

# ***Bioedilizia ed energia rinnovabile***

Ing. Walter Concas - Relazione sul tempo di Sfasamento del Prodotto Edilana

Col nuovo DPR di attuazione del D.LGS. 192-2005, attualmente in fase di emanazione, sono previste le seguenti importanti novità:

- 1) Limite per la massa superficiale (230 kg/mq.) solo per strutture opache verticali (murature esterne) con esclusione delle pareti nel quadrante nord/ovest – nord – nord/est; **cade pertanto il limite di massa per le strutture opache orizzontali o inclinate;**
- 2) Introduzione di un nuovo valore fisico da rispettare, la ***trasmissione termica periodica  $Y_{ie}$***  che dovrà essere:
  - $\leq 0,12 \text{ W}/(\text{mq} \cdot \text{K})$  per strutture verticali con massa inferiore ai 230 kg/mq;
  - $\leq 0,20 \text{ W}/(\text{mq} \cdot \text{K})$  per strutture orizzontali o inclinate.

Questo nuovo parametro da rispettare è indice dell'inerzia termica della struttura, cioè dello **sfasamento  $\phi$**  e della **attenuazione  $f$**  dell'onda termica.

Ciò mette fine al problema della massa superficiale, facilmente superabile nel caso di strutture verticali, ma di difficile ed onerosa soluzione nel caso delle strutture leggere di copertura quali i tetti in legno.

In attesa del DPR, per l'utilizzo delle strutture di copertura ecologiche leggere (TETTO IN LEGNO + EDILANA), si deve comunque fare riferimento all'allegato I del D.LGS. 192-2005 che ne prevede l'utilizzo previa opportuna documentazione e dimostrazione tecnica dell'equivalenza (in termini di inerzia termica) con una struttura tradizionale (es. solaio in latero-cemento) di massa maggiore ai 230 kg/mq.

Dalle allegate schede n.1 (latero-cemento+polistirene cm 8) e n. 2 (legno+edilana cm 24) si riassumono i seguenti dati:

	Solaio latero- cem	Solaio legno
Trasmittanza <b>U</b> (W / mq. K)	0,41	0,13
Attenuazione <b>f</b> (adimens.)	0,34	0,34
Sfasamento <b>Ø</b> (ore)	7h 19'	12h 18'
Trasm. periodica <b>Yie</b> (W / mq. K)	0,1394	0,0442
Massa superficiale <b>Ms</b> (kg/mq.)	233	108

In sostanza il solaio in latero cemento (isolato con 8 cm di polistirene) e con massa superiore ai 230 kg/mq., può essere sostituito da un solaio in LEGNO+EDILANA (isolato con 24 cm di EDILANA) e massa superficiale 108 kg/mq. con prestazioni addirittura migliori sia per quanto riguarda lo sfasamento che per la trasmittanza; solo il fattore di attenuazione è uguale (non deve essere maggiore).

Nella scheda 5 si riporta la stessa struttura della scheda 1 mettendo però il PSE sopra il solaio ottenendo:

	Solaio latero cem B
Trasmittanza <b>U</b> (W / mq. K)	0,41
Attenuazione <b>f</b> (adimens.)	0,35
Sfasamento <b>Ø</b> (ore)	7h 43'
Trasm. periodica <b>Yie</b> (W / mq. K)	0,1435
Massa superficiale <b>Ms</b> (kg/mq.)	233

Il maggiore fattore di attenuazione (0.35 contro 0.34) non consente questa soluzione.

Volendo proiettarci al futuro possiamo invece ipotizzare un solaio in LEGNO+EDILANA che rispetti il prossimo DPR.

Dalla scheda n. 3 allegata (legno+edilana cm 12) si riassumono i seguenti dati

	Solaio legno DPR
Trasmittanza <b>U</b> (W / mq. K)	0,24
Attenuazione <b>f</b> (adimens.)	0,73
Sfasamento <b>Ø</b> (ore)	5h 57'
Trasm. periodica <b>Yie</b> (W / mq. K)	0,1752
Massa superficiale <b>Ms</b> (kg/mq.)	82

Quest'ultimo esempio mostra che con soli 12 cm di EDILANA siamo in grado di rispettare il parametro di trasmittanza periodica minima pari a 0,20.

Questi valori potranno essere migliorati incrementando o lo spessore del legno o quello dell'isolante anche per ottenere valori ottimali dello sfasamento (peraltro obbligatori in alcune regioni italiane) che si dovrebbero attestare intorno alle 8-9 ore.

