

CALCOLO DELLA CONDUTTANZA TERMICA IN OPERA

POLIPERLE



Prove di trasmittanza su materiale Poli Sud srl

Sperimentatore

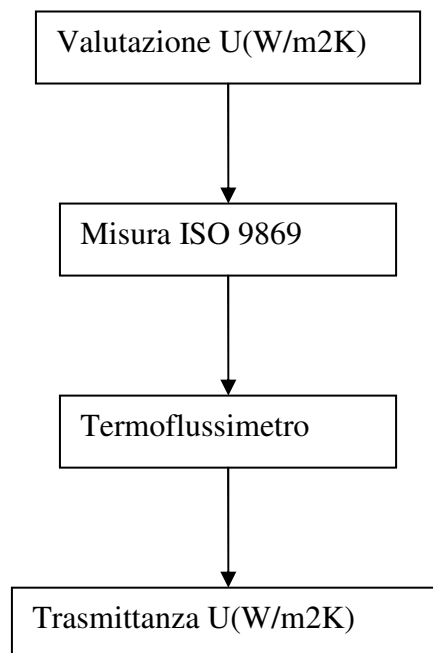
Ing. Mastroianni gilberto

Maggio 2011

CALCOLO DELLA CONDUTTANZA TERMICA IN OPERA

POLIPERLE

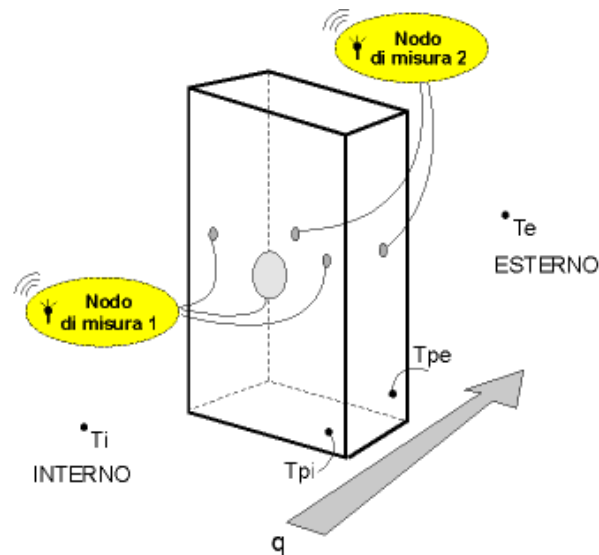
La valutazione della trasmittanza termica U , può essere condotta misurandola in opera in accordo con la norma ISO 9869.



Beneficio della misura strumentale è la maggiore corrispondenza con i valori reali, da esperienze provenienti dalla letteratura tecnica si è riscontrato che generalmente i valori di trasmittanza misurata sono superiori a quelli della trasmittanza calcolata. I motivi alla base di questa differenza vanno ricercati fra:

- Messa in opera non conforme al progetto.
- Degradazione delle prestazioni isolanti dei materiali nel corso del tempo.
- Condizioni ambientali diverse da quelle di progetto (es. umidità negli strati isolanti).

La misura in opera con l'utilizzo di un termoflussimetro fornisce risultati con precisioni superiori. I risultati ottenibili con l'utilizzo di termoflussimetri collocano il valore degli errori tra l'1% e il 15%, con un valore medio dell'8%, l'errore di misura è tanto più grande quanto più bassa è la resistenza termica della parete in esame e quanto più elevate sono le resistenze di contatto.



Dove:

$$q = \frac{\dot{Q}}{A} \left[\frac{W}{m^2} \right] \text{ Flusso termico specifico (flusso riferito all'unità di superficie)}$$

$$\Lambda = \frac{q}{T_{pi} - T_{pe}} \left[\frac{W}{m^2K} \right] \text{ Conduttanza termica}$$

$$U = \frac{q}{T_i - T_e} \left[\frac{W}{m^2K} \right] \text{ Trasmittanza termica}$$

Tale metodo non è invasivo in quanto non è necessario deturpare la parete ma basta alloggiare sulla parete da rilevare una piastra per la misura del flusso termico e delle sonde di temperatura a contatto.

