

Giornata sull'uso razionale dell'energia negli edifici civili e nel terziario

L'adeguamento degli edifici esistenti

Interventi e costi

Relatore: Ing. Aldo Luciano Marcon

Direttore dell'Ater di Padova

Indice dell'intervento

- Cenni sull'Ater di Padova
- Il Contratto di Quartiere Savonarola
 - Esempio di recupero Urbano
 - Descrizione progetto
 - Le tecnologie applicate
- Conclusioni

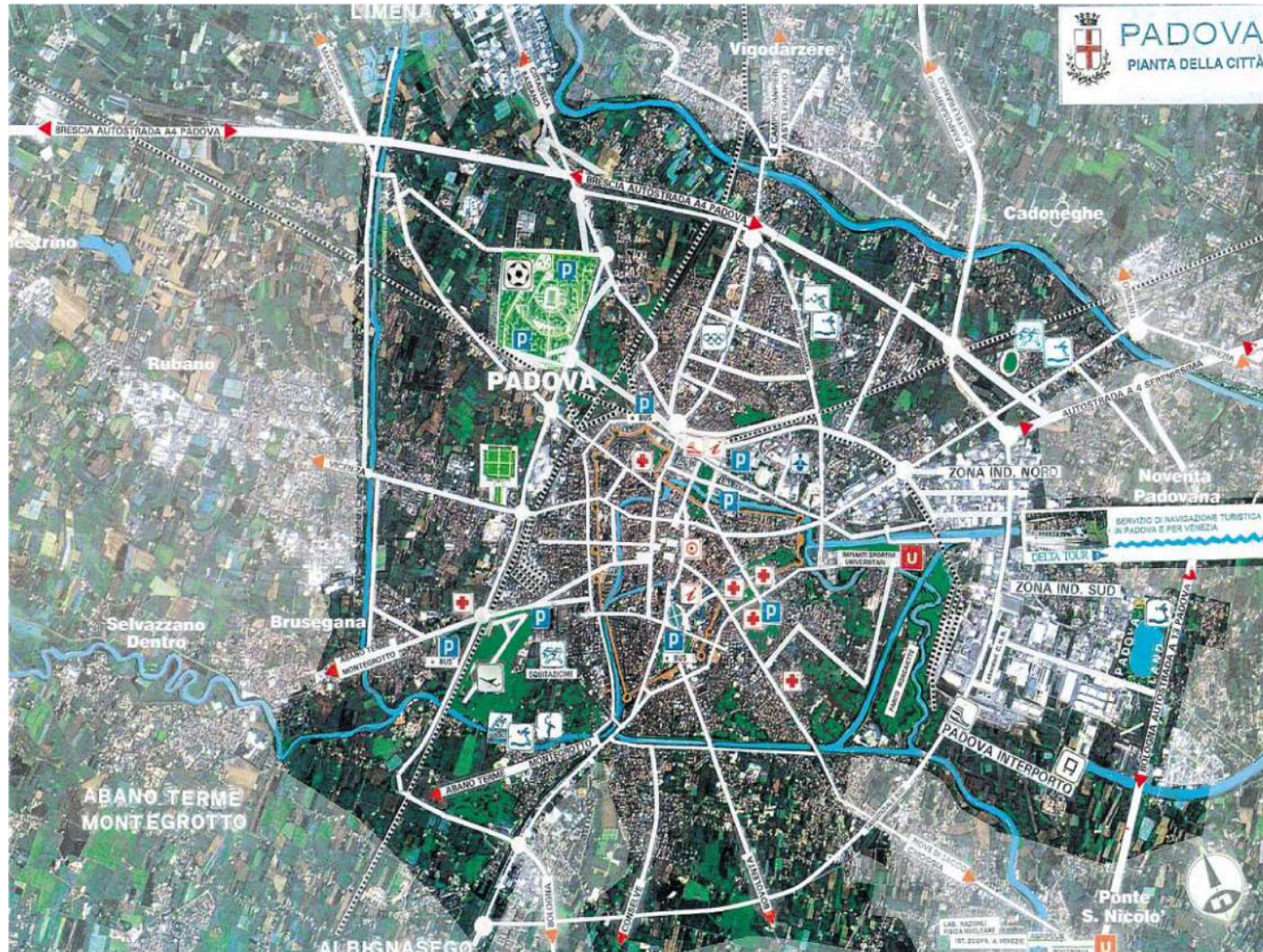
L'Ater di Padova

- L'ATER di Padova, Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale, è un Ente strumentale della Regione Veneto che, nella sua veste di Soggetto Pubblico Economico, attua interventi di edilizia residenziale sovvenzionata, agevolata e convenzionata, mediante l'acquisto, la costruzione ed il recupero di immobili, utilizzando risorse finanziarie proprie o provenienti da altri soggetti pubblici, operando su tutto il territorio della Provincia di Padova e gestendo più di 10.000 alloggi di edilizia sociale, 6000 dei quali all'interno del centro urbano di Padova.

L'Ater di Padova

- l'ATER di Padova sta realizzando una serie di interventi di risanamento e riqualificazione del patrimonio abitativo finalizzati:
 - ✓ al recupero edilizio e strutturale degli immobili,
 - ✓ ad ottemperare alle disposizioni legislative vigenti in materia di risparmio energetico, di isolamento acustico, di accessibilità degli alloggi ai portatori di handicap etc
 - ✓ all'adeguamento dei sistemi costruttivi alle attuali esigenze dell'individuo
 - ✓ al raggiungimento di standard di comfort su modello europeo
 - ✓ e quindi, in termini più generali, al miglioramento della vivibilità.

