

”
εὐβίος = letteralmente buona vita

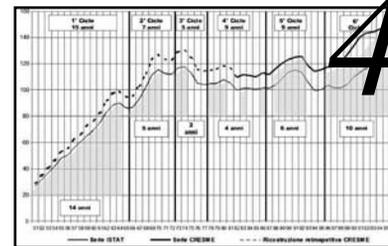


Sergio Mammi
(1948-2008)

25

Instabilità

<i>Editoriale</i>	3
<i>Clima e ambiente urbano</i>	5
<i>Sistemi europei di classificazione acustica</i>	11
<i>Theremin</i>	18
<i>UNITS 11300</i>	24
<i>Procedura di calcolo nazionale per la Certificazione</i>	
<i>Certificazione energetica e mercato immobiliare</i>	46
<i>Leggi e norme: principali novità</i>	54
<i>Standard Minergie</i>	57
<i>Formazione ANIT</i>	60



46

5



68

66	<i>Info</i>
68	<i>Recensioni</i>
70	<i>Corsi</i>
72	<i>Shop</i>



Un ricordo

“Ho lavorato con l’Ing. Mammi per circa nove anni, cioè per tutto il tempo trascorso dalla mia laurea ad oggi. In questo periodo ho imparato a conoscerlo e da lui, come tutti i miei colleghi, ho ricevuto tanto, in termini sia umani sia professionali.

Tra i tanti lati del suo carattere, ce ne sono alcuni che, guardando questi anni con gli occhi di oggi, più degli altri mi piace ricordare. Innanzitutto la sua grande allegria, che non ha mai perso, neanche nei momenti difficili (e ce ne sono stati!): in mezzo alla discussione più dura sapeva sfoderare una battuta in grado di far sorridere tutti. Pur non sottraendosi mai al confronto e alla volontà di sostenere le proprie posizioni, anche in modo molto deciso, sapeva sempre proporsi in modo controllato e costruttivo. Poi, in senso buono, ricordo la sua grande “cocciutaggine”: davanti ad un obiettivo non si tirava mai indietro. “*Noi dobbiamo farlo!*” era la sua risposta, quando gli si faceva osservare la difficoltà di un progetto o la complessità di un percorso. E, quasi sempre, in effetti, il modo di farlo lo si trovava davvero!

Questo ci ha sempre trasmesso una grande fiducia in noi stessi e nelle nostre possibilità, così come il suo incrollabile ottimismo. “*Bisogna essere positivi!*” è una frase che ciascuno di noi si è sentito ripetere almeno cento volte, anche in circostanze in cui il bicchiere sembrava decisamente mezzo vuoto...

In questi giorni, più di ogni altra, mi torna in mente una sua frase, dettami in un momento di difficoltà, quando alcuni dei Soci avevano improvvisamente deciso di lasciare l’ANIT: “*Coraggio, tutti devono essere utili alla causa, ma nessuno deve essere indispensabile!*”. E’ così difficile pensarlo oggi! Però, so che il modo migliore per essergli riconoscenti è portare avanti il suo lavoro, nel quale così profondamente credeva, e nel quale altrettanto profondamente ci ha insegnato a credere”.

Ing. Rossella Esposti, ANIT.

Hanno collaborato

Sergio Mammi presidente ANIT **Luca Lombroso** meteorologo e

previsore **Gianfranco Cellai**, **Simone Secchi**, **Elisa Nannipieri**

Università di Firenze **Patrizio Fausti** Università di Ferrara

Marco Brischetto Architetto **Pietro Luca Gattoni** IFEC Consulenze SA

Daniela Petrone Architetto e Socio Delegato ANIT

Giorgio Galbusera, **Susanna Mammi**

TEP tecnologia&progetto

Neo-Eubios

abbonamento annuale

4 numeri: **24 euro**

Per abbonarsi effettuare
il versamento intestandolo a:

TEP srl

c/o Banca Intesa San Paolo SpA

Filiale 2115 - Via C. Battisti, 11

20122 Milano

c/c bancario n. **000013435104**

IBAN IT 48 L030 6909 4830 0001 3435 104

oppure su c/e postale n.

38879201

con causale:

abbonamento Neo-Eubios

Info e abbonamenti:

eubios@anit.it

L'abbonamento è gratuito

per i Soci Anit.

*Il numero 24 è disponibile
on-line su www.anit.it*



Stampato su carta prodotta con cellulose senza cloro-gas
nel rispetto delle normative ecologiche vigenti.



Efficienza energetica nelle case, necessità di una presa di coscienza collettiva.

Un quadro generale di instabilità e di incertezza è quello che si presenta ad oggi nel nostro settore, alla luce dei nuovi provvedimenti legislativi che si sono succeduti in questi mesi.

Da un lato buone notizie: prima di tutte la rimozione degli ostacoli normativi al risparmio energetico nelle case contenuti nel Dlgs 115 del 30 Maggio 2008 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE", che finalmente mette ordine sul problema delle distanze minime tra fabbricati, su quello delle distanze minime di protezione del nastro stradale e sulle altezze massime degli edifici nel caso di aumento di volumetria per interventi di risparmio energetico.

Vi sono però anche aspetti meno positivi, come la definizione ancora incerta e comunque non definitiva contenuta nell'Allegato III dello stesso provvedimento in merito ai requisiti dei certificatori energetici e alle metodologie di calcolo per la certificazione che richiamano nuove regole fissate dalle mitiche Linee guida la cui emanazione appare ancora lontana. Ma la questione si fa più complessa perché le Regioni si muovono anch'esse su questo terreno e in ordine sparso, accrescendo ancor più l'incertezza del quadro regolamentare.

Per contro, invece e finalmente, è stata stabilita definitivamente l'univocità delle norme tecniche di riferimento, quelle emanate dal CTI nella serie UNI TS 11300.

Al CTI è anche affidato il compito di emanare un foglio elettronico che consenta di tarare i software commerciali sulla certificazione in modo che diano risultati coerenti, evitando quello che abbiamo più volte segnalato e che cioè vi sono rilevanti differenze di risultato a seconda dello strumento utilizzato.

L'ultima novità è però quella che maggiormente preoccupa il mondo professionale: l'abolizione dell'obbligatorietà della certificazione nel caso di compravendita dell'esistente, contenuta nella nuova legge Finanziaria.

L'insieme di questi provvedimenti meriterebbe un approfondimento, ma "a bocce ferme", con almeno alcune certezze ed anche perché no, una meditazione su cosa sia davvero il risparmio energetico: non quello cartaceo, ma quello effettivo, del resto delineato dalla direttiva europea e a cui siamo tenuti ad adempiere.

Eliminare l'obbligo della certificazione nelle semplici compravendite, e cioè in assenza di lavori e di sgravi fiscali, comporta certo una notevole semplificazione nelle procedure e non possiamo a priori giudicarla negativamente.

Comporta anche un risparmio: pensiamo alla signora Maria che

per vendere il suo appartamento in un momento di contrazione dei prezzi, oltre a tutti gli adempimenti deve anche cercare un certificatore e nell'attuale confusione anche questo può essere un problema. Deve poi pagarlo, e anche qui può andare incontro a qualche spiacevole sorpresa.

“bisognerebbe informare gli utenti che il Certificato energetico è un loro diritto e far sì che lo pretendano”.

D'altra parte un certificato che abbia valore deve anche avere un giusto prezzo; problema questo che sarebbe meglio fosse affrontato seriamente e rapidamente dagli ordini professionali, con un occhio certo alla dignità professionale, ma anche alla tutela dell'utente, il più indifeso e disorientato.

Semplificazione quindi, ma rimane la delusione, forte, per aver mancato l'obiettivo che invece è stato raggiunto dal mercato degli elettrodomestici.

Infatti l'etichettatura energetica generalizzata avrebbe avuto un forte impatto sul mercato, attribuendo valore agli edifici efficienti e sensibilizzando finalmente in modo massiccio l'opinione pubblica sul fatto che

gli edifici non sono tutti uguali e poco dovrebbe interessarci delle loro virtù estetiche o formali, quanto piuttosto dovremmo preoccuparci di quanto essi contribuiscano ai consumi di energia e quindi all'inquinamento ambientale.

Come spiegare questo sorprendente provvedimento?

Si potrebbe ipotizzare che su questo aspetto abbia avuto un peso rilevante il rallentamento delle vendite degli edifici nuovi e la diminuzione dei prezzi.

Questo imponente stock di edifici invenduti, o che si fatica a vendere, se costretto a mettere le carte in tavola verrebbe in qualche modo sminuito rispetto alla valutazione delle sue qualità intrinseche e se anche tale danno appare davvero per ora marginale, a causa della non completa presa di coscienza degli acquirenti, potrebbe comunque danneggiare la vendita.

Si lascia così spazio a quelle "certificazioni" generiche e poco trasparenti con cui l'edificio viene definito ecosostenibile, "bioarchitettato", biologico e altro ancora. Certificazioni non riferite a normative tecniche consolidate e a procedure collaudate, ma certificazioni che fanno leva sugli aspetti emotivi e non certo a quelli razionali dell'utente, che però a livello di argomentazioni di vendita, il marketing, magari quello meno evoluto, consiglia di utilizzare.

Abbiamo parlato di abrogazione della certificazione, ma in realtà non si tratta di questo: in realtà l'obbligo permane e quindi sono salve anche le prescrizioni regionali già emanate. Ciò che è stato abrogato sono le sanzioni e la nullità del contratto.

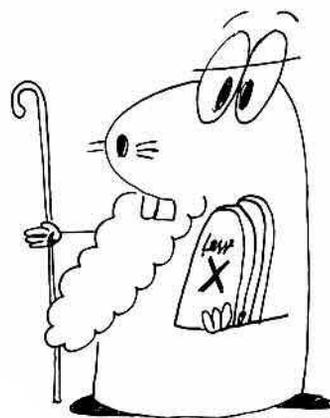
In tal modo se un acquirente vuole, può pretendere ugualmente il certificato. Speriamo che regioni ed enti locali operino ora per invogliare e attivare questo ciclo virtuoso. Potrebbero averne le leve, incentivi o sanzioni, e non dimentichiamo i certificati bianchi, che andrebbero rilanciati anche a questo scopo.

Inoltre bisognerebbe informare gli utenti che il certificato è comunque un loro diritto e far sì che lo pretendano. Occorre quindi una campagna informativa di comunicazione, ben fatta, che renda noto il grande pubblico di come si possa pretendere il certificato e perché conviene farlo, poichè vi è una bella differenza tra questo che è il vero certificato e gli altri fasulli attestati che altro non sono che inutili pezzi di carta!

Gli organismi professionali, gli enti pubblici, ma soprattutto i produttori di fonti rinnovabili e anche i costruttori lungimiranti mettano in comune risorse e si progetti questa iniziativa, coerente con la Direttiva europea e con le aspettative di tutti noi. L'Anit è da sempre schierata su questo punto e spera che questo suo appello non venga disatteso. ■

Sergio Mammi
Presidente ANIT

(S.Daniele del Friuli, 1948 - Como, 2008)



CLIMA E AMBIENTE URBANO

Il residenziale responsabile del 45% del consumo energetico.

di

Luca Lombroso*

In un interessante articolo comparso nel Volume 452 n. 7187 di *Nature*, la più prestigiosa e autorevole rivista scientifica internazionale, si parla di *Architetti per un futuro a bassa energia* e di come costruendo edifici a basso o zero fabbisogno di energia potremmo ottenere un enorme impatto sulla riduzione del consumo energetico nonché sulle emissioni di anidride carbonica. “*Le tecnologie ci sono, ma affinché esse possano realmente mitigare il cambiamento climatico, è necessario che esse diventino mercato di massa*”, ha affermato Declan Butler, senior reporter di *Nature*, biologo con dottorato in biologia marina ed esperto in salute globale, scienza e sviluppo. Nello stesso articolo si sottolinea come, aggregando i dati dei vari consumi delle abitazioni, si arriva fino al 45% delle emissioni globali di anidride carbonica tanto che gli edifici divengono, singolarmente, il maggior contributo alle emissioni di gas serra in atmosfera nonché di consumi energetici in genere. Alcuni passaggi devono indubbiamente indurre a riflettere su come l’ubriacatura energetica del periodo del petrolio facile ed economico ha scoraggiato molte imprese a costruire edifici intelligenti, perché “tanto, sarà l’inquilino a pagare le bollette”. Ma molte tecniche esistono già e se è vero, come dice *Nature*, che negli USA non ci sono reali

incentivi economici a costruire *green building*, edifici verdi, ciò non è altrettanto vero in Italia dove, pur fra difficoltà e soprattutto burocrazia e senz’altro migliorabili, esistono svariate forme di incentivi e sconti fiscali e il conto energia sul fotovoltaico.

Ma la sbornia energetica sta finendo, oserei dire finalmente se non fosse per l’impatto socio-economico e le conseguenze del petrolio a 145 \$/Barile (3 luglio 2008) e del possibile declino futuro, prima lento quindi addirittura con calo di produzione del 5% anno (vedi Eubios n. 24, “*Clima e petrolio: siamo agli sgoccioli*”). A ciò aggiungiamo la crisi climatica che sarà inevitabile se non cambiamo modo di consumare energia, perché c’è ancora il gas (per un po’ di anni poi anche lui è destinato al declino secondo la curva di Hubbert) e soprattutto tanto, troppo carbone. Dunque è necessario ridurre le emissioni secondo il piano “20 20 20 2020” stilato dall’Unione Europea (vedi Eubios n. 23). E l’articolo di *Nature* sottolinea come il problema degli edifici spreconi riguarda sia il mondo industrializzato che i paesi in via di sviluppo, tanto che negli ultimi rapporti dell’IPCC, *l’International Panel for Climate Change*, si stima che il miglioramento degli edifici esistenti e della nuova edilizia potrebbe consentire una riduzione

ne delle emissioni del 29% entro il 2020 e addirittura del 40% entro il 2030.

Non mi dilungo ovviamente sul come fare, chi legge questa rivista probabilmente lo sa meglio di me, e del resto l’esempio del progetto **CasaKyoto**[®] patrocinato da ANIT, inquadra in pieno lo spirito e molte cose dell’articolo di *Nature*. Ma è solo per i cambiamenti climatici e l’energia è importante costruire bene e risparmiare energia, bensì più in genere per il miglioramento della qualità della vita nelle città e più in genere nell’ambiente urbano. La lezione questa volta viene dagli Stati Uniti, dove pure, in realtà, avrebbero tanto da imparare da noi, una volta tanto, sul risparmio energetico: viaggiando spesso in USA per diletto o per lavoro ho infatti avuto modo di toccare di mano la grandezza ma anche le contraddizioni americane: fra le contraddizioni che purtroppo prendono piede anche da noi, alberghi e Motel con pareti sottili in cartone, aria condizionata a livello tale da dormire con il panno in piena estate, porte aperte con soffiti di aria gelida nei negozi per attirare clienti, edifici che sono la negazione di ogni più elementare regola di buon senso e così via, tanto che fra i corsi a distanza per i meteorologi il consorzio di Università di meteorologia MetEd, (www.meted.com),

a cui aderisce anche il NWS, il servizio Meteorologico degli Stati Uniti, ha prodotto un interessante modulo didattico "Weather and Urban Environment", (*Il tempo e l'ambiente urbano*), destinato ai meteorologi televisivi, agli educatori, e anche al pubblico generico. Il modulo è disponibile gratuitamente, ma è in Inglese e occorre registrarsi nel sito.

Perciò penso sia utile che ve lo racconti un po' nelle sue parti più interessanti e per molti forse nuove e interessanti su come l'urbanizzazione e la tipologia costruttiva influenza e interagisce con la meteorologia urbana, dal fenomeno dell'isola di calore fino al deflusso delle acque meteoriche.

Il problema fra l'altro è accentuato dalla rapida crescita urbana, il cosiddetto "urban sprawl", lo "spargimento urbano o, come lo chiamano gli ambientalisti, il fenomeno "villetttopoli". Per fare un esempio negli USA, basti pensare che Pittsburg è cresciuta, nel periodo 1950-1990, 21 volte più di quanto è cresciuta la popolazione, ma in Italia la situazione non è molto diversa: secondo un rapporto dell'EEA, l'European Environmental Agency, l'agenzia dell'ambiente della UE, Milano nello stesso periodo ha visto aumentare la popolazione del 15% circa e l'urbanizzazione del 100%, Palermo addirittura rispettivamente del 30 e del 220%! Il problema della perdita di suolo arriva a mettere a rischio il comparto agricolo, tanto che secondo Coldiretti l'Emilia Romagna perde 8 ettari di suolo al giorno: ecco quindi una ragione di più per puntare sul miglioramento degli edifici esistenti.

Ma il dato più impressionante del modulo del NWS è quello della crescita esponenziale dei condizionatori: in USA infatti fra il 1978 e il 1997 la presenza di condizionatori è aumentata del 271% causando così un aumento del 35% del consumo energetico! L'Italia sembra avviata su questa strada: difficile dire a un anziano di non montare il condizionare, ma non illudiamoci: se 20 milioni di case montassero 20 milioni di condizionatori il sistema elettrico salta, non reggerebbe, a

Città roventi: l'isola di calore urbana

Il miglioramento degli edifici esistenti ha riflessi positivi su un altro fenomeno tipico dell'interazione tempo-clima-edilizia: quello dell'isola di calore urbana. Le città infatti sono più calde delle aree circostanti, cemento e suolo impermeabilizzato riducono l'evaporazione, la quale concorre a rinfrescare grazie all'effetto rinfrescante dovuto all'assorbimento di calore latente durante il passaggio di stato dell'acqua, ecco



Figura 1. Veduta aerea di Parma e Provincia: secondo un rapporto di Legambiente e WWF, se il fenomeno della perdita del suolo prosegue ai ritmi di inizio XXI secolo, entro il 2040 il territorio sarà completamente impermeabilizzato e non sarà più possibile produrre, fra l'altro, molti prodotti tipici locali quali il prosciutto e il Parmigiano. Nella foto, del 18 giugno 2005 (35°C), si nota anche la bolla calda sopra la città. (foto L.L.)

meno di aggiungere 20 centrali nucleari, impensabile, o a carbone, assurdo e comunque veramente difficile, impatto clima (il carbone pulito non esiste!) a parte.

"Produrre energia bruciando il petrolio è come bruciare un mobile d'antiquariato"

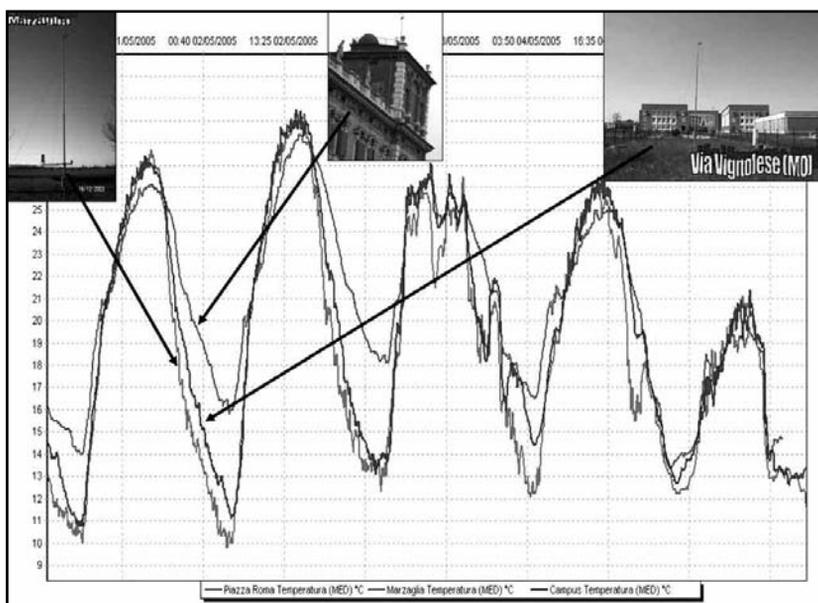
Ezio Pelizzetti, Rettore
Università di Torino

perché le città, soprattutto di notte, risultano più secche e calde della campagna e della periferia. Ma, sorpresa, i centri storici tipici delle nostre città costruite con la saggezza del passato, saggezza che sopperiva alla minor conoscenza di oggi, di giorno in talune circostanze, quali i vicoli stretti e ombreggiati fra case in mattone, risultano più fresche delle assolate lande e parcheggi di aree industriali e com-

merciali. Personalmente sono arrivato a misurare, con un termometro di precisione, 38°C nel parcheggio di un centro commerciale mentre in centro città a Modena la stazione dell'osservatorio Geofisico dell'Università (www.ossgeo.unimore.it) misurava 36°C. Gli edifici fitti, insomma, fanno un po' come la cosiddetta *canopy forestale*, l'area fra gli alberi che non interagisce direttamente con l'atmosfera. In centro però si soffre di notte, quando la temperatura può essere anche

di 5-6°C più alta della campagna e di un fresco bosco. E fra i motivi del maggior caldo notturno oltre che la tipologia di suolo (il cemento è ovviamente più caldo del verde!) c'è un altro aspetto che contribuisce e per il quale se dovessimo ricorrere meno a riscaldamento invernale e raffreddamento estivo si avrebbero grandi benefici: il cosiddetto "rifiuto di calore" o "Heat Waste". In sostanza si è visto che a Tokyo, per esempio, il caldo residuo espulso dagli impianti di condi-

zionamento, disperso d'inverno, disperso dai motori vari in circolazione, pur non concorrendo al fenomeno del riscaldamento globale (tengo a sottolinearlo per evitare confusione: il riscaldamento del clima è inequivocabile anche ai poli, sugli oceani e in montagna, lontano dai centri abitati!) fa sì che soprattutto di notte le zone urbane risentano di qualche decimo di grado in più delle aree circostanti. Riassumendo, sono 4 gli elementi che concorrono alla formazione



A lato, figura 2. Uno schema semplificato dell'isola di calore urbana e, a destra, esempio di diverso andamento termico a Modena Piazza Roma (centro città), area di periferia (campus) e Marzaglia (area di campagna).

dell'isola di calore urbana: tipologia costruttiva, mancanza di vegetazione, blocco del vento da parte degli edifici e i "rifiuti di calore" e da un punto di vista meteorologico essa è particolarmente avvertita durante regimi di alta pressione con scarsa ventilazione, di notte e cielo sereno. Quando piove o c'è forte vento infatti l'isola di calore sostanzialmente si annulla.

"Noi non pensiamo all'energia nella fase di progettazione"

George Jeronimidis, Università di Reading, UK

(resp. gruppo di ricerca sulle tecnologie sostenibili)

Piogge e urbanizzazione

Ma ecco un altro fronte, meno noto, dell'interazione e delle possibili azioni di miglioramento fra edifici e tempo atmosferico: l'impatto della pioggia sulle città e a sua volta l'impatto della città sulle piogge. Su quest'ultimo in verità le cose sono piuttosto oscure: sembra che in talune circostanze, per esempio a Phoenix in Arizona, sia stato osservato un aumento della piovosità e dei temporali intensi conseguenti il mix fra la bolla d'aria calda che si forma sopra le città e l'inquinamento atmosferico che può favorire la condensazione attraverso l'apporto di nuclei di condensazione, ma in altri casi, viceversa, sembra che vicino alle città ciò abbia un effetto di riduzione delle piogge nel suo complesso che andrebbero poi a concentrarsi vicino ai monti. Questo invece è stato visto in studi che riguardano le pianure prossime all'Himalaya. Poco o nulla si sa riguardo le città Italiane, se non

che senz'altro aumentano i danni e la vulnerabilità per un motivo semplice e banale: un forte temporale oggi trova molte più strutture da danneggiare di qualche decennio fa!

Riguardo invece l'impatto delle piogge sulle città negli ultimi anni un fenomeno nuovo, noto già da tempo negli USA, inizia ad accadere anche in Italia: le "urban flood" o "alluvioni urbane": in sostanza, quando la quantità di pioggia caduta, col suo volume, eccede la capacità di smaltimento delle tubature e condotte delle acque reflue urbane, avviene un'alluvione che può essere anche estremamente rapida, data la morfologia delle strade e soprattutto, per fare un esempio, dei sottopassaggi, dei parcheggi e garage sotterranei, ecc. I rigagnoli di acqua così si ingrossano rapidamente e si comportano in modo simile a torrenti sottoposti a improvvisi nubifragi, che portano come conseguenza alluvioni improvvise definite *flash flood*,

alluvioni lampo, dato il loro velocissimo tempo di risposta.

La città del resto poi risponde al ciclo idrologico in modo diverso da un bosco, una foresta, o una prateria; l'acqua infatti non può, se non in modo estremamente limitato, infiltrarsi nel terreno e allo stesso modo nella città aumenta la velocità del ruscellamento.

Il problema è tanto più avvertito oggi in quanto da un lato l'urbanizzazione aumenta, e dall'altro aumentano le piogge intense, sia come intensità che come frequenza, a seguito del cambiamento climatico. E ancora una volta ci troviamo impreparati: città dimensionate su piogge e tempi di ritorno che ormai sono assolutamente saltati a seguito dei rapidi cambiamenti climatici in corso e soprattutto si continua troppo spesso a costruire con criteri e dimensionamenti del passato: in sostanza, il clima evolve più velocemente delle normative! Un esempio estremo, se costruiamo

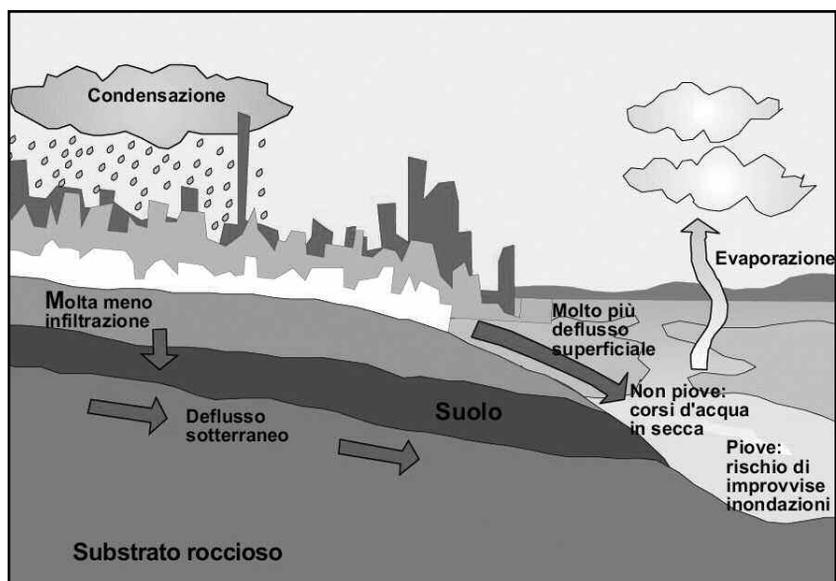


Figura 3. Una selva di gru nella costruzione di un nuovo quartiere residenziale con piccole villette singole, quasi sempre senza reali criteri di risparmio energetico. Agire sull'edilizia esistente è importante per limitare la perdita del suolo e la cementificazione, un fenomeno che ha impatti meteoclimatici diretti e indiretti, dal cambiamento climatico all'isola di calore. (foto L.L.)

oggi, coi criteri e le norme di oggi, un rigassificatore o una centrale nucleare (che, peraltro, non sarebbe una soluzione risolutiva per ragioni non solo ambientali ma anche economiche e di risorse di uranio scarse) fra pochi decenni esse sarebbero assolutamente sottodimensionate ai nuovi fenomeni atmosferici del clima in cambiamento e all'innalzamento del mare!

E allora? Che fare?

Per ultimo, l'inquinamento urbano: non è solo l'emissione di gas serra che ci deve preoccupare, non dobbiamo dimenticarci che le nostre città sono fuori norma in inverno per le polveri fini e d'estate per l'inquinamento da ozono troposferico. Negli USA oltre 21 milioni di persone soffrono di asma come conseguenza dell'inquinamento, in Italia si valutano 8000 morti all'anno solo nelle maggiori città conseguenti lo smog. Basterebbe questo per agire. Ma allora, che fare? Nell'interessante corso per meteorologi che vi ho citato e di cui ho raccontato alcuni passaggi ci sono anche le soluzioni.



