

Dalla progettazione all'impiego del materiale

6 aprile 2011

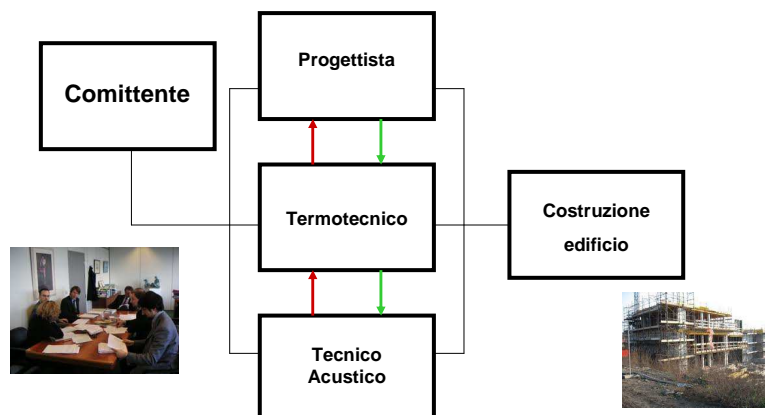


ISOLMEC 

Via IV Novembre
GRANDATE COMO
tel. 031/564656 fax 031/564666
www.isolmec.com
mail info@isolmec.com

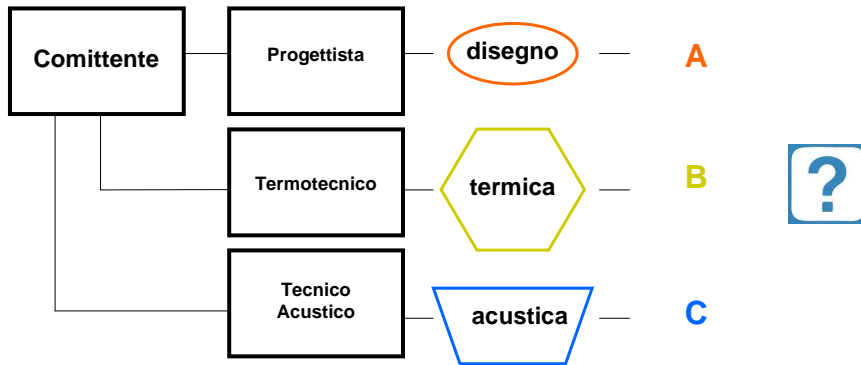
resp. ufficio tecnico
Roberto Filippetto
339/8935863
areatecnica@isolmec.com

Attività pre-costruttive



La procedura **“come dovrebbe essere”**

Attività pre-costruttive



Se non c'è collaborazione tra le parti escono 3 progetti differenti

ISOLMEC Srl – Via IV Novembre – 22070 GRANDATE COMO tel. 031/564656 fax 031/564666 mail: areatecnica@isolmec.com

Come comportarci

Differenza tra prodotti

ACUSTICI



Lana di roccia
 Lana di vetro
 Sughero
 Fibre vegetali
 legno cemento
 fibre legno

NON ACUSTICI



Polistirene estruso
 Polistirolo
 Poliuretano
 Argilla espansa



Sulla base di quanto detto nell'incontro precedente, oggi siamo in grado di valutare l'impiego di prodotti in base alle applicazioni che andremo a realizzare.

Differenza tra prodotti

RESISTENTI AL FUOCO



Lana di roccia
 Lana di vetro
 Fibre tessili
 Silicati
 Legno cemento
 Cemento cellulare

NON RESISTENTI AL FUOCO



Polistirene estruso
 Polistirolo
 Poliuretano
 Argilla espansa
 Fibra legno

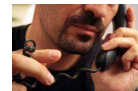
ISOLMEC Srl – Via IV Novembre – 22070 GRANDATE COMO tel. 031/564656 fax 031/564666 mail: areatecnica@isolmec.com

Come comportarci

La scelta più costruttiva è **operare in "team"** con tutte le figure che si occupano della progettazione



Se invece bisogna **lavorare senza l'assistenza di progettisti**, è opportuno proporre soluzioni costruttive avvalorate da tecnici competenti



La formazione e la preparazione di imprese o artigiani è di **FONDAMENTALE IMPORTANZA** per non incorrere in errori grossolani e non rimediabili.

la procedura
corretta
per committente
e costruttore



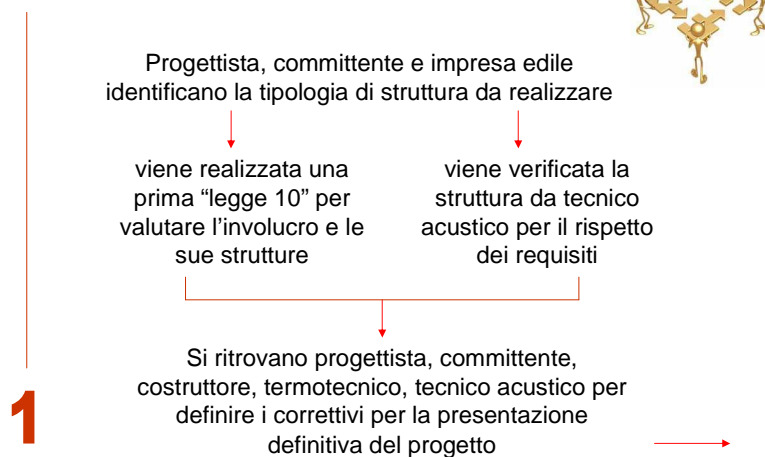
Obiettivi principali

- 1 **coordinamento tra progettisti e costruttore** per identificare preventivamente potenziali problemi termici o acustici;
- 2 **analisi tecnica** delle strutture per risolvere problemi di impianti, ponti termici e ponti acustici;
- 3 **ottimizzazione rapporto qualità - prezzo** dei materiali da utilizzare per ottenere prestazioni senza spreco di risorse finanziarie.