Il quartiere SAVONAROLA



Il quartiere SAVONAROLA



Il quartiere ieri



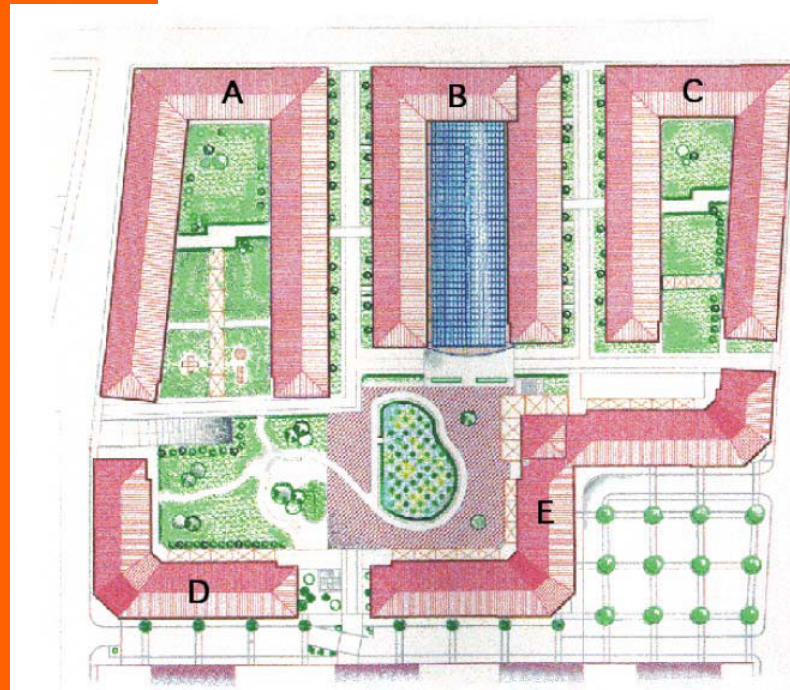
Il quartiere Oggi

Descrizione del progetto CDQ Savonarola

- Intervento di ristrutturazione e riqualificazione denominato "Contratto di quartiere Savonarola" per n. 2 fabbricati ed un totale di 86 alloggi con la Costruzione di un "giardino di inverno"
- Le linee guida del progetto sono
 - Ripristino e decoro e della funzionalita' degli edifici
 - Utilizzo di materiali ecocompatibili
 - Riduzione e eliminazione dei materiali inquinanti
 - Riduzione dell'inquinamento acustico ed elettromagnetico
 - Risparmio energetico
 - Ottimizzazione delle risorse idriche

