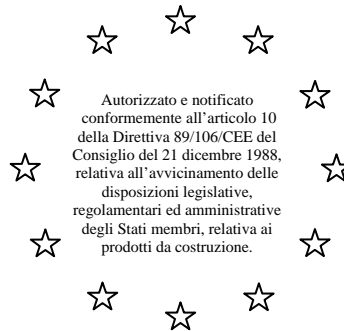


**Istituto per le Tecnologie
della Costruzione
Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Via Lombardia 49 - 20098 San Giuliano Milanese – Italy
tel: +39-02-9806.1 – Telefax: +39-02-98280088
e-mail: info@itc.cnr.it



Membro EOTA

Benestare Tecnico Europeo

ETA 11/0081

(English language translation; the original version is in Italian)

Nome commerciale	“BOEROTHERM”
Beneficiario	BOERO BARTOLOMEO S.p.A. via Macaggi, 19 - 16121 GENOVA
Tipologia del prodotto da costruzione ed utilizzo	Sistema Composito di Isolamento Termico Esterno di facciata con Intonaco destinato all'isolamento termico esterno delle murature degli edifici External Thermal Insulation
Validità da/a	10.06.2013/09.06.2018
Indirizzo stabilimenti di produzione	BOERO BARTOLOMEO S.p.A. via Savonesa 11/1 15054 Rivalta Scrivia (AL) - Italy
Questo BTE contiene:	16 pagine



European Organisation for Technical Approvals
Organisation pour l'Agrément Technique Européen

I BASI LEGISLATIVE E CONDIZIONI GENERALI

1. Questo Benestare Tecnico Europeo è rilasciato dall'Istituto per le Tecnologie della Costruzione - Consiglio Nazionale delle Ricerche (denominato ITC-CNR nel prosieguo del testo) in accordo con:
 - la Direttiva 89/106/CEE del 21 Dicembre 1988 relativa all'armonizzazione delle leggi, i regolamenti e le specifiche amministrative degli Stati Membri in materia di Prodotti da Costruzione¹, così come modificata dalla Direttiva 93/68/CEE del 22 Luglio 1993² e dal Regolamento CE n. 1882/2003 del Parlamento Europeo e del Consiglio³;
 - il DPR 246 del 21 Aprile 1993⁴, relativo al recepimento della Direttiva 89/106/CEE, così come modificato dal DPR 499/97 del 10 Dicembre 1998⁵;
 - il documento "Common Procedural Rules for Requesting, Preparing and Granting of European Technical Approvals" contenuto nell'Allegato alla Decisione della Commissione 94/23/EC⁶;
 - la Linea Guida per il rilascio di Benestare Tecnico Europeo ai sistemi di isolamento termico esterno compositi con intonaco – Edizione Marzo 2000 (Guideline for European Technical Approval of "External Thermal Insulation Composite Systems with rendering" Edizione Marzo 2000 (denominata ETAG 004 Edizione Marzo 2000 nel prosieguo del testo).
2. ITC-CNR è autorizzato a verificare se le specifiche di questo Benestare Tecnico Europeo sono rispettate. La verifica può avere luogo presso lo stabilimento di produzione. Ciononostante, la responsabilità della conformità dei prodotti a questo Benestare Tecnico Europeo e della loro idoneità all'impiego è del Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo.
3. Questo Benestare Tecnico Europeo non può essere trasferito a produttori o a loro agenti, ad eccezione di quelli indicati in copertina o a fabbriche diverse da quelle previste nel contesto del presente Benestare Tecnico Europeo.
4. Questo Benestare Tecnico Europeo può essere annullato dall'ITC-CNR, in particolare in seguito a informazioni da parte della Commissione in accordo con quanto previsto dall'Articolo 5(1) della Direttiva 89/106/EEC.
5. La riproduzione di questo Benestare Tecnico Europeo, inclusa la trasmissione elettronica, deve avvenire in versione integrale. In ogni caso una parziale riproduzione può essere fatta con il consenso scritto dell'ITC-CNR. In questo caso la riproduzione parziale deve essere indicata come tale. Testi e disegni dei documenti pubblicitari non devono contraddire o fraintendere questo Benestare Tecnico Europeo.
6. Questo Benestare Tecnico Europeo è rilasciato dall'ITC-CNR nella sua lingua ufficiale. Questa versione corrisponde pienamente a quella utilizzata dall'EOTA per la sua circolazione. Eventuali traduzioni in altre lingue devono essere indicate come tali.

¹ Official Journal of the European Communities N° L 40, 11.02.1989, p .12

² Official Journal of the European Communities N° L 220, 30.08.1993, p. 1

³ Official Journal of the European Union N° 1 L220, 30.10.2003, p. 1

⁴ Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 170 del 22.07.1993

⁵ Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 21 del 27.01.1998

⁶ Official Journal of the European Communities N° L 17, 20.01.1994, p. 34

II CONDIZIONI SPECIFICHE DEL BENESTARE TECNICO EUROPEO

1 DEFINIZIONE DEL PRODOTTO E IMPIEGO FINALE

Il kit di cui è costituito il sistema "Boerotherm" è progettato ed installato in accordo con le istruzioni di progettazione ed installazione del Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo, depositate presso ITC-CNR.

Con riferimento alle categorie previste al paragrafo 2.2 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000, il kit "Boerotherm" realizza un sistema incollato (minima superficie di incollaggio richiesta: 40%); con fissaggio meccanico supplementare (i fissaggi sono utilizzati per fornire stabilità fino al momento in cui l'adesivo si è asciugato e funzionano come connessione temporanea); esso comprende i componenti descritti nella successiva Tabella 1 che sono prodotti dal Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo o da suoi fornitori. Il Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo è in via definitiva l'unico responsabile del kit.