Coordinamento

Procedura



Coordinamento

Procedura



nel corso dell'avanzamento lavori non trascurare nessuna variante ed attenersi a tutte le prescrizioni

realizzare la legge 10 definitiva e predisporre la certificazione energetica

eventuale collaudo acustico a discrezione del committente

2

fine lavori



Coordinamento

Scelte costruttive



- Valutare sempre il **contesto** dove si costruirà (irraggiamento, temperature esterne, rumori di fondo, umidità, ecc.);
- Partire sempre con **obiettivi precisi**, senza cambiamenti in corso d'opera;
- Fare attenzione **non solo al risparmio energetico invernale ma anche al raffrescamento estivo**;
- Scegliere **soluzioni strutturali** che garantiscano sia isolamento termico che acustico;
- Curare meticolosamente sia i **ponti termici che acustici**;
- Non trascurare il parametro **acustico dei serramenti**;
- Decidere già in partenza** le destinazioni d'uso dei locali e dei relativi impianti;
- Non lasciare **libero arbitrio** in corso d'opera **a chi installa impianti** idraulici ed elettrici



Coordinamento

utilizzo di software
per le verifiche
delle soluzioni
da proporre



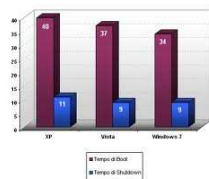
Quando usare un software



Per proporre un isolamento e dobbiamo tener conto dei limiti previsti per legge.



Nel caso di un intervento che dovrà rispettare un "requisito" progettuale



Per confrontare varie soluzioni su un requisito di base o migliorativo.

La nostra proposta



Si tratta di un software molto semplice, in grado di rispondere a molte richieste, sia in ambito propositivo che preventivo.

Nelle diapositive successive vedremo il suo funzionamento.



TERMOPLAN 2008

Caratteristiche termiche e acustiche delle strutture opache

Il presente programma comprende:

- calcolo della trasmittanza secondo norma EN ISO 6946; .
- calcolo di attenuazione e sfasamento secondo UNI EN ISO 13786 e temperatura superficiale interna estiva secondo EN ISO 13792;
- verifica del rischio di condensazione superficiale e interstiziale secondo UNI EN ISO 13788.
- calcolo degli indici acustici secondo la legge di massa.

L'uso del presente software e dei relativi risultati dei calcoli, sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente.

Termoplan

ISOLMEC
 Confartigianato
 Imprese Como

Dati climatici

Selezionare la provincia
SO - SONDRIO

Definisci struttura

Verifica termico-igrometrica

Relazione

Help

Selezionare la provincia
SO - SONDRIO

Latitudine: 45° 10'

Comuni della provincia di
SONDRIO

Gradi giorno: 2725 Zona: E

Valori massimi della trasmittanza secondo DLGS 311, 29 dicembre 2006

	dal 2006	dal 2008	dal 2010
Coperture	0,43	0,32	0,30
Pareti	0,46	0,37	0,34
Pavimenti	0,43	0,38	0,33

Si ricorda che in Regione Lombardia dal 1 gennaio 2008 sono vigenti i limiti che a livello nazionale entreranno in vigore dal 2010.

		Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)							
	Temperatura media (°C)	Pressione (Pa)	Orizzontale	SUD	SE - SO	E - O	NE - NO	NORD	Difusa
gennaio	0,5	531	5,5	11,5	8,9	4,8	1,9	1,7	2,3
febbraio	3,3	618	8,9	14,0	11,5	7,3	3,3	2,5	3,2
marzo	8,2	798	14,2	15,1	14,1	10,8	6,0	3,7	4,6
aprile	12,6	1053	17,8	12,0	13,3	12,5	8,0	5,5	6,4
maggio	16,0	1314	21,4	10,7	13,3	14,3	11,3	8,0	7,6
giugno	20,0	1695	22,6	10,0	2,8	14,7	12,4	9,5	8,2
luglio	22,3	1818	22,4	10,4	13,2	14,8	12,1	8,9	7,8
agosto	21,4	1804	20,1	11,9	13,9	13,9	10,1	6,5	6,7
settembre	18,1	1568	15,9	14,1	14,2	11,8	7,1	4,2	5,1
ottobre	12,4	1199	10,1	13,8	11,7	8,0	4,0	2,9	3,7
novembre	6,6	847	6,7	13,5	10,5	5,8	2,3	1,9	2,9
dicembre	1,7	591	4,7	10,3	7,9	4,1	1,6	1,5	2,0