Il quartiere SAVONAROLA

Il progetto di ristrutturazione



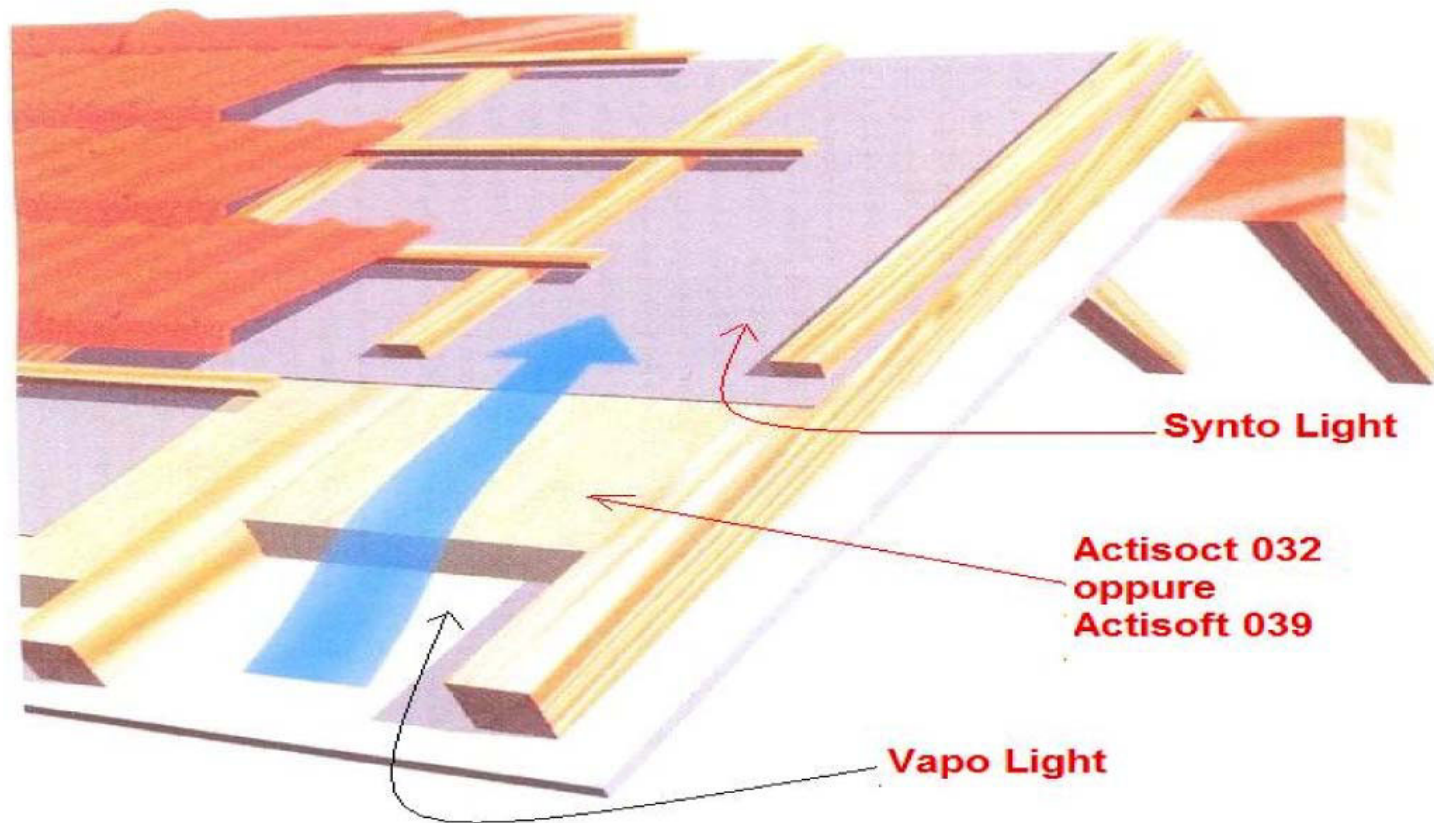
Il Giardino di inverno



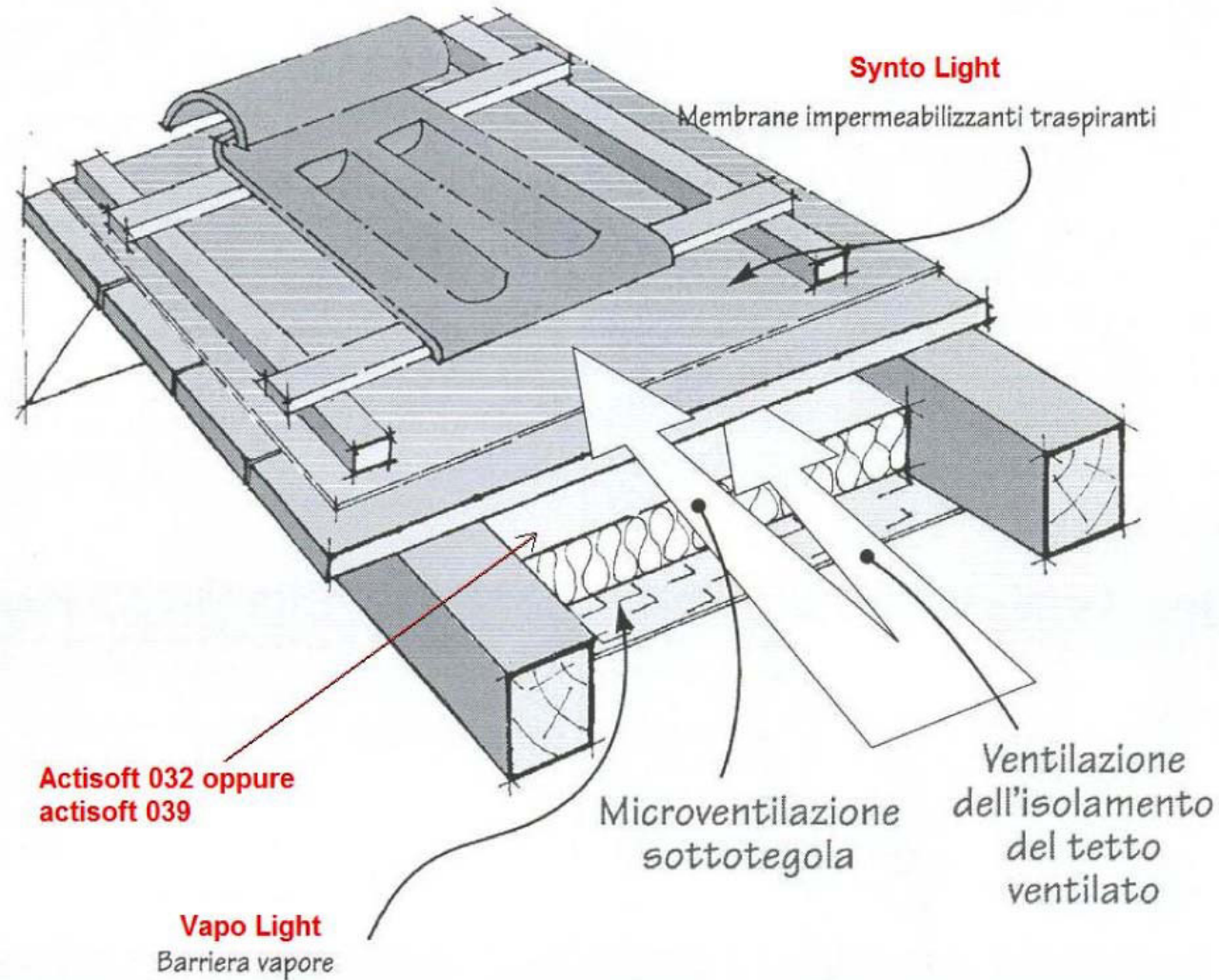
Le Tecnologie Applicate

- Isolamento Termico del tetto
- Isolamento termico ed acustico dei muri perimetrali
- Serramenti
- Isolamento acustico di pareti divisorie fra unità
- Isolamento acustico dei solai interpiano
- Ventilazione meccanica controllata
- Impianti

Tetto



Tetto: Interventi d'isolamento termico



Tetto Ventilato - Costo

- Fornitura e posa Barriera Vapore
- Fornitura e posa Muraletti in legno
- Realizzazione del piano intavolato di legno
- Fornitura e posa di membrana impermeabilizzante

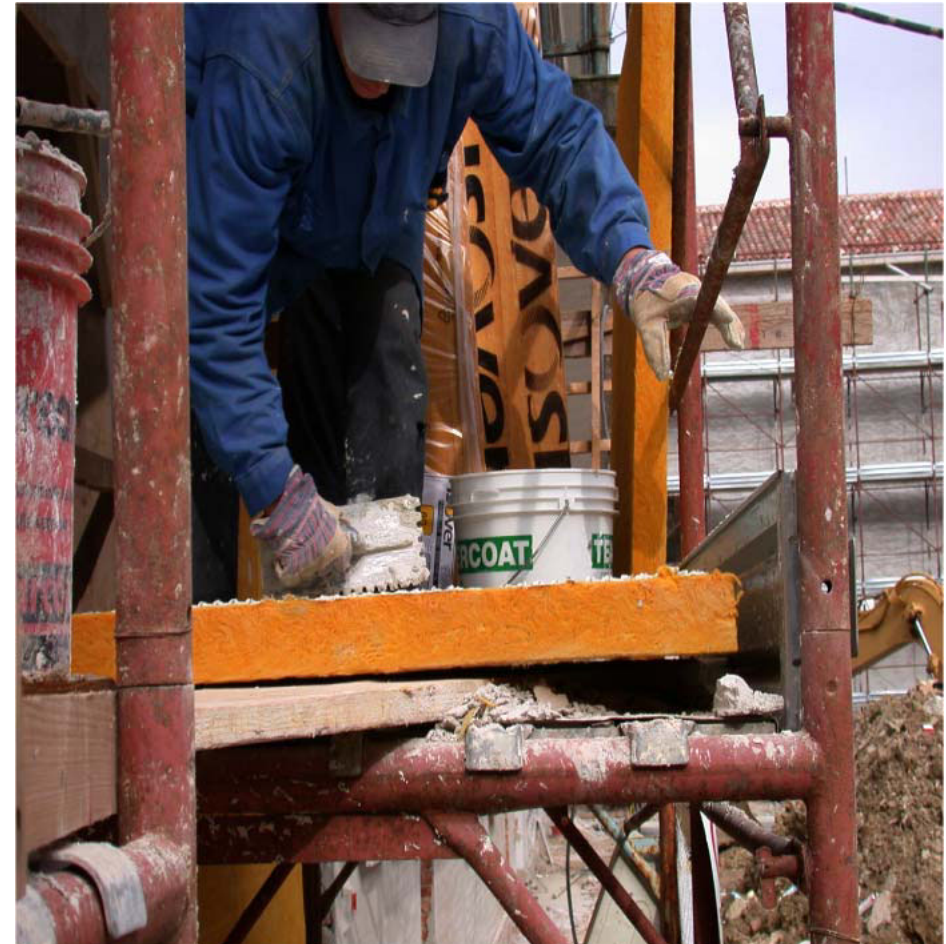
Euro 43,00/m²

- Risparmio energetico, 5,5 m³ di metano per m² per anno

Isolamento termico ed acustico dei muri perimetrali: struttura

- Stratigrafia muraria
- Materiale di rivestimento esterno
- Prodotti di finitura superficiale
- Particolarità della posa in opera