1.1 Componenti del kit "Boerotherm"

I componenti del kit sono specificati come segue dal Beneficiario dell'ETA:

Componenti	Nome commerciale	Informazioni per l'applicazione	
		Consumo (kg/m²)	Spessore (mm)
Adesivo 1 (polvere cementizia a base di cemento comune ⁷ che richiede l'aggiunta del 20 – 22% di acqua) granulometria: 1.5 mm	"GB831" ⁸	2.5 - 4.0	//
Adesivo 2 (polvere cementizia a base di cemento comune ⁹ + additivi che richiede l'aggiunta del 20 – 22% di acqua) granulometria: 1.5 mm	"GB831 Light" ¹⁰	2.0 - 3.0	//
Isolante 1 (pannelli in EPS) (vedere ulteriore descrizione al § 2.3.1)	"PORON B 100" ¹¹	//	30 -100
Isolante 2 (pannelli in lana minerale) (vedere ulteriore descrizione al § 2.3.2)	"Frontrock Max E" ¹²	//	40 -240
Strato di base 1 (polvere cementizia a base di cemento comune ¹³ che richiede l'aggiunta del 20 – 22% di acqua) granulometria: 1.5 mm	"GB831" ¹⁴	4.0 - 6.0	3 - 5 (secco)

⁷ CEM II/A - LL 42,5 R

⁸ Produttore: Rofix, Prevalle (Bs) – Comabbio (VA) Italia

⁹ CEM II/A - LL 42,5 R

¹⁰ Produttore: Rofix, Prevalle (Bs) – Comabbio (VA) Italy

¹¹ Produttore: Poron Italiana Sud Srl

¹² Produttore: Rockwool S.p.A.

¹³ CEM II/A - LL 42,5 R

¹⁴ Produttore: Rofix, Prevalle (Bs) – Comabbio (VA) Italia

Strato di base 2 (polvere cementizia a base di cemento comune ¹⁵ + additivi che richiede l'aggiunta del 20 -22% di acqua) granulometria: 1.5 mm	"GB831 Light" ¹⁶	4.0 - 5.0	4 - 5 (secco)
Armatura (rete in fibra di vetro) misura delle maglie: 4.00 x 4.5mm	"RET01-1160" ¹⁷	//	//
Primer (Emulsione acrilica)	"Fondo P 378" ¹⁸	0.10 – 0.20	//
Finitura 1 (pasta pronta all'uso a base di polimero acrilico) granulometria: 1.0 mm	"Biquarz Acrilsilossanico" ¹⁹	2.0 (± 10%) (prodotto preparato)	1.0 -1.5
Finitura 2 (pasta pronta all'uso a base di silicato) granulometria: 1.0 mm	"Silnovo Intonaco" ²⁰	2.0 (± 10%) (prodotto preparato)	1.0 -1.5
Accessori: profili e tasselli			
Profili di partenza in alluminio: profilo a L lunghezza: 250 cm differenti sezioni	"ZIN 32" ²¹	//	//
Profili angolari in PVC: Profili ad L lunghezza: 250 cm spessore: 0.5 mm	"ZIN 33box" ²²	//	//
Tasselli in plastica: (tasselli in plastica unico pezzo) differenti lunghezze in relazione allo spessore dell'isolante)	"TER 11 N" ²³	~ 2	Ø del chiodo: 8 mm Ø della testa: 60 mm
Tasselli in plastica: differenti lunghezze in relazione allo spessore dell'isolante)	"TER 11 A" ²⁴	~ 2	Ø del chiodo:: 8 mm Ø della testa: 60 mm

Tabella 1 : Componenti del kit

1.2 Impiego finale

Il kit "Boerotherm" è progettato per essere posato in opera come sistema composito di isolamento termico esterno di murature di edifici e in particolare di edifici nuovi ed esistenti le cui facciate possono essere realizzate in muratura (laterizio, calcestruzzo, pietra, ...), in calcestruzzo gettato in opera o in pannelli prefabbricati, e che possono essere intonacate e rivestite o non rivestite; il supporto può richiedere una preparazione come descritto nel paragrafo 7.2.1 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

¹⁵ CEM II/A - LL 42,5 R

¹⁶ Produttore: Rofix, Prevalle (Bs) – Comabbio (VA) Italy

¹⁷ Produttore: Saint Gobain Vertex – Litomysl; Repubblica Ceca

¹⁸ Produttore: Boero S.p.A., Italia

¹⁹ Produttore: Boero S.p.A., Italia

²⁰ Produttore: KABE FARBEN, Svizzera

²¹ Produttore: Dakota S.p.A.

²² Produttore: Dakota S.p.A.

²³ Produttore: Dakota S.p.A.

²⁴ Produttore: Dakota S.p.A..

Il kit può essere applicato su superfici verticali. Esso può essere applicato anche su superfici orizzontali od inclinate che non siano esposte alle precipitazioni. Esso è composto da elementi da costruzione non portanti e il sistema installato non contribuisce direttamente alla stabilità delle murature su cui è installato, ma può contribuire alla durabilità fornendo una migliore protezione dagli effetti meteorologici. Il sistema installato non è inteso a garantire la tenuta all'aria della struttura dell'edificio. Per quanto riguarda la resistenza all'impatto, il kit risulta in Categoria d'Uso II (si veda paragrafo 2.2.5 di questo Benestare Tecnico Europeo).

Le indicazioni fornite in questo Benestare Tecnico Europeo sono basate su un presunto tempo di vita del sistema di almeno 25 anni, a condizione che esso sia soggetto ad un corretto uso ed un'adeguata manutenzione; le indicazioni sul tempo di vita non possono essere interpretate come una garanzia fornita dal produttore o dall'Organismo di Approvazione, ma dovrebbero essere considerate come uno strumento per scegliere il prodotto appropriato in relazione al tempo di vita ragionevolmente ed economicamente atteso dall'opera.

2. CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO E METODI DI VERIFICA

2.1 Aspetti generali

Le prove di identificazione e la valutazione dell'idoneità all'impiego del kit "Boerotherm" sono state svolte in accordo con la ETAG 004 Edizione Marzo 2000 e ITC-CNR ha svolto tutte le prove di identificazione in piena conformità con quanto previsto dall'Annex C della ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

Il Benestare Tecnico Europeo è rilasciato al kit sulla base di informazioni e dati depositati ed ammessi presso ITC-CNR che identificano il kit che è stato valutato e giudicato. Modifiche al processo di produzione del kit od ai componenti del kit che possano rendere inesatti i dati depositati, devono essere notificate a ITC-CNR prima di essere introdotte e ITC-CNR valuterà se tali modifiche condizionano o meno il Benestare Tecnico Europeo e, in caso positivo, se sono necessarie ulteriori valutazioni e/o modifiche del Benestare Tecnico Europeo²⁵.

Le caratteristiche dei componenti e del sistema non menzionate in questo Benestare Tecnico Europeo o negli allegati devono corrispondere ai rispettivi valori definiti nel Dossier Tecnico di questo Benestare Tecnico Europeo, verificato da ITC-CNR.

2.2 Caratteristiche del sistema "Boerotherm"

2.2.1 Reazione al fuoco di "Boerotherm"

La reazione al fuoco è stata determinata in accordo con il paragrafo § 5.1.2.1 dell' ETAG 004 Edizione Marzo 2000. Il sistema, così come definito dal paragrafo 1.1 del relativo ETA, con riferimento alla EN 13501-1 ha raggiunto la seguente classificazione:

	Contenuto organico del sistema di intonaco (%)	Contenuto di ritardante di fiamma del sistema di intonaco (%)	Spessore massimo (mm)	Classe
"Boerotherm" con EPS	9.5%	0	100	B – s1, d0

Tab. 2: Reazione al fuoco

Messa in opera e fissaggio

(per tutte gli impieghi finali, si veda il paragrafo 1.2 di questo ETA)

²⁵ Il Beneficiario dell'ETA, sotto la propria responsabilità, può variare alcuni fornitori di un componente, ma solo a condizione che le caratteristiche e le prestazioni del nuovo componente e le prestazioni finali del sistema non cambino assolutamente. Queste modifiche devono essere pienamente registrate all'interno del sistema di controllo della produzione di fabbrica, allo scopo di garantire piena rintracciabilità.

La valutazione della reazione al fuoco è stata basata su prove in cui lo spessore massimo dello strato di isolante era pari a SBI/100 mm, EN 11925-2/60 mm e la densità massima del materiale isolante (EPS) era pari a 20.00 kg/m³, mentre il sistema di intonaco aveva un massimo contenuto organico pari 9.5 % e spessore pari a 4.0 mm. Per il test SBI il sistema è stato montato direttamente su un supporto in calcio silicato (A2-s1, d0) con una densità minima pari a 815 kg/m³.

Il montaggio dei campioni è stato realizzato presso il Laboratorio Fuoco di ITC-CNR dal Produttore seguendo le prescrizioni contenute nel suo Dossier Tecnico di ETA e nelle sue Raccomandazioni di posa, utilizzando un singolo strato di armatura in fibra di vetro su tutto il campione (senza sovrapposizione dell'armatura). I campioni non hanno incluso alcun giunto o tassello (i tasselli non hanno influenza sui risultati del test); i bordi dei pannelli sono stati intonacati, ad esclusione della parte superiore e inferiore dei campioni.

Estensione applicativa

I risultati della prova coprono le configurazioni con materiale isolante (EPS) di spessore e densità minori, così come con sistemi di intonaco (tipo di legante) con minore contenuto organico.

2.2.2 Assorbimento d'acqua (test di capillarità)

L'assorbimento d'acqua è stato determinato in accordo con il paragrafo 5.1.3.1 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

Assorbimento d'acqua	dopo 1 ora		dopo 24 ore	
	< 1.0 kg/m ²	≥ 1.0 kg/m ²	< 0.5 kg/m ²	≥ 0.5 kg/m ²
Strato di base GB831 su EPS	X	Non applicabile	X	
Strato di base GB831 su MW	X	Non applicabile	X	
Strato di base GB831 Light su EPS	X	Non applicabile		X
Strato di base GB831 Light su MW	X	Non applicabile		X
Sistema di intonaco realizzato con: - Strato di base GB831 su EPS - primer - finitura Biquarz Acrilsilossanico	X	Non applicabile	X	
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 su EPS - primer - finitura Silnovo Intonaco	X	Non applicabile	X	
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 su MW - primer - finitura Biquarz Acrilsilossanico	X	Non applicabile	X	
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 su MW - primer - finitura Silnovo Intonaco	X	Non applicabile	X	

Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 Light su EPS - primer - finitura Biquarz Acrilsilossanico	X	Non applicabile	X	
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 Light su EPS - primer - finitura coat Silnovo Intonaco	X	Non applicabile		X
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 Light su MW - primer - finitura Biquarz Acrilsilossanico	X	Non applicabile	X	
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 Light su MW - primer - finitura Silnovo Intonaco	X	Non applicabile		X

Tab.3: Assorbimento d'acqua

2.2.3 Comportamento igrotermico (cicli caldo pioggia e caldo freddo)

In conformità con il metodo previsto al paragrafo 5.1.3.2.1 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000, i kit sono stati applicati su un muro di prova e il comportamento igrotermico delle 8 alternative è stato valutato.