In alto, figura 4. Il “ciclo dell’acqua urbano”: la impermeabilizzazione del suolo riduce l’evaporazione e l’infiltrazione, impoverendo le falde e peggiorandone la qualità delle acque, ma aumenta il deflusso superficiale: risultato: i fiumi assumono regime torrentizio, con secche alternate a grandi ondate di piena, e causando vere e proprie “alluvioni urbane”.



A lato, figura 5. Un esempio di “urban sprawl” e di impatto di un disastro meteorologico: New Orleans dopo l’uragano Katrina.

Sebbene esse infatti non spetterebbero a noi meteorologi e climatologi, quando parliamo di questi problemi ci viene infatti subito detto “ah ma non potete dare solo problemi, dovete dirci la soluzione”

E allora, eccovi accontentati: riguardo la pioggia, e i problemi conseguenti, fra le soluzioni sono citate pavimentazioni drenanti tipo l'efficace ma poco amato dalle signore con tacco a spillo porfido, maggior uso del verde nativo piuttosto dei pratini inglesi, collettori drenanti, e soprattutto la raccolta di acqua piovana con serbatoi nei gli edifici e bacini di raccolta per le acque meteoriche, soluzione peraltro efficace per limitare un altro grave problema dei nostri tempi, l'acqua. Un conto semplice ci mostra che solo su Modena in un violento acquazzone estivo, sulla città, vanno persi nelle fognature 50

miliardi (!! di m³ di acqua che anzi spesso vanno ad allagare scantinati e aree nuove. E' recente un episodio di urban flood nella zona di Fiorano dove edifici nuovi si sono trovati allagati e i residenti anziché prendersela con chi evidentemente ha costruito con scarsi criteri hanno accusato gli ambientalisti per la presenza di una nuova pista ciclabile vicino a un torrente!

Riguardo più in genere le emissioni, l'inquinamento e l'isola di calore urbana uno studio della NASA aveva evidenziato già come su Atlanta la presenza dei tetti verdi può mitigare la temperatura dei locali dei piani alti riducendola, durante le calure estive, anche di 20°C che sarebbero utili, peraltro, anche per assorbire l'acqua piovana. La NASA va sulla luna e poi scopre i giardini pensili, verrebbe da dire, ma ecco **i tre punti** chiave

del *NWS* per ridurre l'impatto dell'urbanizzazione sul tempo e sul clima:

1.

Riduci il consumo di energia

2.

Acquista prodotti fatti con materiali ecosostenibili

3.

Fai la raccolta differenziata

E ovviamente il riferimento riguardo alla riduzione del consumo energetico è alla bioedilizia e al costruire e ristrutturare con criterio. Sembrerebbe la scoperta dell'acqua calda...invece sarebbe la **ri**-scoperta dell'aria fresca d'estate e tipida d'inverno. Più pulita, meno inquinata e soprattutto più leggera sul portafoglio. Vale a dire, risparmio energetico ed esempi virtuosi come **CasaKyoto®!** 

Bibliografia

- *Architects of a low-energy future*, Nature Volume 452 numero 7187;
- Luca Lombroso, neo-Eubios n. 20, *Clima e risparmio energetico, due piccioni con una fava*, pag. 24;
- Luca Lombroso, neo-Eubios n. 22, *Cambiamenti climatici: è il momento di agire*, di Luca Lombroso, pag.55;
- Luca Lombroso, neo-Eubios n. 23, *Situazione clima 2020, l'Europa vara il piano 20-20-20*;
- Luca Lombroso, neo-Eubios n. 24, *Clima ed energia: siamo agli sgoccioli?*
- Luca Lombroso, Salvatore Quattrocchi, l'Osservatorio di Modena: *180 anni di misure meteorologiche*, Edizioni SMS (www.nimbus.it);
- MetEd (www.meted.com), *Weather and building environment*, (<http://www.meted.ucar.edu/broadcastmet/wxbuiltenv/navmenu3.htm>)

* *L'autore è meteorologo “divulgatore di buone pratiche ambientali”, www.lombroso.it.*

IL CONTESTO COSTRUTTIVO ITALIANO RISPETTO AI SISTEMI EUROPEI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Analisi di risultati sperimentali in edifici residenziali

Pubblicazione presentata al 35° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di acustica (AIA)
e pubblicata negli Atti.

di

Gianfranco Cellai, Simone Secchi, Elisa Nannipieri, Patrizio Fausti *

1. Introduzione

Numerose prove sperimentali inerenti le prestazioni acustiche di soluzioni costruttive diffuse in ambito nazionale dimostrano tutt'oggi difficoltà a soddisfare i valori limite dettati dalla normativa italiana, peraltro molto lontani dagli standard qualitativi in vigore in gran parte dei paesi europei, dove si adottano valori limite assai più severi dei nostri. Le procedure di classificazione acustica adottate in questi paesi hanno spesso carattere volontario tale da generare un rapporto di trasparenza con l'utente e un processo di miglioramento degli standard costruttivi sotto il profilo acustico, che merita di essere analizzato, senza perdere di vista i rapporti qualità/prezzo e livelli di rumore/benessere acustico.

La memoria presenta una sintesi di sistemi normativi di classificazione acustica di altri paesi, unitamente ad un'analisi sui risultati sperimentali ottenuti in numerose decine di alloggi realizzati in Italia.

2. Confronto tra le specifiche tecniche di isolamento acustico in Europa

Vari studi condotti in diversi paesi europei (Austria [6], Francia [6], Germania [6], Inghilterra [3], Olanda [6]) dimostrano che la principale

causa di disturbo sonoro per i cittadini, escludendo il traffico, è il rumore domestico. Da qui l'importanza di costruire edifici residenziali con partizioni dotate di un buon isolamento acustico per limitare la trasmissione dei rumori ai vicini. Attualmente tutti intuiscono la necessità di sviluppare il progetto acustico parallelamente al progetto architettonico, ma nella realtà il primo è conseguente al secondo: "Tout le monde dit qu'il faut intégrer l'acoustique le plus en amont possible lors de l'élaboration d'un projet, mais ce n'est que rarement suivi d'effet" [7].

2.1 Isolamento al rumore aereo

L'isolamento al rumore aereo tra due ambienti è descritto, nei vari paesi analizzati, usando parametri differenti (R'_w , $D_{nT,w}$) spesso accompagnati da termini di adattamento spettrale ($C_{50-3150}$, $C_{50-5000}$, C , C_{tr}).

La tabella 1 riporta un confronto tra i valori riportati dalle normative dei paesi citati riferito a pareti divisorie tra unità immobiliari distinte a destinazione residenziale (Tab.1).

Paese	Standard	Livello Sufficiente	Livello Buono
Danimarca	DS 490 (2001)	Classe C: $R'_w + C_{50-3150} = 55$ dB	Classe B: $R'_w + C_{50-3150} = 58$ dB
Finlandia	SFS 5907 (2004)	Classe C: $R'_w = 55$ dB	Classe B: $R'_w + C_{50-3150} = 58$ dB
Norvegia	NS 8175 (2005)	Classe C: $R'_w = 55$ dB	Classe B: $R'_w + C_{50-5000} = 58$ dB
Svezia	SS 02 5267 (2004)	Classe C: $R'_w + C_{50-3150} = 53$ dB	Classe B: $R'_w + C_{50-3150} = 58$ dB
Germania	VDI 4100 (1994)	Classe I: $R'_w + C_{50-5000} = 53$ dB	Classe II: $R'_w + C_{50-5000} = 56$ dB
Olanda	NEN 1070 (1999)	Classe 3: $D_{nT,w} + C = 52$ dB	Classe 2: $D_{nT,w} + C = 57$ dB
Francia	Méthode Qualitel (2000)	CQ: $D_{nT,A} = 53$ dB	CQCA: $D_{nT,A} = 55$ dB
Belgio	NBN S01-400-1	NAC: $D_{nT,w} + C_{tr} = 54$ dB	IACC: $D_{nT,w} + C_{tr} = 58$ dB
Austria	ÖNORM B 8115 (2002)	Standard: $D_{nT,w} = 55$ dB	Enhanced: $D_{nT,w} = 58$ dB
Svizzera	SIA 181(2003)	Low: $D_{nT,w} + C = 49$ dB	Medium: $D_{nT,w} + C = 54$ dB
Regno Unito	The Building regulations (2000). Part E	$D_{nT,w} + C_{tr} = 45$ dB	
Spagna	DB - HR Protection frente al Ruido	$D_{nT,w} = 45$ dBA	
Portogallo	DL 129/2002	$D_{nT,w} = 50$ dBA	

Tabella 1 - Requisiti relativi ai vari standard europei di comfort acustico tra ambienti appartenenti ad unità immobiliari distinte.

(1) Il termine $D_{nT,A}$ è usato in sostituzione di $D_{nT,w} + C$ (o Ctr).

Per rendere possibile il confronto (Figura 1) fra i diversi parametri evidenziati in tabella 1, è stato necessario adottare le seguenti ipotesi:

$D_{nT,w} = R'_w + 1$ (Burkhart 2005 [6]); $C_{50-3500} = -2$ e $C_{50-5000} = -2$ (Rasmussen 2004 [6]); $C = -1$ e $C_{tr} = -4$ (media valori da noi misurati e confermato da [6]).

In Tabella 2 è riportato il confronto tra i valori della media aritmetica per l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente specificato dall'insieme dei paesi europei e da quelli appartenenti alla sola area mediterranea (Francia, Spagna e Portogallo), con l'esclusione dell'Italia.

È importante sottolineare a questo proposito che nei paesi nordici si utilizzano frequentemente soluzioni tecnologiche per pareti interne molto differenti da quelle tipicamente utilizzate in Italia. Questo aspetto potrà essere oggetto di successivi approfondimenti dello studio (Tab. 2).

2.2 Isolamento al rumore impattivo

Le normative europee per descrivere l'isolamento al rumore impattivo di una struttura usano il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato $L'_{n,w}$ o $L'_{nT,w}$. Essendo i due parametri legati dalla formula: $L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log 0,032 V$, una precisa comparazione è possibile solo con il dato del volume del vano misurato.

In quest'articolo ipotizziamo un volume pari a $32,4 \text{ m}^3$ relativo ad un vano con una superficie di 12 m^2 ed un'altezza di $2,7 \text{ m}$. Con queste considerazioni si ottiene $L'_{nT,w} \approx L'_{n,w}$.

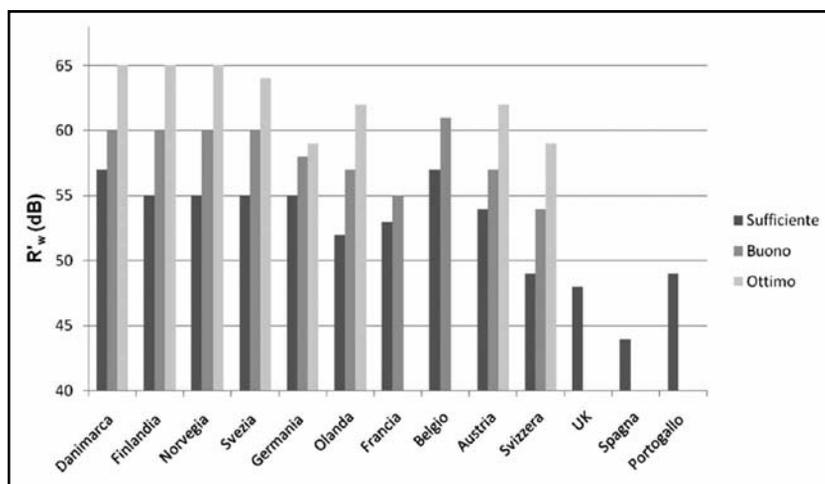


Figura 1. Confronto fra i valori proposti dalle norme dei Paesi Europei in termini di R'_w per pareti divisorie tra unità immobiliari distinte.

	SUFFICIENTE	BUONO	OTTIMO
MEDIA EUROPEA	$R'_w = 52$	$R'_w = 58$	$R'_w = 63$
MEDIA MEDITERRANEA	$R'_w = 49$	$R'_w = 55$	

Tabella 2. Media dei valori proposti dalle norme dei Paesi europei.

Paese	Standard	Livello Buono	Livello Ottimo
Finlandia	SFS 5907 (2004)	Classe B: $R'_w + C_{50-3150} = 43 \text{ dB}$	Classe A: $R'_w + C_{50-3150} = 48 \text{ dB}$
Svezia	SS 02 5267 (2004)	Classe B: $R'_w = 40 \text{ dB}$	Classe B: $R'_w = 44 \text{ dB}$
Olanda	NEN 1070 (1999)	Classe 2: $D_{nT,w} + C = 42 \text{ dB}$	Classe 1: $D_{nT,w} + C = 52 \text{ dB}$
Regno Unito	The Building regulations (2000). Part E	$D_{nT,w} + C_{tr} = 43 \text{ dB}$	
Spagna	DB - HR Protection frente al Ruido	$R_A \text{ dB} = 33 \text{ dB}$	

Tabella 3. Requisiti relativi ai vari standard europei di comfort acustico tra ambienti appartenenti alla stessa unità immobiliare.

Le successive ipotesi formulate per il confronto dei dati sono le seguenti:

$C_{150-2500} = 0 \text{ dB}$ (limitato al caso di strutture pesanti o mediamente pesanti [6]);

$C_I = -3 \text{ dB}$ (sulla base della media delle misure eseguite nel corso degli anni e presentate in questo articolo).

2.3 Isolamento acustico di facciata

I regolamenti europei in materia di isolamento acustico di facciata differiscono molto gli uni dagli altri; infatti, non solo è fatto

uso di più parametri descrittivi del fenomeno (R'_w , $D_{n,w}$, $D_{nT,w}$), ma alcuni paesi esprimono il valore limite per l'isolamento sonoro di facciata in funzione del livello di rumore esterno. Nella tabella 7 sono riportati i valori di livello sufficiente e buono dei paesi europei che hanno adottato una classificazione acustica di facciata.

Paese	Standard	Livello Sufficiente	Livello Buono
Danimarca	DS 490 (2001)	Classe C: $L'_{n,w} = 53$ dB	Classe B: $L'_{n,w} + C_{1,50-2500} = 48$ dB
Finlandia	SFS 5907 (2004)	Classe C: $L'_{n,w} = 53$ dB	Classe B: $L'_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49$ dB
Norvegia	NS 8175 (2005)	Classe C: $L'_{n,w} = 53$ dB	Classe B: $L'_{n,w} + C_{1,50-2500} = 48$ dB
Svezia	SS 02 5267 (2004)	Classe C: $L'_{n,w} = 56$ dB	Classe B: $L'_{n,w} + C_{1,50-2500} = 52$ dB
Germania	VDI 4100 (1994)	Classe I: $L'_{n,w} = 53$ dB	Classe II: $L'_{n,w} = 48$ dB
Olanda	NEN 1070 (1999)	Classe 3: $L'_{nT,w} + C_1 = 53$ dB	Classe 2: $L'_{nT,w} + C_1 = 48$ dB
Francia	Méthode Qualitel (2000)	CQ: $L'_{nT,w} = 58$ dB	CQCA: $L'_{nT,w} = 52$ dB
Belgio	NBN S01-400-1	NAC: $L'_{nT,w} = 58$ dB	IACC: $L'_{nT,w} = 50$ dB
Austria	ÖNORM B 8115 (2002)	Standard: $L'_{nT,w} = 48$ dB	Enhanced: $L'_{nT,w} = 45$ dB
Svizzera	SIA 181(2003)	Low: $L'_{nT,w} + C_1 = 55$ dB	Medium: $L'_{nT,w} + C_1 = 50$ dB
Regno Unito	The Building regulations (2000). Part E	$L'_{nT,w} = 62$ dB	
Spagna	DB – HR Protection frente al Ruido	$L'_{nT,w} = 68$ dB	
Portogallo	DL 129/2002	$L'_{nT,w} = 60$ dB	

Tabella 4.

Requisiti relativi ai vari standard europei di isolamento al rumore impattivo tra ambienti appartenenti ad unità immobiliari.

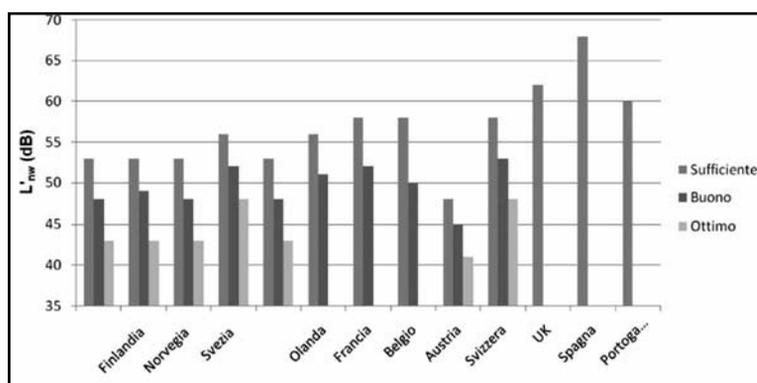


Figura 2. Confronto fra i valori proposti dalle norme dei Paesi Europei in termini di $L'_{n,w}$ per solai tra unità immobiliari distinte.

	SUFFICIENTE	BUONO	OTTIMO
MEDIA EUROPEA	$L'_{N,W} = 57$	$L'_{N,W} = 50$	$L'_{N,W} = 44$
MEDIA MEDITERRANEA	$L'_{N,W} = 62$		

Tabella 5. Media dei valori proposti dalle norme dei Paesi europei.

Paese	Standard	Livello Buono	Livello Ottimo
Finlandia	SFS 5907 (2004)	Classe B: $L'_{n,w} + C_{1,50-3150} = 63$ dB	Classe A: $L'_{n,w} + C_{1,50-3150} = 58$ dB
Svezia	SS 02 5267 (2004)	Classe B: $L'_{n,w} = 68$ dB	Classe B: $L'_{n,w} = 64$ dB
Olanda	NEN 1070 (1999)	Classe 2: $L'_{n,w} + C_1 = 63$ dB	Classe 1: $L'_{n,w} + C_1 = 53$ dB
Regno Unito	The Building regulations (2000). Part E	$L'_{nT,w} = 62$ dB	

Tabella 6.

Requisiti relativi ai vari standard europei di isolamento al rumore impattivo tra ambienti appartenenti alla stessa unità immobiliare.

Paese	Livello Sufficiente	Livello Buono	Livello Ottimo
Danimarca	Classe C: $L'_{Aeq,24h} \leq 30$ dB	Classe B: $L'_{Aeq,24h} \leq 25$ dB	Classe A: $L'_{Aeq,24h} \leq 20$ dB
Finlandia	Classe C: $L'_{Aeq,7-22} \leq 35$ dB	Classe B: $L'_{Aeq,7-22} \leq 30$ dB	Classe A: $L'_{Aeq,7-22} \leq 25$ dB
	Classe C: $L'_{Aeq,22-7} \leq 30$ dB	Classe B: $L'_{Aeq,22-7} \leq 25$ dB	Classe A: $L'_{Aeq,22-7} \leq 20$ dB
Norvegia	Classe C: $L'_{pAeq,24h} \leq 30$ dB	Classe B: $L'_{pAeq,24h} \leq 25$ dB	Classe A: $L'_{pAeq,24h} \leq 20$ dB
	Classe C: $L'_{pAeq,23-7} \leq 45$ dB	Classe B: $L'_{pAeq,23-7} \leq 40$ dB	Classe A: $L'_{pAeq,23-7} \leq 35$ dB
Svezia	Classe C: $L'_{pAeq,24h} \leq 30$ dB	Classe B: $L'_{pAeq,24h} \leq 26$ dB	Classe A: $L'_{pAeq,24h} \leq 22$ dB
	Classe C: $L'_{pFmax,22-6} \leq 45$ dB	Classe B: $L'_{pFmax,22-6} \leq 41$ dB	Classe A: $L'_{pFmax,22-6} \leq 37$ dB
Germania	Classe I: $R'_{res,w} \geq 30$ dB	Classe II: $R'_{res,w} \geq 30$ dB	Classe III: $R'_{res,w} \geq 40$ dB
Olanda	Classe 3: $D_{2m,nT,w} + C^{*2} \geq L_{den} - 32$ dB	Classe 2: $D_{2m,nT,w} + C^{*} \geq L_{den} - 27$ dB	Classe 1: $D_{2m,nT,w} + C^{*} \geq L_{den} - 27$ dB
	Classe 3: $D_{2m,nT,w} + C_{tr}^{**3} \geq 23$	Classe 2: $D_{2m,nT,w} + C_{tr}^{**} \geq 28$	Classe 1: $D_{2m,nT,w} + C_{tr}^{**} \geq 28$

Tabella 7. Requisiti relativi ai vari standard di isolamento acustico di facciata.

3 Analisi del contesto costruttivo italiano

I requisiti acustici passivi degli edifici, in Italia, sono definiti nel D.P.C.M. 5/12/97. In particolare per gli edifici residenziali le grandezze di riferimento e i valori limite da rispettare sono i seguenti: $R'_w = 50$ dB per isolamento al rumore aereo, $L'_{n,w} = 63$ per l'isolamento al rumore impattivo e $D_{2m,nT,w} = 40$ dB per l'isolamento acustico di facciata.

Per ottenere una rappresentazione aggiornata dell'idoneità delle soluzioni costruttive nazionali rispetto alla verifica dei valori limite di legge, sono stati elaborati i risultati di misure acustiche eseguite nell'ambito di attività di ricerca del dipartimento TAD dell'Università di Firenze e del dipartimento di ingegneria dell'Università di Ferrara, nel corso degli ultimi 10 anni, in Italia (in prevalenza si tratta di casi studio localizzati nelle regioni centrali)⁵.

Tutte le misurazioni sono state eseguite nel pieno rispetto delle condizioni definite dalle norme della serie ISO 140, in locali già occupati o comunque

ad edifici ultimati e rifiniti.

3.1 L'isolamento al rumore aereo di divisori verticali interni

I cantieri studio esaminati per valutare il soddisfacimento del requisito di isolamento ai rumori aerei interni sono stati 91, anche se, per il ripetersi di situazioni comuni, solo 61 casi sono stati presi in considerazione nella nostra analisi. Le misure eseguite sono state 150 di cui il 48% su partizioni monoblocco, il 40% su murature doppie e il 12% su pareti leggere con placcaggio in cartongesso.

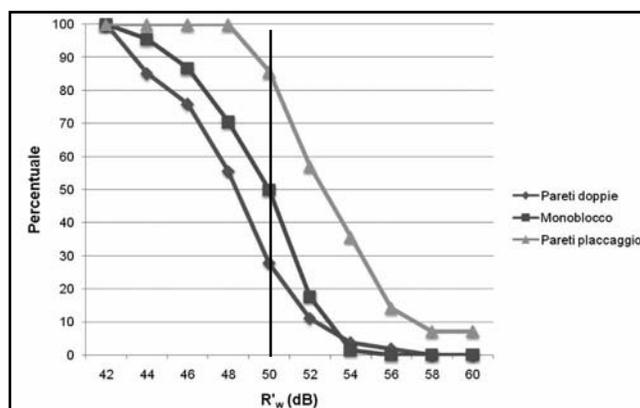
Sono stati eliminati dalle valutazioni alcuni casi riferiti a soluzioni troppo particolari,

come pareti di spessore molto ridotto o molto elevato.

I dati raccolti sono stati elaborati fornendo le informazioni statistiche riportate in Figura 3, dove si evidenzia la percentuale di soddisfacimento dei limiti riportati nell'asse delle ascisse in termini di indice di valutazione del potere fonoisolante apparente.

Le pareti monoblocco placcate sono quelle realizzate con un paramento massivo di mattoni o blocchi, con o senza intonaco, e rivestimento leggero (normalmente in lastre di gesso rivestito) applicato su una o entrambe le facce della parete. Generalmente tra il rivestimento e la parete di base è presente un

Figura 3. Andamento in percentuale dei valori di R'_w .



materiale fonoassorbente.

La metà esatta dei dati relativi alle pareti monoblocco soddisfa il valore limite proposto dal DPCM 5/12/97 (50 dB); per le pareti a doppio strato, invece, il valore limite è rispettato solo nel 28 % dei casi studio. Infine, l'86% dei divisori con placcaggio rientra negli attuali limiti di legge.

Il confronto con i valori proposti dalle normative europee (tabella 1, figura 1, tabella 2) peggiora la percentuale di casi di livello sufficiente per i divisori monoblocco (18%) e per le pareti doppie (11%). Solo le pareti con placcaggio in cartongesso hanno un buon risultato con il 57 % dei casi.

Le prestazioni corrispondenti al livello buono ed ottimo proposte dalle normative europee sono soddisfatte solo da un numero limitato di pareti placcate in cartongesso.

Parallelamente all'analisi statistica dei risultati delle prove in termini di R'_w , è stata condotta anche l'analisi sulla frequenza (percentuale dei casi che forniscono un determinato valore) dei valori dei termini di adattamento spettrale C e C_{tr} , definiti dalla norma UNI EN ISO 717-1. Quest'informazione statistica potrà essere utile per meglio confrontare i valori dettati dalla normativa italiana con specifiche tecniche espresse in termini di $(R'_w + C)$ o $(R'_w + C_{tr})$. Inoltre, i termini di adattamento spettrale, se uniti all'indice di valutazione del potere fonoisolante, R'_w , assumono importanza nella valutazione del disturbo acustico in ambienti.

I valori misurati risultano compresi tra 0 e -2 dB per i divisori massivi (Fig. 4) e in un range più ampio per le pareti placcate

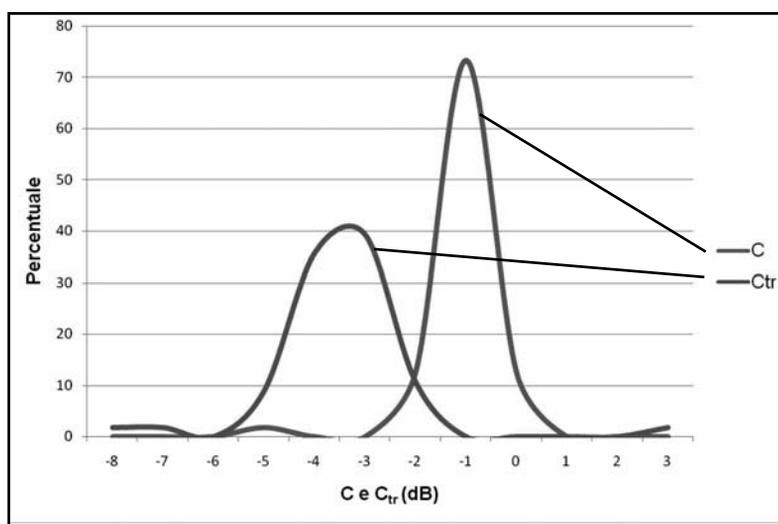


Figura 4. Termini di adattamento spettrale calcolati su pareti massive.

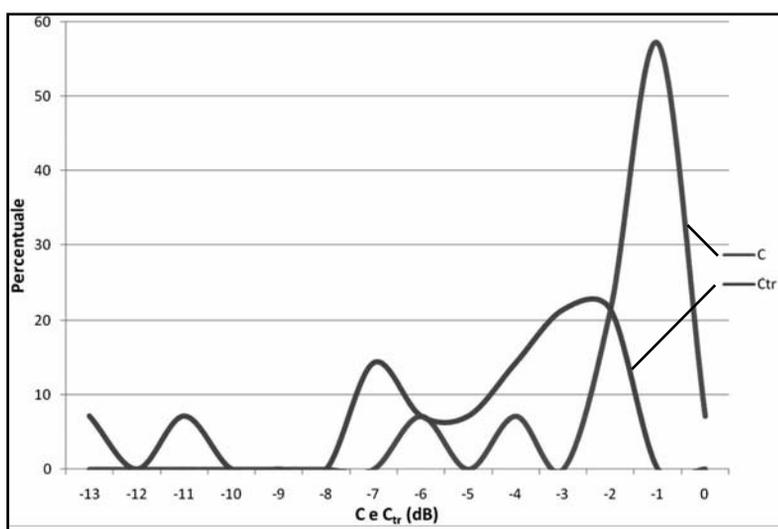


Figura 5. Termini di adattamento spettrale calcolati su pareti stratificate leggere.

in cartongesso (Fig. 5); tale range aumenta sensibilmente nel caso di C_{tr} , essendo compreso tra -2 a -8 dB per le pareti massive e tra -2 a -13 dB per le pareti multistrato leggere.

