













AIR TERM NHL

Rasante Termoriflettente, Isolante e Fonoassorbente per rasature interne ed esterne

Termoriflettenza, Comfort e Risparmio





RASANTE TERMORIFLETTENTE ED ISOLANTE PER RASATURE INTERNE ED ESTERNE

AIR TERM NHL è un rasante alleggerito ad alta tecnologia, a base di calce idraulica NHL, di speciali aggregati leggeri, di sabbie quarzifere a granulometria controllata e di additivi sintetici.

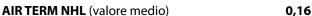
Grazie alle proprie caratteristiche tecnologiche, AIR TERM NHL combina le migliori prestazioni di un rasante di ultima generazione con particolari proprietà termoriflettenti, termoisolanti e fonoassorbenti che lo rendono ideale per rasature a basso spessore dalle eccellenti prestazioni termiche.



MATERIALE

Conducibilità termica λ (W/mK)

Calcestruzzo	2,30
Laterizi	0,36 ÷ 0,70
Muratura in pietra	2,30
Malta a base cementizia	1,40
Rasante "Ordinario"	0,45÷ 0,65





Trasmissione del calore e isolamento

In natura il calore tende sempre a fluire da corpi caldi a corpi freddi, raffreddando i primi e riscaldando i secondi. Due ambienti a diversa temperatura, pur separati da una parete, tendono quindi a scambiare calore tra loro: l'ambiente caldo, attraverso la parete, cederà calore a quello freddo (Figura 1A) e, in assenza di apporto energetico (riscaldamento interno), i due ambienti raggiungeranno l'equilibrio termico, cioè la stessa temperatura (Figura 1B).

La **Resistenza Termica** della parete, ovvero la sua capacità di opporsi al passaggio di calore, gioca un ruolo fondamentale nel ridurre tali flussi o "dispersioni", favorendo il mantenimento di temperature interne confortevoli con un limitato consumo di energia per il riscaldamento interno.

Grazie al suo ridotto "Coefficiente di conducibilità termica" λ (Figura 2), AIR TERM NHL contribuisce ad aumentare la Resistenza Termica di una parete.

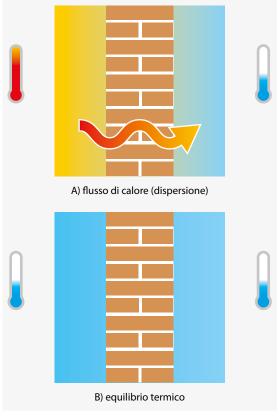


Figura 1
Diverse temperature
a ridosso di una
parete determinano
la nascita di flussi di
calore (dispersioni)
dall'ambiente caldo a
quello freddo.

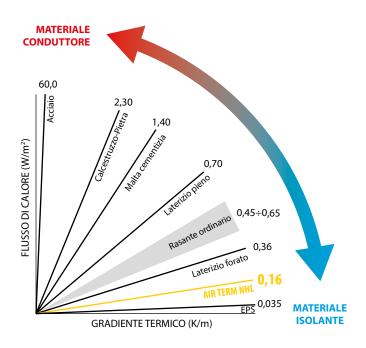


Figura 2
A parità di spessore, un materiale caratterizzato da bassi valori di λ contribuisce in misura maggiore ad incrementare la resistenza termica di una parete e, quindi, a ridurre le dispersioni.

Capacità isolante di AIR TERM NHL

AIR TERM NHL presenta un coefficiente di conducibilità termica (usualmente indicato con λ) estremamente ridotto ($\lambda=0.16$ W/mK). Tale valore, molto più basso rispetto a quello dei tradizionali prodotti rasanti (λ compreso tra 0,45 e 0,65 W/mK), del calcestruzzo (mediamente $\lambda=2,30$ W/mK) o del laterizio (mediamente $\lambda=0.36$ W/mK per i laterizi forati e $\lambda=0.7$ W/mK per i laterizi pieni), consente ad AIR TERM NHL di migliorare sensibilmente il comportamento termico delle strutture.





