



RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO


Consiste nell'acquisire tutte le informazioni sull'edificio necessarie per poter caratterizzare le prestazioni energetiche dell'involucro nonché quelle geometriche

FONTI DI INFORMAZIONI:

- DOCUMENTI
- RILIEVI SUL POSTO
 - Edificio
 - Contesto ambientale




Commissione Impianti



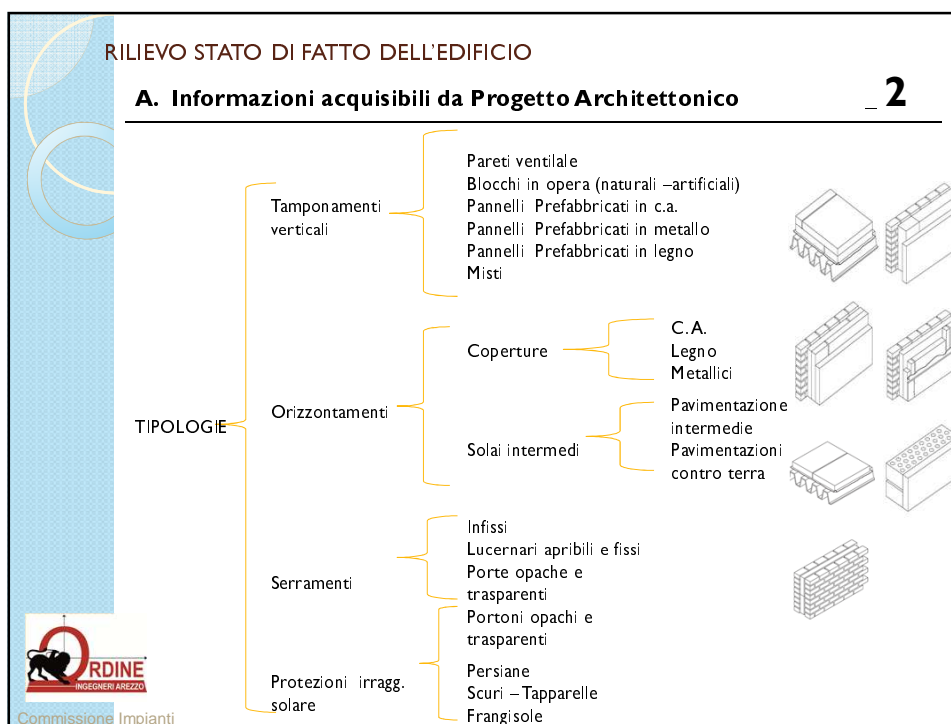
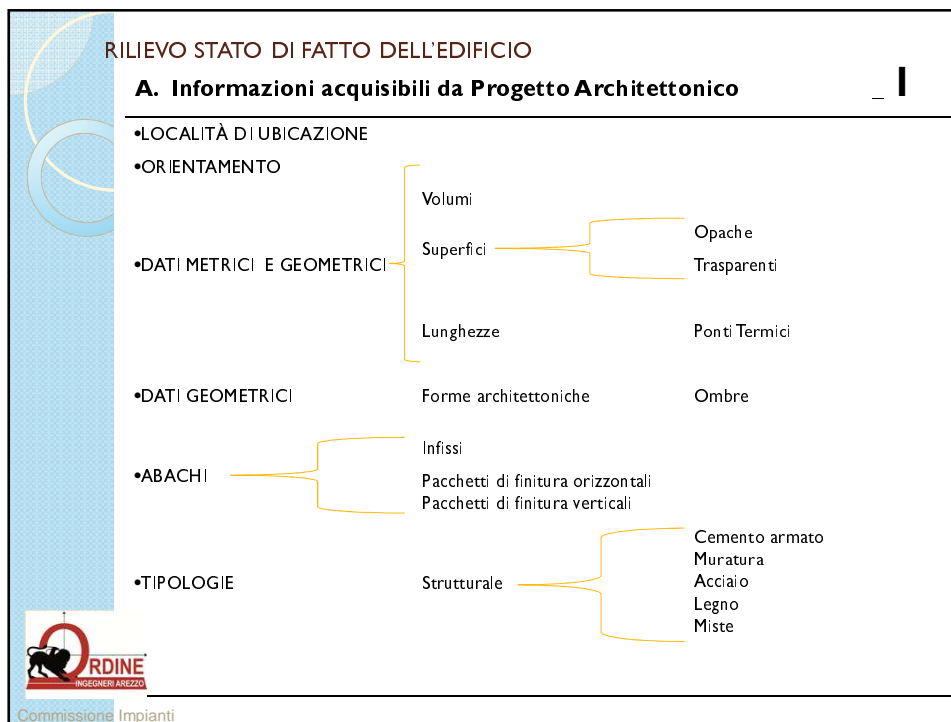
RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