Nessuno dei seguenti difetti si è verificato:

- rigonfiamenti (distacchi) o spellature della finitura,
- rotture o crepe nei giunti tra i pannelli di isolamento o in prossimità dei profili alloggiati nel sistema,
- distacchi dell'intonaco,
- crepe che consentano la penetrazione d'acqua allo strato di isolamento

Valutazione: il sistema "Boerotherm" è resistente ai cicli igrotermici.

2.2.4 Comportamento al gelo-disgelo

Come indicato in Tabella 3 di questo Benestare Tecnico Europeo, l'assorbimento d'acqua dello strato di base "GB831 Light" e dei sistemi di intonaco che comprendono "GB831 Light" e la finitura "Silnovo Intonaco" sono superiori a 0.5 kg/m² dopo 24 ore. Quindi i sistemi con tali componenti sono stati sottoposti ai cicli di gelo e disgelo come previsto al paragrafo 5.1.3.2.2 di ETAG 004 Edizione Marzo 2000 (metodo simulato). I campioni sono stati sottoposti a 30 cicli di gelo-disgelo. L'osservazione dei campioni è stata eseguita ogni 3 cicli per verificare i possibili cambiamenti delle caratteristiche della superficie e del sistema. Non si sono osservati né cambiamenti né alterazioni dei bordi. Il sistema "Boerotherm" è quindi considerato resistente al gelo-disgelo.

2.2.5 Resistenza agli impatti

Le prove sono state eseguite sul muro di prova sulle 8 alternative dopo i cicli igrotermici, in accordo con il paragrafo 5.1.3.3 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000. Il sistema è stato messo in opera con un singolo strato di armatura. La resistenza del sistema agli urti di corpo duro (3 Joules e 10 Joules) e alla perforazione (Perfotest) definisce le seguenti categorie d'uso:

"BOEROTHERM" con singolo strato di armatura"	Categoria d'uso II
--	--------------------

Tab. 4: Categoria di resistenza agli impatti di BOEROTHERM"

2.2.6 Permeabilità al vapore d'acqua (Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua)

La permeabilità al vapore d'acqua è stata determinata in accordo con il paragrafo 5.1.3.4 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

Permeabilità al vapore d'acqua	Criterio di accettazione	Spessore d'aria equivalente (m)	Superato
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 - primer - finitura Biquarz Acrilsilossanico	≤ 2 m	0.34	X
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 Light - primer - finitura Silnovo Intonaco	≤ 2 m	0.13	X
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 - primer - finitura Biquarz Acrilsilossanico	≤ 2 m	0.42	X
Sistema di intonaco realizzato con: - strato di base GB831 Light - primer - finitura Silnovo Intonaco	≤ 2 m	0.23	X

Tab. 5: Permeabilità al vapore d'acqua

2.2.7 Rilascio di sostanze pericolose

Il sistema composito di isolamento termico esterno soddisfa le specifiche del Guidance Paper H ("A harmonized approach relating to Dangerous substances under the Construction Products Directive", Edizione 2002) in materia di sostanze pericolose.

Una dichiarazione scritta di conformità in questo senso è stata rilasciata dal Produttore. Oltre agli specifici paragrafi relativi alle sostanze pericolose contenuti in questo Benestare Tecnico Europeo, ci possono essere altri requisiti applicabili al prodotto che ricadono all'interno del suo scopo (ad esempio, Regolamentazioni Europee e Leggi, Regole e Provvedimenti amministrativi nazionali trasposti). Allo scopo di soddisfare le disposizioni della Direttiva Prodotti da Costruzione, anche tali requisiti devono essere soddisfatti, quando e dove applicabili.

2.2.8 Sicurezza nell'uso

2.2.8.1 Resistenza dell'adesione

La resistenza dell'adesione è stata determinata in accordo con il paragrafo 5.1.4.1 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

Resistenza dell'adesione tra:	Criteri di accettazione	Superata
strato di base GB831 e isolante in EPS (§ 5.1.4.1.1): - in condizione asciutta	≥ 0.08 MPa	X
strato di base GB831 Light e isolante in EPS (§ 5.1.4.1.1) - in condizione asciutta		X

strato di base GB831 e isolante in MW (§ 5.1.4.1.1): - in condizione asciutta	≥ 0.08 MPa o 100% rottura nell'isolante		X
strato di base GB831 Light e isolante in MW (§ 5.1.4.1.1): - in condizione asciutta			X
adesivo GB831 e isolante in EPS (§ 5.1.4.1.3): - in condizione asciutta - 2 giorni di immersione + 2 ore di asciugatura - 2 giorni di immersione + 7 giorni di asciugatura	≥ 0.08 Mpa ≥ 0.03 Mpa ≥ 0.08 MPa		X X X
adesivo GB831 e isolante in MW (§ 5.1.4.1.3): - in condizione asciutta - 2 giorni di immersione + 2 ore di asciugatura - 2 giorni di immersione + 7 giorni di asciugatura	≥ 0.08 Mpa ≥ 0.03 Mpa ≥ 0.08 MPa	o 100% rottura nell'isolante	X X X
adesivo GB831 Light e isolante in EPS (§ 5.1.4.1.3): - in condizione asciutta - 2 giorni di immersione + 2 ore di asciugatura - 2 giorni di immersione + 7 giorni di asciugatura	≥ 0.08 Mpa ≥ 0.03 Mpa ≥ 0.08 MPa		X X X
adesivo GB831 Light e isolante in MW (§ 5.1.4.1.3): - in condizione asciutta - 2 giorni di immersione + 2 ore di asciugatura - 2 giorni di immersione + 7 giorni di asciugatura	≥ 0.08 Mpa ≥ 0.03 Mpa ≥ 0.08 MPa	o 100% rottura nell'isolante	X X X

Tab. 6: Resistenza dell'adesione

2.2.8.2 Resistenza dei fissaggi

In accordo con quanto previsto dalla Tabella 3 ed al paragrafo 5.1.4.2 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000, poiché il "Boerotherm" è un sistema incollato, le prestazioni di resistenza dei fissaggi (test di spostamento) e le prestazioni di resistenza al carico del vento non sono state determinate.

