

IL RUOLO DELLA PROGETTAZIONE DELL'EDIFICIO

Milano 21 novembre 2005

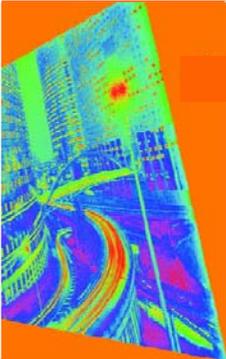
Prof. Alfredo Sacchi Politecnico di Torino



21/11/2005

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

1

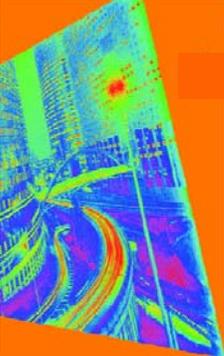


CONSUMI per la CLIMATIZZAZIONE

- IN ITALIA CIRCA $\frac{1}{4}$ DEL CONSUMO ENERGETICO IN FONTI PRIMARIE
- IL RISPARMIO CONSISTE IN LARGA MASSIMA NELLA RIDUZIONE DEGLI SPRECHI A PARITA' (ed a volte CON MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI COMFORT AMBIENTALE)

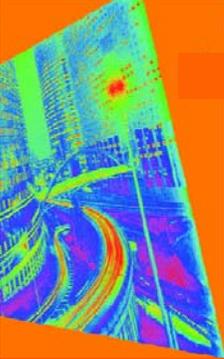
PRECEDENTI

- **Legge 29/5/82 n. 308** – Norme sul contenimento dei consumi energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia ...
- **Legge 30/4/76 n. 373** – Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici
- **D.P.R. 28/6/77 n. 1052** – Regolamento di esecuzione alla legge 30/4/76 n. 373, relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici
- **D.M. 10/3/77** – Determinazione delle zone climatiche...
- **D.M. 30/7/86** – Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica negli edifici



LEGISLAZIONE e NORMATIVA

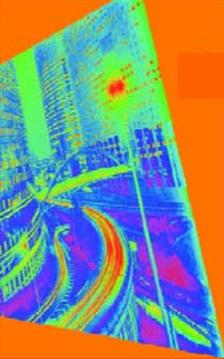
- **Legge 9/1/91 n. 10** – Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia (in trasformazione)
- **Direttiva europea 2002/91/CE** relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- **D.L. 19/8/2005 n. 192** – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia



LEGISLAZIONE e NORMATIVA

IN TUTTE QUESTE NORME BUONA PARTE DELL'ATTENZIONE E'
RIVOLTA ALL'

INVOLUCRO EDILIZIO



D.L. 19 agosto 2005 n° 192

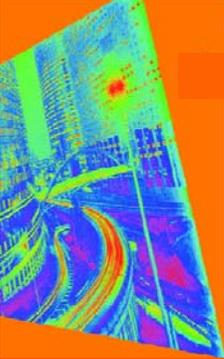
➤ Ambito di intervento (art. n.3)

- nuove costruzioni
- edifici esistenti

manutenzione straordinaria

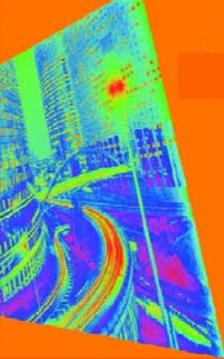
interventi di installazione di impianti

termici, sostituzione di generatori
di calore, ecc.