Documenti acquisibili:

- A. Progetto Architettonico di concessione (o titolo più recente);
- B. Progetto Legge 10/91;
- C. Progetto Strutturale;
- D. Capitolato d'appalto;
- E. Relazioni tecniche varie;
- F. Visura con Planimetria Catastale;



Commissione Impianti



RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

A. Informazioni acquisibili da Progetto Architettonico **3**

DESTINAZIONI D'USO

Classe "E"

D.P.R. 26/8/93, n. 412

Attività

Ricambi d'aria → [n/h]
Temperatura → [K]
Produzione di vapore → [UR%]

Articolo 3
Classificazione generale degli edifici per categorie
1. Gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie:
E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili:
E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;
E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;
E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;
E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorponabili agli effetti dell'isolamento termico;
E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;
E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili:
E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi;
E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;
E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;
E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;
E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:
E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;
E.6 (2) palestre e assimilabili;
E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;
E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili



Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

Informazioni acquisibili dal Progetto Legge 10/91 **1**

QUALITA' Termoigrometriche

Prestazione energetica Involucro


Esposizione

Materiali da costruzione

Coibentazioni

Ponti Termici

Particolari costruttivi



Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

Informazioni acquisibili dal Progetto Strutturale G.C.

TIPOLOGIA STRUTTURE PORTANTI VERTICALI

- A SETTI
- A TELAI
- MISTE

TIPOLOGIA STRUTTURE PORTANTI ORIZZONTALI

C.A. MURATURA
C.A. ACCIAIO

Solai e Copertura
C.A. LEGNO
ACCIAIO
MISTI

Spessori e dimensioni setti
Dimensione e posizione pilastri e travi

Si potranno verificare i fili e gli allineamenti esistenti tra la struttura portante e i tamponamenti.

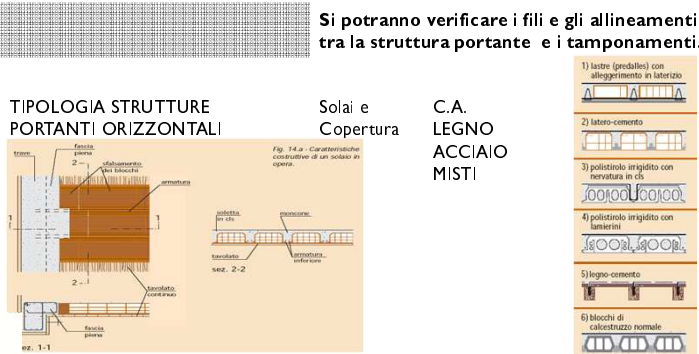


Fig. 14.a - Caratteristiche costruttive di un solaio in opera.

sez. 1-1
sez. 2-2

1) lastre (predalles) con alleggerimento in laterizio
2) latero-cemento
3) polistirolo irrigidito con nervatura in ch
4) polistirolo irrigidito con lamerini
5) legno-cemento
6) blocchi di calcestruzzo normale

ORDINE
INGEGNERI AREZZO

Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

Consiste nell'acquisire tutte le informazioni sull'edificio necessarie per poter caratterizzare le prestazioni energetiche dell'involucro nonché quelle geometriche

METODI E STRUMENTI DI INDAGINE SU INVOLUCRO:

- ESAME VISIVO
- METODI
 - Analitici
 - Strumentali

ORDINE
INGEGNERI AREZZO

Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

ESAME VISIVO:

L'esame visivo, che comunque costituisce una tappa obbligata per la diagnosi energetica di un edificio, permette di:

1. Eseguire una prima verifica sull'attendibilità dei documenti che sono stati acquisiti;
2. Rilevare fenomeni di degrado quali per es.:
 - a. Presenza di muffe e/o condense;
 - b. Umidità ascendente sulle murature;
 - c. Distacchi rivestimenti;
 - d. Lesioni dell'involucro ;
 - e. Rilievo delle qualità macroscopiche dei componenti trasparenti;
3. Organizzare, progettare e scegliere le analisi analitiche e/o le indagini strumentali



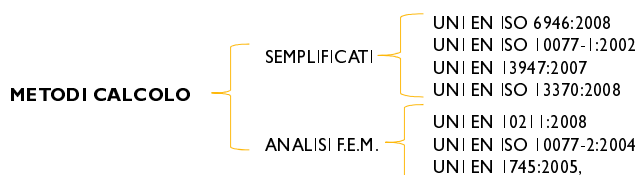
Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

METODI ANALITICI:

I metodi analitici permettono di calcolare le resistenze termiche, le trasmittanze e le temperature superficiali e interne di un componente edilizio semplice o complesso.