Nelle schede n. 4 e n. 6 si riporta invece l'esempio di un tetto ventilato (rispettivamente con 2,5 cm e con 5 cm di aria) con le seguenti caratteristiche:

	Solaio legno ventil. 2,5 cm	Solaio legno ventil.5 cm
Trasmittanza <b>U</b> (W / mq. K)	0,22	0,22
Attenuazione <b>f</b> (adimens.)	0,48	0,46
Sfasamento <b>Ø</b> (ore)	8h 40'	8h 51'
Trasm. periodica <b>Yie</b> (W / mq. K)	0,1056	0,1012
Massa superficiale <b>Ms</b> (kg/mq.)	97	

Il maggiore spessore d'aria migliora solo parzialmente i parametri fisici.

## Conclusioni

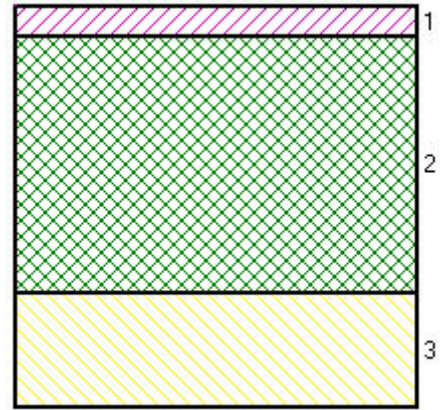
In aggiunta alle altre caratteristiche del prodotto EDILANA in termini ecologici, ambientali, acustici, igrometrici, termici ecc, si può notare anche un ottimo comportamento nei confronti dell'inerzia termica. Ciò è da attribuire alle buone doti di capacità termica (il calore specifico per i calcoli è stato assunto prudentemente pari a 1300 J/Kg K ma probabilmente con le prove sperimentali si potrà arrivare anche a 1600/1700) che unite a quelle ottime del legno conferiscono al pacchetto TETTO IN LEGNO + EDILANA ampie possibilità di utilizzo nel campo edilizio.

Guspini, 26-03-2009

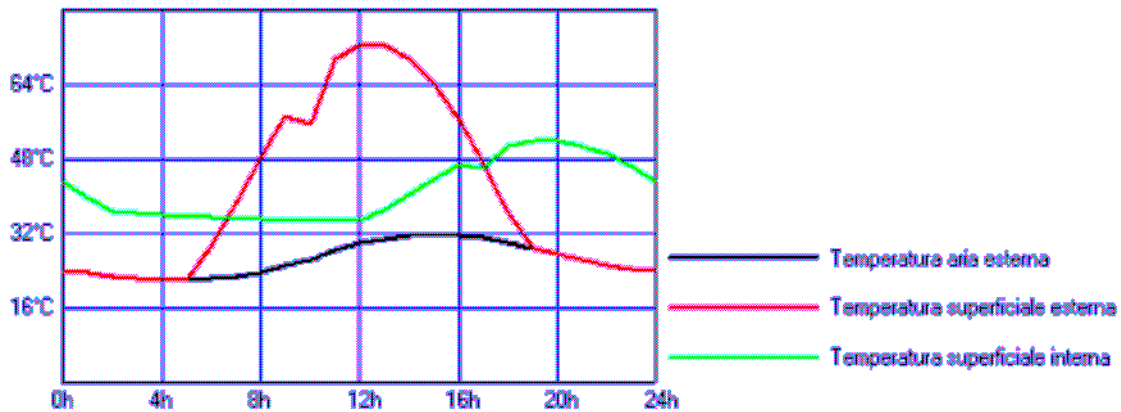
Ing. Walter Concas

**Struttura: Solaio C - 11A - 5**

Dati generali	
Spessore:	0,280 m
Massa superficiale:	233,40 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	2,3948 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	0,4176 W/m <sup>2</sup> K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,3426
Sfasamento:	7h 19'

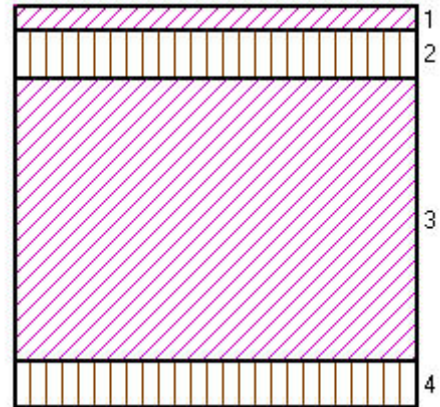


	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
		Superficie esterna			0,0400	
1	VAR	Coppo in laterizio	0,020	50,00	0,0500	0,193
2	SOL	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.06	0,180	181,00	0,3000	2,700
3	ISO	PSE in lastre ricavate da blocchi	0,080	2,40	1,9048	4,000
		Superficie interna			0,1000	