La norma UNI EN 998-1 "Specifiche per malte per opere murarie – Parte 1: malte per intonaci interni ed esterni" classifica le malte aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,20 W/mK come *malte per isolamento termico*.

La conducibilità termica del materiale è certificata attraverso prove di laboratorio condotte dall'**Università IUAV di Venezia**.

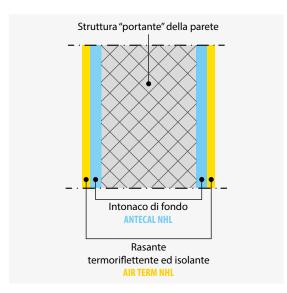


Figura 3 AIR TERM NHL per incrementare la resistenza termica di una parete.

Figura 4 Schema di funzionamento del rasante termoriflettente ed isolante AIR TERM NHL. Grazie a questa specifica caratteristica l'impiego di AIR TERM NHL, in sostituzione di un tradizionale rasante, può apportare un positivo contributo (in alcuni casi molto significativo) alla resistenza termica di una parete (Figura 3).

La capacità di AIR TERM NHL di limitare le dispersioni termiche contribuisce a migliorare l'isolamento termico delle abitazioni sia nel periodo invernale che in quello estivo (Figura 4).

Durante l'estate, infatti, la rasatura esterna eseguita con AIR TERM NHL riflette parte della radiazione solare contribuendo così a limitare il trasferimento di calore verso l'interno della struttura.

Allo stesso modo, durante i periodi freddi, le pareti interne protette con AIR TERM NHL, sono in grado di trattenere maggiormente il calore interno limitandone la dispersione verso l'esterno.

Questo favorisce il mantenimento di una temperatura confortevole all'interno delle unità abitative (Figura 4).



ESTATE

- La rasatura esterna, grazie alla sua proprietà termoriflettente, assorbe solo in parte il calore trasmesso dalla radiazione solare. Pertanto le temperature interne risulteranno più fresche e confortevoli.
- 2. Il calore assorbito esternamente, già ridotto dalla proprietà termoriflettente di AIR TERM NHL, nel suo trasferimento verso l'interno viene ulteriormente rallentato dalla ottima resistenza termica del prodotto.
- All'interno dell'abitazione risulta facilitato il mantenimento di una temperatura fresca.

INVERNO

- La rasatura INTERNA, grazie alla sua ottima resistenza termica, contribuisce alla riduzione della trasmissione del calore interno verso l'esterno (riduzione delle dispersioni).
- All'interno dell'abitazione risulta facilitato il mantenimento di una temperatura calda.

Aumento della Resistenza Termica di una parete

Definita la stratigrafia di una parete, la valutazione della sua Resistenza Termica è un'operazione piuttosto semplice.

Valutata la Resistenza Termica di ogni singolo strato con la semplice formula:

$$R_i = S_i / \lambda_i$$

dove:

- R_i: Resistenza termica del singolo "strato"
- S_i: Spessore del singolo strato (nel calcolo espresso in metri)
- λ_i: Coefficiente di conducibilità termica del singolo strato (espresso in W/mK)

la Resistenza Termica della parete è data dalla somma delle Resistenze dei singoli strati. Nell'esempio di Figura 5, AIR TERM NHL, applicato in spessore di soli 6 mm per lato, contribuisce all'intera resistenza termica per il 15%.

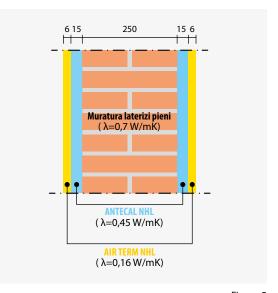


Figura 5 Contributo di AIRTERM NHL alla resistenza termica di una parete (dimensioni espresse in millimetri).