Isolamento termico ed acustico dei muri perimetrali: struttura



Isolamento muri perimetrali

**Fornitura e posa del sistema isolante
finito in opera**

Costo intervento €/ m^2 41,30

- **Risparmio energetico, 5,5 m^3 di metano per m^2 per anno**
- **Beneficio Acustico, + 5 decibel in opera relativamente alla parete opaca**

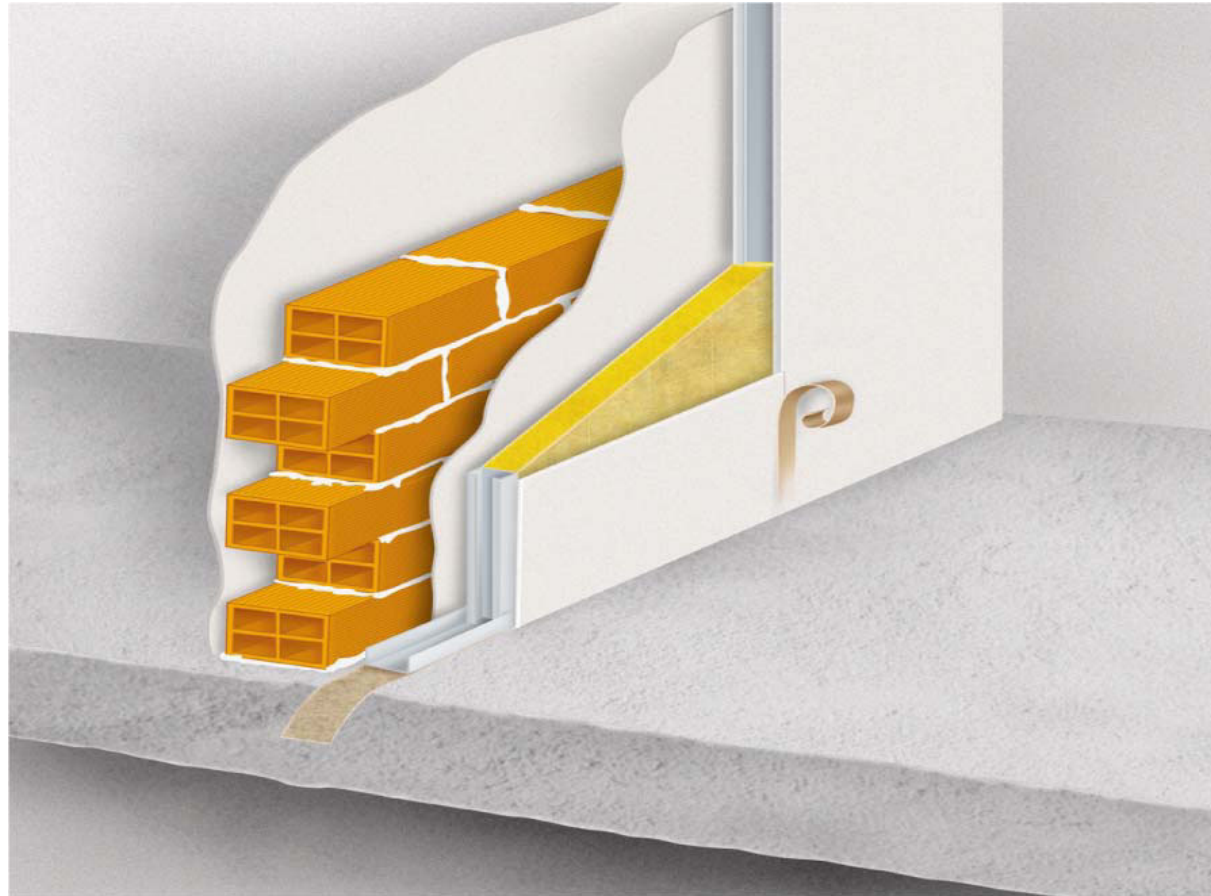
Serramenti

- Descrizione del tipo ottimale
- Tenuta guarnizioni
- Tipologia vetri
- Peso del telaio in relazione a quello del vetro
- Miglioramento acustico + 10 decibel (rispetto al vecchio serramento)
- Costo = 150,00 euro/m²

Isolamento acustico di pareti divisorie fra unità: struttura

- Stratigrafia muraria
- Materiale di riempimento dell'intercapedine
- Scollegamento delle strutture verticali da quelle orizzontali
- Particolarità della posa in opera

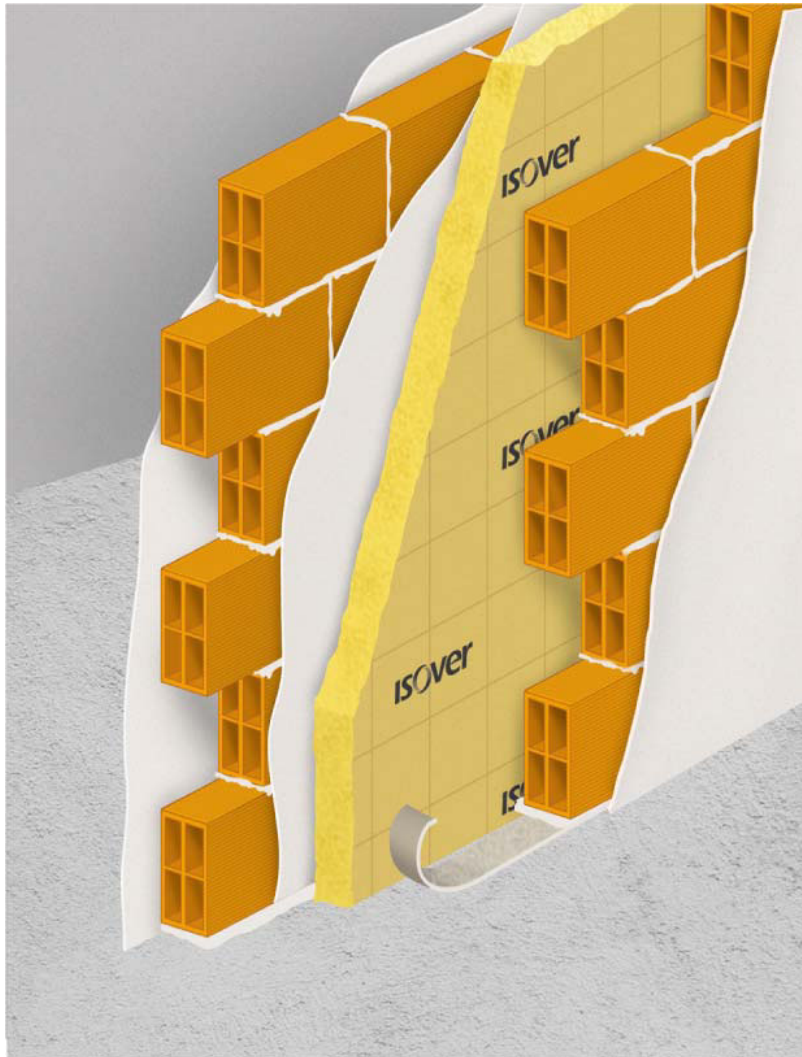
Isolamento acustico fra unità Ristrutturazione del muro