		Irradianza solare estiva massima (W/m²)								
ora	Temperatura (°C)	Orizzontale	Sud	SE	Est	NE	Nord	NO	Ovest	SO
1	17,72									
2	17,02									
3	15,46									
4	16,94									
5	15,90	30	11	58	137	143	71	11	11	11
6	16,18	198	50	312	562	511	192	50	50	50
7	16,88	381	86	509	750	595	147	79	79	79
8	18,14	652	177	631	764	536	109	102	102	102
9	19,96	698	321	679	713	402	120	120	120	120
10	22,06	810	439	695	568	234	133	133	133	140
11	24,44	881	515	567	374	148	141	141	141	250
12	26,88	909	541	427	156	144	144	144	156	427
13	28,36	881	515	290	141	141	141	141	146	374
14	29,48	810	439	140	133	133	133	234	568	695
15	29,90	698	321	120	120	120	120	482	713	679
16	29,48	652	177	102	102	102	102	536	764	631
17	28,50	381	86	79	79	79	147	595	750	509
18	26,96	198	50	50	50	50	192	511	562	312
19	25,14	30	11	11	11	11	71	143	137	58
20	23,32									
21	21,78									
22	20,38									
23	19,26									
24	18,42									

Termoplan

ISOLMEC
 Confartigianato
 Imprese Como

Dati climatici

Definisci struttura

Verifica termico-igrometrica

Relazione

Help

Apri struttura

Archivio materiali utente

Spessore: _____ m

Tipologia	Materiali	Spessore (m)	Massa (kg/m²)	Resistenza (mK/W)	Spes. (Euro/mt)
Superficie esterna	Superficie esterna		0,0400		
	Superficie interna		0,1300		

Aggiungi strato

Inserisci

Sostituisce

Elimina strato

Dati generali

Spessore totale: 0,000 m

Massa superficiale: 0,00 kg/m²

Resistenza totale: 0,1700 mK/W

Trasmittanza: 0,5884 W/m²K

Altezzatura e sfalsamento

f_a fattore di attenuazione: 0,0000

coefficiente di sfalsamento: 0,0


Dati acustici

R_w indice di potere fonoisolante: _____ dB

L_{rn,eq} indice di rumore di calpestio: _____ dB

Salva struttura Nuova struttura

Termoplan

ISOLMEC 
 Confartigianato
 Imprese Como

Dati climatici

Definisci struttura

Archivio materiali utente

Temperatura superficiale estiva

Validità termico-igrometrica

Relazione

Spessore _____ m

Help

Aggiungi stato

Inserisci

Sostituisci

Elimina stato

ISOLMEC
www.isolmec.com

Api struttura	Descrizione	Massa sup [kg/m ²]	Resistenza [mK/W]	Cal. spec. [kcal/kg K]	Fatt. res. vap.
Archivio materiali utente					

Tipo di materiale _____

Aggiungi stato	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa sup [kg/m ²]	Resistenza [mK/W]	Spes. Equiv. Assi
	Superficie esterna			0.0400		
	Superficie interna			0.1300		

Orientamento

Soffitto

Parete

Pavimento

Dati generali

Spessore totale	0.000	m	Trasmittanza lineare [m ² W/mK]	0.45
Massa superficiale	0.00	kg/m ²	Resistenza totale	0.1700
			Trasmittanza	0.5824
				W/m ² K

Altenazione e sfasamento

f_a fattore di attenuazione: 1.0000

coefficiente di sfasamento: 0h 0'


Dati acustici

R_w indice di potere fonoisolante: _____ dB

L_{rw,eq} indice di rumore di calpestio: _____ dB

Salva struttura Nuova struttura

Termoplan

ISOLMEC 
 Confartigianato
 Imprese Como

Dati climatici

Definisci struttura

Archivio materiali utente

Temperatura superficiale estiva

Validità termico-igrometrica

Relazione

Spessore _____ m

Help

Aggiungi stato

Inserisci

Sostituisci

Elimina stato

ISOLMEC
www.isolmec.com

Api struttura	Descrizione	Massa sup [kg/m ²]	Resistenza [mK/W]	Cal. spec. [kcal/kg K]	Fatt. res. vap.
Archivio materiali utente					

Tipo di materiale _____

Aggiungi stato	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa sup [kg/m ²]	Resistenza [mK/W]	Spes. Equiv. Assi
	Superficie esterna			0.0400		
	Superficie interna			0.1300		

Orientamento

Soffitto

Parete

Pavimento

Dati generali

Spessore totale	0.000	m	Trasmittanza lineare [m ² W/mK]	0.45
Massa superficiale	0.00	kg/m ²	Resistenza totale	0.1700
			Trasmittanza	0.5824
				W/m ² K

Altenazione e sfasamento

f_a fattore di attenuazione: 1.0000

coefficiente di sfasamento: 0h 0'