MATERIALE	Spessore S (mm)	λ (W/mK)	S/ λ (m ² K/W)
AIR TERM NHL	6	0,16	0,0375
ANTECAL NHL	15	0,45	0,0333
Laterizio	250	0,70	0,3571
ANTECAL NHL	15	0,45	0,0333
AIR TERM NHL	6	0,16	0,0375
Resistenza termica parete (solo mura		0,3571	

Resistenza termica parete (con AIR TERM NHL)

0,4987 (+40%)



Aumento della Resistenza Termica di una parete

Nell'impossibilità di poter realizzare un vero e proprio sistema di protezione integrale (rivestimento a cappotto), l'impiego di una rasatura AIR TERM NHL termoriflettente e isolante, in sostituzione di una tradizionale rasatura, può determinare un notevole beneficio in termini di incremento della resistenza termica della parete (Figure 6, 7, 8).

INCREMENTO DELLA RESISTENZA TERMICA DI UNA PARETE IN CALCESTRUZZO O PIETRA

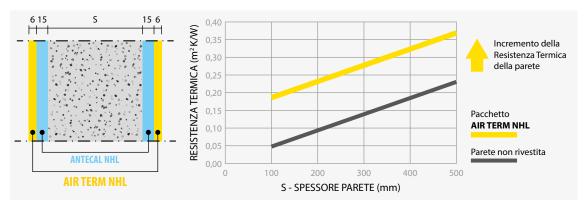


Figura 6 Contributo di AIRTERM NHL all'incremento della resistenza termica di una parete di calcestruzzo o di pietra.

INCREMENTO DELLA RESISTENZA TERMICA DI UNA PARETE IN LATERIZIO PIENO

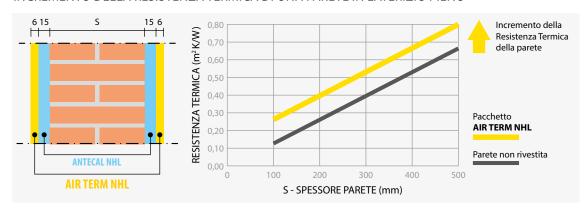


Figura /
Contributo di AIR TERM NHL all'incremento della resistenza termica di una parete di mattoni pieni.

INCREMENTO DELLA RESISTENZA TERMICA DI UNA PARETE IN LATERIZIO FORATO

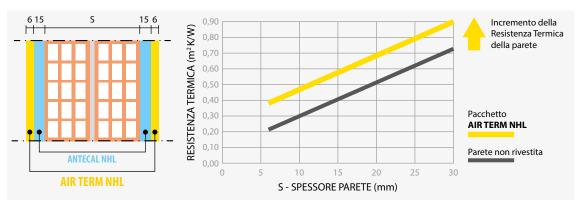


Figura 8 Contributo di AIRTERM NHL all'incremento della resistenza termica di una parete di mattoni forati.

Riduzione dei flussi termici (dispersioni)

Il flusso termico che attraversa una parete dipende sostanzialmente da due parametri:

- Differenza di temperatura tra le due facce della parete (ΔT, esprimibile in gradi centigradi)
- Resistenza termica della parete R (espressa in m²K/W)

Noti questi parametri, per determinare il Flusso unitario di calore che attraversa la parete (Figura 9) basta semplicemente dividere lo sbalzo termico (ΔT) per la resistenza termica R della parete:

$$q = \Delta T / R$$

Il "flusso unitario", rappresenta la quantità di calore che, in 1 secondo, attraversa la superficie di 1 m² di parete. Se poi si moltiplica tale flusso unitario per la superficie dell'intera parete, si ottiene il Flusso Totale che la attraversa:

$$Q = q \cdot A$$

ovvero, la quantità di calore che, sempre in 1 secondo, si disperde attraverso l'intera parete.