2.2.9 Resistenza termica

La trasmittanza termica del muro di supporto rivestito con il sistema composito di isolamento termico esterno con intonaco è calcolata in accordo con EN ISO 6946.

$$U = U_c + \chi_{p,n}$$

dove:

$\chi_{p,n}$ deve essere preso in considerazione solo se maggiore di 0,04 W/(m².K);

U: trasmittanza termica complessiva del muro rivestito (W/ (m².K));

n: numero di tasselli (che attraversano il prodotto isolante) per m²;

χ_p : incidenza locale dei ponti termici causati da un tassello. I valori elencati di seguito possono essere presi in considerazione se non specificati in un eventuale Benestare Tecnico Europeo dei tasselli:

= 0.002 W/K per tasselli con vite in acciaio inossidabile e testa rivestita da materiale plastico e per tasselli con uno spazio d'aria alla testa della vite ($\chi_{p,n}$ trascurabile per n < 20);

= 0.004 W/K per tasselli con vite in acciaio zincato e testa rivestita da materiale plastico ($\chi_{p,n}$ trascurabile per n < 10);

= trascurabile per tasselli con vite in plastica (rinforzata o meno con fibre di vetro...);

U_c: trasmittanza termica della parte corrente del muro rivestito (escludendo i ponti termici) (W/ (m².K)) determinata come segue:

$$U_c = \frac{1}{R_i + R_{render} + R_{substrate} + R_{se} + R_{si}}$$

dove:

- R_i: resistenza termica del prodotto isolante;
R_{render}: resistenza termica dell'intonaco (circa 0,02 (m².K/W));
R_{substrate}: resistenza termica del muro di supporto dell'edificio (calcestruzzo, laterizio...) (m².K/W);
R_{se}: resistenza termica superficiale esterna (m².K/W);
R_{si}: resistenza termica superficiale interna (m².K/W).

2.2.10 Aspetti di durabilità: Resistenza dell'adesione dopo invecchiamento

La resistenza dell'adesione del sistema dopo invecchiamento è stata determinata in accordo con il metodo previsto al paragrafo 5.1.7.1.1 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

Resistenza dell'adesione dopo invecchiamento	Criteri di accettazione	Superata
tra strato di base GB831 + primer + finitura "Biquarz Acrilsilossanico" e pannelli in EPS	≥ 0.08	X
tra strato di base GB831 + primer + finitura "Silnovo Intonaco" e pannelli in EPS	≥ 0.08	X
tra strato di base GB831 + primer + finitura "Biquarz Acrilsilossanico" e pannelli in MW	≥ 0.08 o 100% rottura nell'isolante	X
tra strato di base GB831 + primer + finitura "Silnovo Intonaco" e pannelli in MW	≥ 0.08 o 100% rottura nell'isolante	X
tra strato di base GB831 Light + primer + finitura "Biquarz Acrilsilossanico" e pannelli in EPS	≥ 0.08	X
tra strato di base GB831 Light + primer + finitura "Silnovo Intonaco" e pannelli in EPS	≥ 0.08	X
tra strato di base GB831 Light + primer + finitura "Biquarz Acrilsilossanico" e pannelli in MW	≥ 0.08 o 100% rottura nell'isolante	X
tra strato di base GB831 Light + primer + finitura "Silnovo Intonaco" e pannelli in MW	≥ 0.08 o 100% rottura nell'isolante	X

Tab. 7: Resistenza dell'adesione dopo invecchiamento

2.2.11 Aspetti di durabilità: Resistenza dell'adesione dopo i cicli di gelo e disgelo

La resistenza dell'adesione del sistema dopo i cicli di gelo e disgelo è stata determinata in accordo con il metodo previsto al paragrafo § 5.1.7.1.1 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

	Criteri di accettazione	Superata
Resistenza dell'adesione dopo i cicli di gelo e disgelo	≥ 0.08 o 100% rottura nell'isolante	X

Tab. 8: Resistenza dell'adesione dopo i cicli di gelo e disgelo

2.3 **Caratteristiche e prestazioni dei componenti**

Le prove sui componenti sono state eseguite in accordo con il paragrafo 5.2 e con l'Annex C dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000 allo scopo di verificare i valori dichiarati; i risultati sono stati positivi; nei casi in cui il Richiedente non fornisca i valori dichiarati, sono stati adottati i valori di accettazione indicati nell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

2.3.1 Isolante in EPS

Pannelli di polistirene espanso ad angolo retto. Le loro caratteristiche sono indicate nella tabella seguente.

