

GUIDA PER L'UTENTE DELL'EDILIZIA SOSTENIBILE

Vivere in una casa che rispetti la salute dell'uomo e dell'ambiente è un obiettivo sociale improrogabile, al quale chiunque può contribuire in maniera diretta e determinante. Dalla progettazione sostenibile alla costruzione ecologica, dall'acquisto consapevole al consumo responsabile: informazioni, consigli pratici e opportunità per abitare meglio e risparmiare.



a cura del Circondario della Val di Cornia:
Comuni di Piombino, Campiglia M.ma, Sassetta,
San Vincenzo, Suvereto



ISTITUTO NAZIONALE
BIOARCHITETTURA

SEZIONE DI LIVORNO E ARCIPELAGO TOSCANO

Testo elaborato da:
- Ing. Francesco Marinelli
- Arch. Marzio Verucci

dell' Istituto Nazionale di Bioarchitettura
info@bioarchitettura.it

ente morale senza fine di lucro costituito da una associazione di professionisti, tecnici ed esperti che in Italia svolge un ruolo determinante per la sensibilizzazione, l'informazione, la formazione di nuovi operatori sui temi dell'abitazione sana, della riqualificazione del territorio e della riconversione ecologica del settore delle costruzioni.

Foto fornite dall'Arch. Marzio Verucci.

Foto in copertina: Costruzione passiva nel nord Scozia.

Si ringrazia per grafici, consigli pratici e contributo informativo l'Arch.
Pietro Novelli del Settore Programmazione dello Sviluppo Sostenibile,
Regione Toscana

Presenza nel territorio dell'INBAR:
Sezione di Livorno ed Arcipelago Toscano
Via Galileo Galilei n. 15 – Piombino
e-mail: livorno@bioarchitettura.it

Presidente: Arch. Marzio Verucci – Tel./Fax 0565.221844
e-mail: marzio.verucci@tin.it
Segretario: Arch. Fabio Caciagli – Tel. Fax 0565.221133
e-mail: studio.caciagli@virgilio.it

La guida, che ha l'intento di divulgare i concetti della sostenibilità nell'architettura, è stata articolata in modo da essere facilmente consultabile sia da chi ha familiarità con i problemi dell'edilizia, sia da chi ne ha un po' di meno e, in maniera diretta, desidera ricercare informazioni basilari sulla convenienza economica e sulla qualità dell'abitare.

La guida vuole comunque essere una specie di manuale per valutare il bene casa ed i suoi consumi, far capire che, al di là ed al di sopra dei costi, della salubrità e della sicurezza intrinseci, esiste e non può più essere eluso, il problema dei consumi delle risorse non rinnovabili, dell'energia pulita e della salute dell'ecosistema "Terra", direttamente collegati.

EDIZIONE SETTEMBRE 2007

ALLEGATO N. 3 OTTOBRE 2007 PIOMBINO OGGI. AUT. TRIBUNALE DI LIVORNO N. 320/78.
DIRETTORE RESPONSABILE: LAURA PASQUINUCCI

PREMESSE DEL COSTRUIRE SOSTENIBILE

Poter scegliere una casa in cui vivere che abbia tutti i requisiti di sicurezza ed incolumità e contemporaneamente sia molto economica nei costi di gestione e manutenzione, sarebbe sicuramente un'opportunità accattivante. Se a questo si potesse anche aggiungere che la nostra casa fosse innocua per l'ambiente, consumando energie provenienti da fonti rinnovabili, non immettendo gas combustivi nocivi in atmosfera, non inquinando suolo ed acqua in tutte le fasi del suo ciclo di vita (dalla costruzione alla demolizione), sarebbe sicuramente un'ulteriore bella opportunità.

Tutto ciò non è un'utopia, un volo pindarico e fantastico di qualche sognatore, ma, al contrario, un'opportunità concreta, anzi un preciso dovere dell'architettura.

Infatti esistono le tecnologie ed i materiali per realizzare costruzioni sane e a consumi energetici tendenti a zero; esistono leggi nazionali e regionali che incentivano e premiano queste tendenze; esiste infine la necessità improrogabile di affrontare il problema dell'uso delle risorse rinnovabili e dell'energia in modo razionale, con concretezza e subito.

Non esistono alternative: o tutti, chi progetta, costruisce o abita le case, chi promuove leggi e governa, acquistano consapevolezza che bisogna correlare sinergicamente qualità dell'abitare, ecosistema, risparmiare energia, o, in difetto, tutto il mondo che abbiamo costruito, l'economia e l'equilibrio climatico ed ecologico precipiteranno verso un inevitabile collasso.

Basta che qualcuno blocchi l'importazione di petrolio o chiuda "il rubinetto del gas", basta che un albero cada sopra un particolare elettrodotto, che per l'afa milioni di utenti usufruiscano contemporaneamente della climatizzazione elettrica ed è black out: il nostro sistema tecnologico si blocca repentinamente.

Allo stesso tempo milioni di tonnellate di gas combustivi vengono immessi nell'atmosfera ed è sempre più "buco nell'ozono", sono sempre più "polveri sottili", è sempre più aria irrespirabile, effetto serra e malattie per piante, animali e uomo.

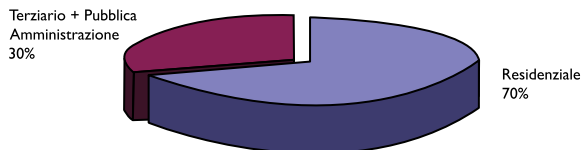
Affrontare il problema energetico in architettura non è quindi un optional, visto che la residenza e l'ambiente antropizzato sono al primo posto nei consumi energetici e nella produzione di inquinamento.

In Italia infatti il settore residenziale rappresenta il comparto più energivoro, che complessivamente assorbe circa il **38%** del totale dell'energia prodotta.

edilizia
sostenibile
3



Ripartizione consumi energetici civili



Oggi il bene casa rappresenta sempre più un investimento rifugio del risparmiatore e non lo spazio in cui vivere in senso olistico.

Ed è per questo che si costruiscono case oltre il reale fabbisogno e con materiali di basso costo. Ciò non ha certamente fermato l'incremento esagerato dei prezzi di acquisto del bene immobiliare e quello delle spese di gestione e manutenzione.

La "casa" non deve più tendere esclusivamente a soddisfare la spinta speculativa e consumistica, ma deve sempre di più soddisfare le esigenze reali della famiglia, diventando un luogo in cui si rispetti la salute psico-fisica dell'uomo e lo stato dei luoghi in cui viene realizzata.