I metodi analitici si dividono in:



I metodi semplificati permettono il calcolo di trasmittanze e resistenze termiche di componenti edilizi solo in 2-D;

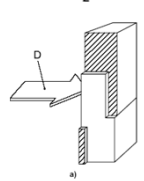
I metodi dettagliati agli elementi finiti permettono di studiare la trasmissione del calore anche in 3-D (componenti complessi, ponti termici, etc..) e sono gli unici che permettono di determinare le temperature superficiali finalizzate alla verifica delle condense superficiali su componenti eterogenei.



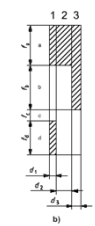
Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

METODI ANALITICI SEMPLIFICATI:


$$R_T = \frac{R_{T1} + R_{T2}}{2}$$


a)




b)

Strutture eterogenee opache secondo
UNI EN ISO 6946:2008

$$U_W = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_f U_f + \sum I_g \psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}$$


Serramenti singoli e doppi secondo UNI EN ISO 10077-1

$$U_W = \frac{1}{1/U_{W1} - R_{si} + R_s - R_{se} + 1/U_{W2}}$$


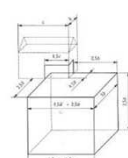


Figura 1 - Illustrazione dei piani di taglio per modelli geometrici 3-D che includono il terreno.

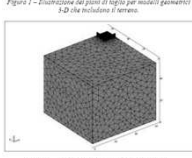
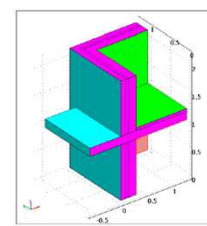


Figura 2 - Discretizzazione del modello geometrico 3-D (funzione di forma).

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

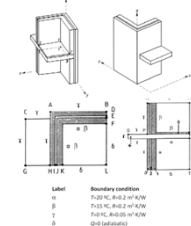
METODI ANALITICI DETTAGLIATI:

Modellazione FEM secondo UNI EN ISO 10211:2008



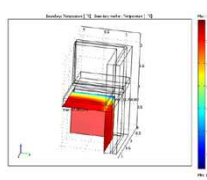
Boundary condition

a) T=15°C, h=10 m²/KW
b) T=15°C, h=10 m²/KW
c) T=15°C, h=10 m²/KW
d) T=15°C, h=10 m²/KW



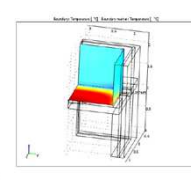
Boundary condition

a) T=15°C, h=10 m²/KW
b) T=15°C, h=10 m²/KW
c) T=15°C, h=10 m²/KW
d) T=15°C, h=10 m²/KW



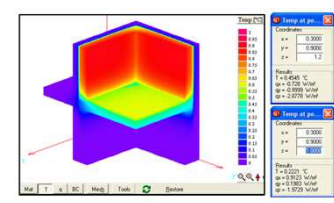
Boundary condition

a) T=15°C, h=10 m²/KW
b) T=15°C, h=10 m²/KW
c) T=15°C, h=10 m²/KW
d) T=15°C, h=10 m²/KW



Boundary condition

a) T=15°C, h=10 m²/KW
b) T=15°C, h=10 m²/KW
c) T=15°C, h=10 m²/KW
d) T=15°C, h=10 m²/KW



