

# LA VERA EFFICIENZA ENERGETICA PASSA DAL MASSETTO

Studio sull'efficiamento energetico di un impianto radiante  
con la corretta scelta del massetto



SCEGLI IL  
MASSETTO  
CORRETTO!

RISPARMI  
FINO AL  
**19%**

**+ COMFORT  
- COSTI IN BOLLETTA**



# IL RISPARMIO ENERGETICO PARTE DAL MASSETTO

Il massetto di supporto è l'elemento costruttivo non strutturale che rappresenta l'ultimo strato del nostro sottofondo. Deve raggiungere uno spessore determinato, garantire una corretta planarità, ripartire il carico degli elementi sovrastanti e ricevere la pavimentazione. In **presenza di impianto di riscaldamento** a pavimento si aggiunge un'importante caratteristica: il massetto deve **distribuire correttamente e velocemente il calore** prodotto dall'impianto. Sul mercato esistono **varie tipologie di massetti** e, diversamente da quanto si pensa, la funzionalità dell'impianto radiante **può cambiare in maniera significativa** a seconda del prodotto scelto.

La **scelta ottimale** del massetto a copertura di un impianto radiante deve seguire quattro prestazioni fondamentali:



## CAPACITÀ DI ADESIONE ALL'IMPIANTO

garantire una perfetta adesione del massetto ai tubi dell'impianto radiante



## STABILITÀ DIMENSIONALE

evitare fenomeni di ritiro, fessurazioni e imbaccamenti



## RESISTENZE MECCANICHE

garantire le migliori prestazioni possibili anche per l'applicazione di massetti con spessori ridotti



## CONDUCIBILITÀ TERMICA

garantire la massima velocità di trasferimento del calore prodotto dall'impianto verso l'ambiente

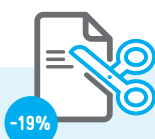
## DETTAGLI DELLO STUDIO

Lo studio realizzato da Knauf in collaborazione con Anit ha voluto mettere in paragone le tipologie di massetto più comuni presenti sul mercato e, tenendo in considerazione le caratteristiche di cui sopra, ha voluto misurare quale fosse il **reale contributo di efficientamento energetico ottenuto da una corretta scelta del massetto**.

### CON IL MASSETTO IDONEO:



RAFFRESCHI  
E RISCALDI IN  
MENO TEMPO



NOTEVOLE  
RISPARMIO IN  
BOLLETTA



ELEVATO  
RISPARMIO  
ENERGETICO



MINORE  
PRODUZIONE  
DI CO<sub>2</sub>



MAGGIORE  
RESA  
DELL'IMPIANTO



ABBATTIMENTO  
DEI COSTI DI  
COSTRUZIONE



MATERIALI  
BIO-COMPATIBILI



## QUANTO INCIDE IL MASSETTO SULL'EFFICIENZA ENERGETICA DEL NOSTRO EDIFICIO?

I risultati dello studio, eseguito da Knauf con la collaborazione di ANIT, hanno dimostrato come **la scelta corretta del massetto** a copertura del nostro sistema di riscaldamento può portare a un **significativo risparmio energetico**. Lo studio dimostra, mediante prove di campo e calcoli analitici, come il **comportamento dell'impianto radiante vari significativamente in relazione alla tipologia di massetto** che lo copre.

Lo studio dimostra altresì che **l'utilizzo di massetti a basso spessore**, con la conseguente riduzione dell'inerzia termica dell'impianto, **rappresenta condizione ottimale di efficientamento** in qualsiasi situazione di cantiere (nuovo o ristrutturazione).

**› POSSIAMO QUINDI AFFERMARE CHE IL MASSETTO RAPPRESENTA UNO DEGLI ELEMENTI DI MAGGIORE EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA NOSTRA ABITAZIONE.**

Risparmia sul costo del tuo riscaldamento  
**FINO AL 19% IN BOLLETTA!**

**FINO A 2€/mq ALL'ANNO\***





# SCELTA DEL MASSETTO E PRESTAZIONI A CONFRONTO

Il mercato dei massetti è estremamente vasto e complesso. È importante pertanto poter valutare quale sia la migliore scelta possibile confrontando le principali performance richieste in presenza di un sistema di riscaldamento a pavimento con le diverse tipologie di massetti presenti sul mercato.