Quando si acquista un'automobile, oltre al prezzo congeniale del veicolo, quasi sempre si valuta anche il costo della tassa di circolazione, quello dei consumi e della manutenzione, le garanzie di comfort e di sicurezza, ma quando si acquista una casa, che pure ha ben altro prezzo, ci chiediamo quanta energia sia necessaria per il riscaldamento, per l'illuminazione? Valutiamo quanto la casa sia sicura e protegga la salute dei suoi futuri abitanti? Cerchiamo di calcolare i futuri costi di funzionamento e manutenzione?

Da questa considerazione deve emergere l'esigenza di una riflessione e di una presa di consapevolezza che metta a fuoco l'argomento "casa" e tutto ciò che ad esso è correlato, in termini facilmente comprensibili dall'utente oltre che dai tecnici o dagli esperti del settore.

Non a caso quindi si parla sempre di più di Bioarchitettura, di Bioedilizia, di Edilizia sostenibile. La pratica che porta ad un'architettura ecologica non è ormai più confinata all'interno di un processo tecnologico alternativo, ma rappresenta una sintesi compositiva e progettuale che racchiude in sé "attenzioni economiche, salutistiche-ecologiche e sociali".

La costruzione della casa deve quindi rappresentare un punto di partenza consapevole, flessibile e integrabile con tutti gli accorgimenti scaturiti dai concetti di ecosostenibilità e biocompatibilità, conglobabili in quello della ecoefficienza e dello sviluppo sostenibile, ovvero incontrare

edilizia
sostenibile

4



i bisogni e le necessità degli esseri umani senza compromettere la capacità delle generazioni future di affrontare i propri bisogni.



Edificio bioclimatico con tetto verde e pannelli solari

I materiali e la biocompatibilità

Da oltre trent'anni, ogni anno, vengono prodotti e immessi nel mercato dell'edilizia migliaia di nuovi materiali, per la maggior parte di sintesi chimica e derivanti da idrocarburi, senza che siano stati sufficientemente testati sulla loro potenziale dannosità all'ambiente e alla salute umana. Così, dopo averli largamente usati e resi parte integrante della "casa", si scopre che alcuni di questi sono altamente nocivi per l'uomo, se non addirittura cancerogeni.

L'amianto, la formaldeide (contenuta nelle colle, nei compensati e nei truciolati di legno, nella cosiddetta formica, in molte vernici e prodotti per la pulizia dell'abitazione), alcuni tipi di cemento (in particolare quello di altoforno) e vari tipi di piastrelle di monocottura, gres e clinker (presenza di radioattività) ne sono alcuni esempi. Molti prodotti rendono l'edificio privo di traspirazione, evitando un naturale ricambio d'aria (causa principale fra l'altro dell'insorgenza di muffe) e rendendo così i luoghi confinati delle vere camere a gas, che trattengono all'interno tutti i veleni della moderna tecnologia. Le armature in acciaio alterano il campo magnetico naturale. Gli impianti elettrici, gli elettrodomestici, così come la vicinanza di elettrodotti, producono campi elettrici e magnetici

edilizia
sostenibile
5



di cui non si conosce ancora esattamente il grado di pericolosità.



Verifica strumentale dei campi elettromagnetici prima della costruzione

edilizia
sostenibile

6



E' stato scientificamente rilevato che l'inquinamento indoor è superiore da 5 a 10 volte a quello esterno rilevato come livello di pericolo in città. L'aria degli ambienti confinati risulta infatti in molti casi ancora più inquinata dell'aria esterna, carica di polvere, radioattività e batteri patogeni. L'uso di materiali o trattamenti superficiali che rilasciano esalazioni tossiche o nocive, l'installazione di impianti di riscaldamento a circolazione d'aria, la mancanza di "respirazione" delle strutture di tamponamento, sia verticale che orizzontale, l'utilizzo di vetri al piombo, (che riducono l'azione antibatterica dei raggi U.V. della luce solare), sono tra le principali cause di questo stato di cose.

Insufficiente appare infine la normativa che fissa limiti e concentrazioni massime ammissibili o tollerabili.

La casa quindi, definita in bioedilizia come "la terza pelle dell'uomo", in tali condizioni non respira, con le seguenti conseguenze accertate: affanno, stanchezza, aumento delle malattie dell'apparato respiratorio, allergie,

intossicazioni. Ecco quindi il fenomeno conosciuto come *sick building sindrom* (sindrome dell'edificio malato) che produce agli inconsapevoli abitanti danni alla salute che vanno da broncopatie, allergie, asma fino all'insorgere di malattie assai più gravi. La casa può essere dunque causa di malattia. E' necessario pertanto rivisitare, in termini di prevenzione e tutela della salute, tutti i materiali edili che il mercato dell'edilizia propone e progettare sia impianti che strutture in maniera più attenta e consapevole: in una parola progettare **biocompatibile**.

L'ecosostenibilità

Eguale attenzione e coscienza ecologica va posta, evitando di consumare, nei processi produttivi legati all'edilizia (e non solo), materiali e risorse non rinnovabili come acqua, aria, certi tipi di essenze arboree, suolo e rivolgersi invece a risorse che la natura ci offre in abbondanza e gratuitamente come il sole, i venti, le maree. Contemporaneamente non dobbiamo alterare l'equilibrio ecologico del pianeta con immissioni massicce di anidride carbonica e di altri gas combustibili nell'atmosfera, causa principale di alterazioni climatiche di cui tutti subiremo sempre di più le devastanti conseguenze.

E' indispensabile focalizzare l'attenzione su programmi di ricerca mirati a non distruggere l'ecosistema tramite l'utilizzo di prodotti e tecnologie che, a fianco di un alto rendimento energetico, prevedano la loro rinnovabilità o sostenibilità, dalla produzione, all'uso, allo smaltimento.

In una parola, così come lo sviluppo economico, anche la progettazione e la realizzazione della casa deve essere **ecosostenibile**.



Edificio universitario bioclimatico a Cambridge

edilizia
sostenibile

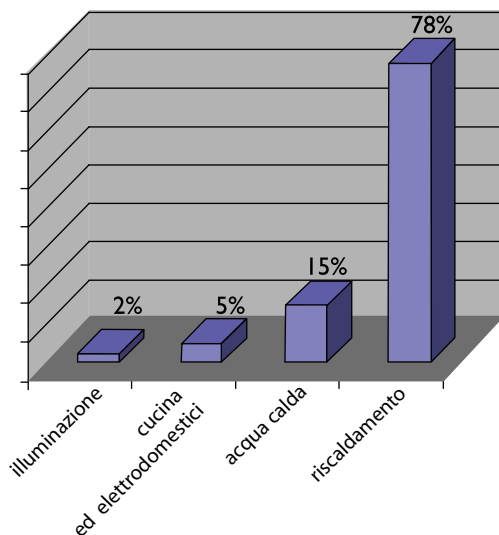


Quali, quindi, debbono essere le caratteristiche di una costruzione per essere in linea con la biocompatibilità e l'ecosostenibilità e quali debbono essere gli accorgimenti da adottare, piccoli e grandi, per vivere in un ambiente sano, non energivoro e rispettoso dell'ecosistema terra?