<i>Caratteristica (metodo di prova)</i>	<i>Valore dichiarato (classificazione, norme, riferimenti)</i>	<i>Valore minimo o massimo (ove previsto da ETAG 004 Edizione Marzo 2000)</i>	<i>Superato/non superato o dichiarazione del valore (ove previsto da ETAG 004 Edizione Marzo 2000)</i>
Reazione al fuoco (EN 11925-2) spessore 30 -100 mm densità: 20 kg/m ³	Euroclasse E	-	-
Assorbimento per immersione parziale (EN 1609) spessore: 40 mm densità: 20 kg/m ³	0.5 kg/m ²	≤ 1 kg/m ²	superato
Permeabilità al vapore d'acqua (μ) (EN 12086) spessore: 40 mm	-	-	28.5
Resistenza a trazione (EN 1607)	200 KPa	-	282 KPa
Resistenza al taglio (EN 12090)	-	≥ 0.02 N/mm ²	superato
Modulo di elasticità al taglio (EN 12090)	-	≥ 1.00 N/mm ²	superato
Conduktività (λ) (EN 12667)	-	-	0.035 W/mK
Resistenza termica per lo spessore minimo (30 mm) (EN 12667)	-	-	0.85 m ² K/W
Spessore (EN 823)	T2 (EN 13163)	-	-
Lunghezza (EN 822)	L2 (EN 13163)	-	-
Larghezza (EN 822)	W2 (EN 13163)	-	-
Ortogonalità (EN 824)	S2 (EN 13163)	-	-
Planarità (EN 825)	P4 (EN 13163)	-	-
Massa volumica (EN 1602)	20 kg/m ³ (± 6)	-	-
Stabilità dimensionale (23° ± 2°C, 50 ± 5% UR) (EN 1603)	≤ 0.2 %	≤ 0.2 %	-
Stabilità dimensionale (70° ± 2° C per 7 giorni) (EN 1604)	≤ 0.5 %	≤ 0.5 %	-

Tab. 9: Caratteristiche dell'isolante

2.3.2 Isolante in MW

Pannelli in lana minerale ad angolo retto. Le loro caratteristiche sono indicate nella tabella seguente.

<i>Caratteristica (metodo di prova)</i>	<i>Valore dichiarato (classificazione, norme, riferimenti)</i>	<i>Valore minimo o massimo (ove previsto da ETAG 004 Edizione Marzo 2000)</i>	<i>Superato/non superato o dichiarazione del valore (ove previsto da ETAG 004 Edizione Marzo 2000)</i>
Reazione al fuoco (EN 11925-2) spessore: 40 – 240 mm densità: 90 kg/m ³	Euroclasse A 1	-	-
Assorbimento per immersione parziale (EN 1609) spessore: 40 mm densità: 90 kg/m ³	//	≤ 1 kg/m ²	superato
Permeabilità al vapore d'acqua (μ) (EN 12086) spessore: 40 mm	-	-	1.85
Resistenza a trazione (EN 1607)	≥ 7.5 (spessore fino a 60 mm) ≥ 10 (altri spessori)	-	15.8
Resistenza al taglio (EN 12090)	-	≥ 0.02 N/mm ²	superato
Modulo di elasticità al taglio (EN 12090)	-	≥ 1.00 N/mm ²	superato
Resistenza a compressione (KPa) (EN 826)	≥ 20		superato
Conduktività (λ) (EN 12667)	-	-	0.037 W/mK
Resistenza termica per lo spessore minimo (40 mm) (EN 12667)	-	-	1.08 m ² K/W
Spessore (EN 823)	-	-	1000 ± 2
Lunghezza (EN 822)	-	-	600 ± 2
Larghezza (EN 822)	-	-	40 ± 2
Ortogonalità (EN 824)	-	-	≤ 2
Planarità (EN 825)	-	-	≤ 1
Massa volumica kg/m ³ (EN 1602)	≥ 90	-	-
Stabilità dimensionale (23° ± 2°C, 50 ± 5% UR) (EN 1603)	≤ 0.2 %	≤ 0.2 %	-
Stabilità dimensionale (70° ± 2° C per 7 giorni) (EN 1604)	≤ 0.5 %	≤ 0.5 %	-

Tab. 10: Caratteristiche dell'isolante

2.3.3 Sistema di intonaco (strato di base GB831 + armatura)

2.3.3.1 Resistenza allo strappo su strisce di intonaco

La prova è stata svolta in accordo col paragrafo 5.5.4.1 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

Valore di tensione sul sistema di intonaco	Valore medio delle crepe nella direzione dell'ordito (in mm)	Valore medio delle crepe nella direzione della trama (in mm)
0.3 %	$0.10 < w \leq 0.15$	$0.05 < w \leq 0.10$
0.5 %	$0.15 < w \leq 0.20$	$0.10 < w \leq 0.15$
0.8 %	$0.15 < w \leq 0.20$	$0.10 < w \leq 0.15$
1.0 %	$0.15 < w \leq 0.20$	$0.15 < w \leq 0.20$
1.5 %	$0.15 < w \leq 0.20$	$0.15 < w \leq 0.20$
2.0 %	//	$0.20 < w \leq 0.25$
n° di fessure	37 (valore medio)	50 (valore medio)

Tab. 11: Resistenza allo strappo su strisce di intonaco (w = larghezza della fessura) con GB831

2.3.4 Sistema di intonaco (strato di base GB831 Light + armatura)

2.3.4.1 Resistenza allo strappo su strisce di intonaco

La prova è stata svolta in accordo col paragrafo 5.5.4.1 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

Valore di tensione sul sistema di intonaco	Valore medio delle crepe nella direzione dell'ordito (in mm)	Valore medio delle crepe nella direzione della trama (in mm)
0.3 %	//	//
0.5 %	$0.10 < w \leq 0.15$	$0.10 < w \leq 0.15$
0.8 %	$0.15 < w \leq 0.20$	$0.15 < w \leq 0.20$
1.0 %	$0.15 < w \leq 0.20$	$0.20 < w \leq 0.25$
1.5 %	$0.20 < w \leq 0.25$	$0.20 < w \leq 0.25$
n° di fessure	9 (valore medio)	9 (valore medio)

Tab. 12: Resistenza allo strappo su strisce di intonaco (w = larghezza della fessura) con GB831 Light

2.3.4 Armatura (rete in fibra di vetro)

L'armatura è una rete in fibra di vetro e le sue caratteristiche sono state verificate con i metodi di identificazione previsti dall'Annex C della ETAG 004 Edizione Marzo 2000.