Misura della Trasmittanza in Opera

In regime stazionario R, C ed U possono essere ricavati per via sperimentale semplicemente attraverso la misura istantanea del flusso specifico e delle temperature interne ed esterne. Questa condizione è relativamente facile da riprodurre in laboratorio, ma non è mai, praticamente, verificata nel caso di pareti in opera. Infatti, gli edifici nelle condizioni operative reali, sono soggetti a condizioni al contorno fortemente variabili nel tempo. Le procedure di misura adottate in campo dovranno di conseguenza prevedere una opportuna elaborazione dei dati sperimentali in modo da gestire correttamente gli effetti transitori (accumulo e rilascio di energia) indotti nella parete dal regime termico variabile. Ciò nella pratica si traduce nell'utilizzare al posto delle grandezze istantanee i corrispondenti valori medi, valutati su un periodo sufficientemente lungo:

$$U = \frac{\int q \, dt}{\int (T_i - T_e) \, dt} \approx \frac{\sum q_i}{\sum (T_i - T_e)}$$

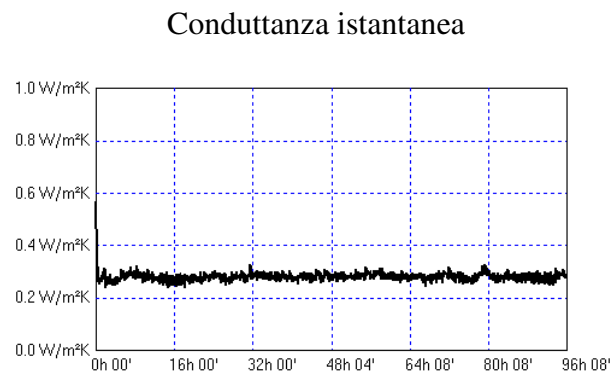
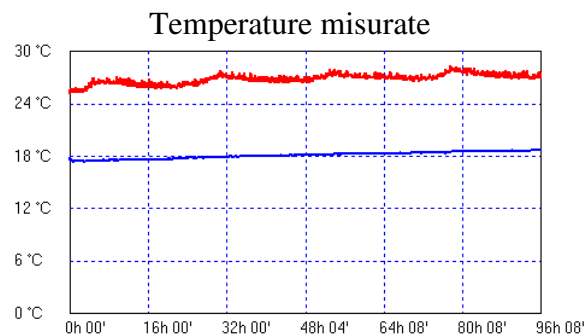
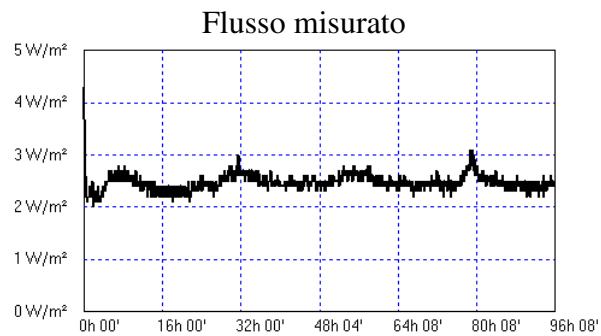
Il termoflussimetro v'è applicato in una porzione di superficie rappresentativa della parete ed è buona norma posizionarlo sul lato interno della parete per minimizzare gli effetti di disturbo della radiazione solare e per mantenere il sensore in un ambiente meno aggressivo.