D.L. 19 agosto 2005 n° 192

- Metodologia di calcolo e requisiti della prestazione energetica (art. n.4) entro 120 gg. i decreti attuativi che riguarderanno
 - criteri e metodologie di calcolo per il risparmio energetico
 - requisiti professionali e di accreditamento per la certificazione

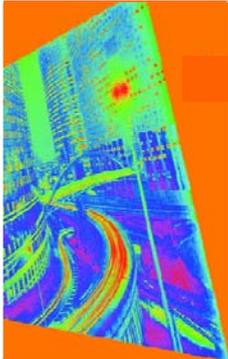


D.L. 19 agosto 2005 n° 192

- Metodologia di calcolo e requisiti della prestazione energetica (art. n.4)

NOVITA'

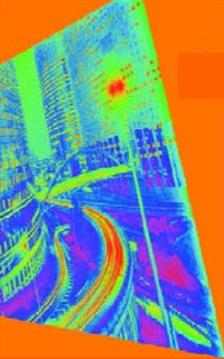
I decreti attuativi sono adottati su proposta del MIN. ATT. PROD. di concerto con i MIN. INFRAS. e MIN. dell'AMB. d'intesa con la Conferenza Unificata (Regioni), CNR, ENEA e CNCU (Com. Naz. Consumatori ed Utenti)



D.L. 19 agosto 2005 n° 192 (Art. 3)

- Certificazione energetica degli edifici di nuova costruzione e di e di quelli esistenti:

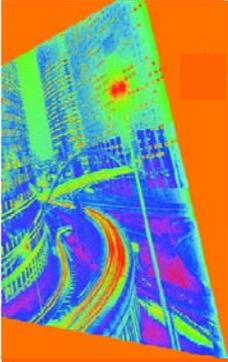
Entro un anno gli edifici nuovi e quelli esistenti, sottoposti a manutenzione straordinaria saranno dotati di certificato energetico



D.L. 19 agosto 2005 n° 192 Art. 6

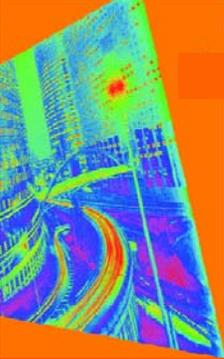
- Contenuto del certificato energetico
 - A) dati energetici dell'edificio
 - B) valori di riferimento di legge
 - C) suggerimenti in merito agli interventi più significativi e convenienti per aumentare l'efficienza energetica

(Linee guida nazionali fra 180 gg.)



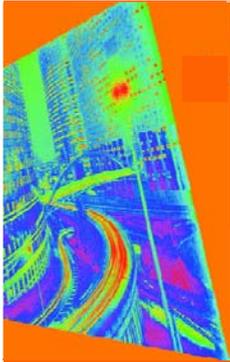
D.L. 19 agosto 2005 n° 192 Art. 8

- Relazione tecnica – accertamenti ed ispezioni
 - modalità della Documentazione progettuale (previsto entro 180 gg.)
 - relazione delle prestazioni energetiche
 - consegnata ai Comuni a fine lavori con asseverazione da parte della D.L.



D.L. 19 agosto 2005 n° 192

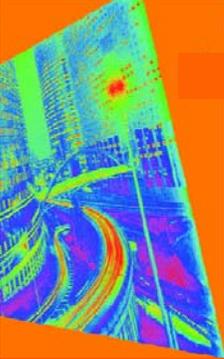
- (Art. 9) Funzione delle Regioni ed Enti locali
- (Art. 10) Monitoraggio, Analisi, valutazione ed adeguamento della normativa energetica ...



D.L. 19 agosto 2005 n° 192 Art. 11

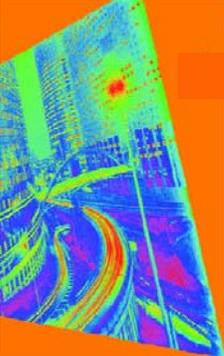
- NORME TRANSITORIE (Titolo II)
- (Art. 11) Requisiti della prestazione energetica degli edifici

Fino ad emanazione dei Decreti attuativi si applica la legge 10/91 con le modifiche apportate nell'All. n. I