Partendo dalla considerazione che il risparmio energetico è una vera e propria fonte di energia alternativa, esso rappresenta quindi la strategia più immediata e reale per non dipendere dalle energie fossili e per ridurre l'inquinamento.

Poiché il 78% dei consumi energetici dell'abitazione sono destinati alla climatizzazione degli ambienti, ovvero al riscaldamento invernale e al raffrescamento estivo, appare evidente come una progettazione attenta e l'uso di materiali idonei possano produrre un notevole risparmio (fino al 70-90%) nelle future spese di gestione e una contemporanea elevazione del confort abitativo.

Utilizzo dell'energia nella residenza



edilizia
sostenibile

8



Mediamente, ogni famiglia consuma circa 3.000 kWh (= 750 kg di petrolio) l'anno, spendendo più di 650 euro ed emettendo circa 2.200 kg di anidride carbonica [1 kWh di energia elettrica corrisponde all'emissione di 0,72 kg di anidride carbonica].

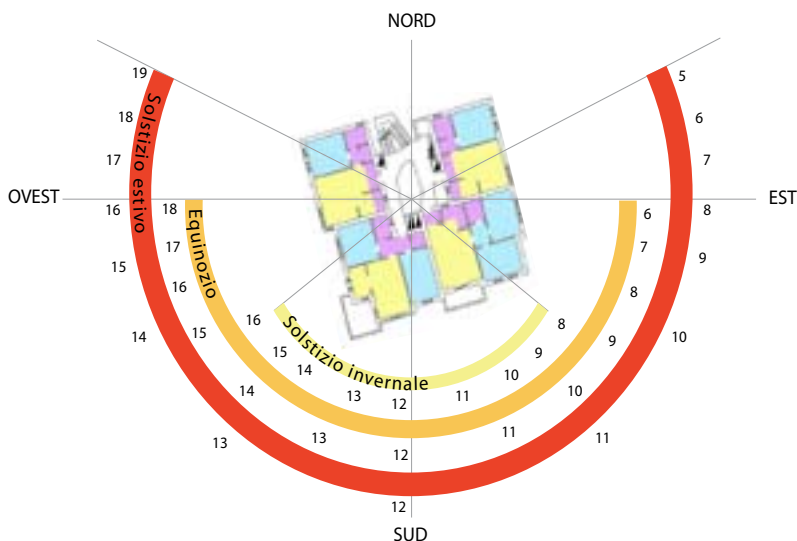
Questi consumi possono in parte essere facilmente ridotti, sia

correggendo errate abitudini comuni, che intervenendo sulle nostre abitazioni con alcuni accorgimenti tecnici a basso costo.

L'edificio "climaticamente responsabile" è da sempre presente nella storia dell'uomo e ciò è ben rilevabile analizzando sia l'architettura tradizionale delle aree del pianeta tipicizzate da condizioni climatiche estreme, sia gli schemi costruttivi di ogni tradizione architettonica.

Per le nuove costruzioni, i consumi possono essere ridotti partendo da una progettazione scrupolosa e integrale che consideri anche e soprattutto il risparmio energetico e la correttezza ecologica nella fase gestionale.

Un corretto orientamento geografico, la compattezza dell'organismo architettonico, la suddivisione oculata delle aree dell'abitazione in funzione delle attività svolte e una distribuzione planimetrica semplice e funzionale avranno come sicuro risultato un abbattimento del costo di costruzione ed una maggiore efficienza impiantistica.



edilizia
sostenibile
9



Architetti: G. Bertolucci; R. Collodi; M.G. Contarini; S. Verona;

Grafico solare per studio dell'orientamento dell'edificio

L'orientamento corretto dell'edificio dovrebbe essere con una delle facciate di circa $\pm 25^\circ$ verso Sud e garantire la sua insolazione per la maggior parte dei giorni del periodo invernale ed un'adeguata schermatura per il periodo estivo.

Nella distribuzione delle **aree abitative**, sarebbe opportuno orientare a Sud spazi che richiedano una temperatura di circa $18-20^\circ$ C, come le camere dei bambini, lo studio e il pranzo, mentre per aree come la dispensa, i locali accessori, i locali di sgombero e i vani scale, che necessitano di temperature inferiori (tra i 14° ed i 16° C), può andare bene anche l'orientamento a Nord.

A seconda della latitudine, tutto ciò si può tradurre in una organizzazione planimetrica che preveda ampie aperture nella facciata rivolta a Sud (con schermature di ombreggiamento, architettoniche o con essenze arboree a foglia caduca, per il periodo estivo quando il sole ha un alto angolo di incidenza, circa 70° sull'orizzonte), minori ad Est e soprattutto ad Ovest, decisamente inferiori a Nord.

edilizia
sostenibile
10



Edificio condominiale ecosostenibile con sistemi passivi, Londra

Secondo punto importante è la **compattezza** dell'edificio. I costi di gestione e costruzione calano significativamente se in fase di progetto si riduce lo sviluppo della lunghezza del perimetro e conseguentemente si diminuisce quella che i tecnici chiamano *superficie di involucro solare*.

Quindi forme molto articolate in pianta sono sconsigliabili da un punto di vista di risparmio energetico. Inoltre forme compatte e semplici riducono conseguentemente i percorsi degli impianti tecnologici. Altro punto progettualmente importante è evitare i cosiddetti **ponti termici**. La coibentazione termica del fabbricato non deve avere punti di interruzione che permettano la dissipazione di calore dall'interno verso l'esterno. Le pareti esterne e la coibentazione debbono comunque e sempre assicurare una traspirazione che permetta un opportuno ricambio d'aria.



Eseguendo semplici interventi di **isolamento termico** possiamo ridurre il consumo di combustibile per il riscaldamento delle abitazioni, contribuire alla riduzione delle emissioni di gas inquinanti che alterano il clima e contemporaneamente arrivare a risparmiare oltre il 60% sulle spese di riscaldamento.

Quando tutti questi accorgimenti risulteranno progettualmente soddisfatti, si ottimizzerà ulteriormente la riduzione dei consumi energetici di climatizzazione tramite l'installazione di un impianto di riscaldamento opportunamente studiato (preferibilmente a bassa temperatura 25 - 30 °C) e possibilmente supportato da impianto solare per la produzione di acqua calda o da sistemi di **geotermia orizzontale o verticale** (ove è possibile) che utilizzino a supporto il calore della terra tramite sonde immerse nel terreno.

Impianti ottimali sono per esempio quelli a pavimento radiante (vedi foto successiva), a pareti o soffitto radianti e a battiscopa che hanno una temperatura di esercizio intorno ai 25°C e irradiano il calore

edilizia
sostenibile

11



nello spazio abitabile senza stratificazioni verso il soffitto e movimenti d'aria.