Campione

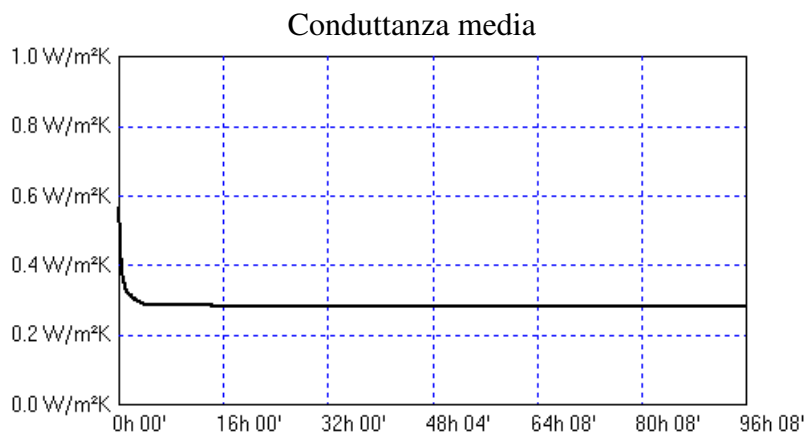
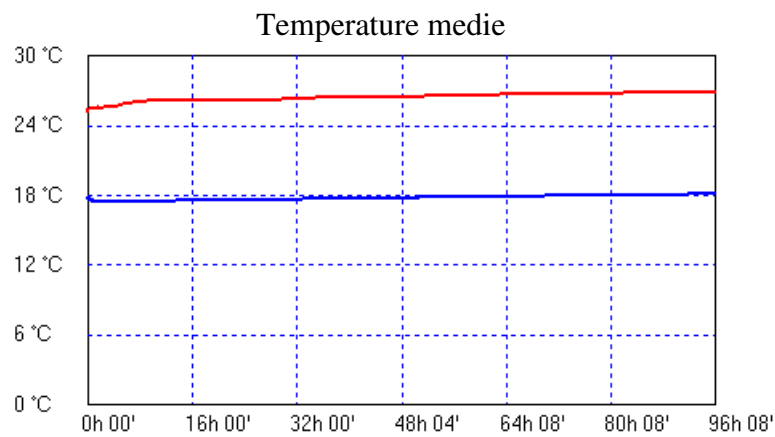
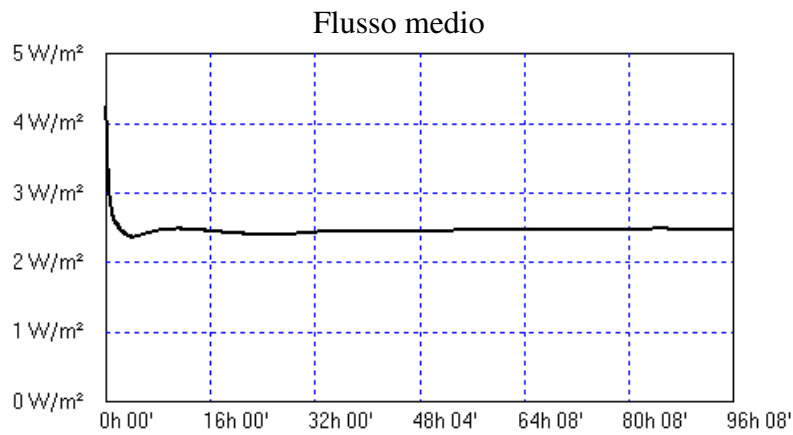
Il campione di poliperle ha una massa di circa 400 kg/mc per un dosaggio di circa 250 kg/mc l'impasto è realizzato con perle vergini e cemento con assenza di sabbia. Lo spessore del campione è di 7.5 cm. Un secondo campione prende in esame un dosaggio di 300 kg/mc.

La prova a preso in esame un arco temporale di 36 ore i cui risultati sono riportati in seguito in forma grafica e gabbellare.

