

## ***AEROGEL SOLUTIONS***

- *WET BLANKET*
- *DRY BOARD*
- *SANDWICH PANEL*



# AEROGEL

## WET BLANKET

*«Copertina umida»*

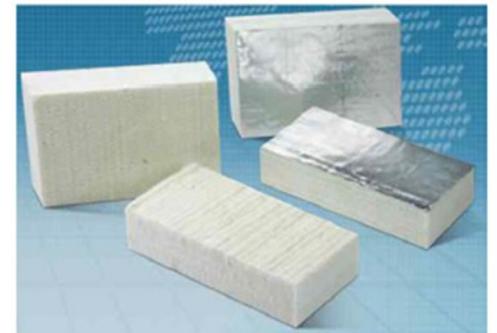


## DRY BOARD

*«Pannello»*



## SANDWICH PANEL



# WET BLANKET & DRY BOARD

## ❖ *Serials ABGXX-2E*

«Aerogel Insulation Blanket» (coperta isolante aerogel) è una combinazione di fibre di vetro ed aerogel di silice. Si tratta di una tecnologia unica dove l'aerogel di silice (super-isolante) è il materiale principalmente utilizzato nella fabbricazione.

Questo prodotto può resistere al calore fino a 700°C in più rispetto ad una fibra di vetro tradizionale (che arriva a 400°C).

Oltre ad avere ottime prestazioni di isolamento offre in più la facilità di lavorazione grazie alla sua natura.

### *Performance di isolamento superiore*

Il risultati sono migliori dei materassini isolanti esistenti in commercio. Si riduce lo spessore dell'isolante senza compromettere le prestazioni termiche. Essa ha anche una durata di vita più lunga.

### *Eccellente idrofobia*

I materassini isolanti esistenti sono estremamente vulnerabili all'umidità. La serie ABGXX-2E è in grado di mantenere le sue durevoli caratteristiche idrorepellenti e capacità di resistenza all'acqua ad alte temperature.

In sostanza, in grado di assorbire l'umidità senza degradare la sua capacità di isolamento.

### *Salva ambiente*

La silice è composta principalmente di quarzo che è un materiale noto per essere eco-friendly ed innocuo per l'uomo. Altri vantaggi sono la totale assenza di polveri volatili, la resistenza al fuoco, e la stabilità in condizioni di temperatura elevata.

### *Proprietà fisiche superiori*

Dal momento che è costituito di aerogel di silice e fibra di vetro, è sicuro e non degradabile.

Inoltre, non vi è alcun cambiamento nelle prestazioni quando esposti a radiazione o radiazione elettromagnetica e può essere utilizzato per un periodo di tempo più lungo poiché è chimicamente stabile.

### *Eccellente lavorabilità*

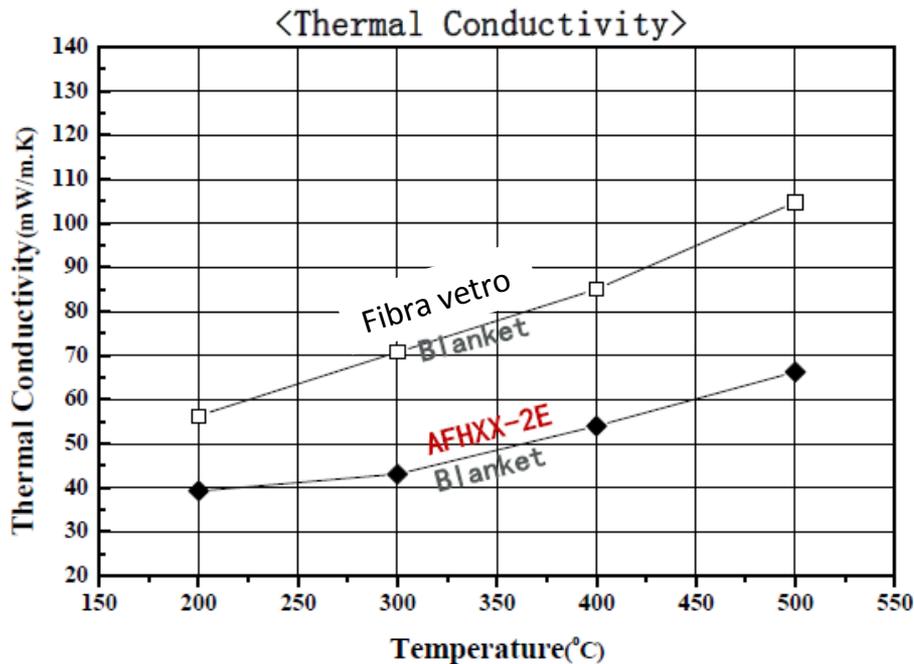
Forme complesse possono essere tagliate con semplici forbici o taglierino. Viene utilizzato per la costruzione di essiccatoi o come isolante per muratura e può anche essere usato come un componente industriale e/o meccanico.

