

Le soluzioni Grigolin per il rinforzo strutturale Palladio Reinforcing System





Linea PALLADIO

prodotti a base Calce per il restauro, il ripristino e la manutenzione del patrimonio storico ed architettonico



Sistemi di rinforzo a matrice inorganica per il consolidamento strutturale di edifici storici

Fornaci Calce Grigolin opera da oltre 50 anni a livello italiano e internazionale nel mercato dell'edilizia ed è particolarmente specializzata nella produzione della calce aerea, il legante più antico che ha segnato le tappe fondamentali della storia millenaria dell'edilizia e dell'architettura.

Il più antico manufatto realizzato con questo legante è un "calcestruzzo", rinvenuto nel 1985, usato nella Galilea meridionale (Israele) e risalente al 7000 a.C., realizzato con calce aerea e pietra.

La tecnologia per la produzione e i vari impieghi della calce aerea sono stati a noi tramandati dalle maggiori civiltà, dagli Egizi agli Etruschi, dai Fenici ai Romani, fino ad oggi.

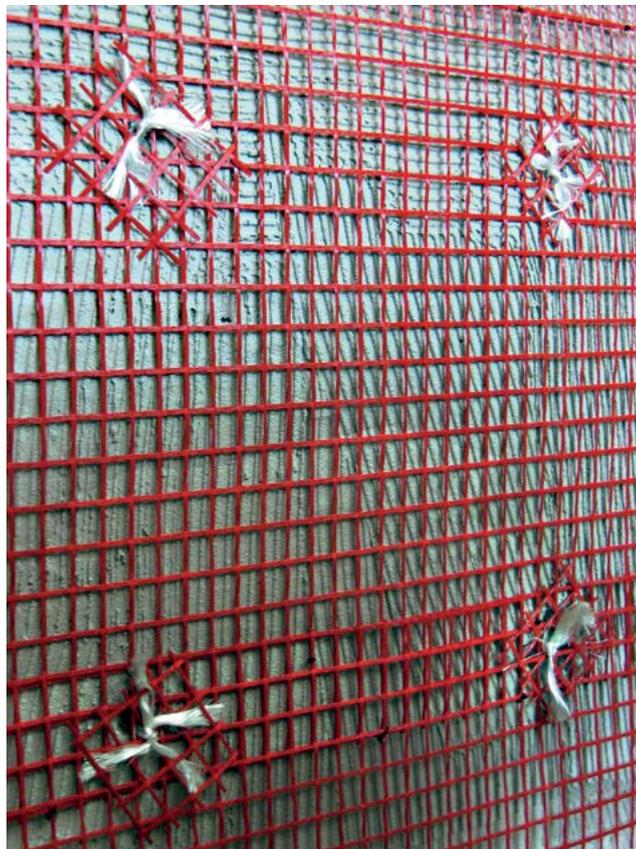
Da chi ci ha preceduto, Fornaci Calce Grigolin ha preso le indicazioni fondamentali per produrre quest'antico legante nei propri stabilimenti tecnologicamente avanzati.

A seguito dei numerosi eventi sismici degli ultimi anni, seguendo la continua sperimentazione che contraddistingue la nostra Azienda, è nato il progetto "PALLADIO SYSTEM FRCM", allo scopo di mettere a punto nuovi sistemi compositi a matrice inorganica per il consolidamento strutturale e l'adeguamento sismico di edifici storici tutelati. Nello specifico trattasi di sistemi di rinforzo FRCM, acronimo di Fiber Reinforcing Calx Matrix, a base di una malta strutturale in calce aerea (CL90-s) impregnata con tessuti unidirezionali e reti bidirezionali di diversa grammatura e materiale (vetro AR, acciaio inox in micro-trefoli, fibra di basalto e carbonio, ect.).

La particolare composizione della matrice garantisce traspirabilità, elasticità e quindi un'ottima compatibilità con le murature presenti negli edifici dei centri storici.

PALLADIO SYSTEM GRG

GLASS REINFORCING GROUT



rete bidirezionale in fibra di vetro AR ancorata mediante connettori in fibra di vetro AR

Fornaci Calce Grigolin ha progettato delle Soluzioni specifiche per il consolidamento e per il rinforzo strutturale degli edifici storici con i prodotti della Linea PALLADIO, per poter garantire il pieno rispetto delle caratteristiche architettoniche e dei materiali utilizzati nella costruzione originaria.

PALLADIO SYSTEM GRG è il primo dei sistemi FRCM di Fornaci Calce Grigolin, e rappresenta una serie di **sistemi compositi a matrice inorganica** traspiranti ed ecologici, a basso spessore e ad alta resistenza, realizzati con **reti bidirezionali in fibra di vetro** alcali resistente apprettata AR, impregnati con una matrice inorganica a base di **malta pronta strutturale**, reo-plastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di **calce aerea MICROCALCE CL 90-S** oppure a base di **calce idraulica naturale NHL 3,5**, geo-pozzolana micronizzata e inerti selezionati.

I sistemi GRG sono ideali per interventi (come presidi mobili o definitivi) di **messa in sicurezza**, di **rinforzo** ed **adeguamento sismico** di edifici in mattoni pieni, murature esistenti e manufatti storici soggetti a tutela dei beni culturali.