Impianto di riscaldamento radiante a pavimento

Eguale attenzione va posta **all'impianto elettrico**, sia dal punto di vista di risparmio di energia che di eliminazione di campi elettrici ed elettromagnetici. Una corretta progettazione di un impianto elettrico deve prevedere schermature dei conduttori, un sistema di distribuzione planimetrico a stella, dei sistemi che permettano di interrompere a zone la circolazione della corrente elettrica quando non serve (per esempio nelle camere da letto durante il sonno), una razionale ubicazione dei terminali dell'impianto e vari accorgimenti per ridurre i consumi (lampade ad alta efficienza, a led, crepuscolari, rilevatori di presenza e rifasatori per eliminare le correnti reattive).

edilizia
sostenibile
12



Lampade ad alta efficienza energetica (classe A)



Particolare attenzione è da porre al **sistema di illuminazione**. L'illuminazione artificiale peggiora lo stato di benessere e di salute psico-fisica dell'uomo, perché essa non sostituisce l'ampio spettro della luce solare, ed inoltre induce ritmi lavorativi non naturali.

Problemi alla salute sono determinati anche dall'abbagliamento, dovuto ad una impropria disposizione delle sorgenti luminose e dall'eccessivo illuminamento dei locali.

Da non sottovalutare sono gli effetti stroboscopici della luce artificiale (soprattutto nelle lampade a fluorescenza) presenti anche alla frequenza di 50 Hz, che, pur non percepiti dall'occhio, vengono comunque registrati inconsciamente, agendo sul sistema nervoso.

Nocivi e sinergici con le altre emissioni elettriche sono i campi elettromagnetici variabili delle lampade a fluorescenza, che inoltre emettono radioattività dai comuni catodi non schermati.



Cenni sulla Normativa

La Comunità Europea, lo Stato Italiano e la Regione Toscana hanno recentemente emesso leggi volte da un lato a fissare norme sempre più stringenti in materia di risparmio energetico e di sistemi di produzione di energia e dall'altro a promuovere forme di incentivi economici per agevolare investimenti in questi settori.

In questa sede vogliamo solo ricordare tre provvedimenti che avranno sicuramente un impatto importante:

■ La **L.R. n. 1/2005 “Norme per il governo del territorio”** con la quale si evidenzia la volontà della Regione Toscana di promuovere l'edilizia sostenibile definendo le modalità di incentivazione, nonché gli strumenti di verifica e controllo delle prestazioni energetico-ambientali degli edifici a fronte dei quali rilasciare gli incentivi stessi. A questa sono seguite le **“Linee Guida per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici”**, quale strumento di supporto alla promozione dell'eco-efficienza edilizia in Toscana.

L'Istituto Nazionale di Bioarchitettura (**INBAR**) ha collaborato con la Regione Toscana alla redazione delle citate Linee Guida, che sicuramente rappresentano il primo strumento oggettivo di valutazione del costruire sostenibile adottato in Italia da una amministrazione regionale.

I comuni del Circondario della Val di Cornia si sono pertanto attivati per adeguare a tale normativa i propri strumenti, redigendo un unico Regolamento Edilizio ispirato ai principi dell'**Edilizia Sostenibile** ed introducendo incentivi economici e volumetrici per tutti coloro che vorranno iniziare a progettare e costruire in modo nuovo.

■ Il **D.lgs 192/05**, attuativo della direttiva europea 2002/91/CE, recentemente modificato dal D.lgs 311/2006, ha dettato norme relative al rendimento energetico nell'edilizia e ha introdotto la **certificazione energetica degli edifici** con lo scopo di determinare e certificare il fabbisogno energetico di ogni edificio.

Secondo le norme stabilite all'articolo 6 del D. Lgs. 311/2006 tale certificazione energetica, a carico del venditore o del locatore, scatterà obbligatoriamente:



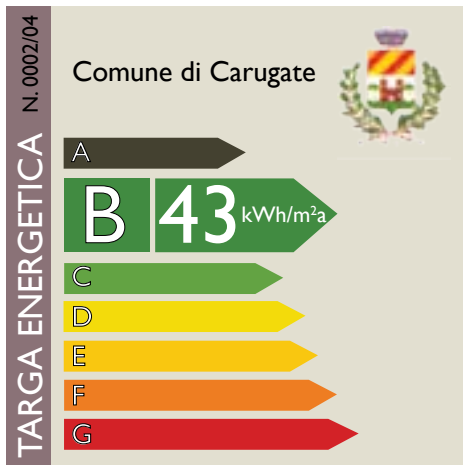
- Dal **1° luglio 2007** nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile per edifici superiori a mq. 1.000;
- Dal **1° luglio 2008** nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile per edifici inferiori a mq. 1.000;
- Dal **1° luglio 2009** nel caso di trasferimento a titolo oneroso delle singole unità immobiliari.

La certificazione energetica è inoltre già obbligatoria:

- Per la progettazione e la realizzazione di nuovi edifici per i quali l'istanza del titolo edilizio sia stata presentata dopo l'8 ottobre 2005;
- Per le ristrutturazioni integrali degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edifici superiori a 1.000 mq;
- Per le demolizioni e ricostruzioni di edifici superiori a 1.000 mq

Dopo la pubblicazione del relativo regolamento di attuazione, l'allegato "I" al DL 311/2006 prevede per tutte le categorie di edifici l'obbligatorietà dell'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica, mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili in misura tale da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria, nei seguenti casi:

- edifici di nuova costruzione;
- nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici.



edilizia
sostenibile
15



Esempio di targa energetica per edificio in classe "B" (Comune di Carugate)

■ **La legge Finanziaria 2007** prevede delle notevoli agevolazioni e incentivi per l'edilizia sostenibile e in particolar modo per l'adozione di sistemi per il risparmio energetico.

Detrazioni dall'imposta lorda per quote variabili dal 20 al 55 per cento sono previste per le spese documentate, sostenute entro il 31.12.2007 per:

- interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti;
- interventi su edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari, riguardanti strutture opache verticali, strutture opache orizzontali (coperture e pavimenti), finestre comprensive di infissi;
- installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda per usi domestici o industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricovero e cura, istituti scolastici e università;
- interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione;
- realizzazione di nuovi edifici o nuovi complessi di edifici, di volumetria complessiva superiore a 10.000 metri cubi;
- sostituzione di frigoriferi, congelatori e loro combinazioni con analoghi apparecchi di classe energetica non inferiore ad A+;
- acquisto di un apparecchio televisivo dotato anche di sintonizzatore digitale integrato;
- i soggetti esercenti attività d'impresa rientrante nel settore del commercio che effettuano interventi di efficienza energetica per l'illuminazione.

edilizia
sostenibile
16



La stessa legge ha inoltre introdotto l'obbligo di una quota obbligatoria di **fotovoltaico** per il rilascio del Permesso di Costruire (pari almeno a 0,2 kW per ogni unità abitativa).