Dati acustici

R_w indice di potere fonoisolante: _____ dB

L_{rw,eq} indice di rumore di calpestio: _____ dB

Salva struttura Nuova struttura

Termoplan

ISOLMEC
 Confartigianato
 Imprese Como

Dati climatici

Definisci struttura

Archivio materiali utente

Temperatura superficiale estiva

Verifica termo-igrometrica

Relazione

Spessore m

Help

Aggiungi stato

1

Inserisci

Sostituisci

Elimina stato

Orientamento

Soffitto

Parete

Pavimento

Dati generali

Spessore totale m

Massa superficiale kg/m²

Resistenza totale mK/W

Trasmittanza W/m²K

Trasmittanza limite 2006 W/m²K

Trasmittanza limite 2008 W/m²K

Trasmittanza limite 2010 W/m²K

Alterazione e sfasamento

f_a fattore di alterazione

coefficiente di sfasamento

Dati acustici

R_w indice di potere fonoisolante dB

Calcola R_w da massa

L_{rw,eq} indice di rumore di calpestio dB

Calcola L_{rw,eq} da massa

Salva struttura

Nuova struttura

Apri struttura	Descrizione	Massa sup [kg/m ²]	Resistenza [mK/W]	Cal spec. [kcal/kg K]	Fatt. res. vap.
	Superficie esterna		0.0400		
	Superficie interna		0.1300		

Aggiungi stato	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa sup [kg/m ²]	Resistenza [mK/W]	Spes. Equiv. Alite
		Superficie esterna			0.0400	
		Superficie interna			0.1300	

Termoplan

ISOLMEC
 Confartigianato
 Imprese Como

Dati climatici

Definisci struttura

Archivio materiali utente

Temperatura superficiale estiva

Verifica termo-igrometrica

Relazione

Spessore m

Help

Aggiungi stato

S

Inserisci

Sostituisci

Elimina stato

Orientamento

Soffitto

Parete

Pavimento

Dati generali

Spessore totale m

Massa superficiale kg/m²

Resistenza totale mK/W

Trasmittanza W/m²K

Trasmittanza limite 2006 W/m²K

Trasmittanza limite 2008 W/m²K

Trasmittanza limite 2010 W/m²K

Alterazione e sfasamento

f_a fattore di alterazione

coefficiente di sfasamento

Dati acustici

R_w indice di potere fonoisolante dB

Calcola R_w da massa

L_{rw,eq} indice di rumore di calpestio dB

Calcola L_{rw,eq} da massa


Salva struttura

Nuova struttura

Apri struttura	Descrizione	Massa vol. [kg/m ³]	Conducibilità [W/m K]	Cal spec. [kcal/kg K]	Fatt. res. vap.
1	Malle di gesso perintonaci o in pannelli	600	0.29	0.20	10
2	Malle di gesso perintonaci o in pannelli	750	0.35	0.20	10
3	Malle di gesso perintonaci o in pannelli	900	0.41	0.20	10
4	Malle di gesso perintonaci o in pannelli	1000	0.47	0.20	10
5	Malle di gesso perintonaci o in pannelli	1200	0.58	0.20	10
6	Intonaco di gesso puro	1200	0.35	0.20	10
7	Intonaco di calce e gesso	1400	0.27	0.20	10
8	Malle di calce o di calce e cemento	1800	0.9	0.20	30
9	Malle di cemento	2000	1.4	0.20	30
10	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno	1800	0.9	0.20	20

Aggiungi stato	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa sup [kg/m ²]	Resistenza [mK/W]	Spes. Equiv. Alite
		Superficie esterna			0.0400	
	1	INT Intonaco di cemento sabbia e calce per	0.020	36.00	0.0222	0.400
	2	MHR Laterizi alveolari sp.25 cm al.1.1.13	0.250	193.00	0.8000	3.750
	3	COVER ROCK (0.5) Inocida per cappotto	0.080	11.60	2.2222	0.080
	4	INT Malle di calce o di calce e cemento	0.020	36.00	0.0222	0.400
		Superficie interna			0.1300	

Termoplan

ISOLMEC 
 Confartigianato
 Imprese Como

Dati climatici

Definisci struttura

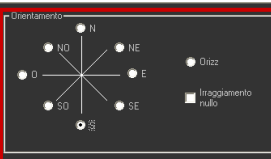
Temperatura superficiale estiva

Verifica termogrametrica

Relazione

Help

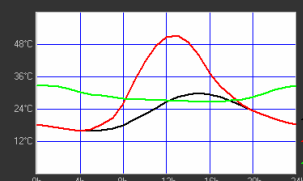
Orientamento



Colore della superficie esterna

- Chiaro
- Medio
- Scuro


Temperatura



— Temperatura aria esterna
 — Temperatura superficiale esterna
 — Temperatura superficiale interna

Giorno	Temp. aria est. [°C]	Incidente	Temp. superf. est. [°C]	Temp. superf. int. [°C]
1	17,72	0	17,72	32,69
2	17,02	0	17,02	32,31
3	16,46	0	16,46	31,50
4	16,04	0	16,04	30,35
5	15,90	11	16,39	29,51
6	16,16	50	18,40	28,98
7	16,88	86	20,70	28,39
8	18,14	177	26,01	28,00
9	19,96	321	34,23	27,74
10	22,06	439	41,57	27,51
11	24,44	515	47,33	27,33
12	26,68	541	50,72	27,18
13	28,36	515	51,25	27,06
14	29,48	439	48,99	26,94
15	29,90	321	44,17	26,85
16	29,48	177	37,35	26,78
17	28,50	86	32,32	26,84
18	26,96	50	29,18	27,17
19	25,14	11	25,63	27,56
20	23,32	0	23,32	28,45
21	21,78	0	21,78	29,63
22	20,38	0	20,38	31,06
23	19,26	0	19,26	32,03
24	18,42	0	18,42	32,60