## CAPACITÀ DI ADESIONE ALL'IMPIANTO



- + ADESIONE ALLA TUBAZIONE
- + EFFICIENZA IMPIANTO

L'adesione all'impianto è prestazione fondamentale per l'efficienza dell'impianto stesso. La differenza di risultato tra un massetto tradizionale semi-asciutto (anche se fluidificato e additivato) e un massetto fluido autolivellante è sicuramente evidente.



## STABILITÀ DIMENSIONALE



- + STABILITÀ DIMENSIONALE
- + DURATA NEL TEMPO

La stabilità dimensionale di un massetto è tra le prime performance per una lunga durabilità nel tempo. A questo aggiungiamo anche che i nuovi rivestimenti estetici come resine, microcementi e grandi formati, impongono scelte attente sulla stabilità dimensionale dei massetti. Una corretta scelta sulla natura dei leganti utilizzati è importante.

BASE CEMENTO
Forte ritiro
Rischio fessurazioni elevato
Instabile
SI rete elettrosaldata

BASE SOLFATO DI CALCIO
Ritiro nullo
Rischio fessurazioni contenuto
Stabile
NO rete elettrosaldata

## RESISTENZA MECCANICA E SPESSORE DI APPLICAZIONE



- SPESSORE
- INERZIA TERMICA

Ridurre gli spessori, e la conseguente inerzia termica, è una delle performance principali per ridurre i nostri costi. La diminuzione degli spessori però NON deve ridurre la capacità di resistenza al carico del nostro massetto. Scegliere prodotti con prestazioni meccaniche certificate è indispensabile.



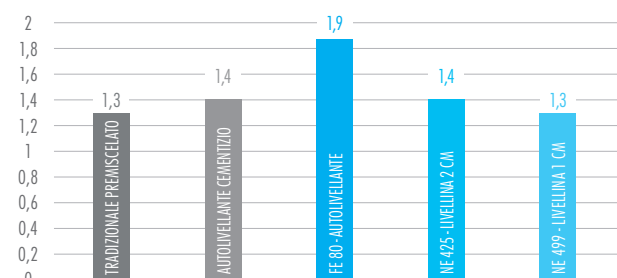
## CONDUCIBILITÀ TERMICA



- + CONDUCIBILITÀ
- + VELOCITÀ DI CONDURRE CALORE

La conducibilità termica è prestazione primaria nei massetti a copertura di sistemi di riscaldamento a pavimento. Scegliere la prestazione giusta, certificata ed effettivamente realizzabile in cantiere è indispensabile.

*Conduttività termica (W/mK) dichiarata dei massetti testati >*



**NOTA:** un primo confronto deve essere sempre fatto sulle prestazioni teoriche dei vari prodotti, riportate nelle schede tecniche. È importante precisare come per i massetti tradizionali (a lavorazione "terra umida") le prestazioni sono fortemente influenzate dall'attività di compattazione. Inoltre l'utilizzo di additivi fluidificanti (utili solo se utilizzati e miscelati in specifiche condizioni) non è garanzia di certezza di prestazioni in opera.

# STUDIO SULL'EFFETTIVO CONTRIBUTO DEL MASSETTO ALL'EFFICIENZA ENERGETICA DI UN IMPIANTO RADIANTE

Questo studio, realizzato da Knauf e Anit, ha voluto misurare per la prima volta in maniera puntuale ed empirica **l'effettivo contributo di efficienza che i massetti offrono a un sistema di riscaldamento a pavimento radiante**.

Lo studio dimostra come la componente massetto non solo è fondamentale ma rappresenta **l'elemento primario nell'effettiva performance di un impianto radiante**.

In questo studio sono stati presi in analisi i **5** principali prodotti disponibili sul mercato:

- **massetto tradizionale premiscelato;**
- **autolivellante cementizio;**
- **KNAUF FE 80 TERMICO ad alta conducibilità;**
- **AUTOLIVELLINA KNAUF NE 425 a basso spessore;**
- **SUPERLIVELLINA KNAUF NE 499 a bassissimo spessore.**



Lo studio, nell'ottica di fornire dati certi e facilmente dimostrabili, ha voluto valutare solo prodotti con performance misurate e misurabili, cercando di ridurre al massimo gli elementi di "incertezza". Pertanto sono stati messi a confronto esclusivamente massetti premiscelati tradizionali e autolivellanti, per i quali è disponibile una documentazione tecnica di comprovata validità, escludendo così tutti quei prodotti preparati direttamente in cantiere e per i quali, per la maggior parte, non è presente né una documentazione tecnica di prodotto né un controllo su componenti e dosaggi. Per i motivi appena descritti sono stati automaticamente esclusi anche additivi e fluidificanti.