E' anche stato istituito un fondo, di circa 600 milioni di Euro per il triennio 2007-2009, per finanziare le iniziative di riduzione delle emissioni dei gas serra e di circa 75 milioni di Euro in tre anni destinato all'informazione, l'educazione e la cooperazione internazionale per l'ambiente.



Sistema Ibrido: microeolico + fotovoltaico

edilizia
sostenibile
17



Per quanto riguarda l'uso del fotovoltaico, il **DM 28.07.05** incentiva lo stesso tramite il **"Conto Energia"** che (fino a 20 kWp) prevede, nel caso dello scambio sul posto, la remunerazione dell'energia elettrica prodotta a 0,445 Euro/kWh per 20 anni, pertanto ad una cifra circa 3 volte superiore a quella che l'utente paga per il consumo (0,18 Euro/kWh). Nel caso di vendita dell'energia ad ENEL la remunerazione di tutti i kWh prodotti dall'impianto è di 0,46 Euro/kWh per 20 anni.



edilizia
sostenibile
18



...ALCUNI CONSIGLI PER

IL RISCALDAMENTO INVERNALE

Per risparmiare sulla gestione del riscaldamento domestico, sono utili i seguenti accorgimenti:

- se dovete acquistare la caldaia prendete in considerazione una caldaia a "condensazione" che ha un maggior costo ma che vi consentirà di ottenere risparmi nei consumi di metano anche del 20%;
- in casa, di giorno, impostate il termostato della caldaia al massimo a 20°C. Tenete presente che per ogni grado in meno risparmierete circa il 7% sulle spese di riscaldamento;
- in casa, nelle ore notturne, impostate il termostato della caldaia a 16°C, e regolate il timer per rialzare la temperatura due ore prima di quando vi alzate;
- ricambiate l'aria della casa aprendo completamente le finestre nelle ore più calde e per breve periodo;
- evitate di coprire i termosifoni con mobili o tende;
- tenete chiusa la porta delle stanze e dei locali non utilizzati;
- quando nelle stanze il caldo è eccessivo o inutile, abbassate al minimo il livello dei radiatori;
- spurgate periodicamente l'aria dai radiatori per tenerli sempre alla massima efficienza. L'aria presente nelle tubazioni dell'impianto tende a depositarsi nei radiatori impedendone il pieno riscaldamento;
- fate regolarmente controllare e analizzare i fumi della caldaia per capire se la caldaia consuma e inquina più di quanto dovrebbe;
- fate effettuare la manutenzione della caldaia almeno una volta l'anno;
- fate controllare la canna fumaria ogni 3-5 anni;
- isolate le tubazioni che dalla caldaia portano l'acqua ai radiatori;
- isolate il cassetto dell'avvolgibile;
- installate pannelli di materiale isolante tra il muro e il radiatore se è posizionato su pareti esterne, potrete aumentare l'efficienza di ogni radiatore almeno del 5%;
- installate valvole termostatiche che, in base alla temperatura impostata, aprono e chiudono l'afflusso di acqua dalla caldaia al termosifone. Con questo sistema potrete risparmiare fino al 20% di energia;
- montate guarnizioni nuove sui serramenti;

edilizia
sostenibile
19



- installate doppi vetri nei serramenti delle finestre e delle porte finestre per impedire la dispersione termica;
- se abitate in un condominio ed avete un impianto di riscaldamento centralizzato, potrete installare un contatore della quantità di calore effettivamente consumata in ogni appartamento. Potrete scegliere le temperature e gli orari di utilizzazione con un risparmio delle spese annuali fino al 30%. Per un appartamento medio, il costo dell'installazione di un sistema di contabilizzazione si aggira intorno ai 1.500 euro. Meglio questa soluzione degli impianti di riscaldamento autonomi (poco efficienti, inquinanti e pericolosi);
- isolate il tetto facendo installare l'isolante all'esterno sotto i coppi o le tegole, oppure all'interno nel sottotetto;
- isolate le pareti dall'interno applicando pannelli di materiale isolante; o dall'esterno applicando sulla facciata un "cappotto", cioè uno strato di materiale isolante protetto da uno strato superficiale di finitura;
- coibentate i solai dall'esterno con uno strato di materiale isolante impermeabilizzato e protetto dalla pavimentazione; dall'interno applicando pannelli isolanti al soffitto dell'ultimo piano.



IL CONDIZIONAMENTO ESTIVO

Così si ottengono i migliori risultati:

- regolate il termostato a 4 gradi (6 al massimo) in meno rispetto alla temperatura esterna;
- spegnete il condizionatore mezz'ora prima uscire di casa in modo da adattarsi gradualmente alle condizioni ambientali esterne;
- cercate di evitare l'eccessivo riscaldamento dei locali: arieggiando i locali durante la notte e limitando l'accesso di aria esterna durante le ore pomeridiane più calde;
- schermate la radiazione solare diretta facendo uso di tende, tapparelle, vetri selettivi, ombreggiate i muri esterni della casa con vegetazione;
- chiudete le finestre quando il condizionatore d'aria è in funzione;
- verificate che finestre e porte siano ben sigillate per evitare gli spifferi;
- effettuate con regolarità la manutenzione dei filtri dell'impianto di condizionamento.



L' USO DEGLI ELETTRODOMESTICI

Gli elettrodomestici rappresentano quasi l'80% della bolletta elettrica, quindi è necessario sceglierli bene al momento dell'acquisto e imparare ad utilizzarli al meglio. Alcuni consigli:

- l'apparecchio elettrico più diffuso nei nostri condomini è l'ascensore, i consumi elettrici annui sono rilevanti, fatene un uso corretto evitando, se possibile, di utilizzarlo in discesa;
- acquistate elettrodomestici a basso impatto ambientale: dal 2003 sono corredati di una "Etichetta Energetica" a seconda del loro consumo di energia. Si va dall'etichetta verde di classe A a quella rossa di classe G.
- per un utilizzo ottimale degli elettrodomestici è consigliabile la loro accensione nelle ore non di punta, ossia tra le ore 17 e le ore 10 del mattino seguente.

Lo scaldabagno elettrico è una delle principali cause di consumo domestico d'energia elettrica. Questi apparecchi sono sicuramente molto pratici, possono essere installati ovunque ci sia una presa elettrica, costano poco e non richiedono una complessa manutenzione, ma sono assai poco efficienti e impiegano una grande quantità di energia per riscaldare l'acqua con costi di gestione alti.