3.2 Isolamento al rumore impattivo

Il livello normalizzato di rumore di calpestio è stato misurato in 29 differenti cantieri di complessi residenziali per un

totale di 94 misurazioni.

I solai analizzati sono per il 90 % dei casi in laterocemento, per il 6 % in cemento armato e per il 4 % con struttura lignea.

I dati ottenuti sono stati confrontati fra loro per capire la frequenza di ripetitività degli indici di valutazione del livello normalizzato di rumore di calpestio ($L'_{n,w}$) nel patrimonio edilizio italiano (Fig. 6).

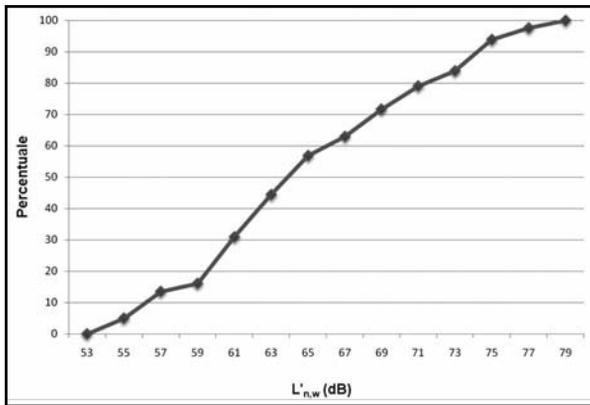


Figura 6. Andamento in percentuale dei valori di $L'_{n,w}$ ottenuti dal confronto di dati misurati negli ultimi 10 anni.

La percentuale di edifici che soddisfa il requisito minimo di legge, pari ad un valore di $L'_{n,w} = 63$ dB, è inferiore al 50 % (44,4 %); mentre i requisiti proposti per l'isolamento al rumore impattivo dalle varie normative europee (Tabella 3, Figura 3, Tabella 4) per un livello di comfort acustico maggiore (buono o ottimo) non sono mai soddisfatti dai dati rilevati.

Per alcune misure è stato determinato anche il termine di adattamento spettrale C_I . In figura 7 è mostrato l'andamento di C_I rispetto a $L'_{n,w}$.

Il grafico presenta tre maggiori picchi, di cui due corrispondenti a valori del termine C_I compreso tra -1 e -3 dB (maggiore frequenza dei dati) ed uno corrispondente al valore di -9 dB. La ricorrenza di risultati di misure caratterizzate da valori di C_I molto elevato in valore assoluto (minori di -5 dB) è motivata dalla presenza di molti casi di solai in cui il pavimento galleggiante non era presente o non funzionava correttamente. In questi casi, lo spettro del livello di rumore da calpestio assume valori rilevanti alle frequenze più alte e questo produce elevati valori del termi-

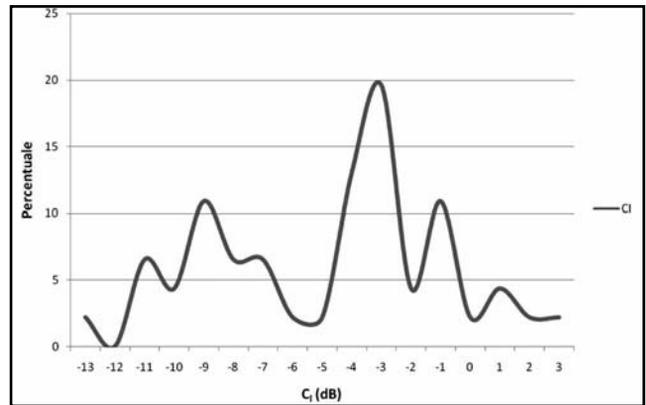


Figura 7. Termine di adattamento spettrale calcolato su 47 casi studio.

Figura 8. Andamento in percentuale dei valori di $D_{2m,nT,w}$.

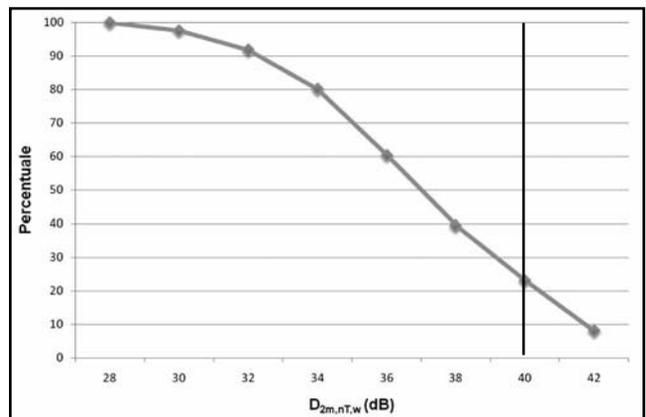
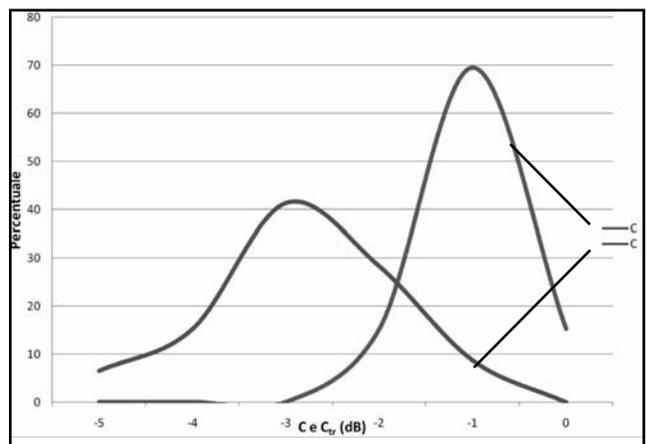


Figura 9. Andamento dei termini di adattamento spettrale per le facciate.



ne di adattamento spettrale C_I . In pratica, nei casi esaminati, il termine di adattamento spettrale C_I assume valore inferiore a -5 dB solo in corrispondenza di valori di $L_{n,w}$ maggiori del limite di legge.

3.3 Isolamento acustico di facciata

Le facciate analizzate sono state 52, per alcune delle quali sono stati calcolati anche i termini di adattamento spettrale C e C_{tr} (46 casi studio).

I dati, difficilmente raggruppati per tipologia di costruzione, essendo le facciate costituite da più elementi costruttivi, sono stati confrontati fra loro per capire la frequenza di ripetitività degli indici di valutazione $D_{2m,nT,w}$ (Fig. 8).

La curva riportata in figura 8 presenta una situazione molto critica dell'attuale panorama edilizio nazionale: solo il 23 % dei casi soddisfa gli attuali requisiti minimi di legge per l'edilizia residenziale. Un confronto con la classificazione dei vari paesi a livello europeo è di difficile applicazione sia per i diversi parametri valutativi adottati, sia per gli alti standard proposti.

L'analisi della frequenza dei termini di adattamento spettrale presenta un risultato di facile lettura: il termine di adattamento spettrale C assume tipicamente valori prossimi a -1 dB, mentre il termine C_{tr} varia valori prossimi a -3 dB (figura 9).

4 Conclusioni

L'esame dei sistemi nazionali di classificazione acustica riferita ai paesi europei ha evidenziato standard qualitativi in generale superiori a quelli italiani. In molti paesi europei le normative relative alla qualità acustica degli edifici sono in vigore da vari decenni e ciò ha consentito il progressivo miglioramento del livello qualitativo delle costruzioni rispetto ai requisiti acustici.

I dati raccolti si riferiscono a misurazioni effettuate dai due dipartimenti universitari negli ultimi dieci anni, dopo l'entrata in vigore del decreto 5 dicembre 1997. L'esame dei dati ha posto in evidenza come il contesto costruttivo nazionale presenti ancora difficoltà nel rispetto dei valori limite dettati dal DPCM 5/12/97, soprattutto per quanto attiene determinate tipologie costruttive e soprattutto in riferimento all'isolamento acustico di facciata.

Negli ultimi anni le tecnologie costruttive e le attenzioni alla posa in opera sono sensibilmente migliorate e pertanto è probabile e auspicabile che, per le nuove costruzioni, si possa avere un'inversione di tendenza rispetto ai risultati ottenuti dalle campagne di misura dell'ultimo decennio. ■

* *Gli autori:*

Gianfranco Cellai (1), Patrizio Fausti (2), Elisa Nannipieri (1), Simone Secchi (1)

(1) Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design "Pierluigi Spadolini"
– Università di Firenze, Via San Niccolò 93 - 50125 Firenze.

(2) Dipartimento di Ingegneria – Università di Ferrara, Via Saragat 1 - 44100
Ferrara.

Note:

¹ Il termine $D_{nT,A}$ è usato in sostituzione di $D_{nT,w} + C$ (o C_{tr}).

² $R'_{res,w}$ è l'indice risultante dei diversi R'_w caratterizzanti i singoli componenti superficiali di un elemento costruttivo usato per facciate.

³ C* Termine di adattamento spettrale utilizzato in presenza di rumore ferroviario.

⁴ C** Termine di adattamento spettrale utilizzato in presenza di tutte le altre fonti.

⁵ Un appunto sintetico sulla situazione caratterizzante le prestazioni acustiche degli edifici del Friuli Venezia Giulia e del Veneto è stato presentato da un altro autore in [1].

THEREMIN

Il primo strumento musicale elettronico

di

Susanna Mammi

La nascita

Negli anni appena precedenti il 1920, un giovane studente di fisica dell'Università di San Pietroburgo, Lev Sergeivitch Termen, inventò e costruì il primo strumento musicale cosiddetto elettronico.

Léon Termen non era solo un tecnico (fu nominato nel '19 Direttore del Laboratorio - ricerca vibrazioni - dell'Istituto di Fisica e Tecnica), ma anche un musicista professionista e studiava violoncello al *Musical Institute*.

Come fisico, lavorava con particolari dispositivi di sua ideazione atti a misurare la densità dei gas nel vuoto. Ben presto si accorse che in certe condizioni si produceva un fischio che variava di frequenza avvicinando o allontanando la mano dai circuiti.

Interessato dai possibili risvolti pratici del fenomeno, continuò a fare esperimenti fino ad inventare un vero e proprio strumento musicale cui diede il nome di *eterofono*.

Durante una conferenza di elettrotecnici, nel 1920, presentò la sua invenzione, che ebbe subito risonanza internazionale.

I tecnici presenti videro una piccola scatola con due antenne, una a destra e una a sinistra.

Si trattava di un nuovo tipo di telegrafo? Un nuovo strumento di misura? Non c'erano né maniglie, né tastiere.

Léon muoveva le mani sopra lo strumento senza toccarlo, come un direttore d'orchestra e sembrava ottenere un suono come per incanto.

Costruttore di interfacce

In un'intervista del 1989, Termen descrisse l'idea che sta alla base della sua invenzione:

“Concepì uno strumento che poteva creare un suono senza usare alcuna energia meccanica, come il direttore d'orchestra. L'orchestra suona meccanicamente ed usa energia meccanica; il direttore d'orchestra muove le mani e i suoi movimenti hanno un effetto immediato sull'emissione musicale dell'orchestra”.
[...]

“Non ero soddisfatto degli strumenti musicali meccanici esistenti. Essi erano costruiti secondo principi elementari ed erano meccanicamente imperfetti. Ho voluto costruire un apparato che sarebbe stato controllato nello spazio, sfruttando i campi elettromagnetici, ed avrebbe impiegato poca energia [meccanica]”.

Termen, in un'altra occasione, espresse concetti più ampi e illuminanti:

“Il 10 Aprile 1925, alla Leningrad Philharmonic Concert Hall, dimostrai la possibilità degli strumenti musicali elettronici. La gestione dei differenti parametri del suono tramite il movimento del braccio, il controllo dei minimi dettagli tramite il movimento degli occhi, le differenti possibilità di combinare suoni e colori, forme geometriche, gesti, movimento di danza e i sensi del tatto e dell'olfatto”.

A destra. Il giovane Leon Termen



Reazione nell'Unione Sovietica

L'invenzione di Termen provocò dapprima curiosità e stupore nel pubblico e le notizie sul nuovo strumento che emetteva "suono elettronico", destarono sempre maggior interesse, soprattutto tra coloro - musicisti e compositori - che vi videro nuovi orizzonti e prospettive per la diffusione della musica radiofonica.

Il primo compositore che utilizzò il nuovo strumento fu Andrej Filippovic Pasenko, studente di Maximilian Steinberg e direttore della *Musical Library* dell'Orchestra Filarmonica di Leningrado per diversi anni. Ben presto, grazie al clima politico favorevole che finanziò generosamente i nuovi esperimenti artistici e grazie alla volontà di associare nell'immaginario collettivo un nuovo tipo di musica (e arte) al nuovo sistema politico socialista, Termen poté brevettare la sua invenzione.

Lenin stesso è nella lista delle personalità che si dimostrarono interessate al nuovo strumento musicale (da Busoni a Varese, fino a Westinghouse). Il leader bolscevico assistì a una dimostrazione dello strumento e si congratulò con l'inventore esclamando enfaticamente "*Il comunismo è un socialismo elettrificato*".

Lenin quindi propose a Termen di divulgare la sua invenzione in Europa anche con l'intento di propagandare l'ingegno dei nuovi uomini sovietici e del loro progresso scientifico.

Per una volta Lenin ebbe ragione: durante un'esibizione a Parigi, Termen ebbe tale successo da equiparare quello di Ravel e Respighi, con centinaia di persone accorse per l'esibizione e la polizia intervenuta per tenere a bada la folla. Berlino, Francoforte, Londra, Dresda, Amburgo, Lipsia, Monaco... ovunque un grande successo!

Purtroppo nel 1924, alla morte di Lenin, gli imminenti cambiamenti nel mondo politico sovietico non si rivelarono così favorevoli da mantenere il clima di apertura e sperimentazione di cui aveva beneficiato Termen agli inizi.

Il periodo americano

Termen decise quindi di partire alla volta degli Stati Uniti, dove naturalizzò il suo nome in Léon Théremin. Nel 1928, l'inventore sbarcò a New York per presentare il suo *eterofono* a Toscanini, Rachmaninov e Ford.

Qui trovò maggiori prospettive dell'Unione Sovietica, organizzò concerti, perfezionando e inventando varianti all'eterofono ribattezzato *theremin*.

Importantissimo fu l'incontro con una giovane compatriota, Clara Reismberg - naturalizzata in Clara Rockmore - che si dedicò all'apprendimento del *theremin*



Poster del 1927 Paris Opera.



Leon Theremin nel 1967.

divenendone in breve tempo la più importante e riconosciuta virtuosa.

Grazie a continue esibizioni e a svariate sperimentazioni, tra cui anche l'invenzione di una macchina elettrica controllata da flusso luminoso e diverse realizzazioni di congegni elettrici per la sicurezza, Théremin divenne milionario, sposò una famosa ballerina e strinse amicizie con diversi esponenti del mercato dell'arte e della finanza. Diversi compositori scrissero per lui (Cowell, Varèse e Schillinger), Charlie Chaplin comprò da lui uno strumento e persino Einstein suonò il violino in duetto con lui e cercò un'equazione che unisse la musica alla fisica.

Philips, un giovane produttore di macchine radio, sembrò interessato alla produzione del *theremin* per uso domestico, ma poi abbandonò il progetto, mentre la *Radio Corporation of America (RCA)*, acquistò il brevetto e cominciò a produrre lo strumento in serie.

Dalle brochure pubblicitarie dell'epoca, si legge: "Per la prima volta nella storia della musica, chiunque, senza conoscenza della musica stessa, senza saper leggere le note, senza tasti, archi, corde, o fiato, è oggi in grado di creare la propria musica senza nient'altro che le proprie mani!".

Di lì a pochi anni, però, il calo delle vendite (dovuto alla crisi economica del '29), obbligò a cessare la produzione e Théremin subì gravi perdite economiche.

Il ritorno in Unione Sovietica

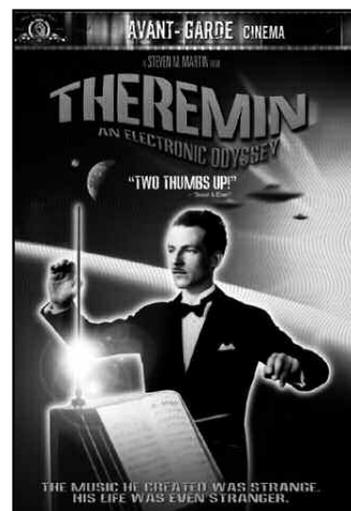
Misteriosamente, dal 1938 in poi, di Théremin non si ebbero più notizie. Per molti anni il suo nome non comparve nemmeno nelle riviste tecniche del settore.

L'estetica di Stalin era all'epoca fortemente e rigidamente concentrata sul "realismo socialista". Il fatto che nell'uso del *theremin*, per produrre un suono, l'intervento umano fosse solo indirettamente necessario, portò a delle conclusioni e riflessioni di natura politico-culturale che ne resero impopolare la diffusione. Non ci fu una vera e propria censura del suo uso, ma fu dichiarato dalla *Soviet Delegation for the Construction of Electronic Musical Instruments*, che "suonare strumenti elettronici porta a una depersonalizzazione dell'esercizio musicale" ed è evidente che l'assenza di ogni tipo di meccanica si scontrò con l'ideologia imperante (dalla rivista *Sovjetskaja Kultura*, agosto 1953). Théremin, il suo strumento, come anche altri inventori sovietici, non andarono a braccetto con la concezione del mondo di quegli anni, e questa è certamente la ragione perché furono osteggiati. Alcuni biografi sostengono che Théremin fu rapito dalla NKVD (*Narodnyy Komissariat Vnutrennikh Del*, il Commissariato per gli Affari Interni, poi KGB), che dirigeva la polizia segreta dell'Unione Sovietica e fu responsabile della politica repressiva sotto Stalin. Deportato clandestinamente in URSS e accusato di "propaganda anti-sovietica", sarebbe stato condannato ai lavori forzati in un campo di lavoro a Magadan, in Siberia. Sarebbe documentato il suo lavoro in un laboratorio segreto di ricerca dove collaborò alla creazione di cimici e ad attività di spionaggio. Alcuni sostengono che rimase agli arresti domiciliari fino al 1947, e che fu segretamente insignito del premio Stalin per aver inventato la prima cimice elettronica.

Altri sostengono che lavorò con i servizi di spionaggio già dai primi anni venti e che fu mandato negli Stati Uniti allo scopo di carpire segreti alle potenti industrie belliche americane, dietro le mentite spoglie di musicista e inventore. Alcuni addirittura negano che sia mai stato arrestato, e sostengono che il suo ritorno in patria fu una vera e propria fuga dai creditori!

In ogni caso, è certo che dal 1966, Termen insegnò e lavorò al Conservatorio di Musica di Mosca e nel 1991 fece ritorno negli Stati Uniti per conoscere le versioni moderne della sua invenzione che furono usate, tra gli altri, da Led Zeppelin, Beach Boys e Jean Michel-Jarre.

Théremin morì nel 1993, all'età di 97 anni, proprio il giorno dopo il debutto sullo schermo del documentario "Théremin. An Electronic Odyssey", di Steven M. Martin, completamente dedicato alla sua incredibile storia e premiato al *Sundance Film Festival* nel 1994. Le sue spoglie mortali riposano oggi nel cimitero *Kuncevskoye* di Mosca.



Théremin - the movie.

Com'è fatto

Vediamo ora un po' più nello specifico com'è fatto un *theremin*. Esso è composto da due antenne di metallo, che sporgono una verticalmente e l'altra orizzontalmente, da una scatola - di solito in legno - che contiene la circuitazione elettronica.

Si suona avvicinando e allontanando le mani dalle due antenne che controllano, rispettivamente, la prima, l'intonazione della nota e la seconda, il volume.

Ciò che rende veramente singolare questo strumento è proprio il fatto che si suona senza toccarlo. Il suono che emette, secondo i modelli, varia dal violoncello al violino fino a raggiungere le caratteristiche vocali.

Come funziona

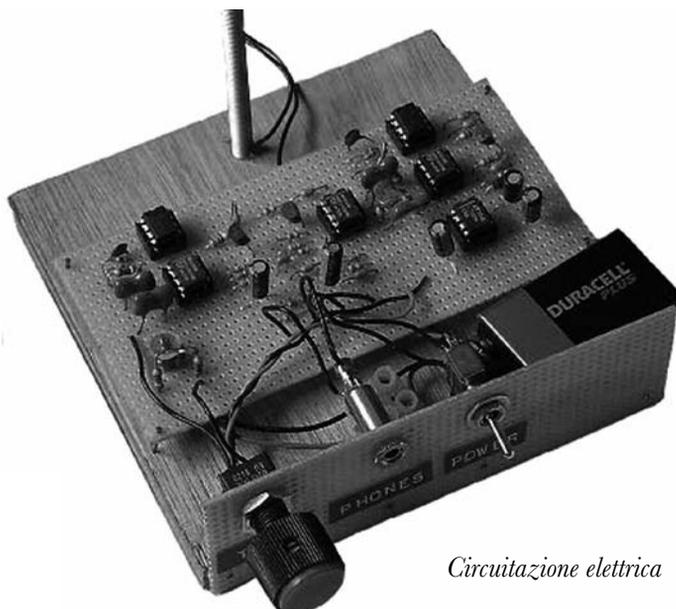
Il *theremin* è uno strumento musicale elettronico ed in quanto tale, ha necessità di essere alimentato tramite corrente elettrica. Generalmente deve essere collegato a un amplificatore dotato di altoparlante per poterne ascoltare il suono.

Lo strumentista, o *thereminista*, una volta acceso lo strumento, muove le mani in prossimità delle due antenne ottenendo un suono di varia intensità e tono. Inoltre egli ha a disposizione una serie di controlli per impostare la sensibilità più adatta delle antenne e scegliere la timbrica desiderata. Esistono molti modelli di *theremin*: da quelli commerciali a quelli costruiti da appassionati autocostruttori, fino ai modelli originali costruiti negli anni '30 dalla RCA ed in rarissimi esemplari, dalla Teletouch.

Tutti i modelli comunque, devono avere delle caratteristiche comuni che permettano allo strumento di poter essere innanzitutto definito *theremin* e, che lo rendano adatto all'uso semiprofessionale o professionale.



theremin



Circuitazione elettrica

Di seguito una breve descrizione delle caratteristiche comuni a tutti i *theremin*.

Antenna intonazione

Detta anche *pitch antenna*, consente di controllare l'intonazione (*pitch*) dello strumento. E' disposta verticalmente ed è situata alla destra dello strumento.

L'esecutore avvicinando la mano destra all'antenna ottiene il cambiamento di intonazione dalle note più basse alle più acute e, allontanandola, dalle note più acute alle più basse.

Antenna volume

Detta anche *loop antenna* o *expression loop* consente il controllo dell'intensità sonora. E' disposta orizzontalmente ed è situata sul lato sinistro dello strumento.

La caratteristica forma ad anello (*loop*) è stata ideata dall'inventore per aumentarne la sensibilità all'azione della mano. L'esecutore, avvicinando la mano sinistra all'antenna, ottiene la progressiva diminuzione dell'intensità sonora fino al completo silenzio e, allontanandola, il progressivo aumento fino al massimo consentito.

Controlli

I due controlli principali che ogni *theremin* deve avere, sono quelli che impostano la sensibilità delle antenne. Essi devono essere regolati per impostare in che punto, nello spazio, lo strumento dovrà smettere di suonare, per intensità o volume. Per il controllo dell'antenna dell'intonazione, l'esecutore fisserà il punto di limite inferiore delle note; tale distanza viene solitamente impostata a circa un braccio di distanza dall'antenna.

Il controllo della sensibilità dell'antenna del volume imposta invece il punto, sempre nello spazio, dove lo strumento smetterà di suonare per intensità sonora. Questo punto solitamente viene impostato a pochi centimetri sopra l'antenna del volume. Il controllo inoltre determina, in qualche modo, il massimo dell'intensità ottenibile e come l'intensità sonora varia all'avvicinarsi della mano sinistra all'antenna.

Altri controlli, non sempre presenti, ma comunque desiderabili, sono quelli che consentono di impostare il timbro del suono e perciò la sua forma d'onda. Il tipo di timbrica ottenibile da un *theremin* può cambiare molto da modello a modello: dal suono pulito, ma freddo di una onda sinusoidale, a quello più flautato di un'onda quadra, a suoni più complessi ed articolati che possono arrivare a somigliare al violino o alla voce umana.

Uscita audio

E' il connettore di uscita al quale si collega il dispositivo di amplificazione sonora, in modo del tutto analogo a quello che si fa, ad esempio, con una chitarra elettrica o un sintetizzatore. In taluni modelli può essere presente un connettore di uscita per le cuffie o un connettore di uscita per un accordatore cromatico.

Quest'ultima uscita ha la caratteristica di fornire l'informazione sonora non modulata dal controllo dell'antenna volume, questo consente all'esecutore, tramite appunto un accordatore, di individuare la nota che si sta per suonare prima che questa venga resa udibile.

Alimentazione e accensione

Tutti i modelli di *theremin* devono essere collegati a una sorgente di corrente elettrica. Solitamente è bene che lo strumento sia collegato ad una presa di terra tramite il cavo stesso di alimentazione. E' infine presente, ovviamente, l'interruttore di accensione e a volte la spia di indicazione dello stato di accensione.

Pop Theremin

Diversi registi dal 1945 in poi, usarono gli eterei effetti del *theremin* come colonna sonora dei loro film (per esempio, *In The Lost Week End*, di Billy Wilder) e resero il *theremin* uno strumento piuttosto popolare nell'industria cinematografica.

Anche il rock'n'roll rese il *theremin* famoso, usato negli anni '60 da Led Zeppelin, Beatles, Rolling Stones, Beach Boys (chi non conosce la celeberrima *Good Vibration*) e Portishead nei recenti anni '90.

Sempre negli anni '60 un "certo" Robert Moog, un quattordicenne con la passione per l'elettronica, si autocostruì un *theremin*, copiando dei disegni da una rivista. Moog divenne in poco tempo l'inventore del primo sintetizzatore musicale, semplicemente chiamato *The Moog*. La sua azienda, la *Big Briar*, vende oggi su internet diversi modelli di *theremin*, forniti di kit per l'autocostruzione e video di istruzione.

Infine, la popolarità del *theremin* deve molto al documentario di Steve Martin dove viene mostrato come, dopo la scomparsa del suo inventore, il *theremin* sopravvisse letteralmente, grazie alle mani di Clara Rockmore, sua diretta discepola che agli inizi degli anni '90, scrisse la sua tec-

nica per futuri thereministi cui diede il nome "*The Art of The Theremin*".

Nel 1997, con il benestare di Clara, Dave Miller e Jeffrey McFarland-Johnson provvidero ad alcune minime correzioni al testo, alla revisione degli esempi musicali per una più facile lettura e lo proposero alla comunità thereministica in forma del tutto gratuita, conformemente ai voleri della stessa autrice.

Da allora il "*Method for Theremin*" - così il nome ufficiale della revisione - è un punto di riferimento per gli appassionati che si accingono all'ardua impresa dell'apprendimento dello strumento.

Il temperamento della Diva di Giorgio Necordi, thereminista

La magia del *theremin*, non sta solo nell'approccio manuale tramite le antenne, ma è anche nel suono stesso dello strumento.

Di volta in volta, a seconda dell'approccio che il progettista ha individuato come ottimale nello raggiungimento dello scopo, dovrà inventarsi qualcosa di non codificato in quanto non specificatamente attinente ai principi basilari che regolano il funzionamento dello strumento. Dovrà cioè inventarsi nuove soluzioni circuitali che personalizzino la voce dello strumento e per fare ciò dovrà lavorare molto "d'orecchio", confrontando i nuovi risultati con quelli precedenti, conservandone la memoria e senza perdere di vista l'ideale da raggiungere che si è prefissato.