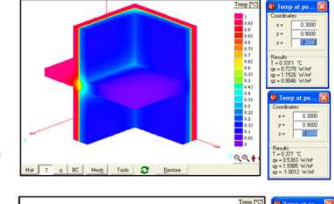
Temp at pt. 1

Coordinates

x = 0.000
y = 0.000
z = 1.2

Results

T = 15.000 °C
h = 10.000 m²/KW
q = 1.000 W/m²



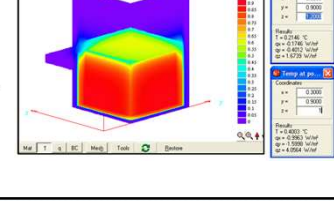
Temp at pt. 2

Coordinates

x = 0.000
y = 0.000
z = 1.2

Results

T = 15.000 °C
h = 10.000 m²/KW
q = 1.000 W/m²




Temp at pt. 3

Coordinates

x = 0.000
y = 0.000
z = 1.2

Results

T = 15.000 °C
h = 10.000 m²/KW
q = 1.000 W/m²



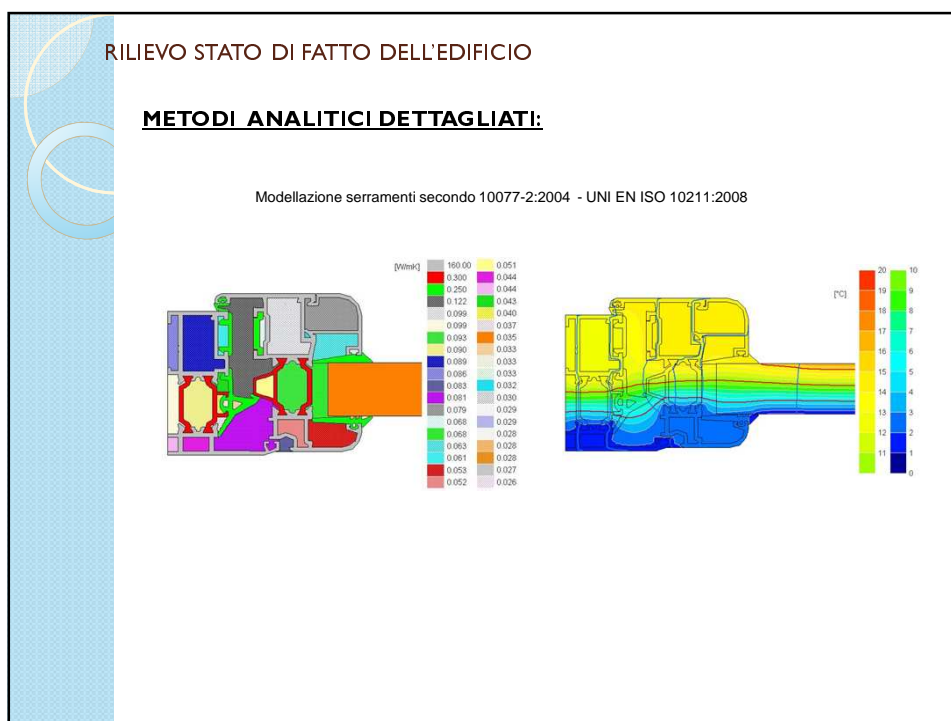
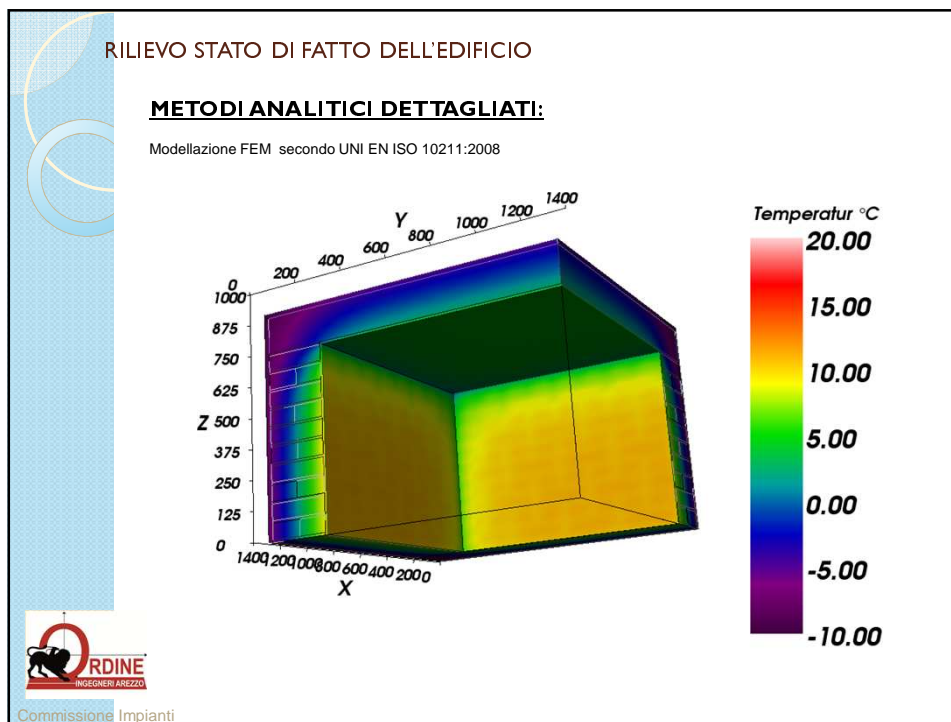
Temp at pt. 4