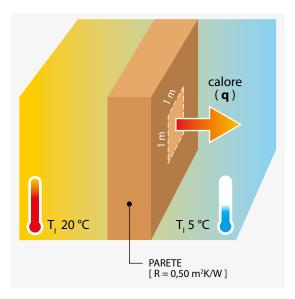


Figura 9 La parete in figura ha una resistenza termica $R=0.50~m^2$ K/W. Quando i due ambienti che essa separa hanno una differenza di temperatura $\Delta T=20$ - $5=15~^{\circ}$ C, nasce un flusso termico unitario $q=15/0.5=30~W/m^2$. Questo significa che, ogni secondo, la parete è attraversata, in ogni metro quadrato, da 30 Joule di calore. Se la superficie complessiva della parete è, ad esempio, $12~m^2$, il flusso di calore totale sarà $Q=30\times12=360~W$, ovvero, ogni secondo attraverso tutta la parete passano 360~J~di~calore.



Riduzione dei flussi termici (dispersioni)

Applicando AIR TERM NHL in sostituzione di un rasante ordinario si ottiene una riduzione della resistenza termica della parete e quindi, per quanto ora descritto, a parità di condizioni termiche (temperature interne ed esterne), il flusso di calore attraverso le pareti (dispersioni) potrà essere ridotto. Nelle Figure 10, 11 e 12 si mostra la variazione del flusso termico (dispersioni) attraverso pareti di prefissata geometria (spessore 25 cm) al variare della temperatura esterna (temperatura interna costante di 20 °C).

RIDUZIONE DELLE DISPERSIONI ATTRAVERSO UNA PARETE IN CALCESTRUZZO O PIETRA

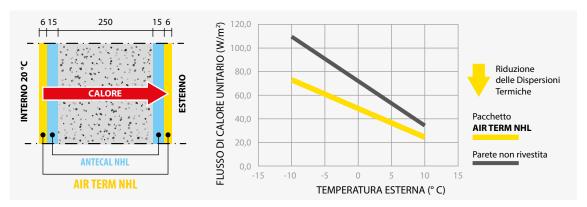


Figura 10 Contributo di AIR TERM NHL nella riduzione dei flussi termici (dispersioni) attraverso una parete in calcestruzzo o pietra dello spessore di 25 cm.

RIDUZIONE DELLE DISPERSIONI ATTRAVERSO UNA PARETE IN LATERIZIO PIENO

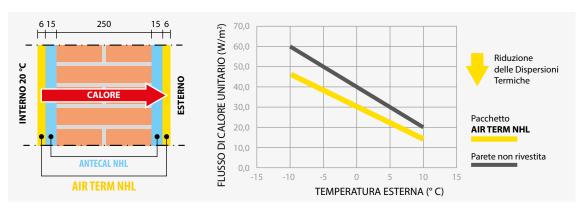


Figura 11
Contributo di AIR TERM NHL nella riduzione dei flussi termici (dispersioni) attraverso una parete in laterizi pieni dello spessore di 25 cm.

RIDUZIONE DELLE DISPERSIONI ATTRAVERSO UNA PARETE IN LATERIZIO FORATO

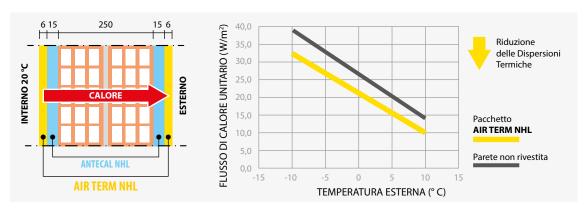


Figura 12 Contributo di AIR TERM NHL nella riduzione dei flussi termici (dispersioni) attraverso una parete in laterizi forati dello spessore di 25 cm.

Capacità termoriflettente di AIR TERM NHL

Il surriscaldamento estivo degli edifici ed il conseguente incremento di fabbisogno energetico per gli impianti di condizionamento possono essere limitati impiegando, per la rasatura delle pareti dell'involucro abitativo, materiali innovativi contraddistinti da elevati valori di riflettanza (o riflessione) solare e di emissività termica. La Riflettanza Solare è la frazione della radiazione solare incidente che viene riflessa da una superficie irradiata. Essa assume valore 0 per le superfici totalmente assorbenti e valore 1 (o 100%) per le superfici perfettamente riflettenti. L'emissività termica invece, descrive la capacità di un materiale di emettere l'energia assorbita verso l'atmosfera. Elevati valori del coefficiente di emissività (al limite esso può assumere valore unitario), aumentano l'energia restituita dalla parete all'ambiente.