E' consigliabile quindi installare lo scaldabagno elettrico solo nei casi in cui non sia possibile ricorrere ad altri sistemi più efficienti (es. caldaie a gas, pannelli solari termici).

Nel caso in cui possediate già uno scaldabagno elettrico è possibile comunque ottimizzare il suo impiego ottenendo forti risparmi in bolletta:

- al momento dell'acquisto preferite un apparecchio a gas piuttosto che elettrico;
- scegliete le dimensioni dello scaldabagno in base alle vostre esigenze;
- installate riduttori di flusso sui rubinetti: questo produce un risparmio di acqua (fino a due terzi del normale consumo) e una conseguente riduzione dei consumi energetici;
- installate lo scaldabagno in zone protette della casa, evitate le pareti fredde o la vicinanza ad una finestra;
- fate installare lo scaldabagno vicino ai luoghi di utilizzo (vasca, lavabo



- ecc.) per evitare dispersioni di calore durante il passaggio nei tubi;
- regolate il termostato dell'apparecchio a 40°C d'estate e 55°C d'inverno per evitare di dover miscelare l'acqua calda con quella fredda;
 - installate un timer per fissare gli orari di accensione dello scaldabagno 3-4 ore prima del previsto utilizzo dell'acqua calda, non tenete acceso lo scaldabagno tutto il giorno se non ne fate uso continuo;
 - effettuate periodicamente la manutenzione (ogni 2-3 anni) per eliminare calcio e incrostazioni.

Per scegliere il **frigorifero** più adatto dobbiamo innanzitutto distinguere tra:

- 4 stelle, che può congelare alimenti freschi, conservare surgelati fino ad un anno lavorando ad una temperatura che arriva a -18°C;
- 3 stelle, che può conservare surgelati fino a un anno ad una temperatura di -18°C;
- 2 stelle, che può conservare surgelati fino ad un mese e lavora a -12°C;
- 1 stella, che lavora a -6°C e conserva fino ad una settimana.

Un frigorifero costa mediamente da 52 a 103 euro all'anno di consumo energetico, fino a 155 euro se è no frost.

Un **congelatore**, costa mediamente da 52 a 103 euro all'anno.

E' quindi consigliabile acquistare un frigorifero a basso consumo energetico, facilmente riconoscibile dall'Etichetta energetica" di cui sono dotati tutti gli elettrodomestici .



CONSUMI ENERGETICI E COSTI ANNUI PER LE DIVERSE CLASSI DI FRIGORIFERI		
Classe	Consumo [*] kWh/anno	Costo energia elettrica[**] euro/anno
A	inferiore a 344	inferiore a 62
B	tra 344 e 468	tra 62 e 85
C	tra 469 e 563	tra 85 e 102
D	tra 563 e 625	tra 102 e 113
E	tra 625 e 688	tra 113 e 124
F	tra 688 e 781	tra 124 e 141
G	superiore a 781	oltre 141
[*] Consumo di un apparecchio tenuto sempre chiuso.		
[**] Costo di 1 kWh: euro 0,18.		

Scegliendo quindi un modello in classe "A" potrete spendere per l'energia elettrica circa la metà di quanto spendereste con un modello di classe "F". Alcuni consigli:

- acquistate un frigorifero a basso consumo energetico, possibilmente in classe "A";
- comprate il frigorifero sulla base delle vostre esigenze, un frigorifero troppo grande rispetto ai vostri usi vi costerà molto in bolletta;
- leggete attentamente il libretto di istruzioni che contiene sempre utili consigli;
- posizionate il frigo lontano dai fornelli, dal termosifone e dalla finestra lasciando uno spazio di almeno 10 cm tra la parete e l'apparecchio per garantire una buona ventilazione;
- aprite la porta del frigorifero per il minor tempo possibile: aprire troppo spesso e troppo a lungo può addirittura far raddoppiare i consumi;
- spegnete il frigorifero/congelatore se rimane vuoto durante i periodi di assenza prolungata o di vacanza;
- non stipate il frigo e lasciate spazio tra cibi e pareti interne;
- collocate i cibi ricordando che la zona più fredda è in basso subito sopra il cassetto verdura;
- non inserire cibi caldi in frigorifero;
- impostate la temperatura del frigo intorno ai 6° (dai 5° ai 7° gradi) e quella del congelatore tra i -18° ed i -15°. Temperature inferiori causeranno un consumo maggiore di elettricità;
- sostituite le guarnizioni della porta di chiusura del frigorifero se sono deteriorate;
- rimuovete regolarmente la polvere che si deposita sulla serpentina (sul retro del frigorifero), in modo da consentire un miglior scambio termico con l'aria;
- eliminate l'eventuale ghiaccio che si forma sulla parete del frigorifero, la serpentina interna non sempre è visibile, ma è importante togliere il ghiaccio perché è un isolante termico, quindi il frigorifero raffredda di meno;
- sbrinate regolarmente il congelatore: uno strato di brina superiore ai 5 millimetri circa funziona da isolante e fa aumentare i consumi dell'apparecchio.

edilizia
sostenibile

24



Acquistando una nuova **lavatrice** verificate i consumi sulla "Etichetta energetica", ricordando che ogni ciclo della lavabiancheria costa in media 0,25 euro, a cui vanno aggiunti il costo di acqua e

detersivo. Con piccoli accorgimenti anche con questo elettrodomestico si può risparmiare fino al 30% dei consumi.

- acquistate una lavabiancheria a basso consumo energetico, possibilmente in classe "A";
- utilizzate la lavabiancheria solo a pieno carico e nelle ore non di punta;
- effettuate cicli di lavaggio a temperature medie, utilizzando la funzione "economizzatore";
- evitate se possibile l'asciugatura a macchina: l'elettricità consumata durante l'asciugatura è pari a quella usata nella fase di lavaggio;
- utilizzate eventualmente prodotti decalcificanti per facilitare l'azione del detersivo e impedire che la serpentina venga "isolata" da uno strato di calcare;
- pulite regolarmente il filtro, tenete in efficienza la vostra lavatrice contenendo i consumi e la bolletta dell'elettricità.

Per la **lavastoviglie** è utile seguire queste indicazioni:

- acquistate una lavastoviglie a basso consumo energetico, possibilmente in classe "A";
- utilizzate la lavastoviglie a pieno carico e nelle ore non di punta;
- utilizzate, quando possibile, i programmi "economici";
- rispettate le dosi del detersivo, non superate mai le dosi consigliate dalla casa costruttrice;
- evitate il programma di asciugatura automatica delle stoviglie e lasciatele asciugare all'aperto.