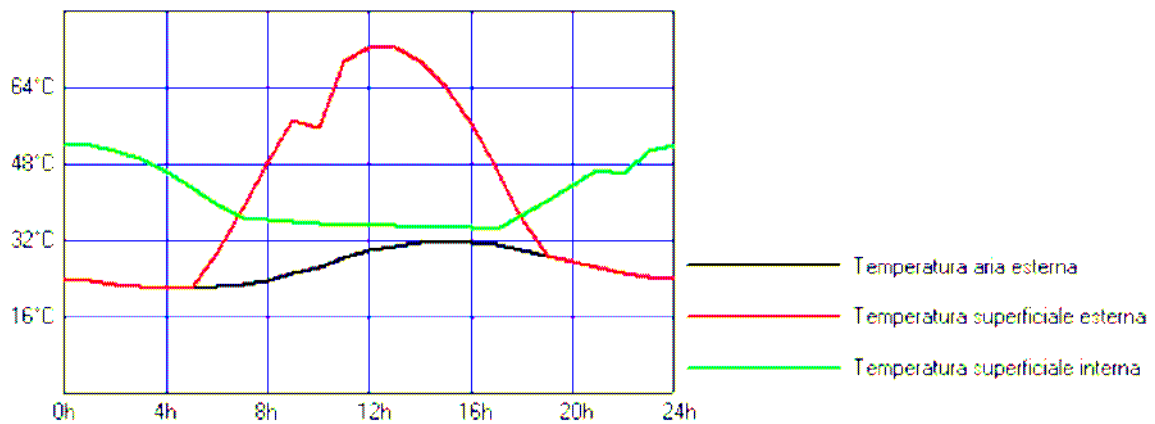


**Struttura: Solaio LG-01**

Dati generali	
Spessore:	0,340 m
Massa superficiale:	108,24 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	7,7863 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	0,1284 W/m <sup>2</sup> K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,3456
Sfasamento:	12h 18'

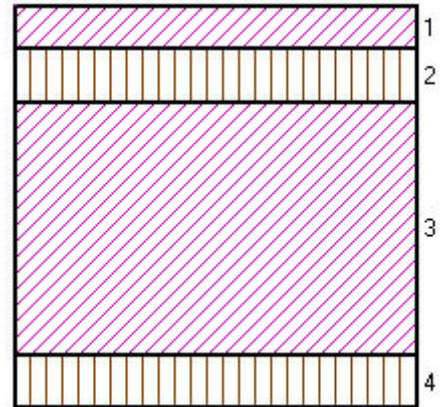


	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
		Superficie esterna			0,0400	
1	VAR	Coppo in laterizio	0,020	50,00	0,0500	0,193
2	LEG	Pannelli di spaccato di legno e leganti inorganici	0,040	24,00	0,2500	1,200
3	VAR	EDILANA MAT 30-2	0,240	12,24	7,0796	0,552
4	LEG	Pino (flusso perpendicolare alle fibre)	0,040	22,00	0,2667	2,400
		Superficie interna			0,1000	