Prove di laboratorio condotte presso il Laboratorio di fisica tecnica ambientale dell'Università IUAV di Venezia hanno verificato che AIR TERM NHL ha un valore del coefficiente di Riflettanza Solare pari al 76%.

Questo significa che la radiazione solare che incide direttamente sulla superficie di AIR TERM NHL, viene riflessa per il 76%, e solo il 24% di essa viene assorbita (Figura 13). Quest'ultima, grazie ad un coefficiente di emissività pari al 90%, viene in gran parte restituita all'ambiente.

Le proprietà di Riflettanza Solare e di Emissività possono essere combinate in un unico parametro, noto come Indice di Riflessione Solare (SRI). Tale indice descrive quindi, la generale capacità di un materiale di riflettere la radiazione solare incidente. Esso è definito in modo da assumere il valore 0% per una superficie nera non riflettente ed il valore 100% per una superficie bianca estremamente riflettente. I laboratori dello IUAV hanno certificato per AIR TERM NHL un valore di SRI pari a 94, ad evidenza della sua elevata termoriflettenza (Figura 14).

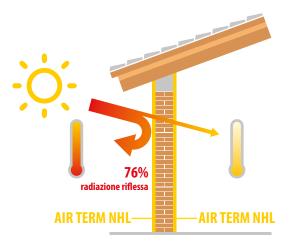
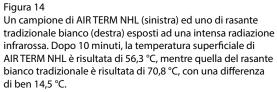


Figura 13
Una superficie rivestita con AIR TERM NHL è in grado di riflettere il 76% della radiazione solare che incide su di essa. La rimanente energia, una volta assorbita viene in gran parte riemessa verso l'ambiente esterno (Coefficiente di emissività pari al 90%). Pertanto, solo una limitata aliquota dell'energia solare può raggiungere gli ambienti interni.









Questo eccezionale risultato è dovuto alle spiccate proprietà termoriflettenti di AIR TERM NHL, che presenta un coefficiente di riflettanza solare del 76% ed un coefficiente di emissività pari al 90%.



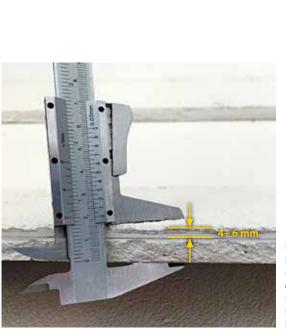


Capacità acustica di AIR TERM NHL

AIR TERM NHL nasce con l'intento di essere un prodotto polivalente, capace di favorire il benessere abitativo sotto diversi aspetti, tra cui quello acustico.

La sua formulazione è stata ottimizzata in maniera da ottenere un prodotto capace, tra l'altro, di attenuare gli effetti fastidiosi (es. echi) legati alle diverse fonti rumorose presenti negli ambienti interni. La Norma UNI EN ISO 11654 distingue, da un punto di vista acustico, i "materiali riflettenti" dai "materiali assorbenti" (Figura 15). I primi, investiti da un'onda sonora, la riflettono nell'ambiente da cui proviene, provocando nell'orecchio degli occupanti fastidiosi effetti. I secondi invece tendono a sottrarre parte dell'energia all'onda incidente, riducendo i fastidi e migliorando di conseguenza la vivibilità degli ambienti. La qualità dell'assorbimento acustico di un materiale si esprime con il "Coefficiente di assorbimento acustico" α_s , che varia da 0 (materiale completamente riflettente) ad 1 (materiale totalmente assorbente).

La norma UNI EN ISO 11654 classifica i materiali aventi un coefficiente α_s superiore a 0,10 come materiale "assorbente". Misure condotte in laboratorio hanno evidenziato per l'AIR TERM NHL un **coefficiente di assorbimento acustico pari a 0,25** (UNI EN ISO 11654). Dal punto di vista delle prestazioni acustiche, AIR TERM NHL viene pertanto classificato come "materiale assorbente di Classe E" (Tabella 1). Tale Classe di Prestazione è evidentemente subordinata al limitato spessore (Figura 16) con il quale AIR TERM NHL viene usualmente applicato (4÷6 mm).