Campione Poliperle Classe 250



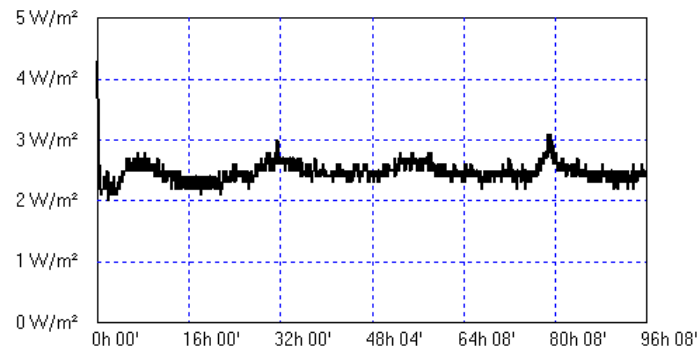
VALUTAZIONE DI K CON MEDIE PROGRESSIVE



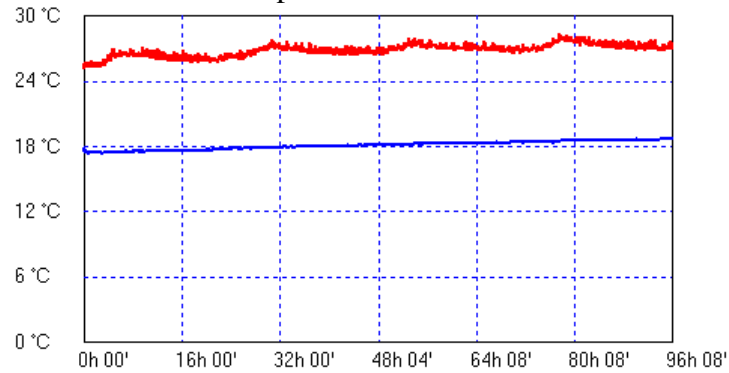
Valori finali Poliperle 250		
Flusso	7.7666	W/m ²
Temperatura interna	21.2346	°C
Temperatura esterna	15.1574	°C
Conduttanza	1.2780	W/m ² K