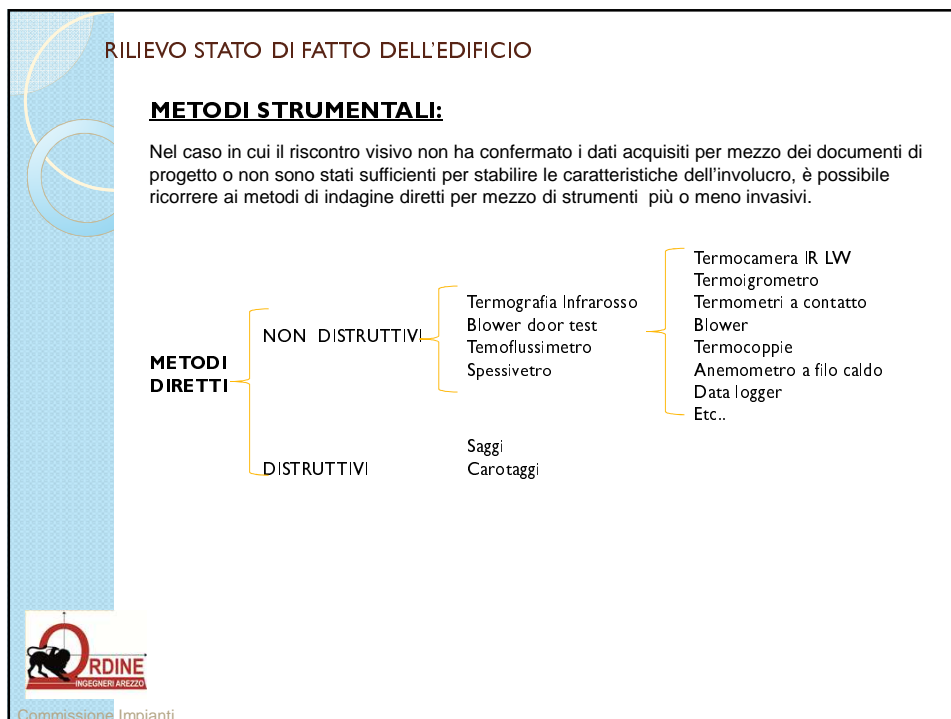
Coordinates

x = 0.000
y = 0.000
z = 1.2

Results

T = 15.000 °C
h = 10.000 m²/KW
q = 1.000 W/m²





RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

TERMOGRAFIA IR:

La termografia è un metodo di determinazione e rappresentazione della temperatura superficiale tramite misurazione senza contatto della radiazione infrarossa emessa da una superficie: a parità di emissività ϵ , tanto più un oggetto è caldo, tanto più radiazione infrarossa emette.

$$E = \epsilon \sigma T^4$$

Attraverso l'analisi dei termogrammi è possibile interpretare i fenomeni che producono le irregolarità termiche.

PER INDAGARE

- la natura della struttura (muratura, travi e pilastri in c.a...)
- la composizione e la tessitura muraria;
- elementi architettonici inglobati nella struttura non più visibili a causa di interventi anche stratificati (tamponamenti di aperture, canne fumarie, archi di scarico, loggiati, pilastri, colonne, elementi decorativi inglobati nella muratura, canalizzazioni di impianti, elementi metallici);
- ammorsature tra murature diverse;
- distacchi di intonaco e di rivestimenti;
- lesioni passanti e non passanti;
- anomalie nell'isolamento termico;
- fenomeni umidi in atto;




Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

TERMOGRAFIA IR:

Per poter agire in modo strategico sul controllo dell'efficienza energetica di un edificio si devono considerare le seguenti azioni:

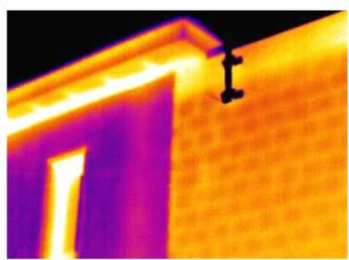
- eliminazione dell'umidità per risalita e riduzione degli effetti portati dalle piogge;
- regolazione umidità ambientale;
- aumento dell'isolamento termico dell'involucro;
- riduzione/eliminazione dei ponti termici;
- sostituzione infissi non più efficienti per la tenuta delle perdite di calore verso l'esterno e viceversa;
- migliorare l'isolamento delle tubazioni e delle canne fumarie;



Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

TERMOGRAFIA IR:



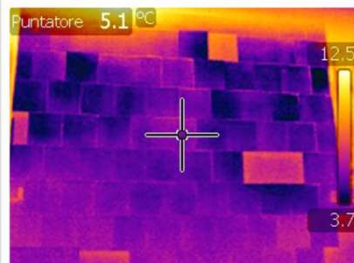
Differente coibentazione, tessitura muraria, ponti termici e orditura solaio



Tessitura muraria, piattabande aperture



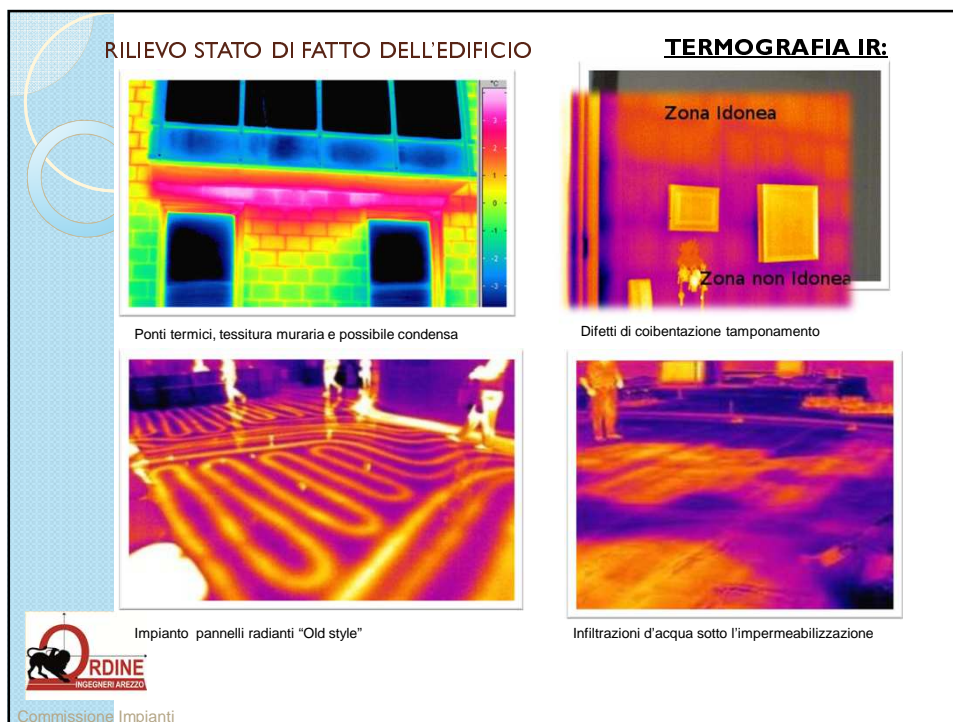
Infiltrazioni di acqua e orditura solaio