## AREA TEST

Modellazione e realizzazione dei campioni test

Sono stati messi in relazione 5 campioni, realizzati in apposite vasche di contenimento e collegati al medesimo impianto radiante, ponendoli nelle identiche condizioni iniziali (portata, temperatura, umidità, superficie ecc.) e "attivandoli" con la stessa pompa di calore. Questi sono stati successivamente coperti con i 5 massetti precedentemente descritti, applicati secondo le specifiche riportate nelle relative schede tecniche di prodotto. Per il massetto tradizionale è stata effettuata la massima compattazione possibile.

Dettagli dei prodotti utilizzati:

		TRADIZIONALE PREMISCELATO	AUTOLIVELLANTE CEMENTIZIO	FE 80 autolivellante	NE 425 livellina 2 cm	NE 499 livellina 1 cm
Conducibilità termica	W/mK	1.0-1.3	1.4	1.9	1.4	1.3
Spessore massetto	m	0.045	0.03	0.03	0.02	0.01
Avvolgimento tubo	%	70%	100%	100%	100%	100%



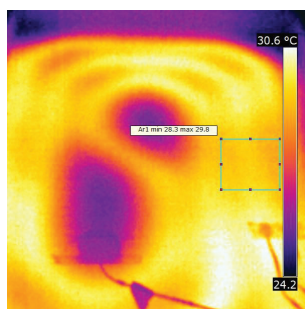
*I valori delle caratteristiche termiche dei massetti autolivellanti Knauf sono relativi a prodotti premiscelati che consentono di garantire la costanza delle prestazioni dichiarate certificate da laboratori accreditati. I parametri del massetto tradizionale ed autolivellante tradizionale sono stati ricavati dalla letteratura.*

## PROVE

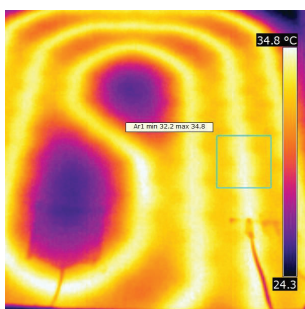
Dopo aver verificato l'uniformità della temperatura superficiale dei vari campioni, si sono attivati gli impianti di riscaldamento/raffrescamento avendo cura di mantenere costanti portata e temperatura in ingresso nei vari campioni. Si è quindi monitorata la temperatura dell'ambiente circostante e quella superficiale dei campioni a intervalli di 5 minuti con apposita strumentazione tecnica. La campagna di misurazione ha mostrato evidenti differenze tra i vari campioni testati in termini di velocità di riscaldamento/raffreddamento e di resa termica, evidenziando così comportamenti diversi in base alla tipologia di massetto utilizzato.

Esempi di misure termografiche realizzate:

### RISCALDAMENTO

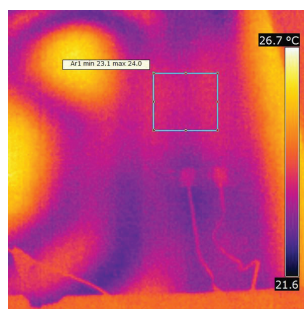


Ore 12:05 - Massetto tradizionale  
Temperatura media area =29.1 °C

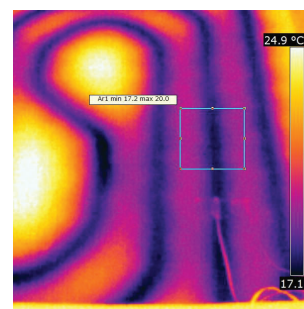


Ore 12:05 - Livellina NE499  
Temperatura media area =33.3 °C

### RAFFRESCAMENTO



Ore 15:05 - Massetto tradizionale  
Temperatura media area =23.6 °C



Ore 15:05 - Livellina NE499  
Temperatura media area =18.8 °C

## RISULTATI A CONFRONTO

MASSETTO	TEMPO DI CARICAMENTO		RESA TERMICA*	LIVELLO EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
	Temperatura massetto da 14 a 28 gradi	Diff. % Tempo caricamento	Diff. % Resa termica	
Tradizionale Premiscelato	3 h	-	-	-
Autolivellante Cementizio	2 h	-33%	+4%	€
<b>FE 80 Autolivellante</b>	50 min	-72%	+27%	€ € € € €
<b>NE 425 Livellina 2 cm</b>	35 min	-81%	+23%	€ € € €
<b>NE 499 Livellina 1 cm</b>	25 min	-86%	+26%	€ € € € €

Fonte di energia: pompa di calore. Temperatura media di mandata 35°, portata costante in ogni circuito e medesime condizioni ambientali.