D.L. 19 agosto 2005 n° 192 Art. 11

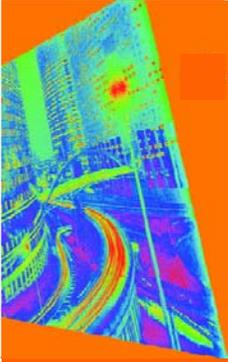
- DISPOSIZIONI FINALI (Titolo III)
- (Art. 13) Misure di accompagnamento
 - Sensibilizzazione degli utenti
 - Aggiornamento del circuito professionale
 - Formazione di esperti qualificati ed indipendenti



CERTIFICAZIONE ENERGETICA (DIAGNOSI) secondo Art. 6

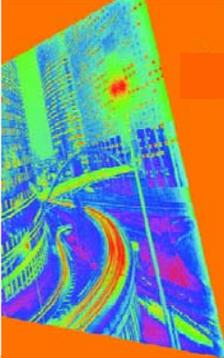
In ogni TRANSAZIONE (Compravendita – Locazione) è parte integrante fondamentale (è prevista la nullità del contratto in caso di mancato rilascio Art. 15 n. 8)

Le linee guida nazionali per la certificazione energetica prevederanno anche metodi semplificati di calcolo



RUOLO del PROGETTISTA TERMOTECNICO

- INTERFERIRE con l'ARCHITETTO e lo STRUTTURISTA per:
- Ottimizzare la coibentazione termo-acustica dell'involucro edilizio
- Permettere all'impianto termico di adempiere ai propri compiti
- Ottimizzare il rapporto costi/benefici di costruzione e di esercizio



COSTITUZIONE dell'EDIFICIO

➤ **Nel lontano passato:**

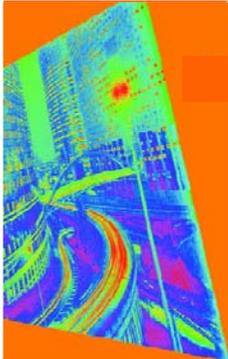
Un unico componente (il mattone) adempiva allo scopo di struttura portante, tamponamento, protezione termica ed acustica.

➤ **Nel recente passato**

Si sono diversificati i compiti: al calcestruzzo la portanza ed al mattone il tamponamento, la protezione termica ed acustica

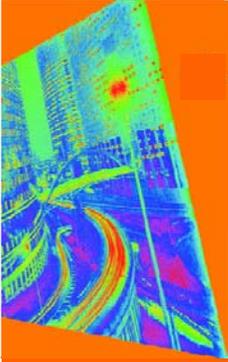
➤ **Nel presente**

Si sono introdotti materiali appropriati per ciascuno dei compiti indicati ed altri ancora



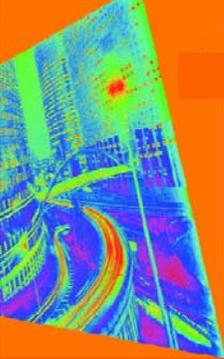
ESIGENZA di un TECNICO COMPETENTE con PESO DECISIONALE

- Per intervenire nelle fasi delle scelte progettuali
- Per effettuare il proprio progetto
- Per adempiere ai requisiti di legge (relazioni)
- Per verificare le prestazioni conseguite secondo le modalità di controllo previste (collaudo)



INTERAZIONE fra REQUISITI TERMICI ed ACUSTICI

- Per la confortevolezza dello spazio abitato
- ISOLAMENTO TERMICO
- ISOLAMENTO ACUSTICO
- RUMORE degli IMPIANTI



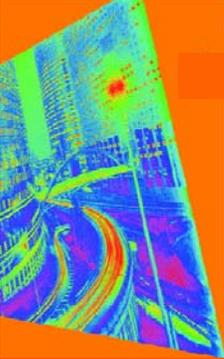
DIVERSITA' di IMPOSTAZIONE PROCEDURALE

- TERMICO – Calcoli e Relazioni [controllo sperimentale attualmente in attesa di definizione delle modalità relative (Art. 8)]
- ACUSTICO – Verifica strumentale (relazione progettuale non indispensabile)