Un giorno Reid Welch, eccellente costruttore di *theremin*, disse: "*Il theremin ha il temperamento di una Diva*".

Stiamo parlando di oscillatori ad altra frequenza lasciati liberi di lavorare: ogni sbalzo di tensione, di umidità, di temperatura, di campi elettrici esterni e quant'altro, corrispondono a uno sbalzo di umore dello strumento, e di conseguenza del thereminista.

Per costruire un *theremin* occorre sempre lavorare di cesello, in ogni fase del progetto, dall'ideazione di massimo del circuito, fino all'accensione dello strumento. Il circuito deve essere progettato in modo che ogni sua parte si integri alla perfezione in un insieme dal delicato equilibrio, con la consapevolezza che ogni complicazione circuitale, benché a prima vista risolve qualche problema, alla lunga potrebbe nuocere al risultato finale: più il circuito è semplice e meno sono le incognite che possono funestare il progetto.

Come amava ripetere l'inarrivabile thereminista Clara Rockmore: "*Less is more*". Alla fine dell'opera non c'è nulla di più gratificante e ancora una volta magico che accendere lo strumento e sentirlo cantare. ■

Ringraziamenti

Particolari ringraziamenti al thereminista Giorgio Nercordi per aver messo a disposizione testi, immagini e preziose informazioni nel suo blog.

Sitografia:

www.thereminworld.com

www.thereminvox.com

www.moogmusic.com

www.giorgionecordi.it

Bibliografia:

Theremin – Ether Music and Espionage, Albert Glinsky con un'introduzione di Robert Moog - University of Illinois Press, 2000.

Prodigi e misteri delle radio-onde, D.E. Ravalico, Bompiani, Milano, 1935.

Musica ex machina, Fred K. Prieberg, Einaudi, Torino, 1963.

Elettronica e musica, Franco Fabbri, Fabbri Editori, Milano, 1984.

Suonare e non toccare, Claudia Azzalin, in *Virtual*, Milano, maggio 1996.

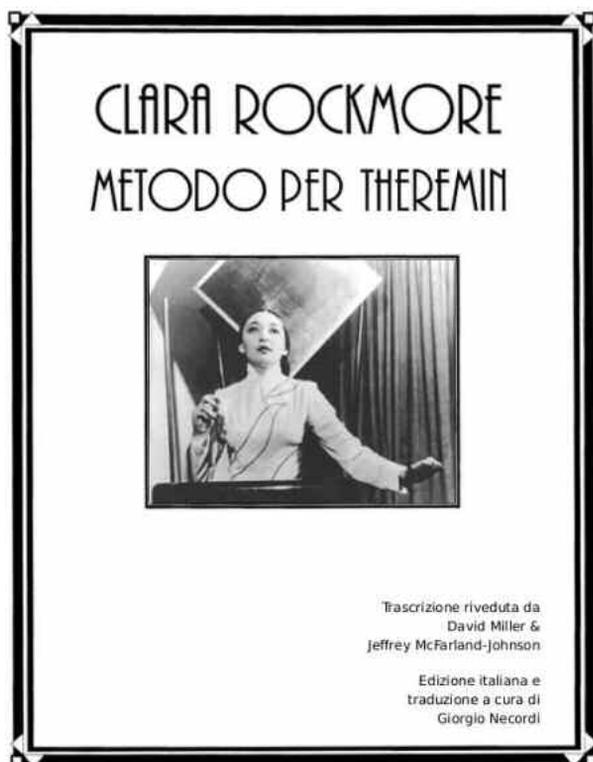
The Theremin: Music at Your Fingertips, or Your Elbows or Knees, Eric Taub, in *The New York Times on the Web*, April 22, 1999.

Another Theremin View, Steven Martin, in *The New York Times on the Web*, April 28, 1999.

Filmografia:

- *Theremin – An Electronic Odyssey*, Steven Martin, Orion/MGM, 1994.

- *Mastering the theremin*, Clara Rockmore, ed. Moog.



Il metodo di Clara Rockmore.

UNI TS 11300

Procedura di calcolo nazionale per la Certificazione energetica

di

Daniela Petrone*

E' in vigore dal 4 luglio il D. Lgs. n.115 del 30 maggio 2008, "Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE" che, al fine di dare una più completa attuazione a quanto previsto dal D.Lgs. n. 192/2005 e in attesa dell'emanazione dei decreti attuativi, riconosce le norme tecniche UNI TS 11300 parte 1 e 2 come metodologia di calcolo univoca della prestazione energetica degli edifici e degli impianti. Dopo una lunga fase di inchiesta pubblica e in vendita da giugno, le UNI TS 11300 parte 1 e 2 costituiscono la procedura di calcolo da applicare per la certificazione energetica, coerente con le norme elaborate dal CEN nell'ambito del mandato M/343 a supporto della Direttiva, per tutte quelle regioni che non hanno ancora recepito autonomamente la Direttiva 2002/91/CE e comunque sino alla data di entrata in vigore dei predetti provvedimenti nazionali o regionali.

Al fine di completare il quadro normativo relativo al calcolo della prestazione energetica dell'edificio e fornire univocità di valori e di metodi per consentire la riproducibilità e confrontabilità dei risultati, sono in fase di elaborazione, la parte 3 riguardante la determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva (attualmente si è appena conclusa la fase di inchiesta interna al CTI) e la parte 4 relativa all'utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria. La norma definisce le modalità per l'applicazione nazionale della UNI EN ISO 13790:2008 considerandone le diverse metodologie di valutazione previste: calcolo di progetto (*design rating*), valutazione energetica di edifici attraverso il calcolo in condizioni standard (*asset rating*) in particolari condizioni climatiche e d'esercizio (*tailored rating*) (Tabella 1).

"UNI TS 11300-parte 1: Prestazioni energetiche degli edifici: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale"

Bilancio energetico invernale

Obiettivo della certificazione è definire e distinguere il fabbisogno netto di termica dal fabbisogno di energia primaria:

- per *fabbisogno netto di energia termica* si intende la quantità di calore che deve essere fornita o sottratta ad un ambiente climatizzato per mantenere le condizioni di temperatura desiderate durante un dato periodo di tempo;

- per *fabbisogno di energia primaria* si intende l'energia fornita all'edificio da un impianto di riscaldamento (o raffrescamento) partendo dal fabbisogno netto dell'involucro e tenendo conto dei rendimenti dell'impianto scelto.

Tabella 1. Tipi di valutazione energetica e di calcolo previsti dalla norma.

Tipo di valutazione	Uso	Dati di ingresso	Edificio	Scopo della valutazione
Di progetto Valutazione A1	standard	Clima standard	progetto	Permesso di costruire Certificazione o Qualificazione energetica del progetto
Standard Valutazione A2	standard	standard	reale	Certificazione o Qualificazione energetica
Adattata all'utenza Valutazione A3 Valutazione B	In funzione dello scopo		reale rilievo dei consumi	Ottimizzazione, Validazione, Diagnosi e programmazione di interventi di riqualificazione

Il metodo di calcolo è mensile, per ogni zona termica dell'edificio, in regime stazionario e con le seguenti condizioni standard :

- temperatura interna invernale 20 °C per tutte le destinazioni d'uso tranne:

E 6 (1) piscine, saune o assimilabili dove $T_i = 28$ °C;

E 6 (2) palestre o assimilabili e E 8 edifici industriali dove $T_i = 18$ °C;

- dati climatici mensili definiti dalla UNI 10349 comprendenti le medie mensili delle temperature esterne, l'irradianza solare totale media mensile sia sul piano orizzontale che per ciascun orientamento;

- stagione di riscaldamento definita dal DPR. 412/'92 per le diverse zone climatiche e in funzione dei gradi giorno anche per la zona F è stato definito un periodo di inizio e di fine;

Alla base della definizione del fabbisogno netto di energia dell'involucro c'è il bilancio energetico invernale ed estivo come da UNI 13790:2008 per ogni zona dell'edificio e per ogni mese.

Il calcolo del *bilancio energetico invernale* è ormai noto, (lo stesso delle procedure BESTClass e CENED) per cui si riportano di seguito solo le relazioni di calcolo fondamentali evidenziando per ogni sottoargomento le eventuali novità introdotte dalla "procedura nazionale" rispetto alle procedure regionali attualmente presenti in Italia.

Il *fabbisogno netto dell'involucro* è definito dalla relazione seguente, valutando gli scambi termici per trasmissione e ventilazione dell'edificio quando esso è riscaldato alla temperatura interna costante e il contributo degli apporti ter-

mici interni e solari al bilancio termico dell'edificio:

$$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \cdot (Q_{int} + Q_{sol}) \quad [1]$$

dove:

$Q_{H,nd}$ è il fabbisogno netto di energia per il riscaldamento;

$Q_{H,tr}$ è l'energia scambiata per trasmissione;

$Q_{H,ve}$ è l'energia scambiata per ventilazione;

$\eta_{H,gn}$ è il fattore di utilizzazione degli apporti termici.

Q_{int} sono gli apporti termici interni;

Q_{sol} sono gli apporti termici solari.

Per ogni zona dell'edificio e per ogni mese l'energia scambiata $Q_{H,tr}$ si calcola con la seguente formula:

$$Q_{H,tr} = \eta_{tr,adj} (\Theta_{i,t,set,H} - \Theta_e) t \quad [2]$$

dove:

$H_{tr,adj}$ è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione della zona considerata, corretto per tenere conto della differenza di temperatura interno-esterno;

$\Theta_{i,t,set,H}$ è la temperatura interna di regolazione per il riscaldamento della zona considerata¹;

Θ_e è la temperatura media mensile dell'ambiente esterno;

t è la durata del mese considerato, espressa in Ms.

Osservazioni

- estensione del calcolo agli edifici industriali, ma mancano dati relativi ad una utenza standardizzata come ad esempio ricambi d'aria e fabbisogno di acqua calda sanitaria;

- temperatura pari a 20 °C per edifici confinanti riscaldati e appartamenti vicini normalmente abitati a differenza della regione Lombardia che ha definito disperdenti tutti gli elementi opachi verso ambienti climatizzati da altro impianto;

Per ogni zona dell'edificio e per ogni mese l'energia scambiata per ventilazione $Q_{H,ve}$ si calcola con la seguente formula:

$$Q_{H,ve} = H_{ve,adj} \cdot (\Theta_{i,t,set,H} - \Theta_e) \cdot t \quad [3]$$

dove:

$H_{ve,adj}$ è il coefficiente globale di scambio termico per ventilazione della zona considerata, corretto per tenere conto della differenza di temperatura interno-esterno;

$\Theta_{i,t,set,H}$ è la temperatura interna di regolazione per il riscaldamento della zona considerata;

Θ_e è la temperatura media mensile dell'ambiente esterno;

t è la durata del mese considerato, espressa in Ms.

Novità

- nel caso di aerazione o ventilazione naturale per gli edifici residenziali si assume un numero di ricambi d'aria n pari a 0,3 vol/h; per tutti gli altri edifici n è definito sulla base dei valori di portata d'aria esterna richiesta nel periodo di occupazione dei locali riportati nella norma UNI

10339, i valori degli indici di affollamento sono assunti pari al 60%;

- nel caso di ventilazione meccanica si considerano i sistemi a semplice flusso a portata fissa, con bocchette igroregolabili e a doppio flusso con recuperatore, è considerato l'effetto della ventilazione notturna (*free-cooling*) nel periodo di raffrescamento.

Per ogni zona dell'edificio e per ogni mese, gli apporti energetici gratuiti si calcolano con la seguente formula:

$$Q_{int} = [\sum_i \phi_{int,mn,i}]t + [\sum_j (1 - b_{trj}) \phi_{int,mn,j}]t \quad [4]$$

$$Q_{sol} = [\sum_i \phi_{sol,mn,i}]t + [\sum_j (1 - b_{trj}) \phi_{sol,mn,i}]t \quad [5]$$

dove le due sommatorie si riferiscono rispettivamente ai flussi entranti/generati nella zona climatizzata e negli ambienti non climatizzati, ed inoltre

b_{trj} è il fattore di riduzione per l'ambiente non climatizzato avente la sorgente di calore interna j ;

$\phi_{int,mn,i}$ è il flusso termico prodotto dalla i -esima sorgente di calore interna, mediato sul tempo;

$\phi_{int,mn,u,j}$ è il flusso termico prodotto dalla j -esima sorgente di calore interna nell'ambiente non climatizzato adiacente u , mediato sul tempo;

$\phi_{sol,mn,i}$ è il flusso termico i -esimo di origine solare, mediato sul tempo, espresso in W;

$\phi_{sol,mn,u,j}$ è il flusso termico j -esimo di origine solare nell'ambiente non climatizzato

adiacente u , mediato sul tempo, espresso in W.

Novità

- calcolo degli apporti interni sulla superficie netta a differenza delle vecchie RCTI/03 che valutavano gli apporti sull'area lorda e definizione di un algoritmo per ottenere il valore di superficie netta da quella lorda;

- calcolo degli apporti solari sulle componenti opache sia nel bilancio invernale che estivo, in funzione del fattore di assorbimento della parete,

- valutazione degli ombreggiamenti con l'introduzione nel calcolo dei sistemi di schermatura permanenti come eventuali tende e sistemi mobili come brisoleil o persiane scorrevoli. La norma nell'appendice E ha rivisto completamente i valori dei fattori di ombreggiamento esterni, orizzontali e verticali calcolandoli mese per mese e alle diverse latitudini dei capoluoghi di Italia.

Bilancio energetico estivo

In attesa della pubblicazione della parte 3 delle UNI TS il calcolo del fabbisogno estivo risulta incompleto e di difficile applicazione.

Le difficoltà di calcolo del bilancio energetico estivo, che richiederebbe una valutazione in regime transitorio o dinamico con valori e dati climatici orari, sono dovute a:

- temperatura e radiazione solare molto variabili nell'arco della giornata;

- strutture dell'edificio in grado di accumulare energia termica attenuandola e sfalsandola nel tempo.

Altre difficoltà legate all'individuazione di un metodo semplificato ma affidabile per la stima dei carichi termici estivi sono:

- La mancanza di dati di riferimento attendibili;

- La mancanza di impianto di climatizzazione all'interno degli edifici, il che non consente di quantificare in termini di energia primaria i consumi legati al raffrescamento estivo;

- nel caso di presenza di impianto, questo solitamente utilizza energia elettrica con la conseguente difficoltà nel poter scindere la quota relativa al consumo estivo;

- l'assenza di prescrizioni a livello normativo sui requisiti minimi degli edifici in termini di comportamento termico estivo;

- l'assenza di certificazione del consumo energetico per la climatizzazione estiva.

Il metodo di calcolo è mensile, per ogni zona termica dell'edificio, in regime stazionario e con le seguenti condizioni standard:

- temperatura estiva interna fissata a 26°C per tutte le destinazioni ad esclusione delle categorie individuate dal Dpr. 412 come E.6 (1) piscine, saune e assimilabili per le quali si assume una temperatura interna costante pari a 28 °C, ed E.6 (2) palestre e assimilabili per le quali si assume una temperatura interna costante pari a 24 °C;

- dati climatici mensili definiti dalla UNI 10349;

- stagione di raffrescamento individuata dal periodo durante il quale è necessario un apporto dell'impianto di climatizzazione per mantenere all'interno dell'edificio una temperatura non superiore a quella di progetto, non esiste una individuazione univoca normata del periodo di raffrescamento in funzione delle zone climatiche, ma questa va calcolata secondo la seguente relazione:

$$\Theta_{e,day} > \Theta_{set,C} - (Q_{gn,day}) / (H \cdot t_{day})$$

Il fabbisogno netto dell'involucro è definito dalla relazione:

$$Q_{C,nd} = (Q_{int} + Q_{sol}) - \eta_{C,ls} \cdot (Q_{C,tr} + Q_{C,ve}) \quad [1]$$

dove:

$Q_{C,nd}$ è il fabbisogno netto di energia per il raffrescamento;

Q_{int} sono gli apporti termici interni;

Q_{sol} sono gli apporti termici solari.

$\eta_{C,ls}$ è il fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche;

$Q_{C,tr}$ è l'energia scambiata per trasmissione;

$Q_{C,ve}$ è l'energia scambiata per ventilazione;

Lo sviluppo della formula [1] per la definizione di dispersioni e apporti considera la stessa procedura utilizzata per la climatizzazione invernale, per cui si riportano di seguito alcune osservazioni.

Apporti

Analizzando la formula [1] è facilmente comprensibile che per poter ridurre il fabbisogno netto dell'involucro per la climatizzazione estiva sia fondamentale agire sugli apporti:

- quelli interni, relativi a qualunque fonte di calore generata nello spazio climatizzato dalle sorgenti interne, nel calcolo sono standardizzati;

- quelli solari, invece, sia sulle componenti opache che su quelle trasparenti, dipendono dalla progettazione architettonica e dalle scelte delle componenti costruttive.

Durante la stagione estiva occorre proteggere l'involucro opaco e

trasparente dalla radiazione solare diretta e osservando la formula per il calcolo del flusso termico k -esimo di origine solare, $\phi_{sol,i}$ [W], è chiaro che si può agire su $F_{sh,ob,i}$ con una corretta progettazione per orientamento di schermature, necessariamente esterne, fisse e mobili e utilizzando materiali e tecnologie costruttive conformi allo scopo:

$$\phi_{sol,i} = F_{sh,ob,i} \cdot A_{sol,i} \cdot I_{sol,i} \quad [2]$$

dove:

$F_{sh,ob,i}$ è il fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni per l'area di captazione solare effettiva della superficie i -esima;

$A_{sol,i}$ è l'area di captazione solare effettiva della superficie i -esima con dato orientamento e angolo d'inclinazione sul piano orizzontale, nella zona o ambiente considerato;

$I_{sol,i}$ è l'irradianza solare media mensile, sulla superficie i -esima, con dato orientamento e angolo d'inclinazione sul piano orizzontale;

Su componenti opachi

L'area di captazione solare effettiva di una parte opaca dell'involucro edilizio, A_{sol} , è calcolata con la formula:

$$A_{sol} = \alpha_{s,c} \cdot R_{se} \cdot U_c \cdot A_c \quad [3]$$

dove

$\alpha_{sol,c}$ fattore di assorbimento solare della parte opaca;

R_{se} è la resistenza termica superficiale esterna della parte opaca, determinato secondo la norma EN ISO 6946, espressa in m^2K/W ;

U_c è la trasmittanza termica della parte opaca, espressa in $W/(m^2 \cdot K)$;

A_c è l'area proiettata della parte opaca.

Osservazioni: poiché gli apporti termici dovuti alla radiazione solare incidente sulle chiusure opache dipendono dalla capacità di assorbimento dello strato finale della parete, un colore chiaro della superficie esterna ha un assorbimento molto basso pari a 0,3, 0,6 un colore medio e 0,9 un colore scuro.

E' evidente come il comportamento inerziale della parete non venga valutato nell'analisi.

Su componenti trasparenti

L'area di captazione solare effettiva di un componente vetrato dell'involucro, A_{sol} , è calcolata con la formula:

$$A_{sol} = F_{sh,gl} \cdot g_{gl} (1 - F_F) \cdot A_{w,p} \quad [4]$$

dove

$F_{sh,gl}$ è il fattore di riduzione degli apporti solari relativo all'utilizzo di schermature mobili;

g_{gl} è la trasmittanza di energia solare della parte trasparente del componente;

F_F è la frazione di area

relativa al telaio, rapporto tra l'area proiettata del telaio e l'area proiettata totale del componente finestrato;

$A_{w,p}$ è l'area proiettata totale del componente vetrato (l'area del vano finestra), espressa in m².

Interessante è la valutazione dei sistemi di schermatura mobili attraverso il fattore $F_{sh,gl}$:

$$F_{sh,gl} = [(1-f_{sh,with}) \cdot g_{gl} + f_{sh,with} \cdot g_{gl+sh}] / g_{gl} \quad [5]$$

dove:

g_{gl} è la trasmittanza di energia solare totale della finestra, quando la schermatura solare non è utilizzata;

g_{gl+sh} è la trasmittanza di energia solare totale della finestra, quando la schermatura solare è utilizzata;

$f_{sh,with}$ è la frazione di tempo in cui la schermatura solare è utilizzata, pesata sull'irraggiamento solare incidente; essa dipende dal profilo dell'irradianza solare incidente sulla finestra e quindi dal clima, dalla stagione e dall'esposizione.

**UNI TS 11300 - parte 2 :
"Prestazioni energetiche degli edifici - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda**

sanitaria"

La norma fornisce dati e metodi per la determinazione:

- del fabbisogno di energia utile per acqua calda sanitaria;
- dei rendimenti e dei fabbisogni di energia elettrica degli ausiliari
- dei sistemi di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria;
- dei fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione invernale e per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Unitamente alla UNI EN 15316-2-3:2008 (1), (2) e (3) questa norma sostituisce la UNI 10347:1993, "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante - Metodo di calcolo" e la UNI 10348:1993, "Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo".

Metodi di valutazione in dettaglio e calcolo dell'energia primaria per il riscaldamento.

La norma prevede l'applicazione di più metodi di calcolo in funzione del tipo e dello scopo di valutazione energetica prevista (vedi Tab.1).

Il metodo da adottare dipende anche dalle caratteristiche del sottosistema, in particolare quelli di emissione e distribuzione, mentre per la valutazione dell'acqua calda sanitaria il criterio di calcolo è univoco per i tre metodi A.

Nella valutazione tipo A, il calcolo del fabbisogno di energia primaria si effettua partendo dal fabbisogno di energia termica utile dell'edificio, sommando progressivamente le perdite dei vari sottosistemi al netto dei

recuperi sino a giungere al fabbisogno del sottosistema di generazione.

Ai fini del calcolo dei rendimenti o delle perdite, gli impianti si considerano suddivisi in sottosistemi (emissione, regolazione, distribuzione, accumulo e generazione) e la determinazione del rendimento medio stagionale di un impianto di riscaldamento e del fabbisogno di energia primaria deve essere effettuata in base ai rendimenti (o alle perdite) dei sottosistemi che lo compongono. Partendo dai fabbisogni di energia utile, per ciascun sottosistema, si deve:

- calcolare le perdite totali, $Q_{l,x}$ e le perdite recuperabili $Q_{lrh,x}$;
- calcolare i fabbisogni di energia ausiliaria e l'energia ausiliaria recuperata;
- eseguire il bilancio termico del sottosistema $Q_{in,x} = Q_{out,x} + (Q_{l,x} - Q_{lrh,x}) - Q_{aux,lrh,x}$ [Wh].

Ai fini della determinazione dei rendimenti (o delle perdite) dei sottosistemi si procede:

- o sulla base di prospetti contenenti dati precalcolati (in questo caso non si considerano recuperi di energia termica e elettrica) in funzione della tipologia del sottosistema e di uno o più parametri caratteristici;
- o calcolo analitico.

Nelle righe seguenti è riportata una sintesi dei diversi approcci e dati da utilizzare per ogni tipo di valutazione.

Valutazione di progetto A1 Emissione :

- Valori dei rendimenti da prospetto.

I rendimenti sono differenziati in funzione dell'altezza dei locali , in quanto per altezze superiori ai 4 m incide sui rendimenti non

solo il carico termico medio annuale ma anche la tipologia e caratteristiche dei componenti, le modalità di installazione e le caratteristiche stesse dell'edificio

- Le perdite di emissione si calcolano in base ai valori di rendimento dal prospetto secondo la formula:

$$Q_{l,e} = Q'h \times (1 - \eta_e) / \eta_e$$

Dove $Q'h$ è il fabbisogno ideale netto per il riscaldamento ottenuto considerando il fabbisogno ideale di energia termica utile dell'involucro al netto di eventuali perdite recuperate dal sistema di acqua calda sanitaria (ad esempio nel caso di un accumulo installato all'interno dell'ambiente riscaldato).

Regolazione:

- Valori dei rendimenti da prospetto

I rendimenti sono definiti per varie tipologie di regolatori associati a diverse tipologie di terminali di erogazione, dalla sola compensazione con sonda di temperatura esterna (climatica) fino alla regolazione per singolo ambiente, modulante sulla banda proporzionale di $0,5^\circ\text{C}$ con sonda esterna a cui è associato il valore più alto.

- Le perdite di regolazione si calcolano in base ai valori di rendimento dal prospetto secondo la formula:

$$Q_{l,rg} = (Q'h + Q_{l,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$$

Distribuzione:

- Metodo di calcolo da appendice A
Questo tipo di metodo è previsto per sistemi edificio-impianto complessi in cui è necessario individuare i circuiti primari e secondari che compongono il

sottosistema e attribuire a ciascuno di essi i valori dei parametri di calcolo.

Questa la procedura analitica:

(1) si determina l'energia termica utile effettiva Q_{hr} ($= Q_{d,out}$) che deve essere fornita dal sottosistema distribuzione, secondo l'equazione:

$$Q_{hr} = Q'h + Q_{l,e} + Q_{l,rg} - Q_{aux,e,lrh}$$

(2) si determinano le trasmittanze lineiche U_i degli elementi della rete di distribuzione, espresse in W/mK , tenendo conto di diametro, spessore e conduttività dell'isolante, tipologia di installazione;

(3) si determinano le lunghezze L_i degli elementi della rete di distribuzione;

(4) si determina la temperatura media dell'acqua $t_{w,avg,i}$ nel circuito durante il periodo di calcolo (*);

(5) si determina la temperatura media dell'ambiente $t_{a,i}$ nel quale sono installate le tubazioni (*);

(6) si determina il tempo di attivazione t_i del circuito nel periodo di calcolo (dati di progetto o di esercizio);

(7) si calcolano le perdite totali $Q_{d,l}$ come somma delle perdite dei singoli tratti:

$$Q_{d,l} = \sum L_i \times U_i \times (\Theta_{w,avg,i} - \Theta_{a,i}) \times t_i \quad [\text{Wh}]$$

(8) si assume un fattore di riduzione delle perdite totali $k_{rl,i}$ pari a 0,8, per calcolare le perdite al netto del recupero:

$$Q_{d,lrh} = \sum L_i \times U_i \times (\Theta_{w,avg,i} + \Theta_{a,i}) \times t_i \times k_{rl,i} \quad [\text{Wh}]$$

(9) si calcola l'energia ausiliaria totale $Q_{aux,d}$ (*);

(10) si determina l'eventuale energia termica recuperata dall'energia elettrica $Q_{aux,d}$ assumendo il fattore 0,85 (*);

(11) si calcola la quantità di calore richiesta alla generazione

$$Q_{d,in} = Q_{d,out} + Q_{d,lrh} - 0,85 \times Q_{aux,d} \quad [\text{Wh}]$$

A seconda della disponibilità di dati, le singole voci possono essere determinate in maniera analitica (da dati di progetto o rilievi in campo) oppure stimate complessivamente (per esempio, determinazione della lunghezza delle tubazioni in base alle dimensioni dell'edificio) per tutto l'impianto o per singole zone di esso (per esempio distribuzione orizzontale, montanti, distribuzione finale, ecc.).

(* nella norma sono indicate le modalità di calcolo di ogni singolo componente richiamato.

Generazione:

- Valori dei rendimenti da prospetto (quando sono rispettate le condizioni al contorno).

Sono riportati i valori base di caldaie tipo B (a 2 stelle), caldaie tipo C a camera stagna (3 stelle), caldaie a condensazione (4 stelle), generatori ad aria calda con appositi fattori di correzione che tengono conto dell'incidenza che sull'efficienza dell'impianto può avere l'installazione all'esterno, l'altezza del camino, la temperatura di ritorno in caldaia nel mese più freddo, la temperatura media in condizioni di progetto.

- Le perdite di generazione si calcolano in base ai valori di rendimento dal prospetto secondo la formula:

$$Q_{lgn} = (Q_{hr} + Q_{d,l}) \times (1 - \eta_{gn}) / \eta_{gn}$$

- Metodo di calcolo da appendice B.