ATTENZIONE!

Prestazione valutata su spessori applicativi di soli 4÷6 mm

PRESTAZIONE	NORMA DI RIFERIMENTO	VALORE
Coefficiente di assorbimento acustico (massimo)*	UNI EN ISO 11654:1998	0,25
Classe di assorbimento acustico*	UNI EN ISO 11654:1998	Classe E
NRC (Noise Reduction Coefficient)*	ASTM 423	0,20
SAA (Sound Absorption Average)*	ASTM 423	0,20

^{*:} Valori relativi ad uno spessore applicativo di soli 4÷6 mm.

Tabella 1 Principali prestazioni acustiche di AIR TERM NHL.



MATERIALE FONORIFLETTENTE



MATERIALE FONOASSORBENTE

Figura 15 Seppur applicato in spessori limitati (4÷ 6 mm), AIR TERM NHL è capace di assorbire una parte dell'energia associata alle onde sonore, migliorando il confort abitativo.

Figura 16
Particolare del pannello utilizzato per le prove di caratterizzazione acustica. È evidente il limitato spessore di AIR TERM NHL impiegato.

Un ulteriore beneficio di AIR TERM NHL in termini acustici è la sua capacità di contribuire alla riduzione del "tempo di riverberazione" di un ambiente. Se all'interno di un ambiente viene interrotta improvvisamente una sorgente rumorosa, il livello di "rumore" non si annullerà istantaneamente, ma necessiterà di un certo tempo. Per valutare questo fenomeno è stato introdotto appunto il "tempo di riverberazione" che indica l'intervallo di tempo che trascorre dal momento in cui la sorgente sonora viene interrotta al momento in cui il livello del rumore si riduce di 60 decibel (Figura 17). Nel corso dei test condotti, in presenza di AIR TERM NHL (spessore di 4÷6 mm), il tempo di riverberazione nella camera di prova (Figura 18) si è ridotto mediamente del 30% (per freguenze tra i 500 ed i 4000 Hz) rispetto al tempo registrato nella camera vuota. Questo significa, in poche parole, che AIR TERM NHL contribuisce a "smorzare" più rapidamente i rumori prodotti nell'ambiente, con evidente beneficio in termini di confort.

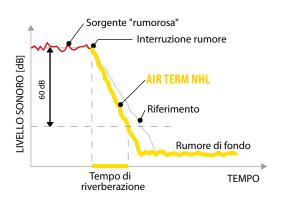


Figura 17 Influenza di AIR TERM NHL sul tempo di riverberazione di un ambiente.



Figura 18 Test acustici eseguiti su pannelli rivestiti con AIR TERM NHL.

Applicazioni a basso spessore ed ottima resa

AIR TERM NHL è stato studiato per poter realizzare rasature armate e non dallo spessore contenuto (Figura 19). Per ottenere un ottimo risultato finale si consigliano, in generale, applicazioni in spessore di circa 6 mm, da realizzarsi in due successive mani da 3 mm ciascuna, con l'utilizzo di apposita spatola dentata da 6-8 mm. In ogni caso, in funzione dell'impiego richiesto, sarà possibile realizzare applicazioni con spessori inferiori in ragione anche di $4 \div 5$ mm.

L'elevata resa di AIR TERM NHL, associata ad applicazioni di ridotto spessore, consente di eseguire rasature di ampia superficie ottimizzando notevolmente il consumo del prodotto e quindi il costo dell'intervento.

Nello specifico, grazie alla sua ridotta massa volumica, AIR TERM NHL può essere posato in opera considerando i seguenti consumi (valori medi), riferiti ad un millimetro di spessore:

TIPO DI LAVORAZIONE

CONSUMO [kg/ (m²·mm)]

Rasatura armata

Circa 0,67

Tabella 2 Valori indicativi del consumo di AIR TERM NHL, riferito ad uno spessore di 1 mm.