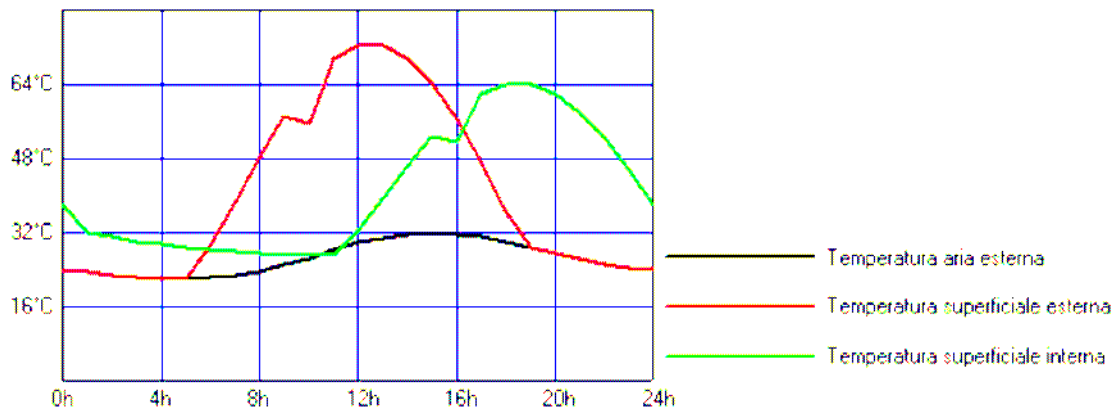


**Struttura: Solaio LG-02 Y 0.20**

Dati generali	
Spessore:	0,190 m
Massa superficiale:	82,37 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	4,0944 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	0,2442 W/m <sup>2</sup> K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,7378
Sfasamento:	5h 57'

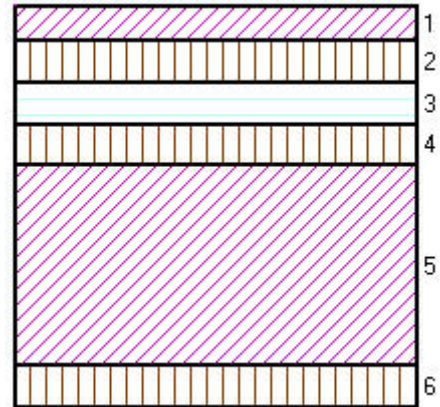


	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
		Superficie esterna			0,0400	
1	VAR	Coppo in laterizio	0,020	50,00	0,0500	0,193
2	LEG	Pannelli di spaccato di legno e leganti inorganici	0,025	15,00	0,1563	0,750
3	VAR	EDILANA MAT 30-2	0,120	6,12	3,5398	0,276
4	LEG	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,025	11,25	0,2083	1,500
		Superficie interna			0,1000	

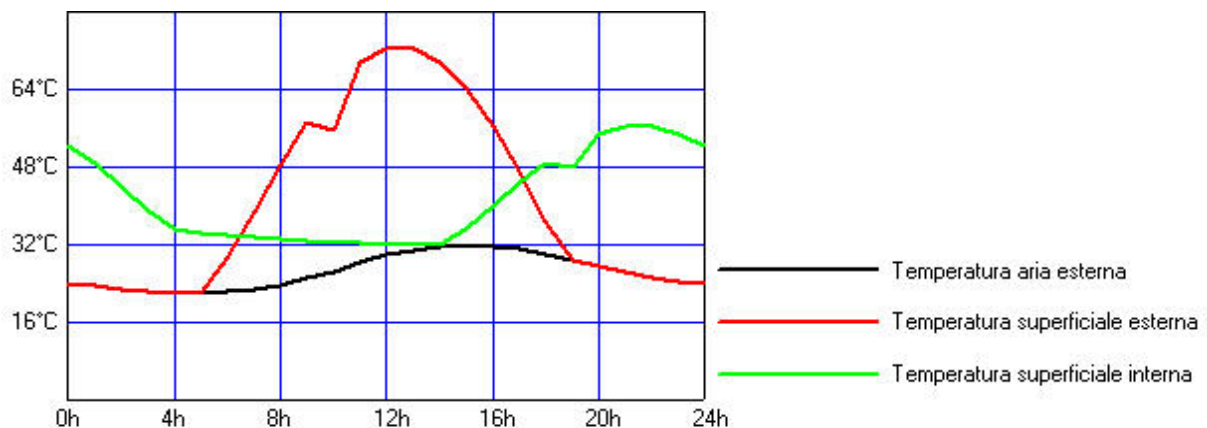


**Struttura: Solaio LG-03 Y 0.20**

Dati generali	
Spessore:	0,240 m
Massa superficiale:	97,40 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	4,4107 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	0,2267 W/m <sup>2</sup> K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,4863
Sfasamento:	8h 40'



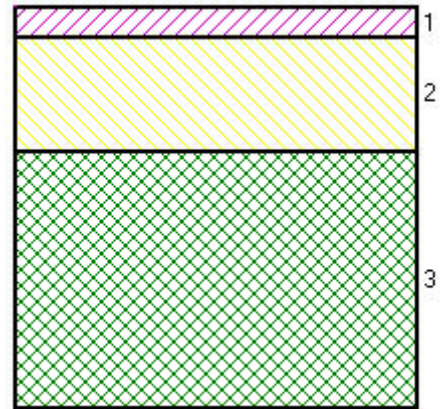
	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
		Superficie esterna			0,0400	
1	VAR	Coppo in laterizio	0,020	50,00	0,0500	0,193
2	LEG	Pannelli di spaccato di legno e leganti inorganici	0,025	15,00	0,1563	0,750
3	INA	Camera non ventilata sp.mm.25	0,025	0,03	0,1600	0,025
4	LEG	Pannelli di spaccato di legno e leganti inorganici	0,025	15,00	0,1563	0,750
5	VAR	EDILANA MAT 30-2	0,120	6,12	3,5398	0,276
6	LEG	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,025	11,25	0,2083	1,500
		Superficie interna			0,1000	