L'appendice B prevede due metodi di calcolo delle perdite di generazione di generatori di calore con combustione a fiam-

ma per combustibili liquidi e gassosi:

1) metodo basato sui dati dei generatori di calore dichiarati secondo la Direttiva 92/42/CEE da applicare nel caso di generatori di calore per i quali i dati siano dichiarati dal fabbricante ai sensi della Direttiva 92/42/CEE (dati di prodotto). Tale metodo si basa su dati rilevati da un laboratorio di prova.

2) metodo analitico basato su dati forniti dai costruttori o rilevati in campo da applicare:

- per generatori di calore di costruzione precedente al recepimento della Direttiva 92/42/CEE per i quali non sono disponibili i dati richiesti dalla Direttiva;

- per determinare l'effetto delle condizioni di esercizio in generatori a condensazione.

Il metodo non prende in considerazione le perdite durante i cicli di accensione del bruciatore. Le perdite al camino a bruciatore spento non sono facilmente determinabili e la loro valutazione è generalmente prevista sulla

base dei valori di default. Nei generatori di calore moderni l'influenza di quest'ultimo parametro è comunque minima.

Valutazione standard A2

Emissione

- Valori dei rendimenti da prospetto

Regolazione

- Valori dei rendimenti da prospetto

Distribuzione

- Valori dei rendimenti da prospetto quando sono rispettate le condizioni al contorno.

La resa dell'impianto distribuzione dipende dalla tipologia di impianto, tra autonomo e centralizzato, con montanti verticali o orizzontali, dalla posizione di quest'ultime, se in traccia, nelle intercapedini e dal grado di isolamento discreto, medio, insufficiente basato sul periodo di costruzione e in funzione del numero di piani.

- Metodo da appendice A.

Generazione

- Valori dei rendimenti da prospetto quando sono rispettate le condizioni al contorno.

- Metodo di calcolo da appendice B.

Valutazione in condizioni effettive di utilizzo A3

Emissione

- Valori dei rendimenti da prospetto.

- Per edifici con altezza > 4 m calcolo e misure in campo.

Regolazione

- Valori dei rendimenti da prospetto.

Distribuzione

- Valori dei rendimenti da prospetto.

Metodo da appendice A

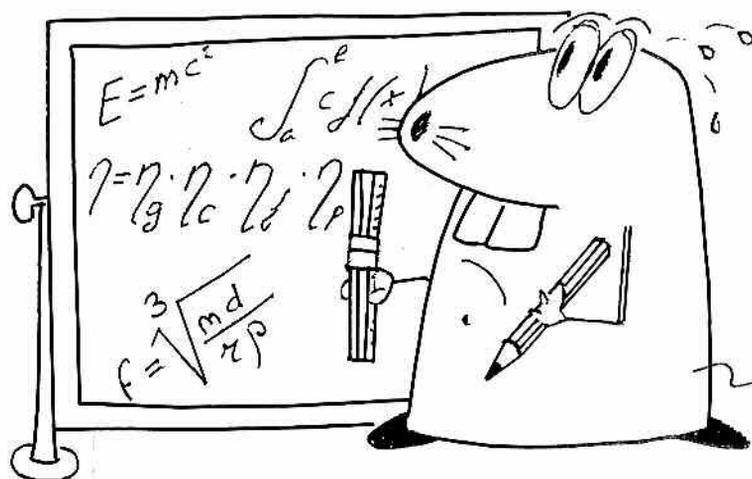
Generazione

- Valori dei rendimenti da prospetto.

- Metodo di calcolo da appendice B. ■

* L'autore è Architetto, Socio delegato ANIT area Sud.

ANIT organizza corsi di approfondimento sulle UNI TS, per informazioni: www.anit.it.



CERTIFICAZIONE ENERGETICA E MERCATO IMMOBILIARE

di

Marco Brischetto *

L'emendamento all'articolo 35 del Decreto Legge del 25 giugno 2008 n. 112 (Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria) approvato recentemente cancella l'obbligo di allegare l'attestato di certificazione energetica all'atto di compravendita e l'obbligo, nel caso delle locazioni, di consegnare al conduttore l'attestato di certificazione energetica (ACE).

Benché si tratti di una scelta normativa in controtendenza con le norme recenti in materia di risparmio energetico degli edifici, l'impianto generale delle norme regionali e nazionali non risulterebbe di fatto modificato: che sia o meno obbligatorio allegare ad un atto notarile l'ACE non influisce sulla obbligatorio di certificare, per lo meno, gli edifici di nuova costruzione o gli ampliamenti, le manutenzioni straordinarie ecc. Per la Regione Lombardia, ad esempio, permane l'obbligatorietà della determinazione "dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EP_H " e la verifica che lo stesso sia inferiore ai valori limite indicati negli allegati alla DGR (Deliberazione di Giunta Regionale) n. 5773 del 31 ottobre 2007 e successive modificazioni. A livello di normativa nazionale pure permane l'obbligatorietà di dotare gli edifici di nuova costruzione o

in ristrutturazione di un ACE.

Il tema della realizzazione di edifici più performanti è, insomma, sempre attuale indipendentemente dalla obbligatorietà di prevedere l'allegazione del certificato in un atto notarile (obbligatorietà che però, avrebbe favorito una maggiore consapevolezza sulla efficienza energetica degli alloggi).

Comunque, sorge spontaneo chiedersi come evolverà il mercato immobiliare residenziale alla luce delle proprie implicite dinamiche ed anche in relazione alla tematica della certificazione energetica.

Il mercato immobiliare, già in balia di altri e bassi periodali e che gli analisti descrivono sotto forma di sinusoidi con andamento costantemente crescente, come reagirà di fronte ad una futura differenziazione del proprio stock di beni vendibili: da un lato quelli esistenti, dall'altro le nuove costruzioni provviste di certificato? Come a dire: da un lato, edifici residenziali in classe "E", dall'altro edifici residenziali in classe "B".

E' opinione comune ai tecnici del settore infatti che lo stock immobiliare italiano in campo residenziale sia al 90% includibile nelle classi F o E; è, parimenti, opinione comune che lo sforzo per le nuove edificazioni si concentrerà nella realizzazione di edifici per lo più da classificare quali "B" ai fini del consumo energetico, pur

con notevoli presenze di immobili in classe "A".

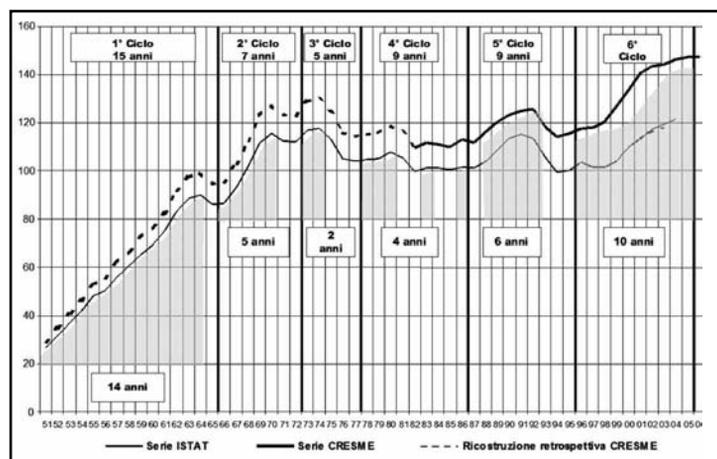
Da un lato è certo che i costi di realizzazione di tali immobili sarà superiore (poco o tanto che sia) al costo di fabbricati similari appartenenti alle classi "E" o "F", dall'altro non è a priori noto quanto maggior valore di mercato i primi "spunteranno" in una compravendita rispetto i secondi. Anzi, in un momento di ventilata crisi del mercato immobiliare, gli immobili più performanti riusciranno a spuntare prezzi sempre più alti di quelli meno efficienti? Oppure, vi sarà indifferenza da parte del compratore, più interessato a migliorare gli aspetti localizzativi della casa che non quelli costruttivi?

Il mercato immobiliare

Per darci una risposta possiamo analizzare l'andamento del mercato immobiliare italiano dal dopoguerra ad oggi: il CRESME ha analizzato le serie storiche dei prezzi delle abitazioni, depurato il fattore inflattivo.

Consultando il grafico (Fig.1) elaborato dal CRESME, soltanto il 6° ciclo immobiliare (quello che ha avuto inizio nel 1996-97 portando ad una bolla speculativa che ormai, ai giorni nostri, molti analisti considerano conclusa) ha avuto un andamento crescente paragonabile alla continua e veloce ascesa verificatasi nel campo immobiliare a partire dal dopoguerra sino a inizio anni '60 del secolo scorso.

Fig.1 Serie cicliche delle costruzioni dal 1951 al 2006*



Fonte: elaborazioni e stime CRESME/SI e dati Istat - * Previsioni

I cicli intermedi, dal secondo al quinto, mostrano una certa stabilità dei prezzi: addirittura il picco nei prezzi registrati nel 1992 risulta inferiore a quello avutosi nel 1972-73.

Ciò che interessa è, tuttavia, verificare se è esistito un legame tra andamento dei prezzi immobiliari e strategie di vendita connesse alla qualità delle costruzioni (limitandosi al campo residenziale); ciò per valutare come e se la “qualità energetica” degli alloggi inciderà sull’andamento del mercato futuro.

Negli ultimi 20 anni, pur permanendo nei prezzi una forte componente legata alla rendita edilizia urbana, si registra una progressiva attenzione alla qualità della costruzione: a metà degli anni ’80 sono sempre più frequenti le nuove edificazioni in cui si punta alla qualità costruttiva e, in special modo, alla qualità di alcune specifiche finiture. Il caso classico era rappresentato dall’appartamento dotato di “portoncino blindato”, “finestre in Douglas” e “caldaia termoautonoma”. Tali elementi erano frequentemente utilizzati quale leve di marketing.

Non a caso sono questi gli anni in cui, nel quarto ciclo immobiliare, i prezzi sono modesti ed appiattiti verso il basso. A metà degli anni ’90 il marketing immobiliare accentua ancor di più tali aspetti, puntando anche sulla tipologia del fabbricato e dell’alloggio per incentivare la vendita. Frequente è stato, inoltre, il ricorso alla “ristrutturazione” o riqualificazione immobiliare per creare quella sinergia tra rendita edilizia urbana e qualità costruttiva (oltre che tipologica) che incentivasse la vendita in un momento di rinnovata crisi nel settore.

Il successivo boom immobiliare, iniziato nel 1996 ma appalesatosi con veemenza nel 2000 sembrava aver accantonato (per lo meno, dal lato del marketing) la qualità costruttiva dell’immobile: la pressante domanda e la velocità di crescita dei prezzi ha favorito più gli aspetti quantitativi degli immobili che quelli qualitativi.

Oggi gli analisti prevedono un arrestamento della corsa del mercato immobiliare, di cui si parla da almeno un anno: il calo, ora, dei volumi delle vendite è reale, così come sono reali gli assestamenti dei prezzi degli

immobili residenziali. Per Milano, per fare un esempio, le previsioni riferiscono di una riduzione dei prezzi sino al 16% per il solo fine 2008; voci parlano, per Milano, di una crisi decennale che soltanto le aree site nell’asse “Porta Nuova – Rho-Però - Expo” riuscirà a evitare.

In generale, comunque, dal lato dell’offerta si registra un momento di forte incertezza legata alla crisi americana dei mutui e al conseguente rialzo dei tassi d’interesse; il parametro principale di giudizio nella scelta di un immobile resta la localizzazione (anche se si privilegiano situazioni localizzative improntate alla ricerca di una qualità della vita più elevata che nei centri fortemente urbanizzati). Sempre più importante è comunque la ricerca di qualità e comfort dell’abitazione. Dal lato dell’offerta, invece, si registra una crescita di stock di invenduto a causa della flessione nella domanda, con eccessiva presenza sul mercato di bi e trilocali e scarsità di monocali e appartamenti di lusso (oggi, questi ultimi, molto ricercati). Si registra anche un lieve ribasso dei prezzi, ed un decremento delle vendite.

La questione energetica

In analogia con quanto verificatosi nel passato, si può tentare di delineare quale potrà essere la reazione degli operatori nel tentativo di superare la fase congiunturale appena delineata, o quanto meno arginarne gli effetti. Come anche nel passato la ricerca della qualità edilizia, superiore a quanto già mediamente si rileva nel territorio, potrà essere un elemento per favorire, se non un incremento dei prezzi di mercato, un loro mantenimento ai livelli attuali ed una certa facilità di alienazione,

con significativi riduzioni dei tempi di attesa nella vendita degli alloggi; con qualità, qui, non si intende qualità architettonica, improntata alla innovazione nel linguaggio compositivo o nella ricerca di soluzioni tipologiche e formali consone all'abitare nel nuovo millennio, ma rispondenza ai requisiti espressi dalla committenza; ed anche: rispondenza agli standard minimi espressi da norme e leggi.

In tal senso, di fronte alla stagnazione nelle compravendite, il benché minimo plusvalore offerto, come nel passato, consentirà di accedere a sottomercati in cui la domanda può essere ancora potenzialmente presente, in quanto insoddisfatta. Ciò forse non permetterà di raggiungere prezzi di compravendita superiori alle medie in ribasso che si prevedono, ma certamente aiuterà l'operatore di mercato. Quindi, la domotica, l'isolamento acustico negli alloggi, la ristrutturazione edilizia di qualità, il comfort nel microclima interno agli alloggi, il risparmio energetico e l'approvvigionamento energetico degli immobili attraverso modalità diversificate (improntate per lo più al solare), rappresenteranno oggi e per il futuro immediato quel *quid* in più per favorire la vendita dei beni immobili a prezzi che risentano poco della paventata crisi.

Al di là, poi, di ciò che concretamente gli operatori del mercato edilizio potranno offrire, di certo va considerata la leva psicologica e di *marketing* nella vendita di beni immobili, incernierata sui temi appena elencati. In effetti, questo è un mercato in cui si sperimenta poco e si offre ciò che la gente desidera sfruttando anche la leva psicologica; in questo caso si potrà far leva su due sottomercati differenti: la casa ecocompati-

bile e la ricerca del risparmio dell'utenza. Il *green marketing* quindi entra a far parte anche de mondo dell'edilizia. Ciò potrà in parte sostenere il mercato nei prossimi anni, specie per le nuove costruzioni o le riqualificazioni di fabbricati esistenti.

Limitandosi ora all'interazione tra certificazione energetica e immobili residenziali, la domanda è: come valutare, in termini di valore di mercato, questo plusvalore rappresentato dal contenimento di consumo energetico degli alloggi? Come valutare la differenza di valore, di prezzo, tra un alloggio classificato come "E" rispetto a quello appartenente alla classe "B"? E quindi: in un momento di crisi nel settore immobiliare, vale la pena realizzare edifici di costo maggiore? Se si guarda agli aspetti psicologici, al marketing immobiliare, la risposta è certamente positiva: resta il fatto di verificare tale circostanza dal punto di vista puramente monetario.

Valutazione immobiliare

Si rende dapprima necessario verificare metodologicamente se i procedimenti estimativi sono in grado di cogliere quelle sfumature nei prezzi che qualificano gli alloggi nelle differenti classi. In seguito, si potranno applicare i procedimenti estimativi e verificare, risultati alla mano, se il maggior costo realizzativo di alloggi in classi elevate di qualità ("B" o "A") è equiparato o superato da un plusvalore nella contrattazione di vendita.

Per rispondere alla prima domanda, risulta chiaro come la "stima comparativa diretta" del valore di mercato di un bene immobile non sia oggi perseguibile; basti pensare quanto fuorviante possa essere la semplice consultazione di fonti "emero-

grafiche" nel caso di stima del valore di mercato di un alloggio in classe "A": i prezzi medi rilevabili attraverso una indagine di mercato non sono oggi espressione della qualità in termini di ridotto consumo energetico. Il motivo è chiaro: i prezzi pubblicati nelle mercuriali, per quanto aggiornatissimi, risalgono a qualche mese fa; in molti casi i prezzi medi, suddivisi per zone urbane, sono dati dalle medie delle compravendite avvenute nel corso dell'ultimo semestre del 2007, o quando va bene, nel primo trimestre del 2008. E questi prezzi, si badi, sono rilevati, oggi per ieri, su immobili per i quali non è obbligatoria la certificazione energetica. Ma se anche fosse, gli organismi di rilevazione non si pongono ancora il problema, cercando di differenziare i prezzi medi rilevati in funzione anche di questa caratteristica intrinseca. Per quanto approfondite, le mercuriali suddividono i prezzi immobiliari rilevati per classi generiche di qualità costruttiva (immobili ottimi, normali e scadenti), per tipologia (abitazioni signorili, civili, economiche) o per epoca di costruzione (immobili recenti, realizzati negli ultimi 30 anni, immobili di più vecchia data). Nessun riferimento c'è alla "qualità energetica" di un alloggio e al suo prezzo medio di compravendita. Il mercato immobiliare non è quindi ancora in grado di esprimere "spontaneamente" differenze di prezzo in relazione alla "classificazione energetica" perché in Italia (Bolzano e Trento escluse) un consolidato mercato che faccia tesoro della esperienza passata in tale campo non c'è ancora.

E' quindi necessario mettere in campo quelle metodologie di stima che aiutino l'estimatore, in base alla propria sensibilità pro-

fessionale, a individuare quale quota parte di prezzo (prezzo marginale) di un immobile è attribuibile alla “qualità energetica”.

Approccio “al mercato”

L'unico procedimento di stima di un alloggio che consenta di cogliere differenze di valore di un alloggio in funzione della classe energetica di appartenenza sembra essere il “procedimento comparativo per punti di merito”, la cui espressione è data dal prodotto tra una superficie dell'immobile (S_{cb}) e un prezzo unitario medio di mercato (p_0) rilevato per tipologie immobiliari e per zone urbane simili. In questo caso, tuttavia, si introduce un fattore K_b , un punto di merito o di demerito, il cui valore “oscilla” intorno alla unità: se è inferiore, l'immobile da valutare possiede caratteristiche inferiori rispetto alla media rilevabile in zona; se tale coefficiente è superiore a 1, il bene oggetto di stima presenta peculiarità positive rispetto a quanto ordinariamente è rilevabile in quella zona. E' ovviamente opportuno che tale coefficiente non sia inferiore a 0,5 o superiore a 1,5 e ciò per evitare fantasiose sottovalutazioni o sopravvalutazioni, senza alcun riferimento reale al mercato.

$$Vm_b = (p_0 \cdot k_b) Sc_b$$

Per individuare tale coefficiente si consulta una tabella (Tab.A), che “discretizza” un immobile nelle sue caratteristiche intrinseche ed estrinseche più importanti, ed assegna a ciascuna un valore adimensionale, un punteggio, la cui somma è pari a 100 (da intendersi: 100% o anche 1). Tale tabella, costruita su base statistica, dalla osservazione di numerosi prezzi di immobili

compravenduti, consente quindi di “ripartire” il prezzo al metroquadro di un alloggio ordinario in tanti prezzi unitari, ciascuno riferito ad una caratteristica immobiliare (qualità delle finiture, panoramicità, ecc). Ad esempio, se un alloggio ordinario per una certa zona della città ha un prezzo di euro 5.000,0/m², si può dire che ordinariamente una sua quota parte (euro 500,00/m²) dipende dalla sua ordinaria panoramicità o una sua quota parte (euro 750,00/m²) dipende dalla ordinaria accessibilità, ecc. Come detto, la tabella riguarda un immobile ordinario, e quindi, può essere riferita ad un immobile in classe “E”: confrontando l'immobile oggetto di stima (magari in classe “B”) con quello “ordinario” è possibile attribuire coefficienti maggiorativi ad alcuni tra quelli qui sotto elencati (quelli pertinenti alla certificazione energetica).

Si è già detto che l'incremento o il decremento dei singoli coefficienti della tabella può essere al massimo o al minimo del 50% e di conseguenza un immobile in classe B confrontato con uno in classe E può avere un prezzo unitario di mercato maggiore al massimo del 10%: l'immobile in classe B infatti rispetto ad un analogo immobile, differente solo per quanto attiene l'appartenenza ad una classe energetica più

“bassa”, meno performante, avrà massimizzate solo le seguenti caratteristiche: “impianti – punteggio ordinario 10”, “gestione – punteggio ordinario 5” e “commerciabilità – punteggio ordinario 5”. Aumentando tali punteggi del 50%, al massimo, si ottengono i seguenti punteggi: : “impianti – punteggio massimo 15”, “gestione – punteggio massimo 7,5” e “commerciabilità – punteggio massimo 7,5”, la cui somma non è più pari a 20, ma a 30. Vi è quindi un incremento di 10 punti su una totalità di 100: il 10%, per l'appunto.

Pur trattandosi di un approccio abbastanza sintetico, facile da impiegare, se ne devono certamente rilevare i punti deboli ed in particolare: di quanto è lecito aumentare il punteggio delle tre caratteristiche appena citate per un alloggio in classe C rispetto ad uno in classe E? Ed anche: quanto deve essere l'incremento dei punteggi in un confronto tra un alloggio in classe A rispetto ad uno in classe C? Oppure: è lecito ipotizzare che il massimo incremento del valore di mercato di un alloggio in classe B rispetto ad uno in classe E sia “solo” pari al 10%, o può essere superiore?

In effetti a queste domande non si riesce a dare risposta certa.

In questa fase, conta solo l'esperienza dell'estimatore e la sua “sensibilità”.

Tabella A

CARATTERISTICHE	COEFFICIENTI K_b
ACCESSIBILITA'	15
SERVIZI	12
VERDE	8
POSIZIONALI ESTRINSECHE	35
PANORAMICITA'	10
ORIENTAMENTO	8
LUMINOSITA'	7
POSIZIONALI ESTRINSECHE	25
SISTEMA COSTRUTTIVO	10
FINITURE	10
IMPIANTI	10
TECNOLOGICHE	30
GESTIONE	5
COMMERCIALITA'	5
PRODUTTIVE	10
TOT. IMMOBILE ORDINARIO in AREA URBANA	100

Non si può che auspicare un aggiornamento della metodica di stima alla luce della sedimentazione di dati di mercato analizzati via via anche in funzione del risparmio energetico.

Per il momento non si può che accettare il suggerimento di operatori del settore altoatesini che un po' di esperienza al riguardo hanno maturato e che, confermano l'incremento del prezzo medio di mercato pari al 10% in un confronto tra alloggi di nova costruzione in classi energetiche "basse" (E o F) rispetto ad altri in classi "alte" (A o B).

Approccio "al costo"

Un'ulteriore metodologia che si può perseguire è quella che viene definita *approccio al costo*, e che è un procedimento del "valore di surrogazione", "di riproduzione" e "di ricostruzione". Specie negli ultimi due metodi di stima appena citati, il valore di mercato può essere assimilato a tutte le spese che si sostengono per produrlo: spesa per l'acquisto del sedime su cui edificare un immobile surrogato di quello oggetto di stima (o in grado di fornire le medesime utilità), spesa per tale edificazione (costruzione tecnica), ed ulteriori spese (oneri, progettazione ecc). Va fatta una riflessione: se si spendono 300.000,00 euro per realizzare, un edificio monofamiliare di 100 m², è evidente che, dovendo vendere l'immobile appena realizzato, il prezzo minimo di tale vendita non potrà essere inferiore alla cifra appena esposta. Posto tale limite inferiore, si cercherà di vendere l'immobile a prezzi superiori ottenendo quindi un profitto che sarà tanto maggiore quanto più il mercato è "sostenuto": nel succitato esempio, in una zona periferica di Milano ci si aspetta un importo

di circa euro 450.000,00. Posto che, quindi, il "vero" valore di mercato è stabilito dal mercato stesso che, mediamente, per differenti zone esprime prezzi minimi e massimi per le più comuni tipologie di immobili, va anche detto che l'importo di euro 300.000,00 (quello stimato "a valore di riproduzione") rappresenta il minimo valore di mercato sotto cui non si scende. Talvolta, quando il mercato immobiliare è in una situazione di stallo o di crisi, si può anche scegliere di vendere a prezzi che si avvicinano al minimo (valore di riproduzione) in quanto la rendita edilizia urbana, in quel frangente, è ai minimi storici.

Da tale semplice ragionamento si nota come il "valore di riproduzione" o il "valore di ricostruzione" (che si differenzia dal primo per la mancanza della spesa dovuta al sedime) rappresentano il minimo valore di mercato di un immobile.

Per analogia si può quindi affermare che il costo tecnico di costruzione di una addizione ad un fabbricato ne rappresenta il minimo incremento di valore ed anche: il costo tecnico di riqualificazione di un immobile ne rappresenta il minimo incremento di valore di mercato.

Similmente, nel caso delle valutazioni degli immobili caratterizzati da differenti classi di certificazione energetica si può assumere che l'immobile in classe "B" abbia almeno un plusvalore rispetto a quello in classe "F" (nell'ipotesi in cui tutti gli altri elementi siano uguali) pari ai maggiori costi realizzativi che si sostengono nelle coibentazioni e negli impianti tali da poter classificare quell'immobile in classe "B" e non in classe "F".

Nel caso delle nuove costruzioni l'esperienza maturata nelle zone

di Bolzano-Trento suggeriscono maggiori costi realizzativi (in un confronto tra immobili in classe B e quelli in classi E-F) pari a circa il 10-15% (130,00-180,00 euro/m²).

Nel caso, invece, del cosiddetto "usato" i termini sono differenti. Si tratta, evidentemente, di valutare caso per caso, anche se molteplici simulazioni evidenziano importi variabili da 350,00 a 450,00 euro/m²: si tratta di costi che possono aggirarsi intorno al 30% degli ipotetici costi di riqualificazione di un alloggio.

Per l'usato tali incrementi, invece, sono ben superiori e ciò ha un senso soltanto se la riqualificazione viene eseguita, oltre che per elevare la classe energetica, anche per annullare la vetustà dell'immobile.

Ci si deve, tuttavia, trovare in aree urbane in cui il divario tra prezzo minimo degli alloggi e il prezzo massimo (per beni in ottime condizioni) è elevato. Paradossalmente, una simile operazione non risulta invece conveniente in zone urbane molto prestigiose e centrali laddove il prezzo di un alloggio dipende molto più dal "fattore città", e quindi dalla rendita edilizia urbana, che non dalla qualità delle finiture.

In effetti vien da chiedersi: quanto può interessare ad una persona che si può permettere di acquistare un alloggio a 1.000.000,00 di euro poter risparmiare ogni anno 2 o 3 mila euro grazie ad una maggiore efficienza energetica dell'alloggio?

Si tratta di un risparmio di 20-30 euro al metroquadro all'anno (capitalizzati possono essere circa 600,00 - 800,00 euro al metroquadro) rispetto a prezzi unitari di immobili pari a circa 10.000,00 - 14.000,00 euro/m².

Approccio “indiretto”

In ultimo si ritiene opportuno descrivere una metodologia di stima (qui definita “indiretta”, in assenza di migliori definizioni) proposta da Turola¹ e qui descritta effettuando soltanto alcuni aggiornamenti ai valori ma mantenendo l’impianto inalterato. Il procedimento consiste nel determinare il costo medio di approvvigionamento energetico in funzione delle differenti classi di certificazione: il maggior valore di un alloggio per la sua presenza in classe B rispetto ad uno in classe E, è pari al risparmio nei consumi energetici che il primo consente rispetto al secondo. Tali risparmi monetari vengono determinati in termini di importo annuo: opportunamente capitalizzati, si ottiene la stima cercata.

La normativa della Regione Lombardia suddivide gli alloggi in funzione delle differenti “classi energetiche” secondo quanto riportato nella tabella B. Volendo sviluppare la valutazione per gli edifici siti nella zona climatica E, la tabella B identifica la massima richiesta energetica degli alloggi espressa in kWh/(m²anno). Posto che il costo di approvvigionamento di energia oggi è circa pari a 0,20 euro/kWh, ne consegue la determinazione dei costi annui a metro quadro riportati nella tabella C.