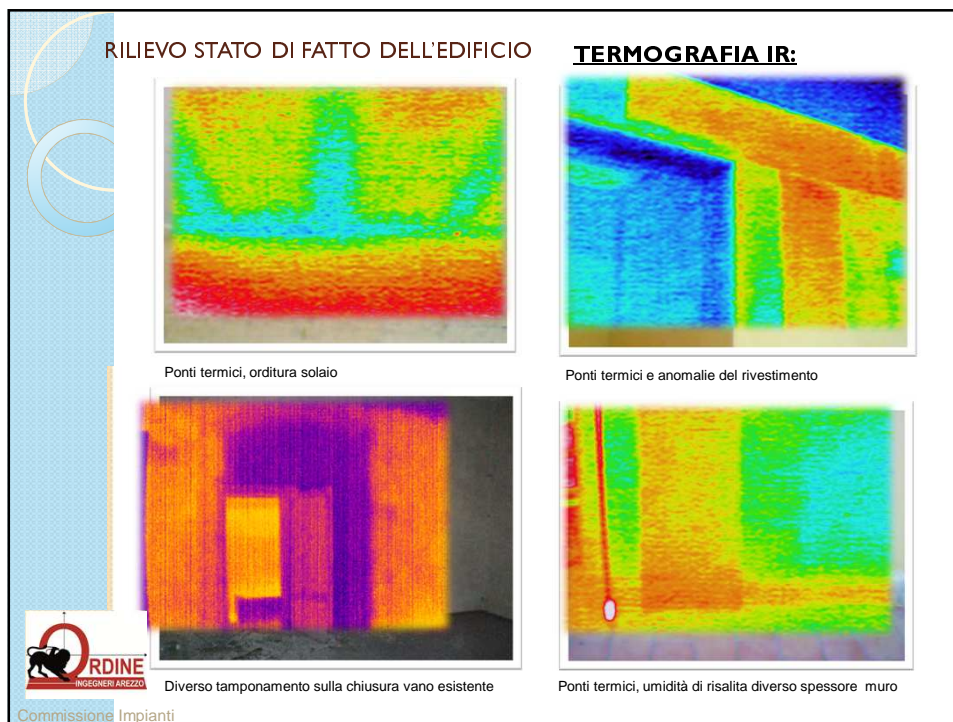


Distacco rivestimento in piastrelle



Commissione Impianti

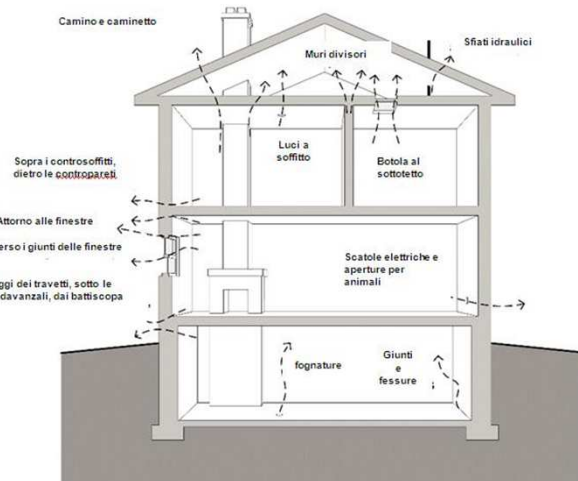




RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

BLOWER DOOR :

E' un'apparecchiatura nata per soddisfare i requisiti della norma UNI EN 13829 che stabilisce il metodo di prova per la misura della permeabilità all'aria degli edifici; inoltre è possibile individuare ed evidenziare le infiltrazioni d'aria da parte dell'involucro.



Commissione Impianti

RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

BLOWER DOOR :

Consiste nella prova di permeabilità all'aria dei componenti edilizi e per individuare ed evidenziare le infiltrazioni d'aria da parte dell'involucro.

Apparecchiatura munita di un grande ventilatore che, viene installata in corrispondenza di una porta o finestra esterna; consente nello stesso tempo di variane la pressione interna, rispetto alla pressione esterna, con un sistema controllato da PC.

Parametro di permeabilità all'aria "n50" esprime il numero di ricambi d'aria/h volume interno dell'edificio con una differenza di pressione di 50 Pascal rispetto all'esterno.

> n50 , > l'edificio è quindi soggetto a perdite energetiche ed a problemi di comfort;
< n50 , < l'edificio è ermetico, > è il bisogno di un impianto di ventilazione meccanica controllata per assicurare le corrette condizioni termoisolometriche.