2.3.4.1 Resistenza residua dell'armatura dopo invecchiamento:

Resistenza dopo invecchiamento	Risultati	Criteri di accettazione
Resistenza residua dopo invecchiamento - direziona della trama - direziona dell'ordito	30.02 N/mm 27.62 N/mm	≥ 20 N/mm
Resistenza residua relativa dopo invecchiamento espressa come valore % rispetto alla resistenza nello stato "tal quale" - direziona della trama - direziona dell'ordito	76 % 65 %	≥ 50 % del valore nello stato "tal quale"

Tab. 13: Resistenza residua dopo invecchiamento

3 VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ E MARCATURA CE

3.1 Sistema di attestazione di conformità

Considerando la Euroclasse B per la reazione al fuoco, e il fatto che non è stata identificata nel processo produttivo alcuna fase che corrisponda ad un miglioramento della classificazione di reazione al fuoco, il sistema di attestazione della conformità specificato dalla Commissione Europea è Sistema 2+, descritto nella Direttiva Europea 89/106/EEC Annex III, 2 (ii), Prima possibilità, come segue:

Dichiarazione di Conformità di un sistema composito di isolamento termico esterno con intonaco da parte del Produttore sulla base di:

a) Compiti del Produttore:

1. Prove Iniziali di Tipo del sistema composito di isolamento termico esterno con intonaco e dei componenti
2. Sistema di controllo della produzione di fabbrica che include le prove su campioni prelevati presso la fabbrica in accordo con un piano di controllo²⁶.

b) Compiti dell'Organismo Notificato:

3. Certificazione del Sistema di controllo della produzione di fabbrica sulla base di:
 - Ispezione iniziale alla fabbrica e al sistema di controllo della produzione di fabbrica.
 - Sorveglianza continua, valutazione e approvazione del Sistema di controllo della produzione di fabbrica.

3.2 Responsabilità

3.2.1 Compiti del Produttore

3.2.1.1 Prove iniziali di tipo (sistema 2+)

Per le prove iniziali di tipo, i risultati delle prove realizzate come parte della valutazione di questo Benestare Tecnico Europeo devono essere utilizzati fino a che non vi siano modifiche nella linea produttiva o negli impianti. In tali casi, le necessarie nuove prove iniziali di tipo devono essere concordate tra ITC-CNR e il Produttore.

Queste prove possono essere effettuate dal Produttore per la Dichiarazione di Conformità.

3.2.1.2 Sistema di controllo della produzione di fabbrica

Il Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo ha un Sistema di controllo della produzione di fabbrica presso i suoi impianti (che producono le finiture e il primer) ed esercita un controllo interno permanente che include le prove sui campioni previste dal suo piano di controllo.

Per i componenti che il Beneficiario non produce in prima persona, egli si assicura che un altro Sistema di controllo della produzione di fabbrica sviluppato dagli altri produttori dia la garanzia della rispondenza di tali componenti al Benestare Tecnico Europeo. A questo scopo egli:

- si affida a organismi nazionali di certificazione,
- e
- ha definito attraverso contratti con i suoi fornitori le caratteristiche attese, i necessari controlli e le relative frequenze,
- e

- conduce egli stesso controlli su questi componenti.

Il piano di controllo e le specifiche adottate dal Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo per i componenti non prodotti da egli stesso sono stati concordati con l'Organismo di Approvazione e depositati presso ITC-CNR dove rimane a disposizione solo dell'Organismo Notificato coinvolto nella procedura di attestazione della conformità. Tale piano di controllo sarà consegnato all'Organismo Notificato scelto dal beneficiario del

²⁶ Il piano di controllo è stato depositato presso ITC-CNR ed è disponibile solo agli Organismi Notificati coinvolti nella procedura di attestazione della conformità

Benestare Tecnico Europeo per adempiere ai compiti previsti nell'Attestazione di Conformità.

Il Produttore usa solo materie prime fornite unitamente ai pertinenti documenti di analisi come definito nel piano di controllo. Le materie prime in ingresso sono oggetto di verifiche da parte del produttore prima dell'accettazione.

Tutti gli elementi, i requisiti e le specifiche adottate dal produttore sono documentate in modo sistematico sotto forma di politiche e procedure scritte. Il sistema di controllo della produzione garantisce che "Boerotherm" e i suoi componenti sono in conformità con questo Benestare Tecnico Europeo.

I risultati del Sistema di controllo della produzione di fabbrica sono registrati e valutati. La registrazione include, tra l'altro, le seguenti informazioni:

- designazione del prodotto, delle materie prime e dei componenti,
- tipo di controllo o prova,
- data della produzione del prodotto e data della prova sul prodotto, sulle materie prime o sui componenti,
- risultati dei controlli e delle prove e, se appropriato, il confronto con i requisiti,
- firma della persona responsabile del Sistema di controllo della produzione di fabbrica.

Le registrazioni devono essere presentate all'Organismo di ispezione durante la sorveglianza continua. Su richiesta, esse devono essere presentate a ITC-CNR.

I dettagli sull'entità, la natura e la frequenza delle prove e dei controlli da realizzare all'interno del Sistema di controllo della produzione di fabbrica devono corrispondere al piano di controllo che è una parte del Dossier Tecnico di questo Benestare Tecnico Europeo.