Costo intervento €/ m^2 30,50

Miglioramento acustico + 10/12 decibel in opera

Isolamento acustico fra unità



Realizzazione di una intercapedine riempita di materiale isolante con la costruzione di un nuovo muro

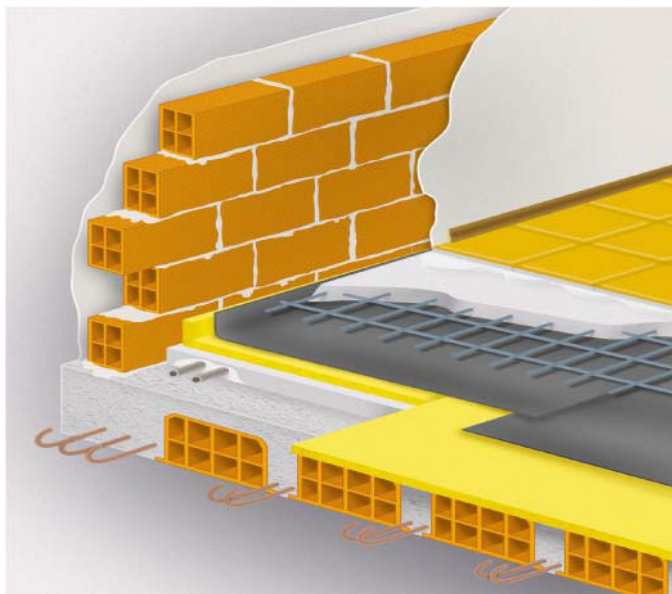
Costo intervento €/ m^2 9,65

Miglioramento acustico + 10/12 decibel in opera

Isolamento acustico dei solai interpiano: struttura

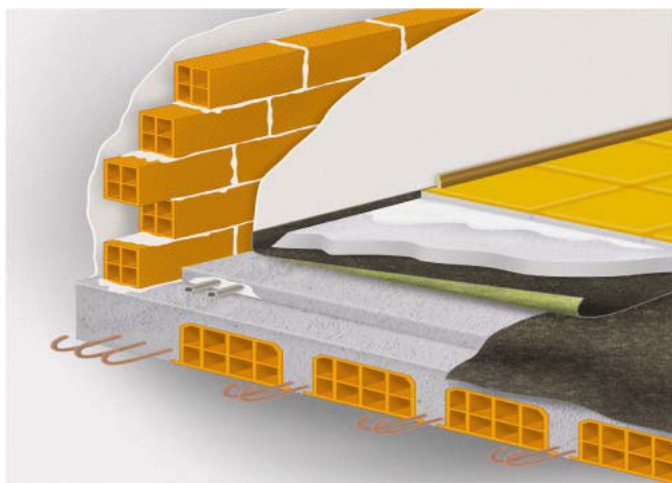
- Solaio esistente
- Impianti tecnici
- Livellamento con alleggerito
- Materiale di scollegamento
- Massetto ripartitore
- Strato di usura
- Particolarità della posa

Isolamento acustico solai interpiano



-Sistema a pavimento galleggiante con formazione dello strato di scollegamento

Costo intervento €/ m^2 7,00



Beneficio Acustico superiore ai 50 decibel in opera

Ventilazione meccanica controllata

- Ricambio dell'aria negli ambienti
- Eliminazione degli eccessi di vapore e CO₂
- Prevenzione alla formazione di muffe
- Adeguamento agli standard costruttivi europei
- Costo 850 €/alloggio

Impianti

- Risparmio energetico attivo (regolazioni)
- Sistemi ad alto rendimento
- Impianto riscaldamento a pavimento
- Regolazioni con termostati in ogni vano
- Rubinetteria eco top per risparmio dell'acqua

Conclusioni

In estrema sintesi , secondo i dati che la sperimentazione ci sta fornendo, si può asserire che il costo relativo alla fornitura ed installazione dei materiali isolanti si possa ripagare in 4 / 5 anni di esercizio. Inoltre quando l'intervento è rivolto al miglioramento del comfort termico, con le tecniche sopra elencate, il beneficio acustico è gratuito.

APPROFONDIMENTO DIAPOSITIVE

DIAPPOSITIVA 01

L'ADEGUAMENTO DEGLI EDIFICI ESISTENTI, INTERVENTI E COSTI

Relatore: ing. Aldo Luciano Marcon - Direttore Generale dell'ATER di Padova

DIAPPOSITIVA 02

In questo intervento si parlerà, dopo una breve introduzione dell'Ater della Provincia di Padova, del progetto del contratto di Quartiere Savonarola e delle sue innovative tecnologie applicate.

DIAPPOSITIVA 03

L'ATER di Padova, Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale, è un Ente strumentale della Regione Veneto che, nella sua veste di Soggetto Pubblico Economico Attua interventi di edilizia residenziale sovvenzionata, agevolata e convenzionata, mediante l'acquisto, la costruzione ed il recupero di immobili, utilizzando risorse finanziarie proprie o provenienti da altri soggetti pubblici, operando su tutto il territorio della Provincia di Padova e gestendo più di 10.000 alloggi di edilizia sociale, 6000 dei quali all'interno del centro urbano di Padova.