Figura 19 AIR TERM NHL è specifico per rasature a basso spessore.

Elevata traspirabilità - Idrofobizzato

La traspirabilità di un materiale è una grandezza fisica che indica la sua capacità a lasciarsi attraversare dall'aria umida. È una proprietà estremamente importante in quanto tanto più un materiale è traspirante, tanto minore è la possibilità che sulla sua superficie si crei condensa. Quest'ultima, favorendo la proliferazione di muffe ed il rapido deterioramento del materiale, rende di fatto poco confortevoli gli ambienti.

La traspirabilità viene spesso misurata con il "coefficiente di resistenza al passaggio di vapore", indicato con μ . Valori di μ elevati sono propri di un materiale poco traspirante, e quindi incline alla formazione di condensa. Per contro, valori di μ bassi sono indicativi di una elevata traspirabilità. In Tabella 3 si riportano i valori di μ per alcuni materiali edili di uso comune.

MATERIALE

COEFFICIENTE µ

Calcestruzzo	35 ÷ 50
Pannelli di legno	40 ÷ 100
Muratura pietra	50 ÷ 150
Polistirolo	80 ÷ 100
Intonaco cemento e sabbia	30
Intonaco di cemento, sabbia e calce	20
AIR TERM NHL	≤10

Tabella 3 AIR TERM NHL favorisce la traspirabilità al vapore acqueo.

Molti materiali da costruzione quali il calcestruzzo, i laterizi, gli intonaci ed altri ancora, tendono ad assorbire acqua sulla loro superficie per un fenomeno naturale definito "capillarità".

Tale fenomeno, tanto più evidente quanto più un materiale risulta poroso, è alla base dei meccanismi di degrado delle strutture in presenza di umidità. La protezione delle murature mediante l'impiego di un rasante che abbia anche caratteristiche idrofobizzanti, migliora i benefici tecnico-funzionali di qualsiasi intervento. Per questo, la formulazione di AIR TERM NHL è studiata anche con specifici agenti idrofobizzanti che rendono le superfici trattate poco affini con l'acqua, tanto che questa, tende a strutturarsi in forma di "goccia" (Figura 20) e, per gravità, a scivolare verso il basso. Questa peculiarità permette di ridurre l'assorbimento di acqua dall'esterno, aiutando conseguentemente a prevenire e limitare tutti gli sgraditi fenomeni correlabili alla eccessiva presenza di umidità nelle strutture.



Figura 20 La rasatura AIR TERM NHL presenta spiccate caratteristiche idrofobizzanti che favoriscono l'allontanamento delle acque meteoriche.

Posa in opera semplice e veloce

PREPARAZIONE

RAPPORTI DI DOSAGGIO:

Miscelare il prodotto con il seguente apporto di acqua massimo:

- Grana 0,5 mm 0,8 mm: 55% di acqua (7,15 L di acqua in 1 sacco da 13 kg).
- Grana 1,5 mm: 52% di acqua (6,75 L di acqua in 1 sacco da 13 kg).

PROCEDURA DI PREPARAZIONE:

La miscelazione di AIR TERM NHL può avvenire con un mescolatore o con un trapano dotato di frusta che possa lavorare a basso numero di giri. Miscelare il prodotto per almeno 5 minuti fino ad ottenere un impasto omogeneo, soffice e privo di grumi (Figura 21).

Si consiglia di lasciare riposare l'impasto per circa 10 minuti prima di procedere all'applicazione. Dopo la sua preparazione, AIR TERM NHL risulta lavorabile per circa 4 ore (ad una temperatura di 20 °C).