PROGETTAZIONE

- SCELTA ARCHITETTONICA (esposizione, disposizione locali, copertura, strutture, vani tecnici)
- INVOLUCRO (pareti opache, parti vetrate, protezioni esterne)
- IMPIANTO (tipologia, regolazioni, autonomia gestionale)

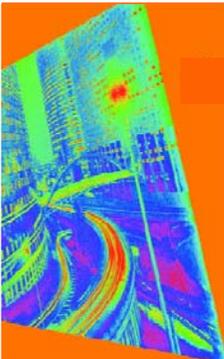
INTEGRAZIONE DELLE SOLUZIONI



INVOLUCRO – REGIME TRANSITORIO (All. I)

- FABBISOGNO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA :

[Tabella1.xls](#)



INVOLUCRO – REGIME TRANSITORIO (All. I)

➤ STRUTTURE OPACHE

- esterne + ponti termici

verticali [Tabella2.xls](#)

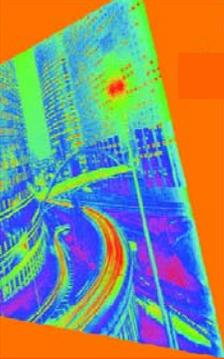
orizzontali [Tabella3.xls](#)

- interno (divisori verticali ed orizzontali)

➤ CHIUSURE TRASPARENTI

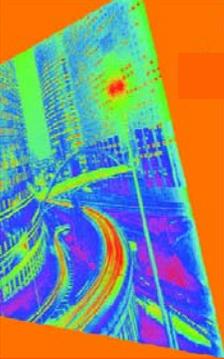
[Tabella4a.xls](#)

[Tabella4b.xls](#)



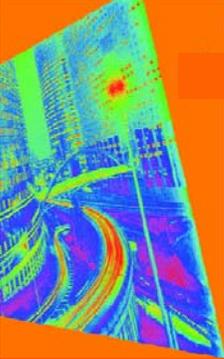
TEMPERATURE SUPERFICIALI

- Il comfort termico è caratterizzato dalla temperatura dell'aria e dalla temperatura media delle pareti.



CONDENSAZIONE SUPERFICIALE ED INTERSTIZIALE

- VERIFICA (Norma ISO/DIS 13788)



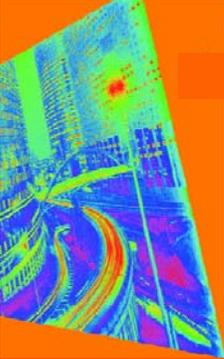
CONFRONTO LANA DI VETRO AMIANTO

- Amianto: cristalli molto stabili che si sfaldano a dimensioni submicroniche

MESOTELIOMA POLMONARE

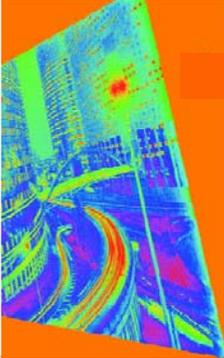
- Lana di vetro: sostanza amorfa solubile a medio termine nei liquidi organici dimensione 5 micron

NESSUN PERICOLO TUMORALE



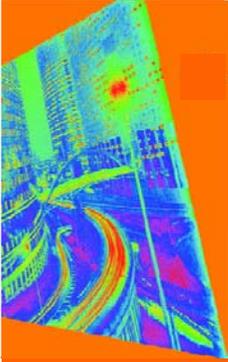
CONFRONTO LANA DI VETRO LANA DI ROCCIA

- Lana di vetro: temperatura di fusione bassa – diametro 5 micron preciso (coibentazione civile)
- Lana di roccia: temperatura di fusione alta – diametro 5-10 micron con una parte non fibrata (coibentazione industriale)