Grazie alla sua eccellente duttilità, fa risparmiare tempo nelle lavorazioni e sui tempi di costruzione.

# WET BLANKET & DRY BOARD

## Proprietà fisiche

Spessore	6, 8, 12 mm
Densità	0.25-0.35g/cm <sup>3</sup>
Temperatura Max	700 °C
Caratteristiche superficie	Idrofobica



## ABGXX-2E

Product	Density	Hydrophobic
ABG91-2E	0.35g/cm <sup>3</sup>	Normal
ABG41-2E	0.32g/cm <sup>3</sup>	Normal
ABG11-2E	0.30g/cm <sup>3</sup>	Good
ABG100-2E	0.25g/cm <sup>3</sup>	Excellent

Mean Temp. °C	200	300	400	500
mW/m.k	39	43	54	66
BTU-in/hr-ft <sup>2</sup> -°F	0.27	0.30	0.37	0.46

# WET BLANKET & DRY BOARD

## Specifiche ABGXX-2E

Products	ABG11-2E	ABG41-2E	ABG91-2E	ABG100-2E
				
<i>Spessore (mm)</i>	6, 8, 12	6, 8, 12	6, 8, 12	6, 8, 12
<i>Densità (g/cm<sup>3</sup>)</i>	0.25-0.32	0.28-0.33	0.30-0.35	0.20-0.30
<i>Caratteristiche superficie</i>	Good	Normal	Normal	Excellent
*TC at 200(mW/m.K)	40.2	43.1	45.3	39.3
at 300	46.4	48.7	53.7	43.1
at 400	54.6	54.9	59.3	54
at 500	68.9	67.7	74.2	66.3
<i>Temperatura Max</i>	700	700	700	700

# WET BLANKET & DRY BOARD

## *Esempio applicazione ABGXX-2E*

### TUBAZIONI - PIPELINE



#### Trattamento superficiale

Trattamento superficiale può essere eseguito dopo che viene data la forma definitiva.

L'immagine mostra uno stampo ottenuto usando un nastro di alluminio. Non vi è alcuna necessità di un trattamento superficiale in generale.

L'aerogel ottenuto da stampaggio ha un'eccellente proprietà fisico-meccanica e stabilità chimica. È anche idrofobico e resistente alla corrosione.

#### Processo taglio

L'isolamento termico basato sull'Aerogel Wet Blanket è una combinazione unica di fibra vetro e silice aerogel. È flessibile, resistente e permette che caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche possono essere controllate.

Possono essere ottenute prestazioni speciali ed a richiesta inserendo fibre come struttura scheletrica interna.

#### Processo stampaggio

Il prodotto ha un'eccellente lavorabilità che consente forma e variazioni di elaborazione.

La prestazione termica è garantita di default con in più il vantaggio di modellare forme complesse. Ha caratteristiche idrofobiche nettamente migliori rispetto agli altri prodotti a base di fibre di vetro. Un altro vantaggio, rispetto ad altri prodotti isolanti è la totale assenza di polveri volatili (nocive per il corpo umano).