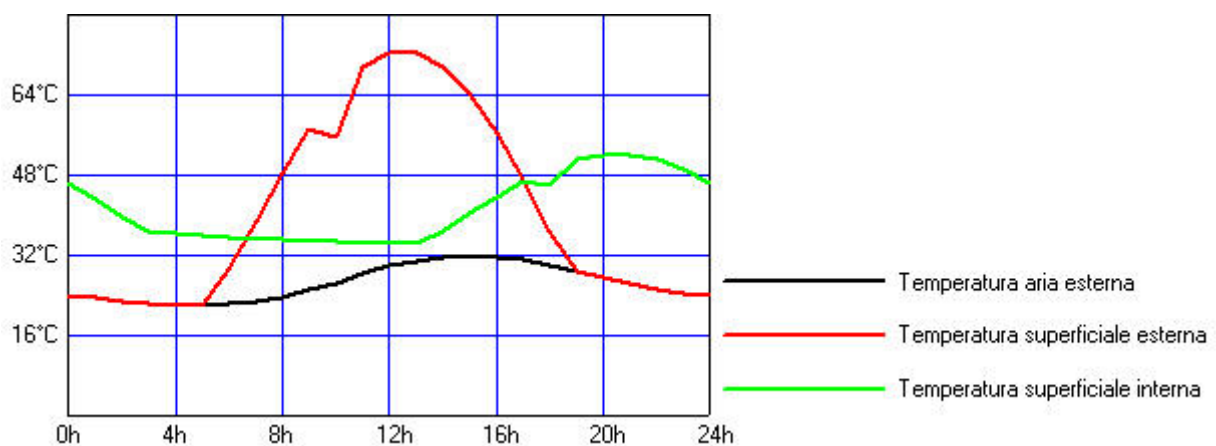
Scheda n. 5

**Struttura: Solaio C - 11A - 5 B**

Dati generali	
Spessore:	0,280 m
Massa superficiale:	233,40 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	2,3948 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	0,4176 W/m <sup>2</sup> K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,3518
Sfasamento:	7h 43'



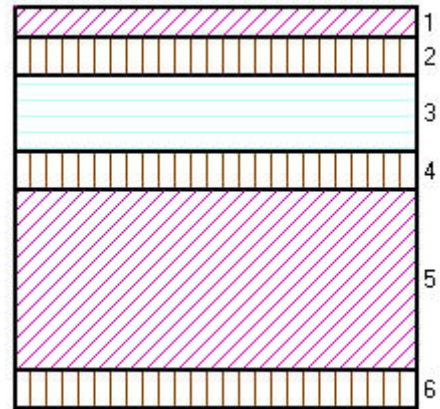
	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
		Superficie esterna			0,0400	
1	VAR	Coppo in laterizio	0,020	50,00	0,0500	0,193
2	ISO	PSE in lastre ricavate da blocchi	0,080	2,40	1,9048	4,000
3	SOL	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.06	0,180	181,00	0,3000	2,700
		Superficie interna			0,1000	



Scheda n. 6

**Struttura: Solaio LG-03 Y 0.20 - B**

Dati generali	
Spessore:	0,265 m
Massa superficiale:	97,42 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	4,4107 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	0,2267 W/m <sup>2</sup> K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,4626
Sfasamento:	8h 51'



	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
		Superficie esterna			0,0400	
1	VAR	Coppo in laterizio	0,020	50,00	0,0500	0,193
2	LEG	Pannelli di spaccato di legno e leganti inorganici	0,025	15,00	0,1563	0,750
3	INA	Camera non ventilata sp.mm.50	0,050	0,05	0,1600	0,050
4	LEG	Pannelli di spaccato di legno e leganti inorganici	0,025	15,00	0,1563	0,750
5	VAR	EDILANA MAT 30-2	0,120	6,12	3,5398	0,276
6	LEG	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,025	11,25	0,2083	1,500
		Superficie interna			0,1000	

