, dall'altra la complessità e la macchinosità dei processi di programmazione e delle azioni che le Amministrazioni locali, provinciali e regionali devono elaborare. Emerge quindi che la burocrazia di carta e l'inefficienza dei modelli organizzativi delle P.A. rischiano di vanificare ogni iniziativa e di renderla non solo inefficace ma anche anti economica.

Non va dimenticato che, intanto che si discute di qualità ambientale e di inquinamento atmosferico, elettromagnetico, luminoso, del suolo e delle acque, nel mondo si continua ad inquinare, a rilasciare emissioni in atmosfera, ad aumentare la desertificazione, a contaminare mari e laghi; intanto che si parla di risparmio delle risorse, di utilizzo di dispositivi per la riduzione del consumo di energia elettrica, si continuano ad installare pompe di calore senza controllo, si continua a sprecare acqua e luce; intanto che si disquisisce di soluzioni tecniche e costruttive, si continua a costruire senza alcuna attenzione all'ambiente, spesso utilizzando materiali fuori norma; intanto che si tratta di smaltimento dei rifiuti, si continua ad aumentarne la produzione senza regola; intanto che si parla di terremoti, la terra continua a tremare. **(slide n. 29)**

E' evidente, a questo punto, che le normative esistono, anche se la loro applicazione è problematica perché in Italia, oltre alle complicazioni burocratiche esiste anche un altro strumento: l'autocertificazione **(slide n. 30)** che, sebbene sia utile e abbia snellito molti procedimenti amministrativi, nel caso di certificazione energetica diventa una lama a doppio taglio perché consente impunità a causa degli scarsi controlli.

Va specificato che di fatto la certificazione sta diventando un "onere" per chi costruisce, per chi vende e per chi affitta. Il certificatore generalmente è scelto ed è incaricato dal venditore o dal costruttore,

mentre il controllo e l'eventuale contestazione della certificazione sono affidati al consumatore finale. La sanzione infine non è applicabile in quanto mancano i termini per l'applicazione e la quantificazione stessa: al massimo è prevista la revoca di eventuali benefici (vedi Regione Lazio).

Ecco perché il certificato energetico di un edificio dovrebbe essere rilasciato da un ufficio o ente preposto a questo compito, che sia al di sopra delle parti e che verifichi la regolare esecuzione di tutte le fasi propedeutiche al certificato stesso, partendo dal progetto sino al completamento dell'edificio, effettuando anche controlli in cantiere. Solo alla fine di tutto l'iter si dovrebbe poter emettere il certificato che attesti il raggiungimento o meno della Classe dell'edificio prevista dal progetto.

Questa è la logica seguita dai maggiori standard nazionali ed internazionali. Uno degli standard più rigorosi è rappresentato dai protocolli CasaClima. In particolare, tutte le case certificate CasaClima, sono anche caratterizzate da una targhetta (**slide n. 31**) che ne denuncia la Classe e che, di conseguenza, palesa il maggiore valore immobiliare: tra due identiche palazzine dello stesso quartiere dello stesso volume e della stessa metratura, quella certificata è garantita per benessere, per sicurezza sulla salute della persona ed infine, ma non da ultimo, per non pesare sull'equilibrio climatico e ambientale.

“Il miglioramento delle performance quantitative costituisce la premessa necessaria ma non sufficiente per una architettura davvero capace di migliorare la nostra esistenza”¹³, a patto che si parta da una mirata strategia urbana sostenibile, che deve essere indicata e praticata. Quindi, se a livello locale il *Piano energetico* si deve integrare con gli altri strumenti di pianificazione territoriale e coordinarsi con il *Piano di governo del territorio*, la pianificazione energetica a livello comunale non può

¹³ Ugo Sasso, sta in *Linee guida per la promozione dell'edilizia sostenibile nei regolamenti edilizi e negli strumenti di governo del territorio- istituto nazionale di bioarchitettura – sezione di Viterbo.*

prescindere dalle linee guida definite da regioni e province. I comuni perciò non possono non cimentarsi in temi di regolamenti edilizi sostenibili o bioedili se l'intento è quello di creare, attraverso le buone regole della bioarchitettura, luoghi vivibili, qualitativamente significativi e realizzando case, quartieri e città sostenibili, dove non è tutto ridotto in termini di superfici, aree, volumi e rapporti di copertura.