# WET BLANKET & DRY BOARD

## Confronto



### 1) (MORGAN) Super Wool Test #1: Test Blanket Thickness 15.38t

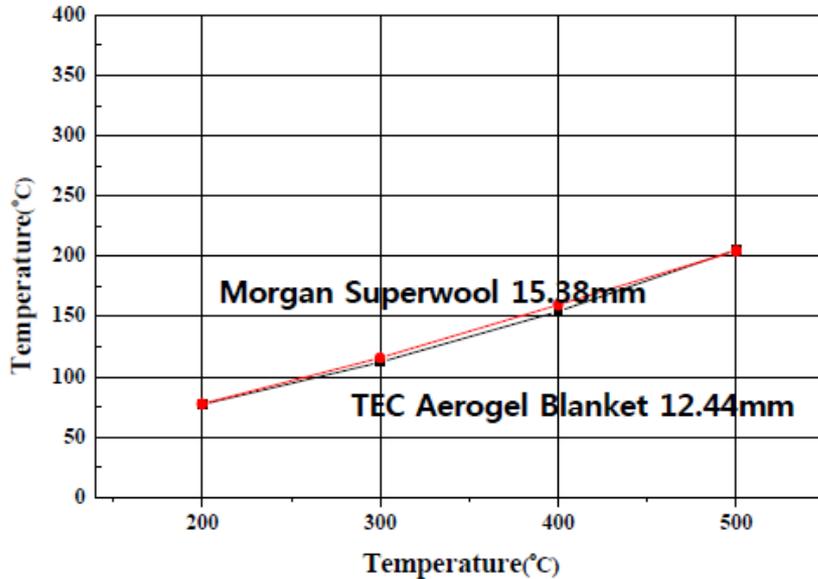
	200°C	300°C	400°C	500°C
Temp. superiore (°C)	77.1	112	154.2	205.4
Temp. Inferiore (°C)	204.4	300.5	399.1	501.5
Delta T( $\Delta T$ )	127.3	188.5	244.9	296.1
Conduktività termica(mW/m2K)	43.5	54.8	67.0	83.6

### 2) (TEC) Aerogel Blanket Test #2: Test Blanket Thickness 12.44t

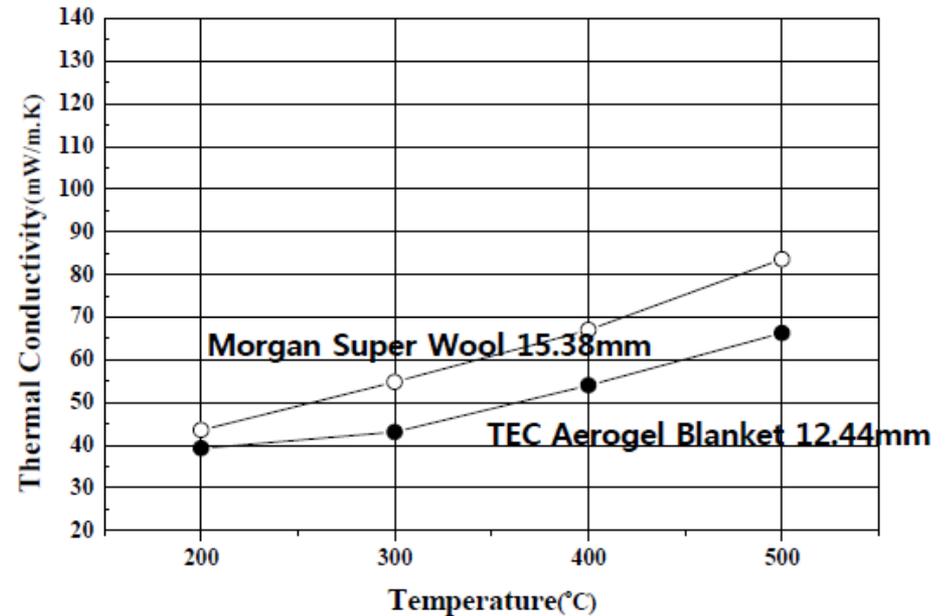
	200°C	300°C	400°C	500°C
Temp. superiore (°C)	77.5	115.7	159.6	204.4
Temp. Inferiore (°C)	201.2	300.2	399.3	501.5
Delta T( $\Delta T$ )	123.7	184.5	239.7	297.1
Conduktività termica(mW/m2K)	39.3	43.1	57.8	66.3