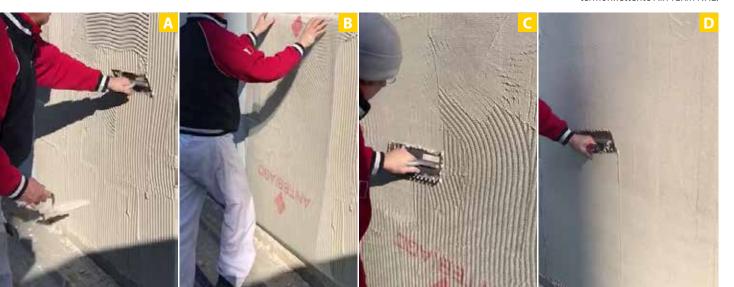


Figura 21 Dopo l'impasto, AIR TERM NHL si presenta omogeneo, cremoso e privo di grumi. La sua posa in opera risulta semplice e veloce.

RASATURA

Applicare il rasante sull'intera superficie del supporto mediante spatola dentata da 6-8 mm (Figura 22A). Successivamente stendere ANTERETE (specifica rete in fibra di vetro altamente resistente agli alcali, avente grammatura minima 160 g/m^2) in verticale, sormontandola di almeno 10 cm in corrispondenza dei giunti (Figura 22B). Con una spatola metallica liscia favorire il perfetto inglobamento della rete all'interno dello strato rasante sottostante (Figura 22C). Ad asciugatura superficiale avvenuta, stendere un secondo strato di rasante mediante spatola dentata da 6 mm e lisciare con spatola metallica liscia (Figura 22D). In questo modo, la rete di rinforzo si troverà sostanzialmente in corrispondenza del piano medio dell'intero spessore applicato.

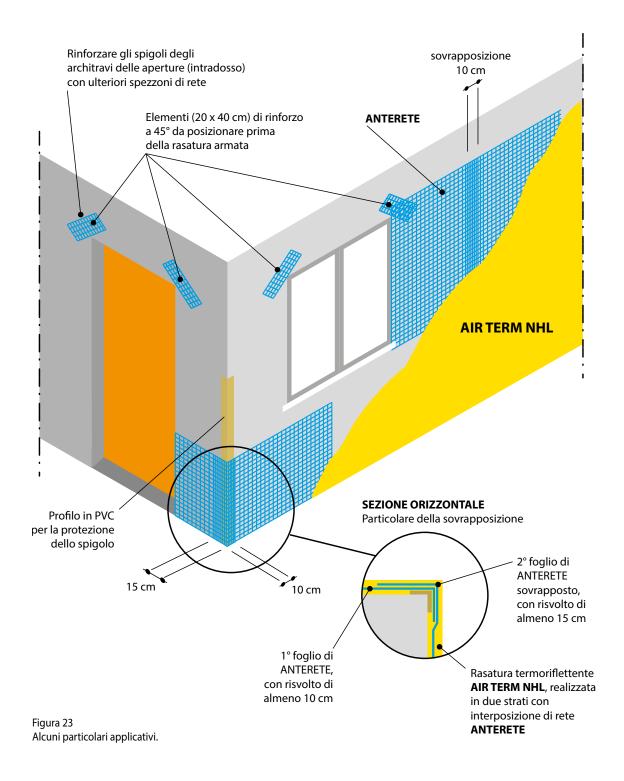
Figura 22 Fasi applicative del rasante termoriflettente AIR TERM NHL.



RASATURA

Per l'esecuzione di rasature armate su superfici esterne, sarà opportuno adottare accorgimenti per rinforzare localmente alcuni punti sensibili alla microfessurazione, in corrispondenza di spigoli e aperture (Figura 23).

A tale scopo si consiglia di aggiungere appositi elementi <u>rete per armatura angolo esterno</u> o strisce di rete poste a 45° e adottare opportune sovrapposizioni della rete di rinforzo ANTERETE.







General Admixtures S.p.A.

Via delle Industrie n. 14/16 31050 Ponzano Veneto (TV) | ITALY T. + 39 0422 966911 | info@gageneral.com

Uinità produttiva: Via dell'Industria n. 33 26016 Spino d'Adda (CR) | ITALY T. + 39 0373 980391 | antebiago@gageneral.com

www.gageneral.com | www.antebiago.it