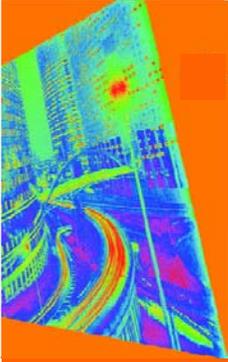
PROBLEMA INCENDIO

- Lane di vetro e minerali: classe zero
- Materiali plastici espansi



MATERIALE MORBIDO MATERIALE RIGIDO

- Materiale morbido: maggiore facilità di posa – minore penalizzazione di conduttività in opera
- Materiale rigido: maggiore difficoltà di posa – maggiore penalizzazione di conduttività in opera

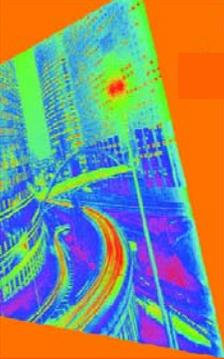


INVOLUCRO (Copertura e perimetrali)

➤ Scelta economicamente ottimale

1) come materiale

2) come spessore

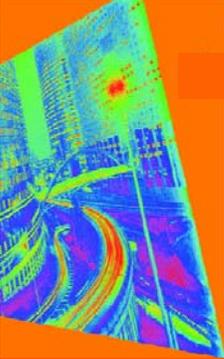


MATERIALE ECONOMICAMENTE PIU' CONVENIENTE

- $COSTO = m s$
 m costo in Euro a m^3
 s spessore in m

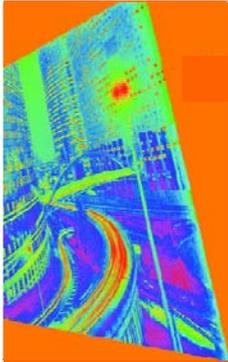
- $RESISTENZA\ TERMICA = s / \lambda$
□ λ conduttività termica in $W / m^2\ ^\circ C$

- $COSTO / RESISTENZA = m \lambda$



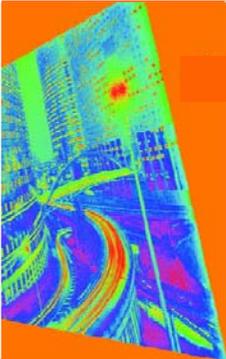
SPESSORE ECONOMICAMENTE PIU' CONVENIENTE

□ [OttimazSpessoriIsolanti.xls](#)



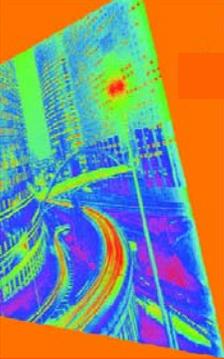
ISOLAMENTO TERMICO ed ISOLAMENTO ACUSTICO

- La progettazione coordinata permette di utilizzare uno stesso materiale per soddisfare entrambi i requisiti con evidenti diminuzioni di costi rispetto all'uso di due tipi diversi di materiali, ciascuno per ognuno degli scopi anzidetti



IMPIANTI TERMICI

- Scelta del tipo di impianto più consono alle:
 - Esigenze di comfort ambientale
 - Caratteristiche del fabbricato
 - Minimi consumi (sprechi)



IMPIANTI TERMICI

- Tipologia funzionale
- Terminali
- Reti
- Regolazioni
- Contabilizzazione del calore

CONCLUSIONI

- L'obiettivo del raggiungimento del minimo consumo nel rispetto del comfort ambientale si ottiene attraverso (D.L. 19/8/05, n. 192) una stretta e continuativa collaborazione fra Architetto e Tecnico Termoacustico durante tutto il processo progettuale, realizzativo e di verifica finale.

RINGRAZIAMENTO

- Agli Organizzatori del Convegno
- Ai cortesi Partecipanti

**NELLA SPERANZA CHE QUESTO D.L. NON
FACCIA LA FINE DEI PROVVEDIMENTI
PRECEDENTI (solo inutile produzione
cartacea)**