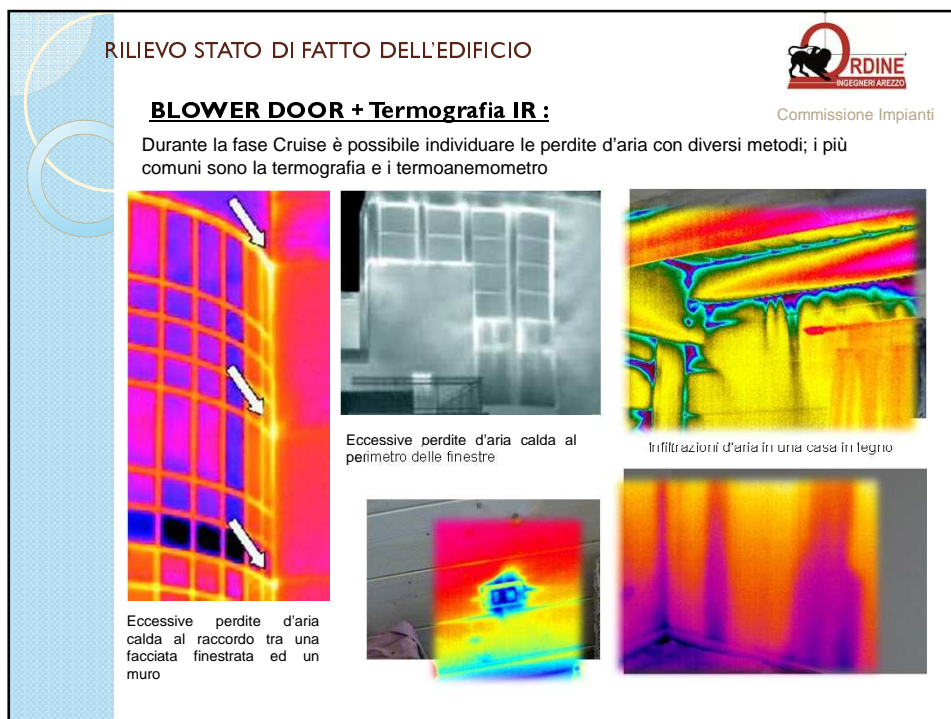
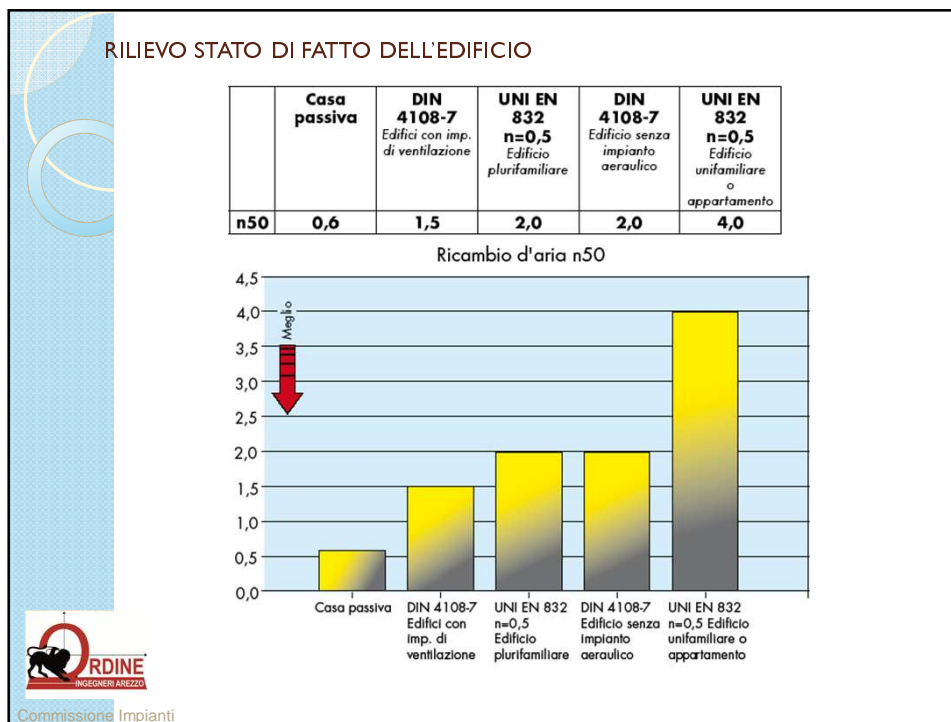


FASI

1. Cruise a -50 Pa
2. Test (-) da -70 a -25 Pa
3. Test (+) da +25 a +70 Pa



Commissione Impianti

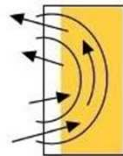


RILIEVO STATO DI FATTO DELL'EDIFICIO

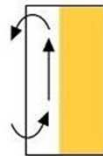
BLOWER DOOR :

Sappiamo già cos'è un ponte termico e cos'è un'infiltrazione d'aria.

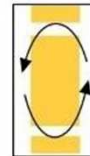
Esiste un terzo tipo di problema che causa un deterioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio, il **thermal bypass**, termine anglosassone per indicare un fenomeno che causa un "attraversamento" dell'isolamento termico, senza essere né un'infiltrazione d'aria (nel termine propriamente detto) né un ponte termico.



Infiltrazione di aria
esterna per
convezione naturale
o forzata (vento)



Convezione o effetto
del vento



Rotazione dell'aria
attorno l'isolamento
per convezione
naturale



Commissione Impianti