# WET BLANKET & DRY BOARD

## Confronto



**(Morgan)Superwool and (TEC)Aerogel Blanket**  
Temperatura superiore (C°)



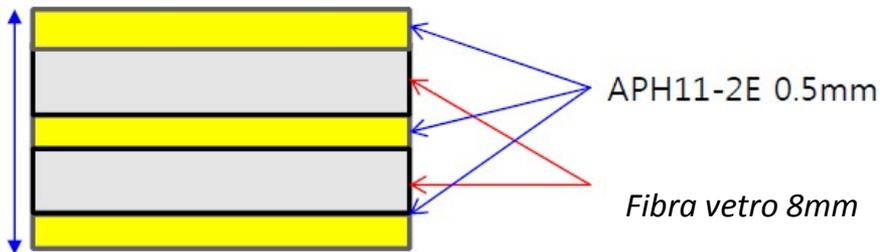
**(Morgan)Superwool and (TEC)Aerogel Blanket**  
Conduktivà termica

# Sandwich Panel

## **Pannello Sandwich Aerogel**

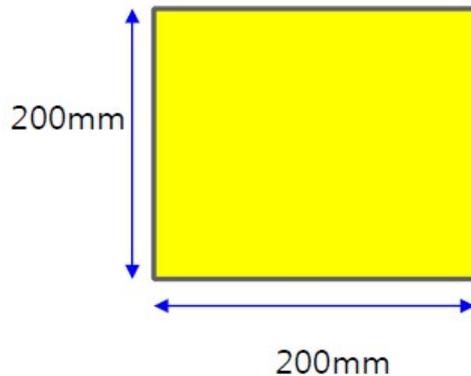
Proprietà termiche risultati test (Equivalente a ASPEN 10 mm)

► Spessore totale 16,5mm



APH11-2E Sandwich Test Panel Picture

► Dimensioni 200mm x 200mm



Upper	65g
Middle	65g
Lower	65g
Total spread volume	195g

# Sandwich Panel

## Pannello Sandwich Aerogel

Proprietà termiche risultati test (Equivalente a ASPEN 10 mm)

1) TEST Pannello 1: ASPEN spessore 10mm (pyrogel 5mm+ pyrogel 5mm)

	200°C	300°C	400°C	500°C
Upper surface temp. (°C)	71.8	108.5	143.7	187.6
Lower surface temp(°C)	201.3	300.7	400.8	504.2
Delta T. (°C)	129.5(47.7)	192.2(68.4)	257.1(86.4)	316.6(110.1)



2) TEST Pannello 2: AFH11-2E spessore 16,5mm (AFH11-2E 0,5mm + fibra vetro 8mm+ fibra vetro 8mm)

	200°C	300°C	400°C	500°C
Upper surface temp. (°C)	81.6	118.7	150.4	187.5
Lower surface temp(°C)	201.7	305.4	404.1	503.5
Delta T. (°C)	120.1(53.9)	186.7(73.9)	253.7(86.9)	316(106.3)

3) TEST Pannello 3: FIBRA VETRO spessore 16mm (fibra vetro 8mm+ fibra vetro 8mm)

	200°C	300°C	400°C	500°C
Upper surface temp. (°C)	82.0	117.3	156.8	199.4
Lower surface temp(°C)	200.8	302.8	400.9	501.2
Delta T. (°C)	118.8(54.9)	185.5(70.6)	244.1(90)	301.8(110.7)



# Sandwich Panel

## Esempio applicazione

### TUBAZIONI - PIPELINE



#### #1. Progetto salva spazio

- Strato d'isolamento sottile
- Progetto per uno spazio ridotto
- Installazione "più comoda"

#### #2. Applicazione

- Temperatura di operatività: 500°C
- Temperatura superficiale: 68°C
- Temperatura Ambiente: 20°C
- Spessore: 25mm
- Diametro tubazione: 6"

#### Test

La conduttività termica è stata testata al KTR (Korea Testing & Research institute), che ha misurato a 70°C il valore di 0,035W/mK