DATI CAMPIONE POLIPERLE CLASSE 300

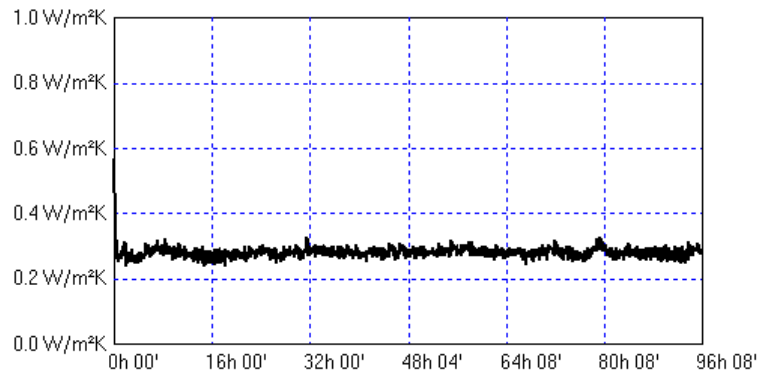
Flusso misurato



Temperature misurate

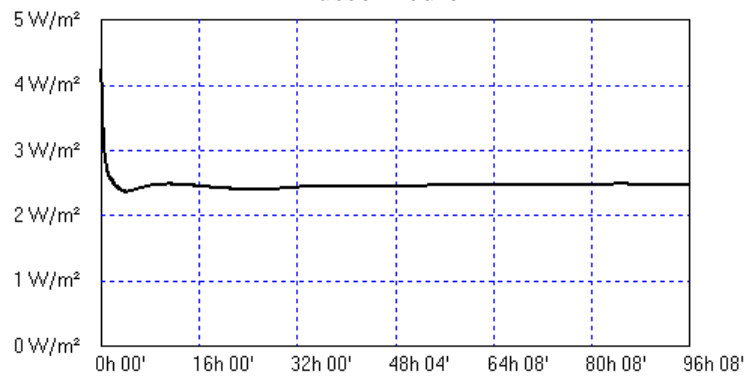


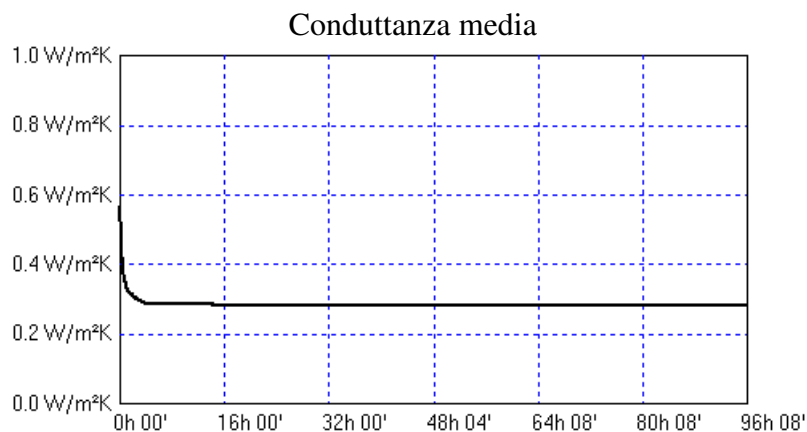
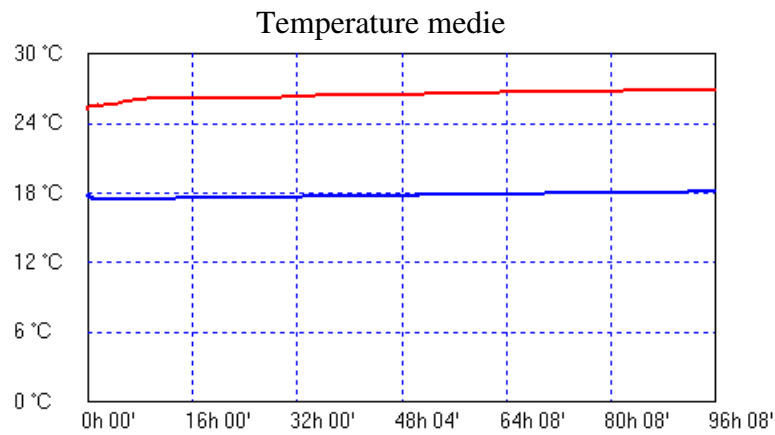
Conduttanza istantanea



MEDIE PROGRESSIVE

Flusso medio





Valori finali Poliperle 300		
Flusso	8.5412	W/m ²
Temperatura interna	20.9173	°C
Temperatura esterna	14.5834	°C
Conduttanza	1.3485	W/m²K

La EN ISO 6946 definisce le seguenti caratteristiche tecniche degli elementi isolanti

- ✓ Conduttività termica utile λ [W/(mK)] : Valore della conduttività termica di un materiale omogeneo o di un prodotto da costruzione in condizioni esterne ed interne specifiche che possono essere considerate tipiche delle prestazioni del materiale o del prodotto quando esso è incorporato in un componente edilizio.
- ✓ Resistenza termica utile R [(m²K)/W]: valore della resistenza termica di un prodotto da costruzione o materiale omogeneo nelle condizioni esterne ed interne specifiche che possono essere considerate tipiche delle prestazioni del materiale o del prodotto quando esso è incorporato in un componente edilizio. La resistenza della lastra deve essere rilevata dalla targhetta di imballaggio e che il produttore inserisce nello stesso.

- ✓ Strato termicamente omogeneo $s [m]$: strato di spessore costante avente proprietà termiche uniformi o che possono essere considerate tali.

La resistenza termica di una parete può essere ricavata con la seguente espressione

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{s_j}{\lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e}$$

Mentre il flusso di calore che attraversa la parete sarà $Q = K (T_i - T_e)S$

Dove

$K = \frac{1}{R}$ Detta anche trasmittanza o conduttività termica la quale esprime la quantità di calore (in regime stazionario) che si propaga in un ora attraverso la pareti di un mq quando la differenza di temperatura è di $1 \text{ }^\circ\text{K}$.

T_i e T_e sono le due temperature interna ed esterna

S = superficie esposta

Valori resistenze laminari per superfici piane è pari a circa 0.2

Da ciò otteniamo che $K = \lambda/s$ ossia:

$$\lambda = K's = 0.143 \text{ W/m K (poliperle 250)}$$

$$\lambda = K's = 0.153 \text{ W/m K (poliperle 300)}$$

Viste le modalità operative proprie della misura e confezionamento campione le oscillazioni possono essere in più o in meno di circa 5%.