\*Resa termica calcolata misurando la differenza di temperatura media superficiale raggiunta dal massetto nei medesimi intervalli di tempo.

## CARATTERISTICHE TECNICHE PRODOTTI KNAUF TESTATI

PRESTAZIONE	FE 80	NE 425	NE 499
Resistenza a compressione certificata	30 N	30 N	35 N
Resistenza a flessione certificata	6 N	7 N	7 N
Conducibilità termica certificata	1,9 W/(mK)	1,4 W/(mK)	1,3 W/(mK)
Certificato biocompatibilità	SI	SI	SI
Spessore di applicazione sopra impianto tradizionale	3 cm	2 cm	1 cm

## MODELLAZIONE SU EDIFICIO

I risultati dello studio, a seguito di un'ulteriore validazione analitica effettuata mediante modellazione con software agli elementi finiti, sono poi stati applicati a un caso concreto, prendendo come campo di applicazione un fabbricato costituito da due unità immobiliari posizionate al primo e secondo piano, con piano terra, vano scale e sottotetto non climatizzati, servite da un sistema di riscaldamento con un generatore a pompa di calore aria-acqua che serve un impianto a pannelli radianti a pavimento. Sono stati realizzati due scenari in zona climatica E: il primo con edificio ben isolato ( $H'_{T}=0,51 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), il secondo con edificio mediamente isolato ( $H'_{T}=0,97 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Per la valutazione del C.O.P. (coefficiente di prestazione) e dei carichi parziali sono stati utilizzati i metodi descritti in UNI TS 11300-4 e UNI EN 14825.

## CONCLUSIONI

I risultati dello studio hanno dimostrato l'efficacia delle soluzioni autolivellanti ad alta conducibilità e soprattutto di quelli a basso spessore che possiamo descrivere in:

### MAGGIORE RESA

a parità di superficie calpestabile

- maggiore potenza termica installabile
- riduzione della temperatura di mandata



### MAGGIORE REATTIVITÀ

minore inerzia e tempi di caricamento

- maggiore efficienza dell'impianto
- ottimizzazione dei tempi di funzionamento



## RISULTATI

### MIGLIORAMENTO RENDIMENTO DI REGOLAZIONE



### MIGLIORAMENTO RENDIMENTO DI GENERAZIONE

(Miglioramento del COP del 16%)

## DETTAGLI ECONOMICI

L'utilizzo dei massetti ad alta conducibilità e delle livelline a basso spessore permettono, con il miglioramento del rendimento di regolazione ed abbassamento della temperatura di mandata, **un risparmio economico fino al 19% sulla nostra bolletta.**

Test su edificio

MASSETTO	COSTO DEL RISCALDAMENTO	% DI RISPARMIO	VALORE DI RISPARMIO
Tradizionale Premiscelato	2097 €	0	0
Autolivellante Cementizio	2097 €	0	0
FE 80 Autolivellante	1786 €	15%	311 €
NE 425 Livellina 2 cm	1860 €	11%	237 €
NE 499 Livellina 1 cm	1707 €	19%	390 €

**RISPARMIO  
2€/MQ\***

Edificio mediamente isolato, Zona climatica E, 2 unità da 106 mq, fonte di energia: pompa di calore.

\*I calcoli sono stati condotti nel periodo di riscaldamento annuo definito come da normativa vigente, prendendo come riferimento per la pompa di calore un costo del combustibile pari a 0,28 €/kWh. La valorizzazione economica è puramente indicativa e può variare sensibilmente in funzione delle caratteristiche generali dell'edificio, della zona climatica, della durata di accensione delle pompe di calore, oltre che delle tariffe applicate dal fornitore di energia elettrica prescelto.

› Lo studio completo è disponibile sul sito [www.knauf.it](http://www.knauf.it)



## Le nostre certificazioni



04/2020

SEGUICI SU:



Sede:  
Castellina Marittima (PI)  
Tel. 050 69211  
Fax 050 692301

Stabilimento Sistemi a Secco:  
Castellina Marittima (PI)  
Tel. 050 69211  
Fax 050 692301

Stabilimento Sistemi Intonaci:  
Gambassi terme (FI)  
Tel. 0571 6307  
Fax 0571 678014

K-Centri:  
Knauf Milano  
Rozzano (MI)  
Tel. 02 52823711

Knauf Pisa  
Castellina Marittima (PI)  
Tel. 050 69211