Termoplan

ISOLMEC 
 Confartigianato
 Imprese Como

Dati climatici

Definisci struttura

Temperatura superficiale estiva

Verifica termogrametrica

Relazione

Help

Parete interna

- parete piana senza schermatura
- parete con schermatura termica (es. controsoffitto, armadio...)

Temperatura interna: °C

Dati noti

- Temperatura interna e umidità interna relativa costanti Condizioni standard DLGS 311
- Classe di concentrazione del vapore all'interno
- Ricambio d'aria e produzione di vapore


Umidità relativa interna: %

	Temp. est. [°C]	Press. est. [Pa]	Temp. Int. [°C]	Press. Int. [Pa]	Press. Sat. [Pa]	Temp. Sup. Min. [°C]	Fattore temperatura
ottobre	12,40	1159,00	1635,9	2044,8	17,86	0,7185	
novembre	6,60	847,00	1635,9	2044,8	17,86	0,8404	
dicembre	1,70	591,00	1635,9	2044,8	17,86	0,8831	
gennaio	0,50	521,00	1635,9	2044,8	17,86	0,8909	
febbraio	3,30	618,00	1635,9	2044,8	17,86	0,8719	
marzo	8,20	798,00	1635,9	2044,8	17,86	0,8187	
aprile	12,60	1053,00	1635,9	2044,8	17,86	0,7109	


Mese critico: gennaio con fattore di temperatura: 0,893


Resistenza minima accettabile: 2,279 mK/W

Resistenza totale dell'elemento: 3,227 mK/W

ISOLMEC 
 Confartigianato
 Imprese Como

Termoplan

ISOLMEC 



Relazione 202183319

ISOLMEC
Termoplan
2008

RELAZIONE TECNICA TERMOPLAN ISOLMEC

L'uso del presente software ed i relativi calcoli sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente
ISOLMEC Srl - Via IV Novembre - 22070 GRANDATE COMO - tel. +39 031 564658 fax +39 031 564666
www.isolmec.com - info@isolmec.com

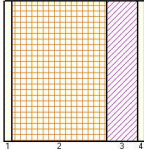
Struttura: muro perimetrale a cappotto

Dati generali

Spessore:	0,370 m
Massa superficiale:	282,60 kg/m ²
Resistenza:	3,2367 m ² K/W
Trasmittanza:	0,3080 W/m ² K

Parametri dinamici


Fattore di attenuazione:	0,1678
Sfasamento:	12h 28'




Tipo di materiale	Materiale	Spessore (m)	Massa Superficiale (kg/m ²)	Resistenza (m ² K/W)	Spessore equivalente (aria) (m)
	Superficie esterna				0,0400
1	INT Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno	0,020	36,00	0,0222	0,400
2	MUR Laterizi alveolari sp 25 cm rif.1.1.13	0,250	199,00	0,8000	3,750
3	COVER ROCK 0,25 l'rocce per cappotto	0,080	11,80	2,2222	0,080
4	INT Malta di calce o di calce e cemento	0,020	36,00	0,0222	0,400
	Superficie interna				0,1300

Stampa Salva

Termoplan

ISOLMEC 



il software sarà disponibile scaricandolo all'indirizzo web che vi verrà comunicato dagli uffici Confartigianato Imprese Como