# PRODOTTI AEROGEL

## ① Polvere Aerogel (AEROGEL POWDER)

Product Feature	
Particle Size Range	10~100 $\mu$ m
Pore Diameter	20~50nm
Bulk Density	70~150kg/m <sup>3</sup>
Surface Chemistry	Hydrophobic
Thermal Conductivity	0.018~0.02 W/m K at 25°C
Surface Area	300~350 m <sup>2</sup> /g
Porosity	90~99%
Pore Volume	2.2~2.5 cm <sup>3</sup> /g



## ② Granuli Aerogel (AEROGEL BEAD)

Product Feature	
Particle Size Range	1~6mm
Pore Diameter	20~50nm
Bulk Density	150~210kg/m <sup>3</sup>
Surface Chemistry	Hydrophobic
Thermal Conductivity	0.016~0.019 W/m K at 25°C
Surface Area	300~350 m <sup>2</sup> /g
Porosity	90~99%
Light Transmission	30~40%/bead
Pore Volume	2.2~2.5 cm <sup>3</sup> /g



# PRODOTTI AEROGEL

## ③ Pasta Aerogel a base acqua (WATER BASE AEROGEL PASTE)

General Data	
Viscosity	30,000~40,000 cp
Heat resistance	200~250°C
Freezing stability	Stable at -3°C
Surface Chemistry	Hydrophobic after cured
Thermal Conductivity	0.015~0.02 W/m.K at 25°C, dry
Solid Content	12~30%, adjustable
Thermal Stability	Stable at 80°C
Applying Method	Brush, roller or spray gun



- La polvere aerogel viene sciolta in acqua formando un pasta, al fine di evitare la formazione di pulviscolo durante l'applicazione di aerogel in diversi materiali compositi. La pasta mantiene le sue prestazioni di isolamento termico e idrofobo anche dopo l'asciugatura.
- Grazie queste caratteristiche, la pasta aerogel a base d'acqua ha grande varietà di applicazione ed un grande sviluppo in prodotti compositi come:
  - Pasta aerogel
  - Cemento aerogel
  - Vernice aerogel (per l'isolamento termico)

## ◇ Premessa

L'aerogel può essere usato nei rivestimenti, per migliorare l'isolamento termico e la prestazione nei rivestimenti idrofobi e compositi cementizi.

E' molto importante selezionare giusta forma di aerogel per ottenere prestazioni dedicate.

*Durante la scelta è necessario valutare:*

### >> Rivestimento (Coating)

1. Il legante su cui è basato il rivestimento
2. La forza di adesione del rivestimento
3. La viscosità del rivestimento
4. La natura d'indurimento del rivestimento

### >> Cemento e vernice

1. La capacità di miscelazione dell'aerogel con cemento e calcestruzzo
2. La resistenza meccanica del cemento e calcestruzzo dopo la miscelazione con aerogel
3. Il tempo di presa dei compositi cemento e calcestruzzo dopo la miscelazione con aerogel

## ◇ Problemi d'applicazione di normale Aerogel su rivestimento / cemento / verniciatura

1. L'aerogel ha proprietà idrofoba.  
La forte proprietà idrorepellente di aerogel di silice limita le sue ampie applicazioni.  
Per via della natura idrofoba, non è facile miscelare aerogel in leganti / rivestimenti con base acquosa.
2. I nano-pori presenti nell'aerogel assorbono prodotti a base di solvente.  
Questo provoca un aumento di viscosità, diminuzione delle prestazioni di isolamento termico, adesione debole, tempo di maturazione allungato e difficoltà di applicazione.
3. È chimicamente difficile combinare cemento / vernice ed aerogel.  
Questo porterà variazioni nelle prestazioni del cemento e della vernice, come ad esempio la resistenza meccanica ed il tempo di presa.