3.2.2. Compiti degli Organismi Notificati

3.2.2.1 Ispezione iniziale al Sistema di controllo della produzione di fabbrica

L'organismo Notificato deve accertarsi che, in accordo con il piano di controllo, la fabbrica (in particolare gli addetti e le attrezzature) e il Sistema di controllo della produzione di fabbrica siano adeguati ad assicurare una produzione continua e ordinata dei componenti in accordo con le specifiche menzionate al paragrafo 2 di questo Benestare Tecnico Europeo.

3.2.2.2 Sorveglianza continua, valutazione e approvazione del Sistema di controllo della produzione di fabbrica

L'organismo Notificato deve visitare la fabbrica almeno una volta all'anno per la sorveglianza. Deve essere verificato che il Sistema di controllo della produzione di fabbrica e gli specificati processi produttivi siano mantenuti tenendo in conto il piano di controllo depositato. La sorveglianza continua e la valutazione del Sistema di controllo della produzione di fabbrica devono essere condotti in accordo con il piano di controllo.

Nel corso di ciascuna visita, l'Organismo Notificato deve utilizzare una check-list ad hoc e deve esaminare, tra l'altro:

- i registri di controllo delle materie prime, dei prodotti in corso di produzione e dei prodotti finiti,
- i documenti che attestano il rispetto delle frequenze di controllo,
- la conformità dei prodotti oggetto di questo Benestare Tecnico Europeo.

Nei casi in cui le specifiche del Benestare Tecnico Europeo e il piano di controllo non sono più soddisfatti, il certificato di conformità del Sistema di controllo della produzione di fabbrica deve essere ritirato.

3.3. **Marcatura CE**

La marcatura CE deve essere affissa sull'imballaggio o sui documenti di trasporto (DDT) che accompagnano i componenti del kit quando essi sono destinati ad essere usati nel kit. Il simbolo "CE" deve essere seguito dal numero di identificazione dell'Organismo Notificato coinvolto e accompagnato dalle seguenti informazioni:

- nome o marchio di identificazione del Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo e nome dei suoi impianti di produzione,

- indirizzo legale del Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo,
- le ultime due cifre dell'anno in cui la marcatura CE è stata affissa,
- numero del certificato di conformità CE per il Sistema di controllo della produzione di fabbrica,
- numero di questo Benestare Tecnico Europeo,
- "Boerotherm",
- ETAG 004 – Edizione Marzo 2000.

4 ASSUNZIONI IN BASE ALLE QUALI E' STATA VALUTATA FAVOREVOLMENTE L'IDONEITA' ALL'USO DEL PRODOTTO PER L'IMPIEGO FINALE

4.1 Produzione

I componenti di "Boerotherm" devono corrispondere, per quanto concerne la loro composizione e il loro processo produttivo, ai prodotti oggetto delle prove per l'approvazione. Lo schema del processo produttivo è depositato presso ITC-CNR.

4.2 Installazione

4.2.1 Generale

E' responsabilità del Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo garantire che le informazioni in merito alla progettazione e all'installazione del sistema siano effettivamente comunicate alle persone interessate. Queste informazioni possono essere fornite utilizzando riproduzioni delle rispettive parti di questo Benestare Tecnico Europeo. Inoltre, tutti i dati relativi all'esecuzione devono essere chiaramente indicati sull'imballaggio e/o nei fogli di istruzione utilizzando uno a o più illustrazioni. In ogni caso, è opportuno soddisfare i regolamenti nazionali e in particolare quelli relativi al fuoco.

Solo i componenti descritti nel paragrafo 1.1 con caratteristiche in accordo con il paragrafo 2 di questo Benestare Tecnico Europeo possono essere usati per il sistema. I requisiti forniti nell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000, capitolo 7, devono essere presi in considerazione.

4.2.2. Progettazione

Per incollare il sistema, l'area minima di incollaggio e il metodo di incollaggio devono soddisfare le caratteristiche del sistema così come i regolamenti nazionali. In ogni caso l'area minima di incollaggio deve essere pari almeno al 40%.

4.2.3. Esecuzione

La ricognizione e la preparazione del supporto murario così come le generalità circa l'esecuzione del sistema, che sono interamente descritte nella corrente versione del Catalogo del Beneficiario, devono essere eseguite nel rispetto de:

- il capitolo 7 dell'ETAG 004 Edizione Marzo 2000,
- i regolamenti nazionali in essere, se esistenti.

I particolari di esecuzione legati al metodo di incollaggio e l'applicazione del sistema di intonaco devono essere trattati in accordo con le prescrizioni del Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo. In particolare è opportuno rispettare le quantità di intonaco applicate, la regolarità dello spessore e i periodi di asciugatura tra la posa di due strati.

5 RACCOMANDAZIONI

5.1 Imballaggio, trasporto e immagazzinamento

L'imballaggio dei componenti deve essere tale da proteggere i prodotti dall'umidità durante il trasporto e l'immagazzinamento, a meno che altre misure siano previste a questo scopo dal Produttore e da specifiche del Beneficiario del Benestare Tecnico Europeo, se esistenti. I componenti devono essere protetti dai danni.

5.2 Manutenzione e riparazioni delle opere

E' accettato che lo strato di finitura debba essere normalmente mantenuto allo scopo di preservare le prestazioni del sistema. La manutenzione, che è chiaramente descritta nella versione corrente del Catalogo del Beneficiario, include:

- la riparazione di danni localizzati dovuti ad incidenti,
- l'applicazione di vari strati di prodotti o di pittura, possibilmente dopo un lavaggio o una preparazione ad hoc.

Le riparazioni necessarie devono essere eseguite in tempi brevi. E' importante essere in grado di svolgere la manutenzione il più possibile utilizzando i prodotti e le attrezzature disponibili, senza rovinare l'aspetto.

**La versione originale è firmata da
arch. Roberto Vinci
(Direttore ITC)**