Il risparmio energetico e la sostenibilità rimandano forzosamente a luoghi reinterpretati e costruiti intorno all'uomo, e coinvolgono tutti: chi deve realizzare una villetta, ma anche chi vivrà in ambiti più popolari. Se una struttura ecocompatibile deve garantire benessere a tutti, a maggior ragione una città deve essere pensata come ecocompatibile. E' tempo di tendere al reale recupero dei centri antichi e delle periferie; è necessario ridisegnare i luoghi e, quindi, è necessario pensarne i modi. Sicuramente non incrementare il prelievo fiscale sugli immobili ma predisponendo una politica di premialità come ad esempio la possibilità di aumenti di cubatura dove la contropartita è il risanamento energetico dell'edificio obbligatorio. Molte Regioni e diverse autonomie locali già utilizzano il sistema degli incentivi al fine di promuovere non solo una cultura ma anche una fattualità del costruire sostenibile. La Regione Lazio e la Provincia di Viterbo rientrano tra queste. Tuttavia, la realizzazione di questo modello come prassi comune della P.A. passa attraverso l'approvazione di Regolamenti attuativi che utilizzano i principi e le regole dell'Amministrazione digitale, razionalizzata e attrezzata tecnologicamente e organizzativamente per rispondere agli obblighi che derivano dai diritti dei cittadini e delle imprese di fruire anche di servizi digitali e on line della P.A.

Conclusion

L'argomentazione con cui abbiamo affrontato, non in maniera esaustiva, questioni legate al costruire sostenibile ci ha condotti a

considerare come l'ecologia rappresenti più che un processo compiuto una politica di tutela ambientale che si costruisce continuamente e che, come ogni processo evolutivo corre il rischio di registrare anche dei fallimenti.

Gli elementi critici che ostacolano la piena realizzazione delle politiche abitative e costruttive ecosostenibili sono gli stessi elementi che ne promuovono la realizzazione. Le norme, anche le più evolute, non produrranno effetti positivi se non applicate correttamente attraverso gli strumenti che il diritto e l'organizzazione amministrativa rendono possibili. In questo senso una P.A. a qualunque livello considerata, che non adotti un modello organizzativo tale da rendere la propria azione efficace, efficiente ed economicamente sostenibile contravviene ai principi generali dell'amministrazione stessa e non potrà realizzare gli obiettivi che le norme impongono. Nella fattispecie, adottare un PUG o un Regolamento edilizio attuativo evoluto non basta a rendere sostenibile l'urbanistica, l'abitare, il costruire. Quando parliamo di sostenibilità intendiamo anche preservare le risorse naturali non rinnovabili. Una Amministrazione che continui ad utilizzare prevalentemente la carta, che abbia un modello organizzativo farraginoso e non razionalizzato impedisce la piena realizzazione di quel modello che viene chiamato *Amministrazione digitale* ma, soprattutto, produce uno spreco di risorse umane e strumentali spropositato e danneggia cittadini e tecnici che interagiscono analogicamente con gli uffici.

Il sistema di incentivi e di premialità che ogni Amministrazione, a mio avviso, deve promuovere oltre a rendere un servizio ai cittadini e alle aziende deve rappresentare per l'Amministrazione stessa un investimento produttivo.

Un sistema digitale razionalizzato produce un patrimonio di dati che, a differenza dei documenti analogici, può essere "commercializzato" con evidenti vantaggi sia per il pubblico che per il privato. Volendo rimanere

nell'ambito tracciato dal tema che stiamo trattando, crediamo per esempio che un Ufficio Tecnico comunale che utilizzi appieno un workflow documentale al cui interno è allocato un sistema che processa dati catastali, urbanistici, edilizi e che rappresenti un sistema di intelligence business si colloca come punto di partenza perché la sostenibilità del costruire sia considerata a tutto tondo. Il processo di costruire nasce digitale, si sviluppa digitale, si realizza analogico, viene controllato digitalmente.

Trattare questo argomento in maniera congrua richiederebbe più tempo e più relatori in considerazione della interdisciplinarietà della materia. Il mio compito era quello di stimolare la curiosità e l'attenzione dei tecnici e delle Amministrazioni in relazione al tema dell'abitare sostenibile. Spero di esserci riuscita **(slide n. 32)**.