Ad esempio, se un alloggio in classe A+ può al massimo consumare 14kWh/(m²anno) e il costo dell’energia è pari a 0,20 euro/kWh, ne consegue che all’anno per ogni metroquadrato di alloggio si spendono 2,8 euro (v. Tabella C).

Tale calcolo può essere effettuato per ogni classe di immobili, come evidenziato nella tabella C. Volendo estendere tale quantificazione ad un numero di anni infinito, si capitalizza ogni valore annuo con un opportuno saggio, per esempio 3% (cfr. Turola¹), ottenendo quindi i valori riportati nella colonna chiamata: costo approvvigionamento di energia - euro/m². Nell’esempio di un alloggio in classe A+, il calcolo individua un costo complessivo per l’approvvigionamento di energia per tutta la vita utile dell’alloggio stesso pari a circa 93 euro al metroquadrato.

Ciò premesso, considerato che un alloggio in classe energetica A+ richiede una spesa massima nell’approvvigionamento di energia pari a circa 93 euro al metro quadrato contro una spesa di circa 966 euro al metroquadrato di un alloggio in classe E, ne consegue che un alloggio in classe A+ consente di risparmiare in tutta

la sua vita un importo di circa 873,00 euro/m² rispetto a quello in classe E. Ergo, un alloggio in classe A+ vale 873,00 euro/m² in più di uno in classe E (ferme restando, ovviamente, tutte le altre caratteristiche intrinseche ed estrinseche). Effettuando tale differenza per tutti gli altri valori, assumendo come base gli alloggi in classe E, si ottengono i valori riportati nella colonna “ ΔV_m ” della tabella C.

Tale quantificazione non deve però essere cristallizzata agli importi riportati nella tabella C, ma possa essere diversamente contestualizzata di volta in volta, a seconda per l’appunto del contesto in cui si opera la valutazione immobiliare, ed in particolare:

- deve essere indagata la prevalente tipologia di alloggio presente nella zona urbana in cui è collocato quello oggetto di stima.

Se la classe media degli alloggi (di cui si rileva il prezzo ordina-

Classe	Edifici di classe E.1 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme		
	Zona E	Zona F1	Zona F2
A+	EP _H < 14	EP _H < 20	EP _H < 25
A	14 ≤ EP _H < 29	20 ≤ EP _H < 39	25 ≤ EP _H < 49
B	29 ≤ EP _H < 58	39 ≤ EP _H < 78	49 ≤ EP _H < 98
C	58 ≤ EP _H < 87	78 ≤ EP _H < 118	98 ≤ EP _H < 148
D	87 ≤ EP _H < 116	118 ≤ EP _H < 157	148 ≤ EP _H < 198
E	116 ≤ EP _H < 145	157 ≤ EP _H < 197	198 ≤ EP _H < 248
F	145 ≤ EP _H < 175	197 ≤ EP _H < 236	248 ≤ EP _H < 298
G	EP _H ≥ 175	EP _H ≥ 236	EP _H ≥ 298

Tabella B

Classe	Massima richiesta di approvvigionamento d energia in kWh/m ² /anno consentita dalla normativa (sino a...)	Costo approvvigionamento energia		ΔV_m €/m ²
		€/m ² anno	€/m ²	
A+	14	2,8	93,33	873,33
A	29	5,8	193,33	773,33
B	58	11,6	386,67	580,00
C	87	17,4	580,00	386,67
D	116	23,2	773,33	193,33
E	145	29,0	966,67	-
F	175	35,0	1.166,67	-200,00
G	>175	>35	>1.166,67	>-200,00

Tabella C

rio, medio) è ad esempio “B”, si dovrà costruire una nuova tabella riportando le differenze di risparmio di approvvigionamento energetico non più alla classe “E”, come avviene nella tabella C, ma alla classe “B”. Ciò in quanto le mercuriali e le indagini di mercato consentiranno di censire, per l'appunto, prezzi medi di alloggi simili, ordinari, posti in classe energetica “B”, purché si verifichi che il mercato immobiliare della zona abbia davvero recepito la presenza di beni immobili in tale classe e il loro reale prezzo di compravendita;

- La tabella ovviamente dipende dal costo di approvvigionamento di energia: essa va quindi modificata in relazione agli andamenti di tale costo. Da tale ragionamento si ricava una ovvietà: in momenti di crisi energetica, come quello attuale, conviene gestire alloggi in classi energetiche “alte” (“A”, “B”);
- La tabella deve considerare, inoltre, i minimi di legge regionale o nazionale in funzione della zona climatica; la valutazione, quindi, cambia da zona a zona, da regione a regione, ecc;
- Il saggio di capitalizzazione applicato per “trasformare” il risparmio annuo in risparmio complessivo non deve necessariamente essere sempre pari al 3%, ma dovrebbe variare in funzione dei saggi di capitalizzazione immobiliari rilevati per zone urbane, per tipologia di immobili e per loro vetustà: potrebbe essere quindi il 2,8% come anche il 4,3% (ma anche il 6,5% se si trattasse di uffici in zona non pregiate). Ciò detto, emerge una riflessione: maggiore è la redditività dell'investimento immobiliare, minore è la differenza dei valori di mercato unitari degli immobili collocati nelle differenti

classi energetiche. Il costo di approvvigionamento dell'energia, con un saggio di capitalizzazione del 7%, sarà 40 euro al metroquadro (e non 93,33) per un alloggio in classe “A+” e la sua differenza rispetto ad un alloggio in classe “E” sarà soltanto pari a euro 374,29/m² e non più 873,33/m².

- Ne consegue, quindi, che allorché la “redditività” (il saggio di capitalizzazione) di un alloggio è elevato, non conviene, migliorarne le prestazioni energetiche. Quando il saggio di capitalizzazione (la redditività) è elevato? Ad esempio, quando a parità di prezzi di mercato, gli alloggi vengono locati a canoni molto elevati. Alte redditività si registrano, inoltre, nelle locazioni più a rischio o in quelle in cui c'è maggior *turn over* dei conduttori: ad esempio, uffici in zone poco pregiate, centri commerciali, negozi di piccole dimensioni nei centri storici. A ben pensarci, si tratta di una casistica ampia e diffusa di immobili in cui, ad esempio, si fa largo uso del condizionamento estivo, e per i quali quindi non si renderebbe paradossalmente conveniente (in termini di valutazioni immobiliari) una maggiore attenzione al risparmio energetico.

- Dove invece risulta molto conveniente una attenzione al risparmio energetico? Certamente negli alloggi che potremmo definire “ad uso personale”, non acquistati per investimento. Quale è, infatti, il costo opportunità per l'“uomo della strada”, per il cittadino comune? Considerando una media della redditività netta (al netto di tasse, commissioni ed inflazione) dei propri capitali diversificati in titoli di stato, versamento in conto corrente bancario ed altro, se si raggiunge un valore pari all'1% è tanto. Capitalizzando

gli importi di cui alla tabella C con tale saggio (e non più al saggio del 3%) i valori finali cambiano notevolmente: la differenza tra alloggi in classe A+ e quelli in classe E non è più circa pari a 873 euro al metroquadro ma diventa ben 2.620,00 euro al metroquadro.

Converrebbe, quindi acquistare un alloggio (prima casa) in classe A+ in quanto il plusvalore “relativo soggettivo” può essere di 2.600,00 euro al metroquadro, magari superiore all'incremento di prezzo praticato dal promotore immobiliare.

Conclusioni

L'esperienza già maturata in alcune regioni italiane mostrerebbe che un incremento del valore di mercato degli alloggi in classe alta rispetto a quelli in classe bassa può anche essere del 10%, purché si tratti di nuove costruzioni site in zone non centralissime delle città. Per immobili molto prestigiosi (per localizzazione o tipologia) in realtà si registra una certa indifferenza da parte della domanda; come a dire che se il prezzo varia in tali zone, ciò non dipende dalla certificazione energetica.

Per le nuove costruzioni vi è, di sicuro, un incremento di costi del 10-15% (dei soli costi tecnici realizzativi) per avere alloggi in classi alte rispetto ad analoghi, ma in classi basse. Tale incremento di costo può essere considerato il minimo incremento di valore (di prezzo potenziale di vendita) di un alloggio “performante” rispetto ad uno che non lo è. In una situazione di crisi immobiliare, la differenza di valore tra gli alloggi, nell'ambito della certificazione energetica, ferme restando tutte le altre caratteristiche, dipenderà soprattutto dalla differenza dei costi realizzativi.

Gli alloggi usati ed in buone condizioni di manutenzione, sono caratterizzati da un elevato costo di riconversione a classi energetiche migliori, che potrebbe non trovare un riscontro dal lato della domanda. Certo, trovandosi invece in casi di immobili usati e degradati, posti in zone centrali e di interesse immobiliare, dovendosi già procedere alla realizzazione di opere di riqualificazione, può risultare conveniente eseguire quei lavori anche atti ad una ricerca di maggiore *performance* energetica.

Una metodica di valutazione qui esposta, quella chiamata “indiretta”, mostra interessanti legami tra la convenienza a realizzare immobili in classi energetiche migliori e la loro redditività attesa: se questa è alta, ininfluente sembra essere la ricerca di una migliore “qualità energetica” di un alloggio.

Il caso di alloggi acquistati per sé stessi (e non per investimento), invece, è differente.

In una situazione di crisi immobiliare, comunque, la certificazione energetica (unitamente ad altre “qualità” prestazionali) rientra nelle strategie di marketing, facendo leva sui potenziali acquirenti con argomentazioni, da un lato, legate al risparmio energetico, e quindi monetario, nella gestione dell'alloggio, e dall'altro incentrate psicologicamente sulla ricerca di una maggiore qualità ambientale da preservare anche per le generazioni future.

Una preoccupazione, tuttavia, permane: in una situazione

congiunturale del mercato che registra un arresto dell'incremento dei prezzi, una stasi dei prezzi di vendita dei terreni edificabili, un progredire dei costi di costruzione in relazione all'inflazione crescente, che impatto avrà nella filiera delle costruzioni l'incremento del costo di costruzione per raggiungere livelli di classi energetiche elevate? Nelle migliori delle ipotesi, vi potrà essere una redistribuzione di tale incremento di costo tra i diversi attori del processo edilizio: potrà anche darsi che ciascuno rinunci a parte della propria remunerazione. Ma tali soggetti potranno essere soltanto l'appaltatore (che potrebbe rinunciare a parte del proprio utile) e il promotore (che potrebbe rinunciare a parte del profitto): di certo gli altri attori del processo non sarebbero disposti a ciò. Si pensi ai progettisti, ai Comuni (vincolati alle tabelle degli oneri urbanizzativi) e agli istituti di credito (per i quali i tassi di interesse sono destinati ad aumentare nel tempo).

Tale scenario è, tuttavia, ben poco credibile: con molta probabilità (ed è questa la preoccupazione pressante) i maggiori costi realizzativi verranno “riassorbiti” all'interno del processo costruttivo ricercando risparmi sulla mano d'opera o sui materiali di costruzione o sui processi realizzativi, con il risultato che per cercare maggiori *performance* energetiche si rischia, nell'attuale mercato, di rinunciare ad una generale qualità edilizia. Expo-2015 permettendo, vedremo che cosa ci riserverà il mercato. ■

Bibliografia

- M. Brischetto, A. Pavan, G. Albertalli, V. Boato, M. Giuliano, *CTU – Banca dati del consulente tecnico*, Rimini, Maggioli, 2006;
- M. Brischetto, G. Inzaghi, A. Pavan e G. Ravizza, *L'immobile: le informazioni tecniche, legali ed economiche per gestire, mantenere, vendere, comprare un bene immobile*, Rimini, Maggioli, 2006;
- M. Brischetto, A. Pavan, F. Re Cecconi e G. Rigamonti, *La valutazione degli investimenti immobiliari*, Rimini, Maggioli, 2005;
- M. Brischetto, A. Pavan e U. Visconti di Massino, *La stima degli immobili ordinari, speciali e dei beni pubblici*, Rimini, Maggioli, 2004;
- A. Trevisi, D. Laforgia, F. Ruggiero, *Efficienze energetica in edilizia*, Rimini, Maggioli, 2007
- W. Grassi, G. Scatizzi;
- F. Venturelli, *La certificazione energetica degli edifici e degli impianti*, Rimini, Maggioli, 2006;
- G. Turola, “Prestazione energetica e riflessi sul valore degli edifici”, in: *Consulente immobiliare*, n. 776, Il Sole 24 Ore, 2006;

¹ G. Turola, “Prestazione energetica e riflessi sul valore degli edifici”, in: *Consulente immobiliare*, n. 776, Il Sole 24 Ore, 2006;

* L'autore è Architetto, libero professionista; Member of the Royal institute of Chartered Surveyors (MRics); Professore a contratto del corso di Fondamenti di Economia ed Estimo civile presso la Facoltà di Ingegneria Civile, Ambientale e Territoriale del Politecnico di Milano; Consulente Tecnico del Giudice del Tribunale di Milano;

LEGGI E NORME

Riepilogo delle recenti novità normative

di

Giorgio Galbusera

Negli ultimi mesi abbiamo assistito alla pubblicazione di numerosi provvedimenti riguardanti la certificazione e il mondo dell'efficienza energetica in edilizia.

Di seguito sono riassunte le principali novità introdotte che saranno approfondite in questo e nei prossimi numeri di neo-Eubios. I testi di legge citati sono scaricabili gratuitamente dalla sezione Documenti e Leggi del sito www.anit.it.

22 Agosto - Certificazione energetica e abrogazioni del DLgs192.

"Legge 133 del 6 agosto 2008 recante conversione in legge del DL 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria"

La legge, entrata in vigore il 22 agosto 2008, introduce l'eliminazione dell'obbligo dell'attestato di certificazione energetica negli atti di compravendita o locazione degli edifici esistenti (abrogazione dei commi 3 e 4 dell'articolo 6 del DLgs 192/05) e la cancellazione della nullità dell'atto in caso di mancata presentazione della certificazione al compratore o al conduttore (abrogazione dei commi 8 e 9 dell'art. 15 del DLgs 192/05).

Tali abrogazioni sono in contrasto con le indicazioni della direttiva europea 2002/91/CE che all'Art.7, in merito all'Attestato di certificazione energetica, cita:

"Gli Stati membri provvedono a che, in fase di costruzione, compravendita o locazione di un edificio, l'attestato di certificazione energetica sia messo a disposizione del proprietario o che questi lo metta a disposizione del futuro acquirente o locatario, a seconda dei casi."

In questo nuovo panorama legislativo, il ruolo delle Regioni e Province autonome si complica ulteriormente. Infatti se da un lato sono chiamate a rispondere in prima persona del "rispetto dei vincoli derivati dall'ordinamento comunitario e dai principi fondamentali desumibili dal presente decreto e dalla stessa direttiva 2002/91/CE" (Art. 17 del DLgs192 "Clausola di cedevolezza"), dall'altro non hanno il potere per modificare l'abrogazione della nullità del contratto in assenza di ACE introdotta dal nuovo disegno di legge, poiché fuori dalla loro competenza (materia da codice civile).

7 Agosto - Regione Lombardia: chiarimenti sugli scomputi volumetrici "Decreto 8935. Circolare relativa all'applicazione della L.R. 26/2005 e al rap-

porto con l'Art.11 del DLgs 115/2008".

Publicato il decreto della regione Lombardia n. 8935 del 7 agosto 2008, recante chiarimenti sulle modalità di applicazione delle leggi regionali (Legge 26/1995 e Legge 33/2007) sui premi volumetrici e sulla compatibilità degli stessi rispetto alle disposizioni nazionali (DLgs 115/2008).

In particolare si evidenzia che:

- lo scomputo della superficie lorda di pavimento e dei volumi si riflette sulla determinazione degli oneri di urbanizzazione e non incide sulla determinazione del contributo del costo di costruzione (Art.4).

- Con "muri perimetrali" si fa riferimento alla parte di costruzione che confina con l'esterno o con altro edificio con esclusione di parti che confinano con vano scala o altri locali non riscaldati (Art.5).

- Per calcolare lo scomputo relativo agli edifici esistenti, occorre tener presente che l'art.2 comma 3 della Legge 26 non è stato modificato dall'art.12 della Legge 33 e pertanto le sue previsioni restano tutt'ora valide (Art.6).

1 Agosto - Incentivi 55%: non previsti per immobili di proprietà ma adibiti a locazione. Risoluzione dell'Agenzia delle Entrate n. 340/E.

Chiarimenti dell'Agenzia delle

Entrate sulla possibilità di usufruire delle detrazioni del 55% per immobili di proprietà di società ma soggetti a locazioni a terzi.

La risoluzione 340/E del 1 agosto 2008 afferma che per quanto concerne la fruizione della detrazione “da parte delle società o, più in generale da parte dei titolari di reddito d’impresa, si deve ritenere che la stessa competa con esclusivo riferimento ai fabbricati strumentali da questi utilizzati nell’esercizio della propria attività imprenditoriale.”

Sottolineando che “non sono strumentali gli immobili che, pur potendo essere considerati tali rispetto alle finalità che il soggetto di imposta persegue attraverso l’esercizio dell’impresa, costituiscono, nel contempo, l’oggetto della predetta attività imprenditoriale, come nell’ipotesi degli immobili locati a terzi e, in particolare, quelli locati dalle società immobiliari.”

21 Luglio – Emilia Romagna Deliberazione della giunta regionale n.1050 “Sistema di accreditamento dei soggetti preposti alla certificazione energetica degli edifici”.

Il provvedimento è l’ultimo di una serie di documenti che definiscono le regole tecniche e amministrative per la definizione della certificazione regionale.

Le principali novità introdotte riguardano:

- La nomina del Servizio delle Politiche Energetiche quale Organismo regionale di accreditamento;
- L’approvazione della procedura di accreditamento riportata all’Allegato A;
- La definizione dei soggetti che possono essere accreditati

come Certificatori (sia persone fisiche che società);

- Il costo della quota annuale per l’accesso al sistema regionale di accreditamento, fissato a 100 euro;

- La durata limitata dell’accredimento, fissata a 3 anni;

- Le modalità di controllo sulle certificazioni depositate e il ruolo del Gruppo di Verifica preposta a tali attività.

7 Luglio - Agenzia delle Entrate Risoluzione 283/E di chiarimento sulla possibilità di accesso alle detrazioni del 55%.

Una circolare dell’Agenzia delle Entrate chiarisce alcuni dubbi sulla possibilità d’accesso alle detrazioni del 55% prendendo spunto da un quesito sull’agevolazione di un impianto a pannelli radianti. In particolare:

Detrazione delle spese per il rifacimento dell’impianto di distribuzione: *“L’individuazione delle spese connesse deve essere effettuata da un tecnico abilitato, ed esula dalle competenze esercitabili dalla scrivente in sede di interpello. [...] si ritiene, a titolo di esempio, che, nel caso in esame, la detrazione non compete con riferimento alle spese di rifacimento di tutti i pavimenti né per quelle sostenute per la dismissione del vecchio pavimento o per lo smaltimento del materiale relativo al vecchio pavimento.”*

Detrazione del 36%: *“In relazione alle spese per cui non compete la detrazione del 55 per cento il contribuente potrà fruire, ove ricorrano le condizioni previste dalla normativa, della detrazione del 36 per cento delle spese di ristrutturazione, di cui all’art. 1 della legge n. 449 del 1997 e successive modificazioni.”*

Modalità di fruizione della detrazione per interventi a cavallo tra il 2008 e il 2009: *“Relativamente ai lavori per i quali il contribuente non è ancora in possesso della documentazione in quanto trattasi di interventi in corso di realizzazione - come nel caso*

in cui i lavori siano eseguiti a cavallo fra il periodo di imposta 2008 e 2009 - si fa presente che il comma 1-quater, dell’art. 4, del decreto di attuazione stabilisce che la detrazione spetta comunque nel periodo di imposta in cui la spesa è sostenuta, a condizione che il contribuente attesti che i lavori non sono ancora ultimati. Resta inteso che, ricorrendo tale ipotesi, nell’anno 2008 la detrazione può riguardare unicamente le spese effettivamente sostenute in tale annualità.”

Modalità di fruizione della detrazione per spese pagate a rate: *“Per quanto concerne l’ipotesi in cui il contribuente sostenga le spese pagando a rate, la scrivente ritiene che tale modalità di pagamento non ostacoli il riconoscimento dell’agevolazione a condizione che i pagamenti rateali siano effettuati mediante bonifico bancario o postale, negli anni di vigenza della disposizione agevolativa (entro il 2010).”*

3 Luglio – Attuazione direttiva europea e scomputi volumetrici. DLgs 115 di “Attuazione direttiva europea 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”.

In vigore dal 4 luglio 2008 il decreto legislativo introduce alcune importanti novità:

Agenzia nazionale per l’efficienza energetica (Art.4).

All’Enea saranno affidate le funzioni di “Agenzia nazionale per l’efficienza energetica”: l’ente avrà il compito di monitorare i progetti realizzati e le misure adottate; predisporre proposte tecniche per la definizione dei metodi per la misurazione e la verifica del risparmio energetico e per l’attuazione del meccanismo dei certificati bianchi; assicurare l’informazione a cittadini, imprese, pubblica amministrazione e opera-

tori economici, sugli strumenti per il risparmio energetico e sul quadro finanziario e giuridico.

Scomputi volumetrici sugli edifici di nuova costruzione (Art.11).

Negli edifici di nuova costruzione, lo spessore delle murature esterne, delle tamponature o dei muri portanti, superiori ai 30 centimetri, il maggior spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici necessari ad ottenere una riduzione minima del 10% dell'indice di prestazione energetica previsto dal Dlgs 192/2005 e s.m. certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, non sono considerati nei computi per la determinazioni dei volumi, delle superfici e nei rapporti di copertura, con riferimento alla sola parte eccedente i 30 centimetri e fino ad un massimo di ulteriori 25 cm per gli elementi verticali e di copertura e di 15 cm per quelli orizzontali intermedi. Nel rispetto dei suddetti limiti, è permesso derogare a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime di protezione del nastro stradale nonché alle altezze massime degli edifici.

Scomputi volumetrici sugli edifici esistenti (Art.11).

Nel caso di interventi di riqualificazione energetica che comportino maggiori spessori delle murature esterne e degli elementi di copertura necessari ad ottenere una riduzione minima del 10% dei limiti di trasmissione previsti dal Dlgs 192/2005 e s.m., è permesso derogare a quanto previsto dalle norme sulle distanze

minime tra edifici e dal nastro stradale, nella misura massima di 20 centimetri per il maggiore spessore delle pareti esterne, nonché alle altezze massime degli edifici, nella misura massima di 25 centimetri, per il maggior spessore delle coperture.

La deroga può essere esercitata nella misura massima da entrambi gli edifici confinanti.

Metodologie di calcolo per la certificazione (Allegato III).

Definisce le metodologie di calcolo per l'esecuzione delle diagnosi energetiche e la certificazione energetica degli edifici: approvate in via legislativa le norme tecniche UNI TS 11300. CTI o UNI garanti sui software di calcolo.

Tecnici abilitati alla certificazione (Allegato III).

È abilitato ai fini dell'attività di certificazione energetica, e quindi riconosciuto come soggetto certificatore, il tecnico abilitato, ovvero operante sia in veste di dipendente di enti ed organismi pubblici o società di servizi pubbliche o private che di professionista libero o associato, iscritto ai relativi ordini e collegi professionali, ed abilitato all'esercizio della professione relativa alla progettazione di edifici ed impianti nell'ambito delle competenze ad esso attribuite dalle proprie competenze.

2 Luglio – Regione Liguria DGR. 624 “Corsi di formazione per iscrizione ad elenco professionisti abilitati al rilascio della certificazione energetica”.

Publicata la Delibera n. 624 che fissa le regole per l'accreditamento regionale. Le novità più interessanti riguardano i corsi di for-

mazione, obbligatori per tutti coloro che desiderano iscriversi all'albo dei certificatori liguri. I corsi prevedono 2 livelli di formazione: uno completo (80 ore) e uno ridotto (30 ore) per i professionisti con comprovata esperienza nel settore o già accreditati presso altri enti regionali o europei.

In sintesi la delibera stabilisce:

I contenuti dei corsi di formazione completi (80ore) (Allegato A)

I contenuti dei corsi di formazione ridotti (30ore) per l'accreditamento dei professionisti con già 3 anni di esperienza nel settore o professionisti già accreditati presso altre regioni

Il costo dei corsi di formazione completi: da 700 a 1000 euro.

Il costo dei corsi di formazione ridotti: da 200 a 300 euro.

I requisiti per l'accreditamento dei corsi (Allegato B).

La nomina di ARE ad ente di controllo dell'accreditamento dei corsi.

Maggio – Norme UNI/TS 11300. Norme per la definizione delle “Prestazioni energetiche degli edifici”

Publicate dall'UNI le nuove norme per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici e per la certificazione energetica:

UNI/TS 11300-1:2008

“Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”.

UNI/TS 11300-2:2008

“Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”. ■

STANDARD MINERGIE

Realizzazione di residenze a Brembate

di

Luca Pietro Gattoni *

La certificazione energetica, pur con i limiti e le indecisioni con le quali è stata recepita a livello italiano a seguito del Dlgs. 192/05 e successive modifiche e aggiornamenti, è ormai una realtà con la quale progettisti e costruttori sono quotidianamente confrontati. Di tutto ciò sembrano aver acquisito consapevolezza anche i non addetti ai lavori sia in veste di utenti finali sia in veste di acquirenti di un immobile e l'apparire sul mercato di proposte di edifici in classe B od A non desta ormai sorprese particolari. Diverso è il caso di immobili che si caratterizzano per prestazioni di avanguardia (classe A+ o altri standard di eccellenza) e che in aggiunta hanno avviato il loro iter progettuale ben prima che in Italia si parlasse in maniera così diffusa di certificazione energetica. E' il caso dell'edificio residenziale in via di realizzazione a Brembate di Sopra in provincia di Bergamo (consegna prevista per marzo 2009) per il quale ci si è fin da subito orientati verso

l'ottenimento dello standard svizzero MINERGIE (www.minergie.ch) poiché sembrava in grado di garantire la qualità energetica desiderata dall'immobile sia al costruttore sia agli occhi dei potenziali acquirenti in un periodo di vuoto legislativo sul tema certificazione.

Lo standard MINERGIE nato in Svizzera ormai 10 anni fa e li ampiamente diffuso (più di 8'000 certificazioni) si basa sul soddisfacimento di un indice energetico ponderato (energia primaria) che include i fabbisogni di climatizzazione estiva ed invernale, il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria e l'elettricità per la ventilazione. Si tratta quindi di uno standard con una solida esperienza e che valuta le prestazioni energetiche dell'edificio includendo diversi usi finali dell'energia diversamente da quanto previsto dalla Procedura della Regione Lombardia che si limita alla climatizzazione invernale degli ambienti (Dlgr. 8/5018 e successivi aggiornamenti).

L'edificio è costituito da 22 unità abitative (superficie di riferimento energetico: 1800 m²), è inserito in un lotto di forma rettangolare allungata nella direzione nord-sud, ed è stato concepito fin dalle fasi iniziali secondo un'ottica di risparmio energetico.

Nei primi mesi dell'anno il progetto ha ottenuto la certificazione MINERGIE (n° I-BG-001 prima certificazione tra le residenze plurifamiliari in Italia) e la contemporanea verifica secondo la procedura della Regione Lombardia (www.cened.it) ha condotto ad una valutazione in classe A+.

Le eccellenti prestazioni energetiche, sintetizzate nei dati seguenti, sono il frutto dell'applicazione di pochi, ma fondamentali concetti prima di tutto a livello di involucro e solo successivamente a livello di impianto con un ampio ricorso alle fonti rinnovabili.