# Aerogel – W

*(Pasta aerogel a base acqua)*

## ③ *Water Base Aerogel Paste*

*Altamente raccomandato per applicazioni su rivestimento/cemento/veniciatura*

Per risolvere gli ostacoli nell'applicazione di aerogel nei rivestimenti speciali, è stato sviluppato un tipo di prodotto in pasta aerogel. Le seguenti caratteristiche lo rendono applicabile nei rivestimenti:

### •Benefici

- ✓ *Prodotto a base d'acqua*
- ✓ *Mantiene le proprietà idrofobe dopo l'asciugatura*
- ✓ *E' presente il 98% di aerogel di silice dopo l'asciugatura*
- ✓ *E' facilmente miscelabile in leganti / rivestimenti a base d'acqua*
- ✓ *E' facilmente miscelabile in leganti / rivestimenti a base di solventi*
- ✓ *Non è polveroso e quindi più maneggevole*
- ✓ *Comparativamente più basso assorbimento di solvente rispetto ad aerogel in polvere*
- ✓ *Miscelabile con resine organiche / inorganiche (siliconi / fenoli) senza danni sulla resistenza di legame delle resine*
- ✓ *Notevole miglioramento nelle prestazioni di isolamento termico dei rivestimenti*
- ✓ *Notevole miglioramento nelle prestazioni di isolamento termico delle vernici*
- ✓ *Possibilità di dosare il contenuto di acqua e di aerogel presenti*
- ✓ *Viscosità controllabile*
- ✓ *Diminuzione della densità nel cemento e nella vernice compositi*



# Aerogel – W

*(Pasta aerogel a base acqua)*

## ◆ Formulazione

### Per rivestimenti

- ✓ "Aerogel W", può essere miscelato direttamente con il prodotto per il rivestimento mediante agitatore
- ✓ a seconda della percentuale di solvente e forza aggrappante del rivestimento, "Aerogel W" può essere utilizzato fino ad un massimo del 60% in peso



### Per vernici e cementi

- ✓ "Aerogel W" può essere miscelato direttamente con il cemento e vernici per miscelazione o agitazione.
- ✓ "Aerogel W" può essere miscelato fino ad un massimo del 50% in peso
- ✓ "Aerogel W" contiene 70~90% di acqua. Questa quantità di acqua deve essere presa in considerazione durante la miscelazione con cemento e vernice.



# Aerogel – W

*(Pasta aerogel a base acqua)*

## **Cemento con Aerogel**

Cemento composito ottenuto utilizzando aerogel di silice a base acqua in pasta

*I vantaggi dell'utilizzo di acqua a base di silice aerogel pasta con cemento o malta:*

- ✓ Facile formulazione con cemento e malte
- ✓ Nessuna formazione di polvere durante la miscelazione
- ✓ Soluzione per la difficoltà di miscelazione aerogel idrofobico polvere con cemento e malte a causa della forte proprietà idrofoba di aerogel di silice
- ✓ Mantiene proprietà idrofoba dopo la polimerizzazione
- ✓ Il peso leggero e conducibilità termica inferiore rispetto al solo cemento ed ai compositi cementizi.



*Proprietà idrofobiche del composto aerogel - cemento*

# Aerogel – W

*(Pasta aerogel a base acqua)*

## *DETTAGLI: Come maneggiare il prodotto*

1. "Aerogel W" è una pasta aerogel di silice a base d'acqua.

Si prepara disperdendo polvere di aerogel in acqua.

Per via della natura idrofoba del prodotto e della densità inferiore a quella dell'acqua, durante uno stoccaggio/deposito a lungo termine un livello separato di aerogel si forma al di sopra dell'acqua.

Pertanto, "Aerogel W" deve essere miscelato bene prima dell'uso per avere delle prestazioni efficaci.

2. "Aerogel W" può essere miscelato o mescolato con trapano miscelatore per circa 5 minuti per una confezione da 20 L per ottenere un'effettiva performance.

3. Nel caso in cui, si combini "Aerogel W" con altri prodotti come leganti, collanti o rivestimenti alcune considerazioni devono essere effettuate:

- a. Nel caso si combini "Aerogel W" con leganti a base di solventi, tale solvente può essere assorbito dai pori dell'aerogel e la viscosità può aumentare. In questo caso, possono essere aggiunti solvente o diluenti al fine di mantenere la viscosità desiderata. Se si conserva il prodotto miscelato per lungo tempo (alcune settimane o mesi), lo strato di aerogel di silice si può separare di nuovo per lo stesso motivo. Dopo una nuova miscelazione si può riottenere la viscosità originale.
- a. Nel caso si combini "Aerogel W" con leganti e rivestimenti a base acqua, non ci sarà alcun cambiamento della viscosità, ma la conservazione per lungo tempo può causare la separazione degli strati. Miscelando omogeneamente può essere ottenuta la forma originaria.