Forno elettrico, tipi principali in commercio:

- Microonde:** in pochi secondi cuoce e scongela, ha consumi ridotti rispetto ai forni tradizionali.
- Microonde combinato:** può essere anche utilizzato come forno ventilato tradizionale o anche come grill.
- Forni statici elettrici e a gas:** consumano elettricità soprattutto per i cibi che hanno bisogno di preriscaldamento.
- Forni ventilati elettrici:** sono i più efficienti perché immettono subito aria calda con distribuzione uniforme del calore, permettono la cottura simultanea di cibi diversi con economia di tempo ed elettricità.

Considerando un uso medio del forno, si hanno i seguenti costi

edilizia
sostenibile
25



per tipo di apparecchio:

17 €/anno per il forno elettrico,
9 €/anno per il forno a gas metano,
12 €/anno per il forno a gas liquido,
22 €/anno per il microonde.

Ecco alcuni consigli per l'uso:

- preriscaldare il forno solo quando serve effettivamente. Il preriscaldamento serve quasi solo per cuocere i dolci;
- non aprite continuamente lo sportello durante la cottura: fa disperdere moltissimo calore e non conviene economicamente;
- spegnete il forno poco prima di fine cottura; i cibi all'interno continueranno a cuocere fino a che è in temperatura;
- pulite sempre il forno ad ogni utilizzo, è più facile farlo quando è ancora leggermente caldo.

Ferro da stiro.

- regolate correttamente il termostato; spesso si può ottenere una stiratura migliore con temperature più basse.

Computer.

- spegnete il computer quando non viene utilizzato: un PC in stand-by arriva a consumare anche oltre i 20 W per ora, mentre acceso anche 1 kWh;
- ricordatevi di accendere solo quando serve e di spegnere sempre dopo il loro utilizzo tutti gli accessori esterni (stampanti, monitor, casse, scanner, modem, ecc.).

Apparecchi vari.

- spegnete le apparecchiature elettroniche quando non le usate (televisore, stereo, videoregistratore, DVD, computer, robot da cucina). Evitando anche lo stand by per accensioni limitate, l'apparecchio continua a consumare corrente dai 4 ai 12 watt per ora; in un anno per ogni elettrodomestico si possono consumare dai 40 ai 130 kWh di



energia elettrica (che corrispondono ad una emissione di 55,5-93,6 kg di anidride carbonica);

- all'acquisto accertatevi che siano provvisti di un interruttore meccanico che ne consenta lo spegnimento completo;
- preparate preventivamente gli spazi da pulire per ottimizzare l'utilizzo di aspirapolvere e apparecchi di pulizia a vapore;
- disinserite la spina quando non li usate, i trasformatori possono continuare a consumare elettricità anche ad apparecchiatura spenta. Una buona soluzione sono le "prese elettriche multiple" dotate di interruttore.



PER L'ILLUMINAZIONE

L'illuminazione incide per un sesto circa della bolletta elettrica nel settore civile.

Il settore delle tecnologie per l'illuminazione efficiente è in continua evoluzione e consente di conseguire risparmi energetici molto elevati, spesso compresi fra il 30% ed il 50%, offrendo contestualmente un comfort visivo migliore.

L'energia elettrica consumata per illuminazione costituisce il 15% della bolletta di una famiglia, con un consumo annuo di 800-850 kWh ed una spesa di circa 170 €.

ESEMPIO DI UTILIZZO: 2.000 ORE/ ANNO PER UN PERIODO DI 5 ANNI (*)				
tipo e numero di lampade (**)	costo lampade euro	costo energia elettrica euro	costo totale euro	risparmio totale (***) euro
Incandescenza 3x100 W	31	542	573	-
Alogene 2x100 W	52	361	413	160
Fluorescenti Compatte Tradizionali 3x25 W	31	135	166	407
Fluorescenti Compatte Elettroniche 3x20 W	56	108	164	409
(*) Illuminazione ambiente pari a 150 lux. (**) Durata lampade ad incandescenza: 1.000 ore; alogene: 2.000 ore; fluorescenti compatte: 10.000 ore. (***) Risparmio rispetto alla soluzione con lampade ad incandescenza.				

Per risparmiare:

- mantenete accese le lampade solo per il tempo necessario, non tenete lampade accese inutilmente;
- spegnete le lampade quando uscite da una stanza, anche se per pochi minuti;
- scegliete il tipo di lampada più funzionale e la posizione più adeguata



all'ambiente da illuminare;

- evitate i lampadari con molte lampadine. Una lampada da 100 watt fornisce la stessa illuminazione di 6 lampadine da 25 watt, consumando il 50% in meno;
- pulite regolarmente gli apparecchi di illuminazione: polvere e fumi riducono anche fino al 20% la quantità di luce normalmente emessa;
- sostituite i normali interruttori con sensori di presenza che accendono le lampade solo quando effettivamente necessario in locali di passaggio o toilette;
- sostituite le vecchie lampadine con lampade a basso consumo e stesso attacco a vite, oggi normalmente reperibili in tutti i negozi.

LAMPADE A CONFRONTO		
	Ad INCANDESCENZA	A fluorescenza
Consumo (Watt)	100	20
Rendimento (Lumen)	1.300	1.300
Durata (Ore)	1.000	8.000
Costo (Euro)	1,3	18
Costo in euro per 8000 ore di esercizio	130	42



PER L'USO DELL'ACQUA POTABILE

Ogni giorno consumiamo grandi quantità di acqua potabile. Ogni anno in Italia si consumano, per usi civili, 8.000 milioni di metri cubi di acqua (circa il 20% del consumo totale nazionale) e ogni italiano per le sole esigenze domestiche consuma ben **230 litri di acqua al giorno**.

Alcuni consigli:

- installate i frangiflusso. Sono accessori che si aggiungono ai rubinetti e miscelano aria al normale flusso dell'acqua, non cambia la sensazione di un normale getto di acqua, ma se ne consuma molta meno (anche fino al 40%);
- installate cassette degli sciacquoni divise in due parti: una contiene più acqua, l'altra meno, hanno un costo piuttosto basso e consentono di risparmiare il 30% di acqua;
- risparmiate l'acqua dello sciacquone del water. Uno sciacquone consuma ad ogni getto circa 10 litri d'acqua. Questa quantità di acqua può essere facilmente ridotta ponendo nella cassetta una bottiglia di plastica da un litro piena d'acqua e chiusa;
- effettuate periodici controlli sullo stato dell'impianto idrico di casa;
- privilegiate la doccia alla vasca: per riempire una vasca occorrono circa 100 litri d'acqua mentre per una doccia il consumo d'acqua è pari circa alla metà;
- non tenete il rubinetto sempre aperto quando vi lavate i denti;
- recuperate l'acqua piovana predisponendo un impianto di raccolta in una apposita cisterna e utilizzatela per gli scopi non potabili.