DIAPPOSITIVA 04

In questa logica l'ATER di Padova sta realizzando una serie di interventi di risanamento e riqualificazione del patrimonio abitativo finalizzati:

- ~ al recupero edilizio e strutturale degli immobili,
- ~ ad ottemperare alle disposizioni legislative vigenti in materia di risparmio energetico, di isolamento acustico, di accessibilità degli alloggi ai portatori di handicap etc

- ~ all'adeguamento dei sistemi costruttivi alle attuali esigenze dell'individuo
 - ~ al raggiungimento di standard di comfort su modello europeo
- e quindi, in termini più generali, al miglioramento della vivibilità.

Per conseguire tale obiettivo gli strumenti sono i seguenti:

- ~ l'ottimizzazione energetica attraverso l'utilizzo di tecnologie e materiali atti a evitare dispersioni termiche nel fabbricato
- ~ l'isolamento acustico
- ~ l'adeguamento dell'ambiente abitativo alle esigenze del tessuto sociale che si sono modificate negli anni (presenza di anziani, disabili, single etc)
- ~ una nuova concezione degli impianti

DIAPOSITIVA 05

Uno degli ultimi interventi più rilevanti dell'Ater negli ultimi anni, risulta essere il “contratto di quartiere Savonarola”. Ad oggi e' uno dei pochi contratti di quartiere realizzati in Italia.

PADOVA QUARTIERE SAVONAROLA

L'utilizzo delle tecnologie in seguito illustrate ha trovato compendio nel Programma di recupero urbano, denominato “Contratto di Quartiere Savonarola”, che si configura come un modello sperimentale di riqualificazione edilizia ed ambientale ispirato ai principi della partecipazione e della ecologia urbana.

Il progetto complessivo, comprensivo dei finanziamenti aggiuntivi, prevede interventi per **oltre 29 milioni di Euro**.

DIAPOSITIVA 06

Per dare una collocazione temporale oltreché geografica ricordo che detti fabbricati furono realizzati tra il 1926 ed il 1930. Gli edifici si rifanno alla tipologia edilizia di casa a ballatoio o ringhiera tipica dell'edilizia popolare nord europea del periodo per quanto non particolarmente diffusa in Italia.

DIAPPOSITIVA 07

Per meglio evidenziare e comprendere la complessità del progetto fornirò gli elementi principali che lo contraddistinguono precisando che l'intervento è sviluppato in tre diverse fasi.

1^ fase: - recupero dei fabbricati B e C mantenendo inalterata la tipologia edilizia con interventi di ristrutturazione caratterizzati dall'utilizzo di materiali e tecnologie sperimentali;

~ realizzazione della serra bioclimatica (giardino d'inverno);

~ sistemazione generale del verde e dell'arredo urbano.

2^ fase: - ristrutturazione del fabbricato E con localizzazione al piano terra di nuove attività sia commerciali che di servizio per gli abitanti del quartiere.

3^ fase: - ristrutturazione dei fabbricati A, D con ricavo di 22 alloggi per anziani e 48 alloggi da destinare alla locazione ad utenze differenziate con localizzazione al piano terra del fabbricato D di spazi a servizio degli anziani.

Le linee guida che contraddistinguono il progetto sono le seguenti:

- ripristino del decoro e della funzionalità degli edifici;
- utilizzo di materiali ecocompatibili;
- riduzione/eliminazione di materiali inquinanti;
- **riduzione dell'inquinamento acustico ed elettromagnetico;**
- **risparmio energetico;**
- abbattimento delle barriere architettoniche;

- recupero della permeabilità dei suoli;
- ottimizzazione delle risorse idriche;

Il progetto edilizio, basato sui principi della ecocompatibilità, si è posto l'obiettivo di intervenire in primis sul degrado fisico degli edifici esistenti, ripristinando gli standard edilizi ed impiantistici delle abitazioni e degli stabili nel loro complesso. L'aspetto più qualificante del progetto è però rappresentato dalla sperimentazione di diversi aspetti relativi alla qualità ecosistemica degli alloggi e degli organismi abitativi, concernenti in particolare il risparmio delle risorse (ciclo dell'acqua e utilizzazione razionale dell'energia), la qualità dell'aria (utilizzazione rigorosa di materiali e prodotti edilizi rispondenti ai principi della bioarchitettura, e impianti di ventilazione meccanica igroregolabile) ed il comfort acustico.

Un particolare cenno va posto sulla serra bioclimatica "Giardino d'inverno" che è certamente l'intervento architettonico più visibile. Il progetto ha generato una struttura indipendente dai fabbricati esistenti, costituita da pilastri in acciaio e travi in legno lamellare che sostengono una copertura in alluminio e vetro temperato.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

DIAPPOSITIVA 09

DIAPPOSITIVA 10

1 Isolamento termico nelle coperture

Come noto, in un edificio, la copertura costituisce la parte maggiormente responsabile del fenomeno della dispersione termica.

Si calcola che dal 30 al 50 % del calore scelga questa via per abbandonare l'edificio, ovviamente a seconda delle varie tipologie di fabbricato.

DIAPPOSITIVA 11

E' inoltre noto che lo spessore di un prodotto destinato all'isolamento termico sia direttamente proporzionale alla sua resistenza al passaggio del calore.

Questi due semplici ma incontrovertibili principi vanno coniugati con l'esigenza di ridurre i costi di esecuzione degli interventi; ne deriva che il criterio da adottare nella scelta del prodotto da utilizzare come coibente si debba orientare verso un elevato spessore di un materiale caratterizzato da un basso costo per metro cubo.

Altre caratteristiche che sono richieste ad un prodotto isolante destinato alle coperture sono: un buon comportamento al fuoco, la stabilità dimensionale, la durata nel tempo, l'isolamento acustico e la bio-compatibilità. Molti materiali in commercio esaltano in sé una od alcune di queste caratteristiche ma la categoria che riesce ad esprimerle tutte contemporaneamente è quella degli isolanti fibrosi di origine minerale, comprendente la lana di vetro e la lana di roccia.

I prodotti di questa categoria destinati all'utilizzo in copertura sono caratterizzati da bassa densità e di conseguenza da un irrisorio costo per metro cubo il che consente di applicare spessori superiori ai 15 cm con assoluta disinvoltura ottenendo risultati d'isolamento termico veramente eclatanti.