4. Dopo che il contenitore viene aperto, il restante "Aerogel W" può essere utilizzato senza problemi. E' sufficiente conservarlo al freddo ed in luogo asciutto e mescolarlo accuratamente prima dell'uso.

# Aerogel

## ◆ Premessa

L'aerogel di silice può essere usato nei rivestimenti per migliorare l'isolamento termico e la prestazione dei rivestimenti idrofobi. E' molto importante selezionare giusta forma di aerogel di ottenere prestazioni di riferimento.

Solo pochi anni fa, era impossibile mescolare aerogel ad altri materiali.

Per questo motivo, è stato sviluppato "wet-Aerogel" che può essere miscelato facilmente in altri materiali.

Sono stati sviluppati due tipi di prodotti:

### *AERO-COAT-300*



### *Aerogel Blanket*



# Aerogel coating

*(rivestimento aerogel)*

## ◆Prodotti chiave

Con "Aerogel-W" sono stati sviluppati 4 tipi di rivestimento differenti.

Specifications	AEROCOAT-120	AEROCOAT-170	AEROCOAT-300
Max. heat resistance (°C)	120	170	300
Thermal Conductivity (W/m K) at 40°C	<u>0.042 at thickness of 4.4mm</u>	<u>0.040 at thickness of 7.4mm</u>	<u>0.055 at thickness of 9.9mm</u>
R-Value(m <sup>2</sup> K/W)	0.104	0.185	0.180
U-Value(W/m <sup>2</sup> K)	9.545	5.405	5.55
Solid Content (%)	32~35	30~35	40~44
Max. WFT/Coat(μm)	500	500	500
DFT/Coat (μm)	175	175	220
Curing	30 min/ 0.5mm WFT at 50~75°C	30 min / 0.5mm WFT at 50~75°C	30 min/0.5mm WFT at 100~250°C
Curing at NTP (20~30°C)	3 hrs./0.5mm WFT	3 hrs./0.5mm WFT	3 hrs./0.5mm WFT
Surface after curing	Hydrophobic	Hydrophobic	Hydrophobic

# Aerogel coating

*(rivestimento aerogel)*

## ◆Prodotti chiave

Con "Aerogel-W" sono stati sviluppati 4 tipi di rivestimento differenti.

Specifications	AEROCOAT-120	AEROCOAT-170	AEROCOAT-300
Max. heat resistance (°C)	120	170	300
Thermal Conductivity (W/m K) at 40°C	<u>0.042 at thickness of 4.4mm</u>	<u>0.040 at thickness of 7.4mm</u>	<u>0.055 at thickness of 9.9mm</u>
R-Value(m <sup>2</sup> K/W)	0.104	0.185	0.180
U-Value(W/m <sup>2</sup> K)	9.545	5.405	5.55
Solid Content (%)	32~35	30~35	40~44
Max. WFT/Coat(μm)	500	500	500
DFT/Coat (μm)	175	175	220
Curing	30 min/ 0.5mm WFT at 50~75°C	30 min / 0.5mm WFT at 50~75°C	30 min/0.5mm WFT at 100~250°C
Curing at NTP (20~30°C)	3 hrs./0.5mm WFT	3 hrs./0.5mm WFT	3 hrs./0.5mm WFT
Surface after curing	Hydrophobic	Hydrophobic	Hydrophobic

# Aerogel coating

*(rivestimento aerogel)*

## ◆ AEROCOAT - 120

AEROCOAT-120 è un rivestimento a base di silice aerogel con polimero organico modificato, per resistenza alle basse temperature a uso industriale.

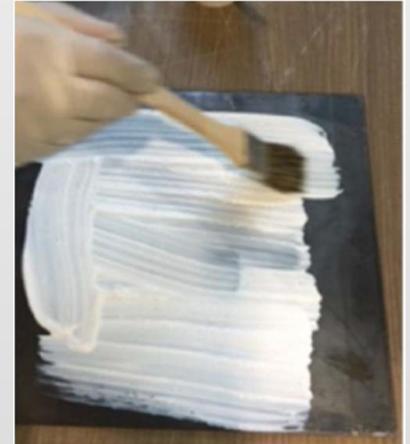
Grazie alle sue varie performance, AEROCOAT-120 lo rende una scelta assoluta per l'isolamento termico in fini industriali e generali.