il download verrà reso disponibile sino a Venerdì 15 aprile 2011

successivamente sarà necessario richiederlo presso i ns. uffici

Termoplan

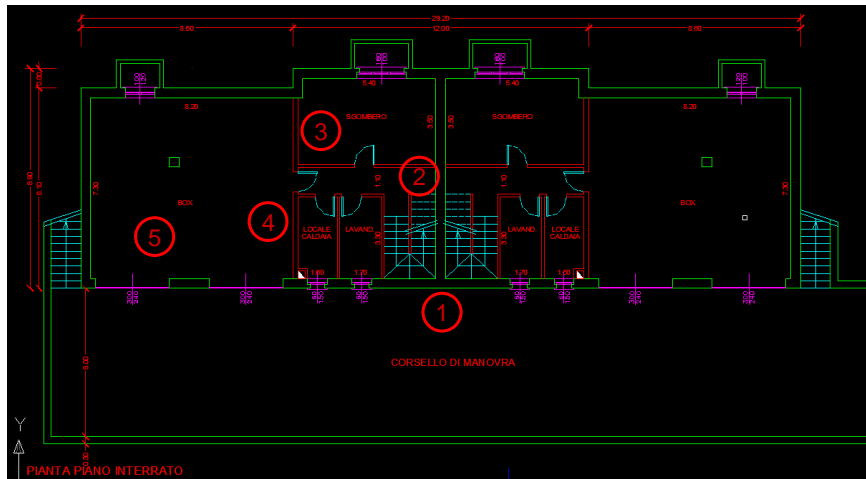
un piccolo esempio pratico



località: Como
data costruzione: 1995
Bifamiliare
classe energetica: F

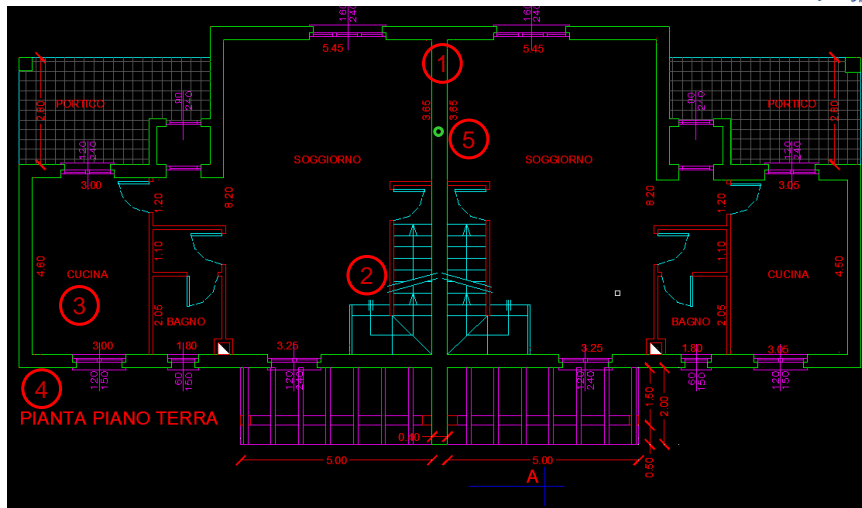
- 1 – verifica muro esistente
- 2 – solaio da isolare
- 3 – verifica serramento
- 4 – verifica se sottotetto abitabile o praticabile
- 5 – verifica vano scala e strutture
- 6 – verifica copertura

Esercitazione



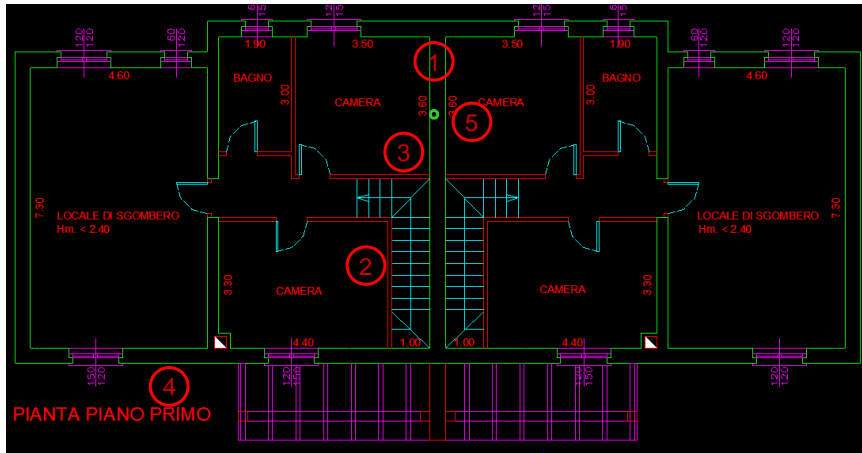
- 1 – cemento armato
- 2 – scale ancorate al muro in cemento armato
- 3 – locale sgombero uso taverna
- 4 – muro verso garage REI 120
- 5 – box non riscaldato

Esercitazione



- 1 – muro divisorio con muro portante
- 2 – scale ancorate al muro portante
- 3 – pavimento sopra locali non riscaldati
- 4 – muro perimetrale con poroton da 25 cm.
- 5 – canna fumaria camino della sala

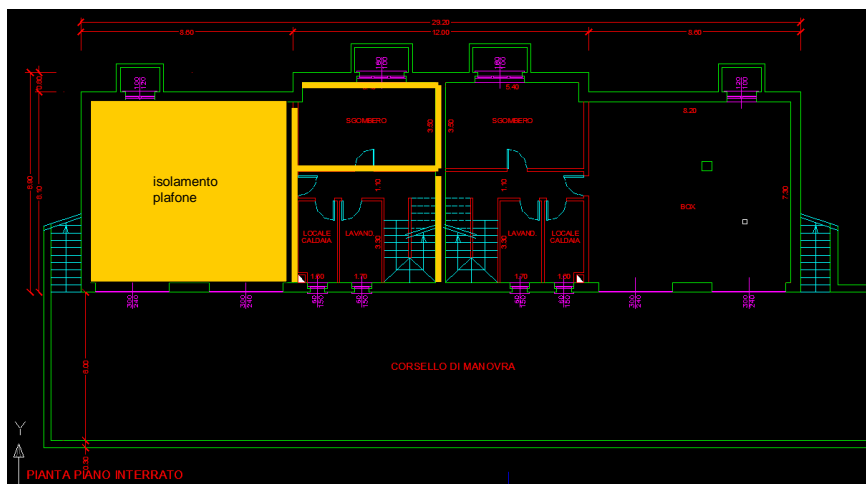
Esercitazione



PIANTA PIANO PRIMO

- 1 – muro divisorio con muro portante
- 2 – scale ancorate al muro portante
- 3 – copertura isolata con polistirene estruso da 40 mm e travi portanti "passanti"
- 4 – muro perimetrale con poroton da 25 cm.
- 5 – canna fumaria camino della sala