DIAPOSITIVA 12

Descrizione e costi per la realizzazione del tetto ventilato

- a Preparazione sede di appoggio
- b Fornitura e posa di barriera al vapore
- c Fornitura e posa di doppia tessitura di moraletti in legno dim. 5x5 per la creazione del canale di ventilazione ed inserimento dello strato isolante
- d Realizzazione di piano con tavolato di legno di abete spessore 2,5 mm
- e Fornitura e posa di membrana impermeabilizzante traspirante

Spessore intervento mm 75

Costo indicativo fornitura e posa b)+c)+d)+e) €/m² 43,00

-risparmio energetico calcolato pari a 5,5 m³ di metano per m² per anno

DIAPPOSITIVA 13

2 Isolamento termico ed acustico dei muri perimetrali

Nelle ristrutturazioni delle murature perimetrali, la tecnica che più spesso risulta conveniente adottare è quella del rivestimento isolante dall'esterno, comunemente denominato "Cappotto termico" (**DIAPPOSITIVA 14**) che offre la migliore garanzia di eliminazione dei ponti termici. La tecnologia da utilizzare è quella classica che prevede l'adesione su tutta la superficie esterna dell'edificio di un isolante a mezzo di incollaggio e successivo fissaggio meccanico per poi rifinire il tutto con intonaco sostenuto da rete di rinforzo.

La principale caratteristica che il coibente da cappotto deve avere è, come noto, la resistenza alla compressione. Per questa ragione i prodotti sin qui maggiormente utilizzati sono stati quelli a base polistirenica. Tuttavia l'esigenza del rispetto delle attuali leggi e quella di garantire il maggior comfort abitativo, impongono oggi l'utilizzo di materiali che conferiscano all'edificio **sia l'isolamento termico che quello acustico**. L'esperienza di cantiere, confortata dai risultati già ottenuti, ha visto promuovere gli isolanti fibrosi in questa applicazione. Gli isolanti appartenenti a questa categoria sono gli unici che consentono di assolvere a tutti gli obblighi di legge, oltre ad avere caratteristiche di ottima stabilità dimensionale e comportamento al fuoco, caratteristiche queste fondamentali nei rivestimenti esterni.

DIAPPOSITIVA 15

Descrizione e costo dell'intervento

a Fornitura e posa in opera di pannelli composti da lana di vetro idrorepellente trattata con resine termoindurenti, caratterizzati da elevata resistenza alla compressione

- b Ancoraggio dei pannelli alle pareti mediante collante cementizio e ulteriore fissaggio meccanico con appositi tasselli
- c Applicazione al pannello di rasante inorganico traspirante con annegata una rete di filato di vetro
- d Applicazione di strato di rasatura su cui viene steso uno strato di rivestimento in spessore a base di silicati
- e Spessore intervento cm 7
- f costo indicativo fornitura e posa a)+b)+c)+d) €/m² 41,30
- g Beneficio acustico **+ 5 decibel** in opera relativamente alla parete opaca.
- h Risparmio energetico 5,5 m³ di metano per m² per anno (relativamente alla sola parete opaca.)

DIAPPOSITIVA 16

Serramenti

I serramenti per porte e finestre, posati su controtelaio fisso in lamiera zincata, sono realizzati in legno abete verniciato e ammordenzato con specchiatura in vetrocamera 6-12-5

Costo indicativo per la fornitura e posa €/m² 150,00

Miglioramento acustico **+ 10 decibel** rispetto ai serramenti vecchio tipo

3 Isolamento acustico di pareti divisorie tra unità

Come tutti sanno il rumore aereo si propaga attraverso l'aria, pertanto, uno dei principi fondamentali che garantiscono la tenuta al rumore di una partizione muraria è quello dell'impermeabilità all'aria.

DIAPPOSITIVA 17

Nel processo di riqualificazione di un edificio, le vecchie partizioni murarie possono essere ristrutturate o sostituite. In entrambi i casi il materiale da costruzione con cui più spesso si opera è il laterizio che per sua natura è poroso e quindi permeabile all'aria. Inoltre le giunzioni fra due blocchi in laterizio non sono sempre totalmente riempite con la malta; ne risulta che una partizione di questo tipo è sempre caratterizzata da una bassissima resistenza al passaggio del rumore.

Nel caso si voglia mantenere la vecchia partizione in laterizio, qualora questa sia costituita da un unico strato, l'intonaco esistente, se non ammalorato, costituirà lo strato impermeabile all'aria e si potrà procedere al completamento della stratigrafia muraria finale ad esempio con l'applicazione, su entrambi i lati del muro, di un rivestimento in gesso rivestito montato su orditura metallica da 50 mm, riempiendo le intercapedini con lana di vetro.

Nel caso in cui la partizione debba essere demolita, una delle tecniche maggiormente utilizzate per la ricostruzione è quella del doppio muro in laterizio con intercapedine.

In questo caso la muratura deve essere eretta avendo cura di riempire totalmente di malta ogni interstizio per l'intero spessore di ognuno dei due tavolati in laterizio.

L'intercapedine fra i due tavolati in laterizio dovrà essere di 6 cm e totalmente riempita di un materiale isolante che assolve alle caratteristiche ad esso richieste.

I prodotti in lana di vetro sono quelli che offrono le maggiori garanzie di performance in intercapedine.

Un altro concetto di fondamentale importanza è legato allo scollegamento delle pareti dai solai. In caso contrario la trasmissione del rumore attraverso questi punti di contatto è tutt'altro che trascurabile. Per ovviare a questo problema sarà sufficiente predisporre sul solaio uno strato di materiale resiliente di basso spessore in corrispondenza dei tavolati in laterizio.

Descrizione e costi

DIAPPOSITIVA 18

Partizioni fra alloggi (esistenti)

- a) Da un solo lato del muro esistente formazione di orditura metallica per pareti in gesso rivestito dello spessore di mm 50, posizionata ad una distanza di mm 5 dalla massima sporgenza dell'attuale intonaco e montata su apposito supporto resiliente auto adesivo.
- b) Inserimento fra i montanti verticali di particolare pannello arrotolato in lana di vetro dello spessore di mm 45, rivestito su una faccia con velo di vetro.
- c) Chiusura con doppia lastra in gesso rivestito da mm 12,5, fissata meccanicamente all'orditura e stuccata in corrispondenza di giunti e fissaggi, pronta per la tinteggiatura.