PER LE RISTRUTTURAZIONI DEGLI IMMOBILI

Nel caso in cui prevediate di ristrutturare la vostra abitazione, prendete in considerazione la possibilità di realizzare interventi edilizi in sintonia con i principi dell'EDILIZIA SOSTENIBILE (Bioedilizia/Bioarchitettura), usando gli stessi criteri esposti precedentemente per le nuove costruzioni.

L'Edilizia sostenibile presuppone una «progettazione consapevole» e si inserisce nel contesto dello sviluppo sostenibile, in sintonia con l'Agenda 21 locale richiamata dalla Dichiarazione di Rio e da altri successivi trattati internazionali.

E' una metodologia progettuale e quindi riferita al territorio, che ha evidenziato nuovi contenuti e valori riferiti in particolare:

- alla maggiore importanza data alla qualità piuttosto che alla quantità;
- all'interpretazione del territorio come organismo olistico, ovvero composto da sistemi e sottosistemi tra loro interdipendenti ed indispensabili gli uni agli altri;

L'Edilizia Sostenibile viene utilizzata, come abbiamo già detto, per un approccio progettuale che cerca di considerare il territorio antropizzato nella sua interezza, rispetto all'ambiente interno ed esterno. Un unico complesso, quindi, e non la somma di parti fisiche o settoriali.

L'Edilizia Sostenibile comporta un approccio interdisciplinare che attraversa gli aspetti economici, sociali e politici ed è finalizzata alla definizione di un diverso modo di abitare il pianeta.

edilizia
sostenibile

31



PER FINIRE, DUE CONTI IN TASCA ALL' EDILIZIA SOSTENIBILE

Quanto costano gli interventi in edilizia sostenibile e quanto ci fanno risparmiare? In termini di salute per l'uomo e l'ambiente, come per il benessere dell'habitat, il guadagno è notevole, anche in relazione a costi e risparmi. Esaminiamo le seguenti tabelle comparative e i successivi esempi, che valgono sia per chi costruisce sia per chi usufruisce del "bene casa":

CONFRONTO CONSUMI ENERGETICI, COSTI ANNUI ED IMMISSIONE DI CO2 DI UN APPARTAMENTO RESIDENZIALE (80 - 100 MQ)							
TABELLA 1	EDIFICIO ATTUALE (1)			EDIFICIO ECOSOSTENIBILE (2)			
	consumo KWh/ mq/ anno	costo medio in euro	Kg di CO2 in atmosfera	consumo KWh/ mq/ anno	costo medio in euro	Kg di CO2 in atmosfera	
	riscaldamento	180	1.350	6/9.000	75	560	2/3.000
	acqua fredda e calda	40	300		20	150	
	energia elettrica	30	650		15	315	
totale	250	2.300	110		1.025		
(1) realizzato con gli attuali standard							
(2) realizzati con li standard del nuovo regolamento edilizio dei comuni del Circondario della Val di Cornia							

edilizia sostenibile
32



TABELLA 2	consumo KWh/mq/anno	costo medio in euro	Kg di CO2 in atmosfera
EDIFICIO ATTUALE (1)	250	2.300	6/9.000
EDIFICIO ECOSOSTENIBILE (2)	110	1.025	2/3.000
DIFFERENZA	-140	-1.275	-4/6.000

Gli esempi di seguito riportati tengono conto di un costo attuale di costruzione, nel nostro comprensorio, di circa 1.200 euro/mq.

Esempio "1"

I costi di incremento, per rispettare la norma obbligatoria del nuovo Regolamento Edilizio dei Comuni della Val di Cornia, sono dell'ordine del 7-9% (ricavati non da dati teorici ma da realizzazioni simili nel territorio toscano) che **vengono compensati** quanto meno **alla pari** dalla volumetria concessa in aumento per lo spessore dei muri

perimetrali e dei solai.

In aggiunta, i costi dei consumi energetici e idrici sono ridotti del 70% (tab. "1-2"), che in un appartamento medio di superficie lorda di mq. 100 porta ad un risparmio di circa 1.275 Euro/anno.

Esempio "2"

I costi per chi intenda accedere agli incentivi dell'Edilizia Sostenibile, progettando e realizzando le opere secondo le "schede" delle Linee Guida regionali, **in modo da ottenere un punteggio medio (2,5-3)**, sono dell'ordine del 14% circa (percentuale ricavata non da dati teorici, ma da realizzazioni similari nel territorio toscano). Su un appartamento di 100 mq. (350 mc), tale percentuale corrisponde ad un incremento di costo di circa **16.800** euro, a fronte di:

- riduzione degli oneri di urbanizzazione secondaria del 30%: euro 4.200
- valore aggiunto derivante da un incremento delle superfici del 6%, (vedi tabella Incentivi del REC) ovvero: euro 11.700
- che totalizzano: euro **15.900**

A fronte di un maggiore costo di 16.800 euro, si realizza un'incentivazione di 15.900 euro con un piccolissimo aggravio di 800 euro (che incide 8 euro al mq.). L'utente del bene casa ha però **un risparmio** sui consumi e le manutenzioni di circa l'80%, che in un appartamento medio di superficie di mq. 100, è equiparabile a circa **1.600 euro/anno**.

Esempio "3"

I costi per chi applica le "schede" delle Linee Guida dell'Edilizia Sostenibile in una **maniera integrale, fino alla realizzazione di un edificio passivo**, sono dell'ordine del 22,5% circa (percentuale ricavata non da dati teorici, ma da realizzazioni similari nel territorio toscano) pari, su un appartamento di 100 mq. (350 mc), a circa euro **27.000** a fronte di:

- riduzione del 70% degli oneri di urbanizzazione secondaria: euro 9.800
- valore aggiunto derivante da un incremento delle superfici del 10% (vedi tabella Incentivi del REC), ovvero: euro 19.800,
- che totalizzano: euro **29.600**.

edilizia
sostenibile
33



A fronte di un maggiore costo di 27.000 euro, si realizza un'incentivazione di 29.600 euro con un guadagno quindi di 2.600 euro. In questo caso l'utente del bene casa ha inoltre un **risparmio** sui consumi di circa il 100%, che in un appartamento medio di superficie lorda di mq. 100 è equiparabile a circa **2.300 Euro/anno**.

Tutto questo non considerando che nel prossimo futuro, data l'entrata in vigore della certificazione energetica obbligatoria degli edifici, quelli con migliore classificazione avranno certamente un valore di mercato più alto rispetto agli altri.



[illegible]



Comune di Piombino



Comune di Campiglia M.ma



Comune di Sassetta



Comune di San Vincenzo



Comune di Suvereto

a cura del Circondario della Val di Cornia:
Comuni di Piombino, Campiglia M.ma, Sassetta,
San Vincenzo, Suvereto



ISTITUTO NAZIONALE
BIOARCHITETTURA

SEZIONE DI LIVORNO E ARCIPELAGO TOSCANO