Esercitazione



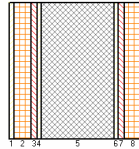
PIANTA PIANO INTERRATO

Esercitazione

divisorio interrato

Struttura: muro divisorio interrato

Dati generali	
Spessore:	0.470 m
Massa superficiale:	392.00 kg/m ²
Resistenza:	2.6194 m ² K/W
Trasmittanza:	0.3818 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0.0514
Sfasamento:	17h 40'



Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]	
	Superficie esterna				0.0400	
1	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0.015	27.00	0.0167	0.300
2	VAR	Laterizi forati sp 6 cm nf.1.1.28	0.060	40.00	0.1300	0.300
3	VAR	PIR10/23 ISOLMEC- Lana di roccia senza rivestimento	0.020	2.00	0.5405	0.020
4	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0.015	27.00	0.0167	0.300
5	CLS	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0.250	200.00	1.0417	15.000
6	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0.015	27.00	0.0167	0.300
7	VAR	PIR10/23 ISOLMEC- Lana di roccia senza rivestimento	0.020	2.00	0.5405	0.020
8	VAR	Laterizi forati sp 6 cm nf.1.1.28	0.060	40.00	0.1300	0.300
9	INT	Malta di calce o di calce e cemento	0.015	27.00	0.0167	0.300
	Superficie interna				0.1300	

Provincia:	LECCO
Comune:	LECCO
Gradi giorno:	2383
Zona:	E

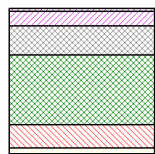
Trasmittanza massima:	0.46 W/m ² K
Trasmittanza massima dal 2008:	0.37 W/m ² K
Trasmittanza massima dal 2010:	0.34 W/m ² K
Trasmittanza della struttura:	0.3818 W/m ² K
Struttura regolamentare solo per muro divisorio < 0.80	

Esercitazione

plafone soffitto garage

Struttura: isolamento solaio sopra garage

Dati generali	
Spessore:	0.500 m
Massa superficiale:	601.00 kg/m ²
Resistenza:	3.4772 m ² K/W
Trasmittanza:	0.2876 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0.0691
Sfasamento:	15h 28'



Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]	
	Superficie esterna				0.0400	
1	VAR	Piastrelle in ceramica	0.010	23.00	0.0100	2.000
2	VAR	sottofondi - malta in cemento	0.050	100.00	0.0350	425.000
3	CLS	CLS di argilla espansa per sottofondi non aerati	0.100	170.00	0.0794	15.000
4	VAR	Predalle PSE 10 kg sp 24 cm nf.2.4.03	0.240	270.00	0.6100	7.200
5	VAR	NEO GRIGIO - NBT - Polistirene sintetizzato	0.080	2.00	2.5806	5.600
6	INT	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno	0.020	36.00	0.0222	0.400
	Superficie interna				0.1000	

Provincia:	LECCO
Comune:	LECCO
Gradi giorno:	2383
Zona:	E

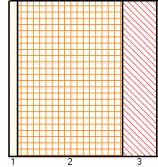
Trasmittanza massima:	0.43 W/m ² K
Trasmittanza massima dal 2008:	0.32 W/m ² K
Trasmittanza massima dal 2010:	0.3 W/m ² K
Trasmittanza della struttura:	0.2876 W/m ² K
Struttura regolamentare secondo DLGS 311	

Esercitazione

parete perimetrale esterna

Struttura: muro perimetrale a cappotto

Dati generali	
Spessore:	0,370 m
Massa superficiale:	282,20 kg/m ²
Resistenza:	3,2357 m ² K/W
Trasmittanza:	0,3090 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,1685
Sfasamento:	12h 25'



Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
	Superficie esterna				0,0400
1	INT Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno	0,020	36,00	0,0222	0,400
2	MUR Laterizi alveolari sp 25 cm rif 1.1.13	0,250	199,00	0,8000	3,750
3	IS COVER R.035 ISOLMEC- Lana di roccia senza rivestimento	0,080	11,20	2,2222	0,080
4	INT Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno	0,020	36,00	0,0222	0,400
	Superficie interna				0,1300

Provincia:	LECCO
Comune:	LECCO
Gradi giorno:	2383
Zona:	E

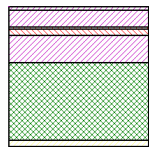
Trasmittanza massima:	0,46 W/m ² K
Trasmittanza massima dal 2008:	0,37 W/m ² K
Trasmittanza massima dal 2010:	0,34 W/m ² K
Trasmittanza della struttura:	0,3090 W/m ² K
Struttura regolamentare secondo DLGS 311	

Esercitazione

pavimento interpiano

Struttura: pavimento interpiano tra locali riscaldati

Dati generali	
Spessore:	0,415 m
Massa superficiale:	482,85 kg/m ²
Resistenza:	1,8338 m ² K/W
Trasmittanza:	0,5438 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,0848
Sfasamento:	14h 51'



Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
	Superficie esterna				0,0400
1	VRP Piastrelle in ceramica	0,010	23,00	0,0100	2,000
2	VRP sottofondi - malta in cemento	0,050	100,00	0,0350	425,000
3	IS PAVACUSTIC PLUS ISOLMEC- Polietilene anticalpesto	0,005	0,20	0,1316	10,960
4	IS POLYECO ISOLMEC- Polist Estruso	0,020	0,66	0,6250	4,000
5	VRP sottofondi - malta in cemento	0,080	100,00	0,0350	680,000
6	IS Travetti e pignone PSE 6 sp 23 cm rif 2.4.05	0,230	223,00	0,8400	8,600
7	INT Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno	0,020	36,00	0,0222	0,400
	Superficie interna				0,1000

Provincia:	LECCO
Comune:	LECCO
Gradi giorno:	2383
Zona:	E

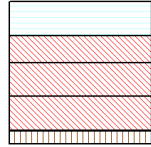
Trasmittanza massima:	0,43 W/m ² K
Trasmittanza massima dal 2008:	0,32 W/m ² K
Trasmittanza massima dal 2010:	0,3 W/m ² K
Trasmittanza della struttura:	0,5438 W/m ² K
Struttura non regolamentare secondo DLGS 311	

Esercitazione

copertura in legno

Struttura: copertura legno + LM e PSE

Dati generali	
Spessore:	0,212 m
Massa superficiale:	20,55 kg/m ²
Resistenza:	4,5714 m ² /KW
Trasmittanza:	0,2187 W/m ² /K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,8505
Sfasamento:	3h 47'



Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² /KW]	Spessore equivalente d'aria [m]
	Superficie esterna			0,1000	
1	INA Camera debolmente ventilata sp.mm.50	0,050	0,05	0,0800	0,050
2	VAR telo trasparente e impermeabile per coperture	0,001	1,00	0,0063	2,412
3	MEQ GRIGIO - NBT - Polistirene sinterizzato	0,040	1,00	1,2903	2,800
4	PN17/23 ISOLMEC- Lana di roccia senza rivestimento	0,050	3,50	1,4706	0,050
5	PN10/233 ISOLMEC- Lana di roccia senza rivestimento	0,050	5,00	1,3514	0,050
6	VAR telo trasparente e impermeabile per coperture	0,001	1,00	0,0063	2,412
7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,020	9,00	0,1667	1,200
	Superficie interna			0,1000	

Provincia:	LECCO
Comune:	LECCO
Gradi giorno:	2383
Zona:	E

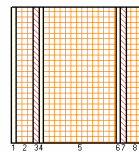
Trasmittanza massima:	0,43 W/m ² /K
Trasmittanza massima dal 2008:	0,32 W/m ² /K
Trasmittanza massima dal 2010:	0,33 W/m ² /K
Trasmittanza della struttura:	0,2187 W/m ² /K
Struttura regolamentare secondo DLGS 311	

Esercitazione

divisorio p.terra / 1 piano

Struttura: isolamento divisorio p.terra - 1 piano

Dati generali	
Spessore:	0,470 m
Massa superficiale:	391,00 kg/m ²
Resistenza:	2,3777 m ² /KW
Trasmittanza:	0,4206 W/m ² /K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,0638
Sfasamento:	16h 19'



Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² /KW]	Spessore equivalente d'aria [m]
	Superficie esterna			0,0400	
1	INT Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
2	MUR Laterizi forati sp.5 cm.rif.1.1.28	0,060	40,00	0,1300	0,300
3	ISO PN10/233 ISOLMEC- Lana di roccia senza rivestimento	0,020	2,00	0,5405	0,020
4	INT Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
5	MUR Laterizi alveolari sp.25 cm.rif.1.1.13	0,250	199,00	0,8000	3,750
6	INT Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
7	ISO PN10/233 ISOLMEC- Lana di roccia senza rivestimento	0,020	2,00	0,5405	0,020
8	MUR Laterizi forati sp.5 cm.rif.1.1.28	0,060	40,00	0,1300	0,300
9	INT Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
	Superficie interna			0,1300	

Provincia:	LECCO
Comune:	LECCO
Gradi giorno:	2383
Zona:	E

Trasmittanza massima:	0,46 W/m ² /K
Trasmittanza massima dal 2008:	0,37 W/m ² /K
Trasmittanza massima dal 2010:	0,34 W/m ² /K
Trasmittanza della struttura:	0,4206 W/m ² /K
Struttura regolamentare fino al 2008 secondo DLGS 311	

Esercitazione



classe energetica in origine: F
nuova classe energetica: C

miglioramenti attuabili:

- cambio serramenti
- isolamento pavimento p. terra
- cambio caldaia
- ventilazione con recuperatore di calore

Esercitazione

**Grazie per
l'attenzione**



Via IV Novembre
GRANDATE COMO
tel. 031/564656 fax 031/564666
www.isolmec.com
mail info@isolmec.com

resp. ufficio tecnico
Roberto Filippetto
339/8935863
areatecnica@isolmec.com