### ***Benefici***

- ✓ Base d'acqua
- ✓ Eccellente performance isolante
- ✓ Applicabile su ogni forma e struttura d'acciaio
- ✓ Applicabile su superfici fino a 120°C con spray
- ✓ Conduttività termica 0,042 W/mK
- ✓ Superficie idrofobica
- ✓ Contenuto solido 32~35%
- ✓ Eco-friendly

### ***Caratteristiche***

- ✓ Resistenza al calore fino a 120°C
- ✓ Applicabile mediante: Pistola aria, spray, rullo, pennello



# Aerogel coating

*(rivestimento aerogel)*

## ◆ AEROCOAT - 300

AEROCOAT-300 è un rivestimento a base di silice aerogel con silicone organico/inorganico modificato, ad elevata resistenza in caso di alte temperature nell'uso industriale.

Grazie alle sue varie performance AEROCOAT-300 è una scelta assoluta per l'isolamento termico in fini industriali e generali.

### **Benefici**

- ✓ Viscosità controllabile
- ✓ Facilità di applicazione (può essere distribuito con pistola spray)
- ✓ Applicabile su ogni forma e struttura d'acciaio
- ✓ Applicabile su superfici fino a 200°C con spray
- ✓ Utilizzabile a temperatura ambiente
- ✓ Superficie idrofobica
- ✓ Buona adesione alla superficie dell'acciaio e sulla superficie di rivestimento
- ✓ Prestazioni antincendio una singola mano

### **Caratteristiche**

- ✓ Range di temperatura resistenza al calore: da 80 fino a 300°C
- ✓ Conducibilità termica: Da 0.040W/mK ~ 0.055W/mK
- ✓ Destinazione di applicazione: Acciaio, tubazioni, pipeline
- ✓ Applicabile mediante: Pistola aria, spray, rullo, pennello



# Problematiche con BLANKET

## ◆ BLANKET



*Le blanket esistenti non sono completamente idrofobe, facilitando l'assorbimento di umidità (con la tendenza al restringimento della copertina)*

*Questo implica di sostituire il rivestimento esterno dopo un certo periodo di tempo.*

## ◆ AEROGEL BLANKET



*In caso di aerogel blanket, installata su un rivestimento pre-esistente danneggiato, non risolve completamente il problema, a causa del processo di ossidazione dovuto all'O<sub>2</sub> presente tra la tubazione (ricoperta) e la superficie di aerogel*

**Soluzione COATING**

# Aerogel coating

*(rivestimento aerogel)*

## ◇ RIVESTIMENTO SILICE AEROGEL



Il rivestimento aerogel coating integra pienamente la debolezza della blanket:

- Il rivestimento aerogel è idrofobica
- quando si utilizza il rivestimento "aero-coat" sulla tubazione, si evita completamente l'ossidazione e la corrosione perché non vi è ossigeno coinvolto.
- Il prodotto è facile da usare (richiede uno solo operatore) ed è sufficiente mescolare le componenti nelle giuste proporzioni ed applicare (pennello o spuzzo).

# Aerogel coating

*(rivestimento aerogel)*

## ◆ Prestazioni d'isolamento termico

Spessore (mm)	Temperatura superficiale (°C)	Temperatura rivestimento (°C)	Temperatura ambiente (°C)
1	250	190	25
2	250	175	25
3	250	150	25
4	250	125	25
5	250	105	25
6	250	85	25
7	250	70	25



## ◆ Come applicare

Applicare il prodotto mediante pistola a spuzzo con ugello da 2,5mm e pressione 0,8~1,0MPa.

- ✓ Spessore rivestimento: Massimo 0,5mm / ogni mano (con temperatura aria superiore 20°C)
- ✓ Tempo essiccazione: 2 ore a temperatura ambiente
- ✓ Indurimento: 6 ore a temperatura ambiente