Spessore intervento	mm 80
Costo indicativo fornitura e posa a)+b)+c)	€/m ² 30,50
-miglioramento acustico calcolato in opera <u>+ 10/+12 decibel</u>	

4 Partizioni in muratura di nuova costruzione (doppio muro con intercapedine)

DIAPOSITIVA 19

- a) Previa perfetta pulizia ed eliminazione di ogni asperità del piano di posa, stesura di strisce di scollegamento adagiate in corrispondenza del tavolato in cotto da realizzare.
- b) Formazione di tavolato in tramezze di cotto da mm 80 avendo cura di sigillare ogni giunto con malta, per l'intero spessore, sia in verticale che in orizzontale.
- c) Dal lato dell'intercapedine del muro così formato, applicazione di rinzaffo in malta a totale copertura dell'intera superficie del muro.
- d) Dallo stesso lato, e quindi all'interno dell'intercapedine, posa a secco di pannelli in lana di vetro rivestiti su entrambe le facce con velo di vetro, dello spessore di mm 60, perfettamente accostati.

e) Formazione di un secondo tavolato in tramezze da mm 80 da eseguire con le medesime cure evidenziate al punto b).

f) Intonacatura di entrambe le facce della doppia parete così formata.

Spessore intervento	mm 260
Costo indicativo fornitura e posa a)	€/ml 1,70
Costo indicativo fornitura e posa d)	€/m ² 9,65
Miglioramento acustico calcolato in opera	<u>+ 10/+12 decibel</u>

5 Isolamento acustico di solai interpiano

DIAPPOSITIVA 20

Nei solai interpiano il rumore impattivo si trasmette fra due alloggi a causa della vibrazione dello stesso solaio dovuta alla sua eccitazione meccanica da parte di corpi solidi come nel caso del calpestio o dello spostamento di sedie e mobili.

La tecnica per evitare questo inconveniente è quella nota a tutti come pavimento galleggiante.

In questa tecnica il massetto ripartitore viene separato dal solaio e dalle murature a mezzo di uno strato di materiale di scollegamento.

Lo stesso strato va riportato in verticale sulle pareti fino ad un'altezza superiore a quella dello strato di finitura e qui rifilato.

Nelle ristrutturazioni, successivamente alla rimozione del vecchio massetto ed impianti, e successivamente alla posa dei nuovi impianti, si può procedere alla stesura di uno strato di allettamento leggero a base cementizia fino al massimo livello degli impianti a terra. Sul supporto così formato potrà essere steso lo strato di scollegamento per poi procedere alla posa del massetto.

Descrizione

a) Successivamente alla rimozione dell'esistente pavimentazione e relativo massetto cementizio, realizzazione massetto alleggerito spessore 5 - 6 cm .

b) Formazione di uno strato di scollegamento elastico realizzato con feltro in velo di vetro ad alta grammatura, con una faccia impregnata a saturazione parziale da una speciale miscela opportunamente studiata e rifinita con tessuto polipropilenico dello spessore di circa 3 mm. I teli dello strato di scollegamento, che saranno posti in opera con sovrapposizioni di 5 cm, dovranno essere ribordati in verticale, fino ad un'altezza superiore a quella dello strato di usura, in corrispondenza delle giunzioni fra pareti e solaio, in modo da seguire l'angolo retto fra essi formato, evitando vuoti al di sotto del materiale. Tale strato ha la funzione di evitare qualsiasi contatto fra la pavimentazione ed ogni altra parte rigida della costruzione, eliminando ogni trasmissione di rumore impattivo per via solida.

DIAPPOSITIVA 21

c) Formazione di un massetto in CLS dello spessore minimo di 4 cm

d) Applicazione dello strato di usura.

Spessore intervento mm 3

Costo indicativo fornitura e posa b) €/m² 7,00

Beneficio acustico **superiore ai 50 decibel** di isolamento in opera

DIAPPOSITIVA 22

6 Ventilazione meccanica controllata

Nei più recenti interventi di recupero edilizio si è fatto ricorso alla installazione di sistemi di ventilazione meccanica igroregolabile a semplice estrazione, in grado di variare la portata d'aria di ricambio nell'abitazione in rapporto ai fabbisogni reali degli occupanti. La modulazione di portata si ottiene con bocchette d'estrazione e d'ingresso diretto dell'aria dall'esterno igroregolabili, che hanno cioè la capacità di

adattare automaticamente le loro caratteristiche tecniche in funzione del grado di umidità dell'abitazione. La portata d'aria non è quindi distribuita in modo omogeneo tra le stanze principali ma suddivisa in funzione del numero di occupanti delle stanze e del tipo di attività, l'ottimizzazione della portata d'aria permette, inoltre, di ridurre i consumi di energia per riscaldare l'aria di rinnovo.

Le unità ventilanti sono state installate a quota sottotetto, in appositi locali, con l'adozione di fissaggi di tipo antivibrante per evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture dell'edificio.

Benefici : eliminazione delle muffe e della anidride carbonica all'interno delle unità abitative.

Descrizione e costo dell'intervento

- a Fornitura e posa di ventilatore a cassone per estrazione
- b Fornitura e posa di condotto in lamiera zincata spiroidale a sezione circolare a semplice parete negli spessori 0,5 mm dal DN 80 e 0,6 mm dal DN 200 al DN 315
- c Fornitura e posa di bocchette di estrazione e di ingresso igroregolabili

Costo indicativo per la fornitura e posa €/alloggio 850,00

DIAPOSITIVA 23

7 Impianti idrotermosanitari

Nella ristrutturazione degli alloggi vengono introdotte soluzioni di impiantistica a risparmio costituite in particolare dalla rubinetteria, fornita con sistema eco – top per il risparmio di acqua, dagli sciacquoni provvisti di cassetta a doppio comando,

dall'attacco delle lavatrici doppio e delle lavapiatti solo su acqua calda finalizzate al risparmio energetico.

L'impianto di riscaldamento è realizzato a pavimento con pannelli radianti: la temperatura degli alloggi viene regolata da termostati ambiente disposti in ogni vano.

Descrizione e costo dell'intervento

L'utilizzo dei dispositivi di impiantistica a risparmio e degli impianti di riscaldamento/raffrescamento a pannelli radianti comportano un incremento di costo, rispetto ad una impiantistica di tipo tradizionale, variabile tra il 10 ed il 20% a seconda delle tipologie utilizzate.

DIAPOSITIVA 24

In estrema sintesi, secondo i dati che la sperimentazione ci sta fornendo, si può asserire che il costo relativo alla fornitura ed installazione dei materiali isolanti si possa ripagare in 4 / 5 anni di esercizio. Inoltre quando l'intervento è rivolto al miglioramento del comfort termico, con le tecniche sopra elencate, il beneficio acustico è gratuito.