Fabbisogno di energia utile per la climatizzazione invernale:	10,0 kWh/m ² a
Fabbisogno di energia utile per la climatizzazione estiva:	2,5 kWh/m ² a
Fabbisogno di energia finale per la ventilazione meccanica:	4,2 kWh/m ² a
Indice energetico ponderato MINERGIE¹:	37,4 kWh/m ² a

Involucro

Il contenimento delle dispersioni termiche dell'edificio è ottenuto tramite la messa in opera di un isolamento termico dall'esterno (soluzione "a cappotto") di elevato spessore (polistirene espanso). L'obiettivo oltre all'isolamento della sezione corrente è anche quello di limitare al minimo le discontinuità dell'involucro. A tal proposito gli ampi balconi sono ancorati solo puntualmente alla struttura orizzontale con putrelle in acciaio mentre i cassonetti che contengono gli elementi oscuranti sono elementi speciali che non interrompono la continuità dell'involucro esterno.

Di seguito si riportano i valori più significativi di trasmittanza termica dell'involucro opaco:

- pareti perimetrali: $0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- copertura: $0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- solaio su spazi non riscaldati $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$;

Come dimostrano altre esperienze analoghe, in presenza di involucri opachi iperisolati, è l'involucro trasparente a giocare un ruolo fondamentale nel controllo dei flussi energetici dell'edificio. Le finestre dell'edificio presentano livelli di isolamento elevato grazie a vetri con rivestimenti bassoemissivi e telai in PVC che globalmente garantiscono una trasmittanza compresa tra $0,90$ e $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Le differenze sono dovute sia alla diversa incidenza del telaio in termini superficiali a seconda della tipologia delle finestre, sia al fatto che è stato previsto l'impiego sia di vetri doppi sia di vetri tripli (privilegiando questi ultimi laddove erano più pressanti le esigenze di benessere termico e di contenimento delle dispersioni).

La protezione termica durante la stagione estiva è garantita dall'aggetto dei balconi e dall'im-

botte delle finestre ma soprattutto da sistemi di schermatura che proteggono dall'irraggiamento diretto.

Una segnalazione particolare merita anche il sistema strutturale interamente realizzato in calcestruzzo gettato in opera.

La scelta dettata principalmente da motivi di organizzazione ed economicità nelle fasi di costruzione, garantisce all'edificio una notevole massa inerziale in grado di controllare il possibile surriscaldamento conseguente alla presenza di picchi negli apporti energetici di origine interna o esterna.

Impianto

Con un involucro fortemente isolato e con fabbisogni di energia utile per il riscaldamento ed il raffrescamento estremamente ridotti è possibile implementare strategie impiantistiche che prevedono un ampio ricorso alle risorse rinnovabili.

Dal punto di vista impiantistico inoltre si registrano due presenze importanti: un impianto di raffrescamento e un impianto di ventilazione meccanica controllata. La scelta di prevedere un impianto di raffrescamento nonostante la buona propensione dell'edificio al controllo del surriscaldamento si spiega con la volontà di dotare gli appartamenti di standard di alto livello particolarmente apprezzati a livello di mercato. Per contro la ventilazione meccanica è una prescrizione dello standard MINERGIE poiché consente un buon risparmio di energia e un ottimo confort interno in virtù del ricambio d'aria continuo e controllato. Nel caso specifico si tratta di sistemi a doppio flusso, previsti per ogni singolo appartamento, con recuperatore di calore ad elevata efficienza (rendi-

mento nominale $\eta=92\%$) e batteria estiva per la deumificazione.

L'impianto di climatizzazione estivo/invernale è a pannelli radianti a pavimento.

La produzione del fluido termovettore avviene per il tramite di una pompa di calore acqua/acqua reversibile nel lato frigorifero con scambiatore di calore per il recupero totale per la produzione di acqua calda sanitaria ($\text{COP} = 4,20$).

La pompa di calore produce fluido caldo per lo scambiatore dei pannelli radianti (funzionamento invernale) e fluido freddo per le batterie di deumificazione estiva. La sorgente gratuita per il funzionamento della pompa di calore/frigorifero è data dall'acqua di falda prelevata e restituita tramite pozzi (si tratta nello specifico della prima realizzazione di questo tipo nella provincia di Bergamo).

Per il funzionamento estivo dei pannelli si prevede lo sfruttamento dello stato termico dell'acqua di falda attraverso uno scambiatore di calore con notevole riduzione di energia primaria impiegata poiché si evita di ricorrere a modalità di generazione del freddo dedicate.

La propensione dell'intero edificio all'impiego di risorse rinnovabili è testimoniata anche dalla presenza di un impianto fotovoltaico (potenza di picco di c. 20 kWp), previsto sulla copertura dell'edificio, che è in grado di coprire la quasi totalità dell'energia elettrica consumata per la climatizzazione degli ambienti interni.

Conclusioni e riferimenti

La realizzazione di questo edificio è stata promossa dal marchio Abitaremeglio di NAVA G. s.r.l. (www.abitaremeglio.it) che alla fiera EDIL 2008 di Bergamo (3 - 6 aprile 2008) ha ricevuto il 1° premio per "Innovazione Tecnologica". Questa è un'ulteriore testimonianza della qualità del progetto che, seguendo da un lato una linea di semplicità e chiarezza nei concetti ispiratori e supportato dall'altro da concretezza e tenacia nella loro messa in pratica, si inserisce tra le realizzazioni più interessanti nel campo dell'edilizia energeticamente efficiente. **E**

¹ Il fattore di ponderazione dell'energia elettrica è considerato pari a 2.

<p>Committente e costruttore NAVA G. s.r.l. Via del castello 2/A 24030 Mapello fr. Prezzate – (BERGAMO) Tel. 035.908458 - fax 035.4932955 Rif. Ezio Nava</p>	<p>Consulente energetico e acustico IFEC Consulenze SA Via Cantonale cp 505, CH 6802 Rivera Tel. +41 919359700 Fax. +41 919359709 - www.ifec.ch Rif. Luca Pietro Gattoni</p>
<p>Progettista architettonico Architetto Edoardo Conte Laboratorio di Architettura via F.lli Galliari, 26 24047 Treviglio (BG) - Tel. 0363.419088 - fax 0363.44904</p>	<p>Progettista degli impianti meccanici Energy engineering srl via Torri Tarelli I - 23900 (LC) Tel. +39 0341 361004 Fax. +39 0341 285551 - Rif. Giancarlo Cervegliari</p>
<p>Agenzia MINERGIE® Svizzera italiana c/o SUPSI-DACD/ISAAC Via Trevano, CH-6952 Canobbio Tel. 058 6666322 Fax 058 6666349 Rif. Milton Generelli</p>	<p>Progetto esecutivo MF INGEGNERIA srl via Umberto I, 81 20038 Seregno (MI) tel +39 0362 238990 fax +39 0362 235978 Rif. Ing. Matteo Fiori</p>









EDIL 2008

Premio per l'Innovazione Tecnologica

La Commissione del Premio per l'Innovazione Tecnologica di EDIL 2008 - 22a Rassegna delle macchine, dei materiali, delle attrezzature, dei servizi dell'edilizia civile ed industriale. Salone del risparmio energetico e dell'edilizia sostenibile

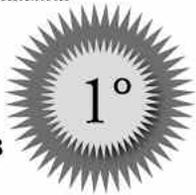
assegna a:

NAVA G. SRL

il 1° Premio per l'Innovazione Tecnologica 2008

MOTIVAZIONE

Per gli elementi innovativi introdotti nella costruzione del complesso immobiliare denominato "Abitare Meglio" di 22 appartamenti in Classe A + a Brembate Sopra (Bg). Un esempio di edilizia innovativa che coniuga le peculiarità della costruzione tradizionale con quanto di meglio offre il mercato in tema di risparmio energetico. Un esempio di caparbietà imprenditoriale finalizzata alla ricerca della qualità in edilizia. Il progetto ha ottenuto il pre certificato dell'ente svizzero MINERGIE 1002.



Luigi Dott. Trigona
Segretario Generale
ENTE FIERA PROMOBORG

Ivan Dott. Rodeschini
Presidente
ENTE FIERA PROMOBORG







A lato.
Premio per l'Innovazione Tecnologica al progetto di cui sopra. NAVA srl è Socio ANIT.

FORMAZIONE ANIT

Valutazione dei partecipanti ai corsi 2007-2008

di

Giorgio Galbusera

Pubblichiamo una sintesi delle valutazioni raccolte ai corsi ANIT negli ultimi due anni.

Le novità legislative di questo periodo (DLgs192, DLgs311 e regolamenti regionali), ma soprattutto l'introduzione dell'obbligo alla certificazione energetica, hanno rinnovato e incrementato l'interesse verso una formazione tecnica aggiornata e specifica, che ormai è elemento fondamentale per la crescita professionale.

Di seguito proponiamo le valutazioni riferite ai corsi organizzati dal Dicembre 2006. I corsi si dividono in 3 tipologie: corsi sull'isolamento termico e l'efficienza energetica in edilizia (ANIT Termica), corsi sui requisiti acustici passivi degli edifici (ANIT Acustica) e corsi per tecnici certificatori energetici degli edifici suddivisi in corsi CENED per l'accREDITAMENTO all'albo regionale lombardo e corsi SACERT per la certificazione volontaria secondo il protocollo BestClass.

Il format di questi ultimi corsi, organizzati già prima dell'entrata in vigore dell'obbligo regionale alla certificazione, è stato elaborato in stretta collaborazione con SACERT definendo un programma (calendario delle lezioni, organizzazione delle esercitazioni e modalità d'esame) che è stato riconosciuto come valido per l'iscrizione all'albo lombardo (Decreto 9054 del 6 agosto 2007) e utilizzato come base per il format ufficiale per l'accREDITAMEN-

to CENED.

Sono stati organizzati 21 corsi, per un totale di 870 partecipanti e 708 schede di valutazione restituite. Inoltre i relatori ANIT sono stati invitati a partecipare in qualità di docenti ad ulteriori 35 corsi di formazione esterni per le lezioni riguardanti l'inquadramento legislativo e normativo, l'efficienza energetica dell'involucro, gli strumenti per la certificazione energetica degli edifici, le esercitazioni pratiche, la ventilazione meccanica controllata e i requisiti acustici passivi degli edifici.

Valutazioni

Su un campione di 708 schede, il 72% dei partecipanti ai corsi esprime un alto livello di soddisfazione contro un 5% di insoddisfatti. Interessante notare come la gran parte dei partecipanti (78%) si avvicina per la prima volta alle attività di formazione ANIT e l'88% giudica favorevolmente l'intenzione di ripetere l'esperienza.

Analizzando i risultati ottenuti nei singoli corsi, si può notare come il numero di soddisfatti sia 18 volte su 21 superiore al numero di insoddisfatti (parziali o totali), e in ben 8 occasioni si sia sfiorato il 100% di soddisfazione. In effetti nei corsi ANIT viene dato ampio spazio agli aspetti pratici, cosa che di solito manca in altre offerte formative.

Il giudizio sui relatori, sull'interesse dei temi trattati e sull'orga-

nizzazione generale, valutato su una scala in cui 1 = Insufficiente, 2 = mediocre, 3 = buono e 4 = Ottimo, ha raggiunto per tutti i corsi un punteggio medio superiore a 3, ovvero un giudizio tra buono e ottimo.

Infine la valutazione delle esercitazioni, non disponibile per i corsi di acustica, evidenzia un tendenza di miglioramento ad ogni reiterazione della stessa tipologia corso. Il giudizio positivo sulle esercitazioni, momento più delicato di tutto il corso, si abbina all'ottimo livello di soddisfazione registrato.

Conclusioni

I risultati ottenuti e la continua richiesta formativa, al di fuori dei corsi forniti da enti pubblici, fanno ritenere che sia opportuno continuare su questa strada. Inoltre nei prossimi mesi verranno proposte nuove tipologie di corsi che dovrebbero rispondere a quelle necessità di approfondimento che questo continuo mutare della normativa tecnica rendono necessario. Naturalmente i corsi vengono progettati e realizzati con grande attenzione alla normativa che comporta costi per essere seguita e implementata, oltre alla messa a punto dell'opportuna documentazione didattica.

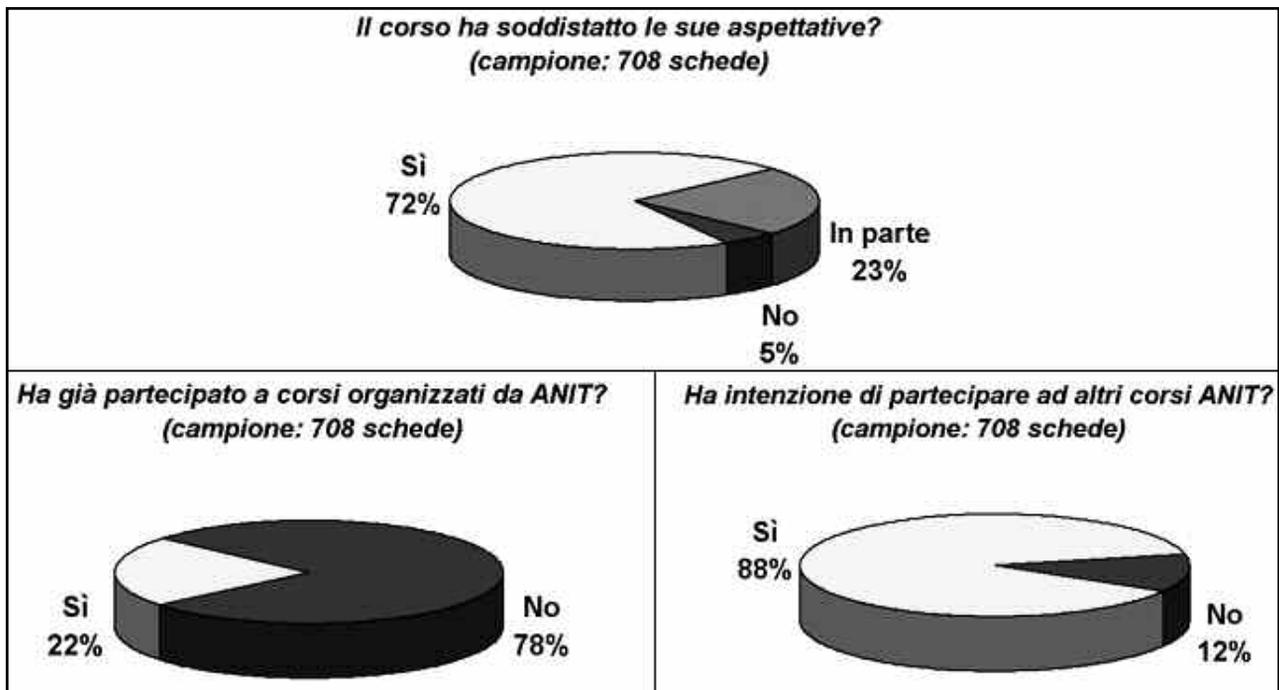
Infine stiamo accelerando i tempi per attivare corsi on-line sulle nostra piattaforma e-learning per rendere disponibile questo servizio anche da sedi remote.

Corsi organizzati da ANIT (2007-2008)																	
Tipologia di corso organizzato	Codice	Sede del corso	Data	N. partecipanti	N. schede compilate	Ha già partecipato ad un corso ANIT? (vd. Grafico 2)		Ha intenzione di partecipare ad altri corsi ANIT? (vd. Grafico 3)		Media delle valutazioni (vd. Grafici 5,6,7)				Il corso ha soddisfatto le sue aspettative? (vd. Grafici 1 e 4)			
						Si	No	Si	No	Gradimento dei relatori	Interesse per i temi trattati	Valutazione esercitazioni	Assistenza e organizzazione	Si	In parte	No	
										Scala del giudizio: 1=Insuf., 2=mediocre, 3=buono, 4=Ottimo				Si	In parte	No	
1	SACERT	S	Seriate	dic-06	40	39	-	-	-	3,37	3,39	3,32	3,78	24	15	0	
2	SACERT	S	Seriate	gen-07	81	76	36	47	11	3,39	3,53	3,22	3,43	37	37	2	
3	ANIT acustica	Ac	Rozzano	feb-07	35	32	3	29	2	3,45	3,45	-	3,47	25	9	0	
4	SACERT	S	Rozzano	mar-07	41	40	14	24	2	3,26	3,27	3,37	3,26	37	0	2	
5	SACERT	S	Brescia	mar-07	80	40	6	33	4	3,29	3,36	3,53	3,44	22	14	4	
6	SACERT	S	Seriate	mar-07	36	35	3	31	6	3,27	3,45	3,59	3,36	35	0	0	
7	ANIT termica	At	Milano	mag-07	20	14	2	12	1	3,39	3,40	3,54	3,13	12	0	1	
8	ANIT acustica	Ac	Brescia	mag-07	20	19	9	10	2	3,58	3,43	-	3,23	13	5	0	
9	ANIT acustica	Ac	Rozzano	lug-07	32	25	2	22	2	3,12	3,39	-	3,30	14	10	0	
10	ANIT termica	At	Varese	lug-07	59	45	7	35	32	3,32	3,37	3,00	3,20	39	0	5	
11	ANIT termica	At	Varese	lug-07	26	23	1	22	18	3,55	3,56	3,49	3,49	22	0	1	
12	ANIT termica	At	Rozzano	lug-07	27	24	2	22	20	3,45	3,53	2,95	3,30	23	0	1	
13	SACERT	S	Milano	lug-07	41	34	4	29	17	3,34	3,51	3,65	3,82	26	7	1	
14	CENED	C	Feltre	set-07	44	34	3	31	29	3,03	3,16	3,49	3,50	30	4	0	
15	CENED	C	Milano	nov-07	50	30	0	0	0	3,15	3,06	3,26	3,10	9	17	3	
16	CENED	C	Milano	gen-08	60	57	0	0	0	3,46	3,59	3,71	3,41	43	0	12	
17	CENED	C	Milano	feb-08	61	33	0	0	0	3,34	3,34	3,64	3,39	15	17	1	
18	CENED	C	Milano	mar-08	37	36	0	0	0	3,53	3,76	3,73	3,36	27	10	1	
19	CENED	C	Rovigo	apr-08	25	23	0	0	0	3,35	3,32	3,44	3,28	12	9	1	
20	ANIT acustica	Ac	Seriate	giu-08	35	29	8	20	21	3,50	3,63	-	3,33	18	9	0	
21	ANIT termica	At	Rozzano	giu-08	20	20	7	12	16	3,68	3,71	3,86	3,72	19	0	1	
				Tot:	870	708	107	370	365	49					502	163	36

Tabella 1. Sintesi delle valutazioni raccolte nei 21 corsi organizzati da ANIT negli ultimi 2 anni. Per ogni corso è indicata la sede, la data d'inizio, la valutazione delle lezioni, dei relatori e il giudizio complessivo del corso (si vedano anche i Grafici da 1 a 7).

Corsi esterni con partecipazione relatori ANIT (2007-2008)											
	Ente organizzatore	Sede del corso	Data	N. partecipanti	Argomenti trattati nelle lezioni esterne:						
					Inquadramento legislativo	Efficienza en. involucro opaco	La valigetta del certificatore	Esercitazioni corsi certif.	Venti. mec. controllata	Requisiti acustici passivi	
1	Rockwool	Milano	mar-07	40	✓	✓		✓			
2	Col. Geom. di Lecco	Lecco	mag-07	40				✓			
3	Cdo – Cometa	Milano	mag-07	40		✓					
4	ITC – CNR	Milano	nov-07	70				✓			
5	Ordine Arch. di Lecco	Lecco	nov-07	50				✓			
6	Ordine Ing. di Lecco	Lecco	nov-07	50					✓	✓	
7	Asacert	Varese	nov-07	40	✓	✓					
8	Col. Geom. di Lecco	Lecco	nov-07	40				✓			
9	Univ. degli studi di BG	Seriate	dic-07	80			✓	✓			
10	ESEM	Milano	dic-07	15							
11	ESEM	Milano	gen-08	50				✓		✓	
12	ITC – CNR	Milano	gen-08	70				✓			
13	ESEM	Milano	gen-08	15						✓	
14	FAST	Milano	feb-08	15	✓	✓	✓	✓			
15	Ordine Arch. di Lecco	Lecco	feb-08	40				✓			
16	Col. Geom. di Lecco	Lecco	feb-08	40				✓			
17	Univ. degli studi di BG	Seriate	feb-08	80			✓	✓			
18	Col. P.I. di Como	Como	feb-08	60		✓	✓				
19	ESEM	Milano	feb-08	15						✓	
20	ESEM	Milano	feb-08	15						✓	
21	FAST	Milano	mar-08	15	✓	✓	✓	✓			
22	Ordine Arch. di Brescia	Brescia	mar-08	80			✓	✓	✓	✓	
23	ESEM	Milano	mar-08	15						✓	
24	FAST	Milano	gen-08	15	✓	✓	✓	✓			
25	ESEM	Milano	apr-08	15						✓	
26	ESEM	Milano	apr-08	15						✓	
27	Col. P.I. di Como	Como	mag-08	60		✓	✓				
28	FAST	Milano	mag-08	15	✓	✓	✓	✓			
29	ESEM	Milano	mag-08	15						✓	
30	Ordine Arch. di Brescia	Brescia	giu-08	80			✓	✓			
31	ESEM	Milano	giu-08	50				✓			
32	ESEM	Milano	giu-08	15						✓	
33	ESEM	Milano	giu-08	15						✓	
34	CESVIP	Milano	lug-08	20	✓	✓				✓	
35	ESEM	Milano	lug-08	15						✓	
				Totale:	1305	160	320	500	870	130	315

Tabella 2. Elenco dei corsi nei quali i relatori ANIT sono stati invitati come docenti. Per ogni corso sono indicate la sede, la data, l'argomento delle lezioni e il numero di partecipanti.



Grafici 1,2,3. Corsi ANIT 2007-2008: rappresentazione della percentuale di soddisfatti sul totale delle schede raccolte (in alto), della percentuale dei corsisti che dichiara di aver già partecipato ad attività formative ANIT (in basso a sinistra) e della percentuale che dichiara di voler ripetere l'esperienza (in basso a destra).

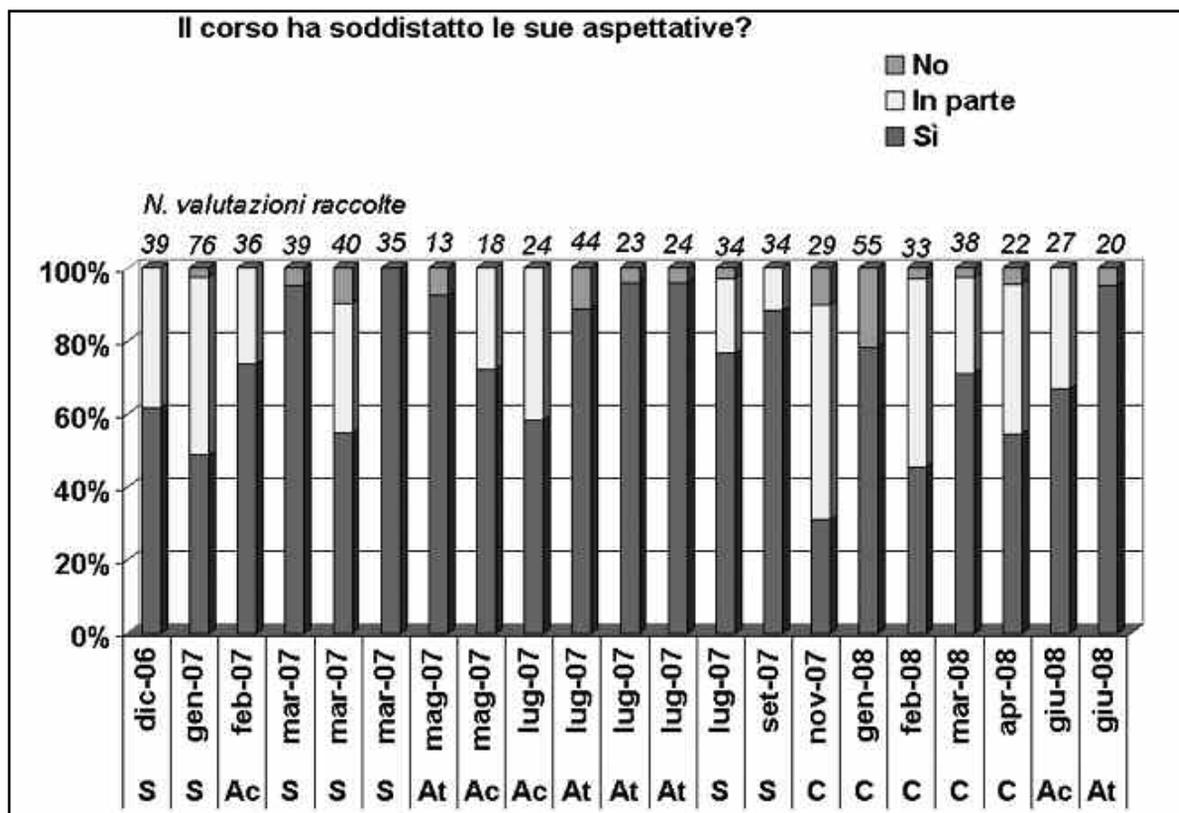


Grafico 4. Percentuali di soddisfazione per i singoli corsi. Nel grafico è indicato il tipo di corso (S=corso per certificatori volontari Sacert, Ac=corso ANIT di acustica, At=corso ANIT di termica, C=corso CENED per certificatori della regione Lombardia), la data di inizio del corso e il numero totale giudizi raccolti nelle schede di valutazione.

Legenda corsi. S=corso per certificatori volontari Sacert, Ac=corso ANIT di acustica, At=corso ANIT di termica, C=corso CENED per certificatori della regione Lombardia.

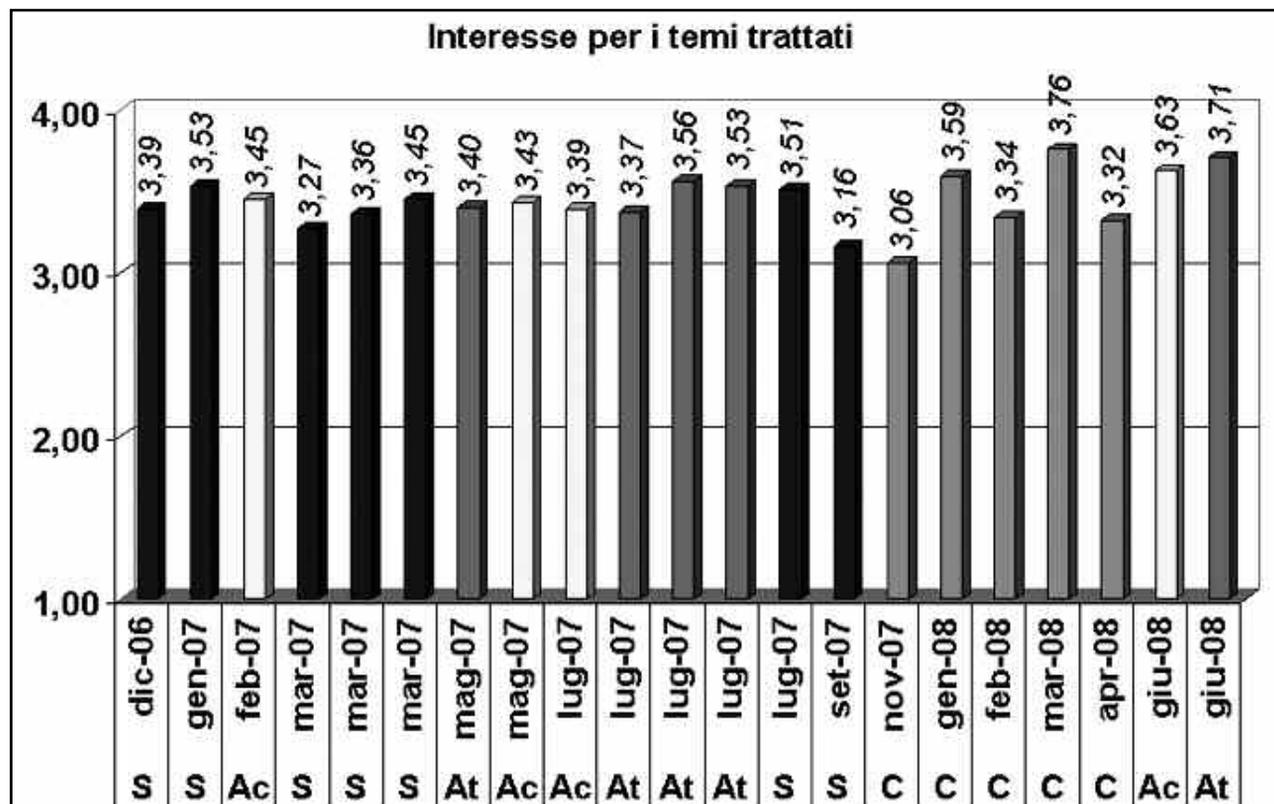


Grafico 5. Indice di valutazione del gradimento dei temi trattati durante le ore di lezione. Scala del giudizio da 1 = insufficiente a 4 = ottimo.

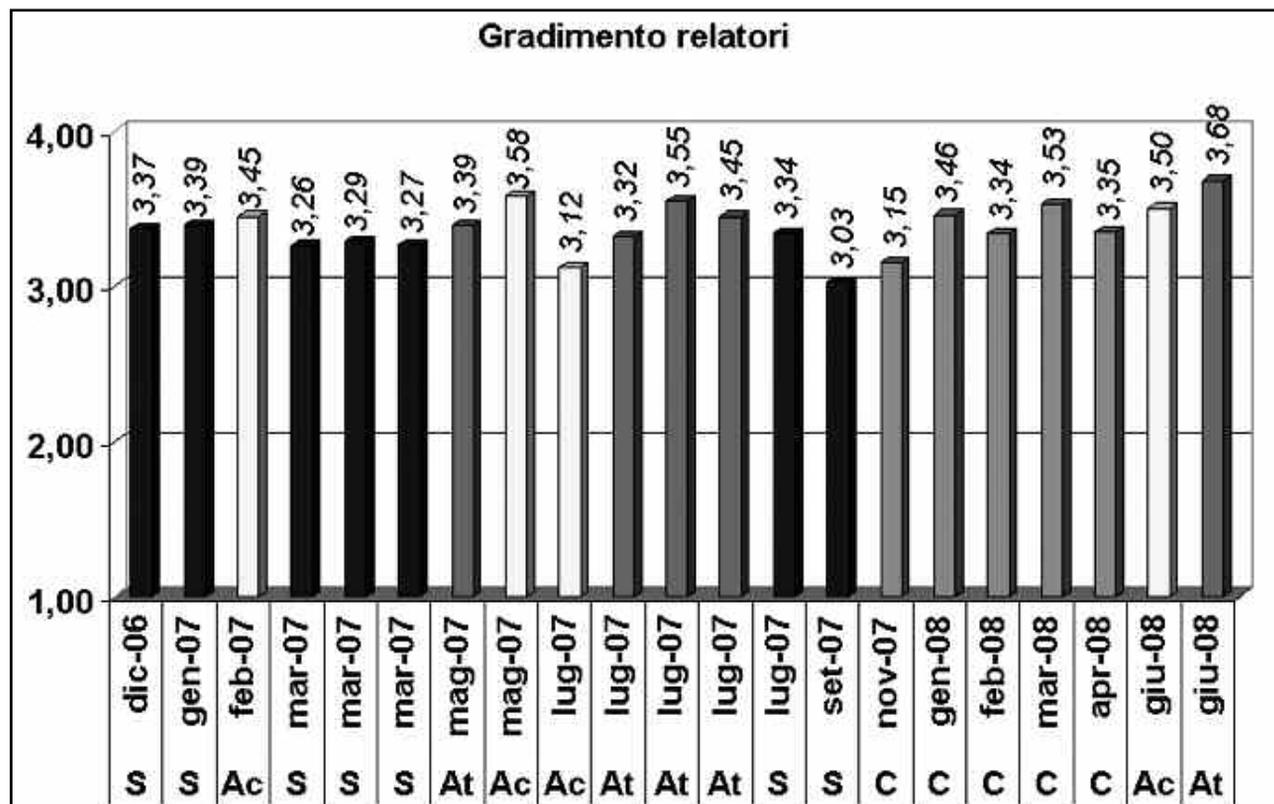
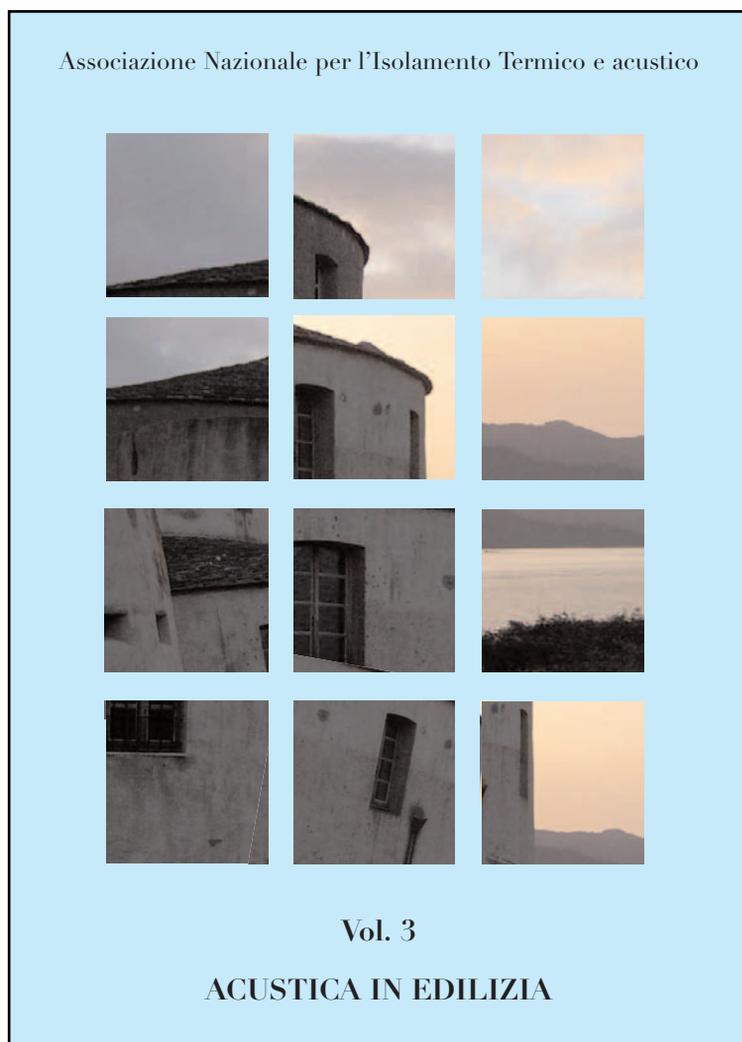


Grafico 6. Indice di valutazione del gradimento dei relatori nei singoli corsi (competenza per l'argomento trattato e capacità espositiva). Scala del giudizio da 1 = insufficiente a 4 = ottimo.

Vol. 3
ACUSTICA IN EDILIZIA

Ed. 2008, 150 pp.
20 euro



a cura di Matteo Borghi - ANIT

Questo manuale è stato sviluppato con l'intento di fornire informazioni specifiche, in maniera semplice e chiara, ai tecnici che decidono di approfondire questo argomento. Può quindi essere considerato un utile strumento sia per gli "acustici" che si avvicinano per la prima volta al tema dell'edilizia, sia per i progettisti edili che intendono esaminare i problemi di controllo dei rumori. Dopo un capitolo introduttivo, che illustra quali sono i parametri e le grandezze che ci permettono di descrivere la propagazione dei suoni negli edifici, vengono descritte le leggi e le norme tecniche di riferimento per l'acustica edilizia, i metodi di calcolo previsionale, le indicazioni di corretta posa in opera di materiali e sistemi costruttivi e le modalità di misura in opera dei vari descrittori.

Nell'ultimo capitolo si racconta come vengono eseguite le prove di laboratorio che permettono di determinare le prestazioni di materiali e sistemi per il controllo del rumore.

Particolare rilevanza è data al DPCM 5-12-1997, il Decreto che nel nostro Paese definisce i limiti di isolamento dai rumori che devono possedere gli edifici di nuova costruzione. In tal senso i capitoli su calcoli previsionali e misure in opera concentrano l'attenzione sui parametri definiti dal Decreto.

Il testo è stato completato nel mese di Settembre 2008. I riferimenti alle norme tecniche e alle leggi nazionali e regionali sono quindi aggiornati a tale data.

Buona lettura.

BIENNALE DI ARCHITETTURA

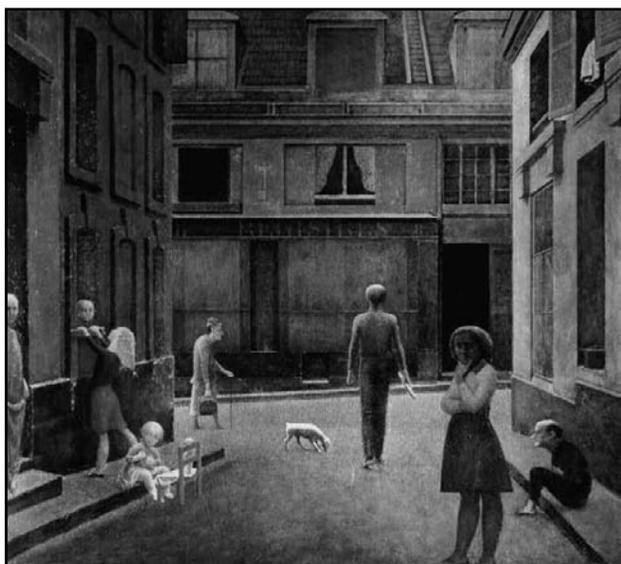
Out There: Architecture Beyond Building

L'11^a Mostra Internazionale di Architettura, *Out There: Architecture Beyond Building*, si tiene a Venezia da domenica 14 settembre a domenica 23 novembre 2008, nelle sedi espositive dell'Arsenale e dei Giardini.

«L'architettura contemporanea ha una missione ben più complessa, che va oltre il costruire», spiega Aaron Betsky, direttore di questa edizione della mostra, che afferma: «l'urgenza è trovare strategie di sviluppo alternative che affrontino istanze economiche, politiche sociali». Su questo tema il direttore ha chiamato a confrontarsi progettisti e architetti da tutto il mondo, in una Biennale visionaria. Al Padiglione Italia, ai Giardini, «*Experimental Architecture*», scelta delle più interessanti architetture sperimentali, affiancata da 5 mostre monografiche dedicate agli studi che, secondo i curatori, negli ultimi anni hanno ridisegnato la progettazione con edifici memorabili: Frank Gehry, Herzog & de Meuron, Morphosis, Zaha Hadid e Coop Himmelb(l)au. All'insegna della ricerca i Padiglioni nazionali. Un tema caldo: la necessità di alloggi di qualità a prezzi accessibili, toccato dalla Gran Bretagna con «*Translations: 5 architects build housing in Britain and Europe*».

Da non perdere Giappone e Olanda.

Per info: www.labiennale.org



Balthus, *Le Passage du Commerce-Saint-André*, c. Collection Privé

BALTHUS. 100 ème anniversaire

In occasione del centesimo anniversario del grande pittore, una mostra a Martigny alla Fondation Pierre Gianadda. A confronto i due mitici paesaggi urbani *La Rue* del 1933 (entrata al Museum of Modern Art de New York quando l'artista era ancora in vita) qui esposta per la prima volta e *Le Passage du Commerce-Saint-André* (a lato), realizzato vent'anni dopo: due archetipi dello spettacolo della città, due icone della strada che, raccontando in un modo strano il teatro della vita, e iscrivono Balthus nella "grande tradizione della pittura per la quale la tela è uno spazio geometrico da riempire" (Antonin Artaud).

Fino al 23 novembre 2008.

Fondation Pierre Gianadda

Rue du Forum 59 - 1920 Martigny (Svizzera)

tel. +41 27 7223978 (in Italia: 031/269393)

Web: www.gianadda.ch

Per chi giunge a Martigny in auto attraverso il tunnel del Gran San Bernardo il pedaggio di ritorno in Italia, dietro presentazione della ricevuta di andata e di un biglietto di ingresso alla Fondation Gianadda, è gratuito.

LINEE VITA A CASAKYOTO^c

In linea con la Campagna Sicurezza sul lavoro promossa dal Ministero della Salute (immagini in questa pagina), ANIT patrocina il progetto CASAKYOTO in cui sono state realizzate le linee-vita anticaduta e anitinfornuto per l'ispezione e la manutenzione dei pannelli fotovoltaici presenti in copertura. Per informazioni: www.casakyoto.eu.

UN VERO AMICO LE PRENDE AL POSTO TUO.



SICUREZZA. DOVERE ASSOLUTO, DIRITTO INTUCCABILE.

La sicurezza è un diritto che ogni datore di lavoro ha l'obbligo di garantire ai suoi lavoratori. È tu lavoratore pretendi gli strumenti di protezione, usali sempre, e denuncia chi mette a repentaglio la tua vita. Perché gli incidenti li puoi evitare, a te o agli altri. Per saperne di più vai su www.lavorosicuro.it

IO LAVORO SICURO.

CON IL PATROCINIO DI



Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali

UN VERO AMICO LE PRENDE AL POSTO TUO.



SICUREZZA. DOVERE ASSOLUTO, DIRITTO INTUCCABILE.

La sicurezza è un diritto che ogni datore di lavoro ha l'obbligo di garantire ai suoi lavoratori. È tu lavoratore pretendi gli strumenti di protezione, usali sempre, e denuncia chi mette a repentaglio la tua vita. Perché gli incidenti li puoi evitare, a te o agli altri. Per saperne di più vai su www.lavorosicuro.it

IO LAVORO SICURO.

CON IL PATROCINIO DI



Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali

UN VERO AMICO LE PRENDE AL POSTO TUO.



SICUREZZA. DOVERE ASSOLUTO, DIRITTO INTUCCABILE.

La sicurezza è un diritto che ogni datore di lavoro ha l'obbligo di garantire ai suoi lavoratori. È tu lavoratore pretendi gli strumenti di protezione, usali sempre, e denuncia chi mette a repentaglio la tua vita. Perché gli incidenti li puoi evitare, a te o agli altri. Per saperne di più vai su www.lavorosicuro.it

IO LAVORO SICURO.

CON IL PATROCINIO DI



Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali

ACUSTICA IN EDILIZIA

Disponibile il volume *Acustica in edilizia* dell'ANIT a 20 euro (gratuito per i Soci 2008 e in omaggio a scelta tra le gratuità per i soci 2009). Per info: www.anit.it.

Come sarà il mondo nel 2060? E cosa accadrà nei prossimi cinquant'anni? Questi gli interrogativi cui risponde l'ultimo saggio di Jacques Attali, economista e scrittore eclettico, esperto di politica internazionale e di nuove tecnologie. Si sa che nell'immediato futuro l'uomo dovrà affrontare alcuni problemi urgenti: il terrorismo su scala mondiale e il fondamentalismo religioso, il surriscaldamento del pianeta e l'esaurimento delle risorse naturali, l'ascesa di nuove potenze economiche e il declino dello stile di vita occidentale. Ma questo è niente, paragonato a quello che lo aspetta più avanti: la globalizzazione? Sarà sostituita da un "super-impero", che controllerà politicamente un mondo policentrico, non soltanto il mercato. Le guerre locali e nazionali? Inglobate da un "super-conflitto", dalle conseguenze inimmaginabili. E la gente comune? Sarà costretta a spostarsi continuamente in ogni angolo del globo per assecondare i dettami dell'economia, con la conseguenza che si innescherà una catena inesauribile di lotte intestine fra nomadi e sedentari. Dunque è tutto perduto?

Forse no, perché - dice Attali - *la storia non è semplice fatalità: il domani dipende da come gli uomini intendono usare già oggi le innovazioni tecnologiche e da quanto vogliono mettere a disposizione dell'umanità le potenzialità individuali, soprattutto quelle creative.*



Breve storia del futuro

di Jacques Attali
Fazi Editore
2007, Roma
227 pp, 16 euro



Solare termico negli edifici

di Simone Ferrari
Edizioni Ambiente
2008, Milano
152 pp, 36 euro

Il libro è, come recita il sottotitolo, una guida al dimensionamento e alla progettazione degli impianti rivolta a professionisti, architetti, tecnici, ma anche a chi semplicemente voglia aumentare le prestazioni energetiche della propria abitazione o di un edificio in genere. Gli impianti solari termici oggi sono la tecnologia più conveniente e affidabile per la produzione di acqua calda. Semplici, in grado di coprire una vasta gamma di esigenze, facilmente installabili, i sistemi solari termici hanno, aspetto non secondario, un enorme potenziale in termini di riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera. Una tecnologia destinata a veder crescere la propria importanza e il proprio mercato con l'affermarsi dei nuovi standard introdotti dalla certificazione energetica degli edifici.

Il volume affronta in modo concreto ed essenziale gli aspetti fondamentali del tema, proponendo a progettisti, installatori, impiantisti o all'attento lettore, un percorso che permette di arrivare alla scelta delle soluzioni tecnologiche più appropriate e a dimensionare opportunamente un'installazione solare termica.

Le indicazioni contenute nel volume forniscono ai professionisti, ma anche ai "non addetti ai lavori", strumenti adeguati per valutare ciò che viene proposto dagli operatori del settore.



Il raffrescamento passivo degli edifici.

di M. Grosso,
Ed. Maggioli
20078, 648 pp, 60 euro

Dopo 15 anni di studi e monitoraggi da parte della comunità scientifica internazionale risulta confermata l'influenza determinante dell'attività umana (in particolare, la combustione di fonti energetiche fossili) nell'incremento progressivo della concentrazione di gas serra in atmosfera, responsabile del riscaldamento globale in atto e in prevedibile aumento per il futuro. Tale trend determina un aumento costante dell'installazione, negli edifici, di condizionatori d'aria, che utilizzano energia elettrica, contribuendo in tal modo - nei paesi, come l'Italia, a forte dipendenza petrolifera - all'incremento di gas serra.

Occorre una risposta concreta per contrastare tale circolo vizioso: è fondamentale l'impiego di strategie e sistemi di raffrescamento passivo e ibrido, che minimizzino l'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili: tale scelta risponde pienamente ai requisiti richiesti dalle nuove normative in materia di risparmio energetico degli edifici, anche ai fini della relativa certificazione.

Quest'opera - giustamente definita sia saggio sia manuale operativo - unisce qualità ed utilità, teoria ed operatività, e propone tante risposte in materia, richiamando le radici storico-culturali dell'architettura pre-moderna attraverso l'illustrazione di archetipi bio-climatici del passato.

Capitalismo naturale, pubblicato per la prima volta negli Stati Uniti nel 1999, è immediatamente diventato un bestseller, acclamato in tutto il mondo per aver dato inizio alla cosiddetta rivoluzione "nat cap", la prossima rivoluzione industriale. Il capitalismo naturale è alquanto differente dal capitalismo tradizionale che ha sempre trascurato il valore monetario delle risorse naturali e dei servizi forniti dagli ecosistemi, senza i quali non sarebbe possibile alcuna attività economica oltre che la vita stessa. Il capitalismo naturale, al contrario, contabilizza le risorse e punta all'efficienza per riuscire a produrre di più con meno. Ridisegna le logiche industriali sulla base di un modello che esclude i muda - gli sprechi - e la produzione di rifiuti; sposta l'economia verso un flusso continuo di valore e servizi; investe nella protezione e nell'espansione del capitale naturale esistente. Il volume, colmo di esempi e aneddoti, lascia ogni lettore con la speranza che l'antica battaglia tra business e ambiente possa giungere a una pacifica e costruttiva conclusione.

Amory Lovins e L. Hunter Lovins sono i fondatori del Rocky Mountain Institute, organismo indipendente di ricerca sui temi della politica delle risorse e "incubatrice" di iniziative imprenditoriali innovative e tecnologicamente avanzate. Tra i titoli pubblicati ricordiamo Fattore 4. Come ridurre l'impatto ambientale moltiplicando per quattro l'efficienza (con Ernst von Weizsäcker, Edizioni Ambiente, (1998).



Capitalismo naturale. La prossima rivoluzione industriale.

di P. Hawken, A. H. Lovins,
Ed. Ambiente
2007, 310 pp, 25 euro

ANIT, in collaborazione con la società di servizi TEP srl, organizza corsi di aggiornamento per professionisti su temi specifici riguardanti il risparmio energetico e l'acustica in edilizia. I corsi si svolgono su una o più giornate di lavoro a secondo della tipologia.

A CHI SONO RIVOLTI

Progettisti, committenti e tecnici del settore edilizio.

DOVE

La sede dei corsi varia di volta in volta. Su richiesta si organizzano corsi presso gli Ordini Professionali o Enti Pubblici.

QUANDO

Le date dei corsi sono pubblicate con cadenza trimestrale sul sito **www.anit.it**, sezione CORSI.

DOCENTI

Il corpo docente è costituito da professionisti altamente specializzati nel settore e professori universitari.

QUOTA

La quota di partecipazione ai corsi prevede la didattica, le dispense in formato digitale e i software di calcolo utilizzati.

I Soci ANIT usufruiscono del 20% di sconto.

CORSI ANIT 2008/2009

Acustica in edilizia

Come progettare i requisiti acustici passivi degli edifici.

Durata: 24 ore.

DLgs 311 e Calcolo del Fabbisogno energetico EPI

Il corso ha l'obiettivo di sviluppare gli strumenti progettuali e di verifica per il rispetto del DLGS 311 - Durata: 24 ore.

ARIA, Architetture a Ridotto Impatto Ambientale

Progettazione di edifici a basso consumo energetico, bioclimatici e a ridotto impatto ambientale. Durata: 36 ore.

Materiali termoisolanti

Il corso tratta le caratteristiche dei materiali isolanti e il loro utilizzo per l'isolamento di pareti, coperture, solai e impianti. Durata: 8 ore.

L'isolamento termico delle pareti

Le caratteristiche dei materiali isolanti e il loro utilizzo per l'isolamento di pareti. Durata: 8 ore.

L'isolamento termico delle coperture

Le caratteristiche dei materiali isolanti e il loro utilizzo per l'isolamento delle coperture. Durata: 8 ore

La ventilazione, naturale e meccanica controllata

Il ruolo della VMC per il risparmio energetico. Durata: 8 ore.

Isolare gli impianti

Acusticamente e termicamente per il benessere indoor degli ambienti. Durata: 8 ore.

Programmi dettagliati su **www.anit.it**.

ISCRIZIONI

Prenotarsi on-line dalla sezione CORSI del sito **www.anit.it**, selezionando il tipo di corso scelto. Raggiunto il numero minimo di partecipanti, i prenotati vengono contattati dalla segreteria dell'Associazione per confermare la partecipazione ed effettuare il pagamento della quota. La revoca alla partecipazione ad avvenuto pagamento, può avvenire entro 7 giorni lavorativi dall'inizio del corso. Al termine del corso viene rilasciato un attestato di partecipazione e frequenza per gli usi consentiti dalla Legge.

Per informazioni: **corsi@anit.it**.



LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

La certificazione energetica degli edifici è uno strumento indicato dalla Direttiva europea 2002/91, già presente nella Legge 10/91 e prescritto dal DLgs 192 che ha l'obiettivo di sensibilizzare tutti gli attori del processo edilizio in riferimento alle problematiche energetico-ambientali e introdurre il parametro di "efficienza energetica" come valore del mercato edilizio. La certificazione energetica è il processo con cui il certificatore energetico stabilisce il livello di efficienza energetica di un edificio grazie all'analisi del progetto e delle fasi di realizzazione delle opere.

Il complesso di operazioni legate al lavoro del certificatore si sviluppa lungo un percorso che comprende la fase di progettazione, la realizzazione delle opere in cantiere e la dichiarazione di fine lavori.



I CORSI PER LA CERTIFICAZIONE ORGANIZZATI DA ANIT

ANIT organizza corsi di 80 ore (8 giornate di lezione e 2 giornate di esercitazione) sviluppando tutti i temi legati al processo di certificazione energetica degli edifici (teoria + pratica).

I corsi organizzati in Regione Lombardia sono accreditati da CESTEC - *PuntiEnergia* (secondo le disposizioni del DGR VIII/5018 e s.m. in materia di efficienza energetica degli edifici) e abilitano all'esame per iscriversi all'albo dei Soggetti certificatori lombardi.

I corsi organizzati **al di fuori** della Regione Lombardia sono accreditati da SACERT e seguono le modalità stabilite dalla certificazione volontaria secondo la procedura BestClass.

I corsi organizzati da ANIT si caratterizzano per:

- Alto profilo tecnico/scientifico dei relatori.
- Lezione sul riconoscimento dei materiali isolanti.
- Lezione sulle metodologie e sull'uso degli strumenti per l'acquisizione dati degli edifici esistenti (termoflussimetro, termocamera, termoigrometro, ecc.).
- Uso del software PAN per il calcolo delle caratteristiche igro-termiche delle strutture e il calcolo di sfasamento e attenuazione.
- Inserimento in un sistema di aggiornamento continuo con assistenza tecnica post-corso.

Materiale ANIT distribuito al corso:

- Software PAN
- Volume "I materiali isolanti"
- Volume "Il DLgs 311, guida alla nuova Legge 10"
- Ultimo numero della rivista *neo-Eubios*
- Sintesi del DLgs 311

Per gli associati ANIT lo sconto sul costo del corso è del 10%.



ANIT organizza convegni di aggiornamento in tutta Italia a cui è possibile partecipare gratuitamente registrandosi sul sito **www.anit.it**.

Ai partecipanti verranno distribuiti gli atti e le sintesi cartacee ANIT dei Decreti DPCM 5.12.97 per i requisiti acustici passivi degli edifici, e DLgs 311 per l'efficienza energetica e gli incentivi al 55%. Prossime date:

- 18 settembre - **BARI**
- 8 ottobre - **MILANO**
- 13 ottobre - **GENOVA**
- 16 ottobre - **BOLOGNA**
- 24 ottobre e 13 novembre - **ROMA**
- 12 novembre - **VITERBO**
- 27 novembre - **TORINO**

SOFTWARE DI CALCOLO acustica**ECHO 5.0**

Software per il calcolo dei requisiti acustici passivi (per frequenza) secondo il DPCM 5.12.97; **150 euro + IVA**

**ECHO 4.1**

Software per il calcolo dei requisiti acustici passivi secondo il DPCM 5.12.97 (per indice di valutazione); **120 euro + IVA**

SOFTWARE DI CALCOLO termica**TEMPAIR**

Calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti secondo la UNI 10375; **400 euro + IVA**

**PAN 3.1**

Prestazioni invernali delle strutture opache e dei parametri estivi sfasamento e attenuazione; **120 euro + IVA**

**SOLVER 1.0**

Verifica delle prestazioni energetiche delle verande in accordo con EN ISO 13790 e 13789; **50 euro + IVA**

**SOLVER 311**

Verifica delle prestazioni energetiche degli edifici (calcolo *Energy Performance* secondo il Dlgs 311); **400 euro + IVA**

PUBBLICAZIONI sull'isolamento termico e acustico

Vol. 1, I materiali isolanti Ed. 2006, 4a ristampa - 144 pp.

Vol. 2, Il Dlgs 311, la nuova Legge 10 - Ed. 2007 - 220 pp.

Vol. 3, Acustica in edilizia - Ed. 2008 - 220 pp.

Vol. 4, Igrotermia e ponti termici - in preparazione

20 euro cad.

**COME ACQUISTARE I PRODOTTI**

- **c/c postale** n.38879201 intestato a TEP srl - via Civitali 77 - 20148 Milano;

- **c/c bancario** n. 000013435104 intestato a TEP srl presso Banca Intesa Spa, ag.15 - via Battisti 11, 20122 Milano - cod. IBAN IT48 030 6909 4830 0001 3435 104;

- **on - line** con pagamento su carta di credito dal sito www.anittep.eu

Ad avvenuto pagamento inviare copia ricevuta via fax (02 40070201) specificando i dati per la fatturazione e il tipo di prodotto acquistato. I software vengono spediti via e-mail.