Risultano inoltre compatibili e utilizzabili per il restauro e l'adeguamento sismico di: murature; archi; volte; cupole; elementi architettonici in muratura di mattoni pieni o forati, oltre alla realizzazione di cordoli innovativi in muratura armata.

La **speciale formulazione** li rende idonei per interventi di messa in sicurezza puntuale e mirata di facciate danneggiate da eventi sismici, per il rinforzo di pannelli murari in mattoni o in pietra (nel pieno rispetto dei canoni costruttivi degli edifici di pregio storico) sia a presso-flessione che a taglio.

La possibilità di produrre a campione la matrice inorganica, personalizzandola con polvere di marmo e terre colorate nella miscela, rende PALLADIO SYSTEM GRG la soluzione ideale per la realizzazione di interventi su murature esistenti, anche soggette a umidità di risalita o con presenza di sali idrosolubili, essendo i prodotti solfato-resistenti e altamente traspiranti.

PALLADIO SYSTEM GRG

matrice inorganica

I tipi di matrice inorganica formulati e realizzati da Fornaci Calce Grigolin hanno come caratteristica di base una elevata adesione al supporto, un'ottima permeabilità al vapore acqueo, elevata resistenza a flessione e taglio e la completa compatibilità con le murature di edifici a carattere sia storico che contemporaneo, risultando così il prodotto ideale per qualsiasi intervento di ripristino.

Le matrici inorganiche della **Linea PALLADIO** possono essere di due differenti tipologie:

a base di calce aerea MICROCALCE CL 90-S

a base di calce idraulica naturale NHL 3,5

I prodotti sono sempre formulati e realizzati con inerti selezionati di carbonato di calcio, ai quali può essere aggiunto il cocchiopesto macinato o eventuali terre naturali micronizzate e vagliate per la colorazione a campione.

La facilità di applicazione e l'elevata lavorabilità si uniscono alle resistenze meccaniche per fornire i prodotti idonei agli interventi di ripristino strutturale, utilizzabili anche su murature con presenza di sali solubili in quanto non reattivi con gli stessi.

Matrici inorganiche a base di calce aerea **MICROCALCE CL 90-S**

- **RINFORZA SRG**
- **RINFORZA OPUS**

Matrici inorganiche a base di calce idraulica naturale **NHL 3,5**

- **RINFORZA NHL**



PALLADIO SYSTEM GRG

matrice inorganica · MICROCALCE

RINFORZA SRG



Malta pronta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce aerea MICROCALCE CL90-S, idrato di calce micronizzato a elevata purezza (fiore di calce) CL 90-S, geo-pozzolana micronizzata, da utilizzarsi per la formazione di sistemi compositi a matrice inorganica.

Peso specifico	1550 kg/m ³ deter.in caduta libera
Diametro massimo	1,4 mm
Consumo teorico	13,5 kg/m ² per spessori di 1 cm
Resistenza a compressione a 28 gg	11,0 N/mm ²

RINFORZA OPUS



Malta pronta strutturale, reoplastica, antiritiro, fibrorinforzata, a base di calce aerea MICROCALCE CL90-S, idrato di calce micronizzato a elevata purezza (fiore di calce) CL 90-S, geo-pozzolana micronizzata, ed inerti selezionati di cocciopesto, da utilizzarsi per la formazione di sistemi compositi a matrice inorganica.

Peso specifico	1550 kg/m ³ deter.in caduta libera
Diametro massimo	1,4 mm
Consumo teorico	13,5 kg/m ² per spessori di 1 cm
Resistenza a compressione a 28 gg	11,0 N/mm ²

matrice inorganica · NHL 3,5

RINFORZA NHL



Malta fibrorinforzata traspirante ad elevate prestazioni meccaniche, a base di calce idraulica naturale NHL 3,5, miscela di leganti idraulici speciali, fibre sintetiche, aggregati calcarei e speciali additivi.

Peso specifico	1550 kg/m ³ deter.in caduta libera
Diametro massimo	3 mm
Consumo teorico	16 kg/m ² per spessori di 1 cm
Resistenza a compressione a 28 gg	> 15,0 N/mm ²

PALLADIO SYSTEM GRG

miscele per iniezioni

I prodotti per la posa in opera dei connettori / ancoraggi sono costituiti da **speciali miscele per iniezioni**, con la capacità di riempimento degli interstizi e delle porosità del manufatto grazie alla consistenza iperfluida e alla finissima granulometria.

I prodotti per iniezioni sono disponibili in due diverse tipologie, in funzione della resistenza all'adesione e a trazione richieste dalle specifiche di progetto, e possono essere utilizzati anche per l'esecuzione di un intervento di consolidamento strutturale mediante micro-iniezioni a bassa pressione:

a base di calce aerea MICROCALCE CL 90-S

a base di calce idraulica naturale NHL 3,5

Miscele per iniezioni a base di calce aerea **MICROCALCE CL 90-S**

- **PALLADIO INIEZIONE**
- **PALLADIO INIEZIONE OPUS**

Miscele per iniezioni a base di calce idraulica naturale **NHL 3,5**

- **PALLADIO INIEZIONE NHL**



PALLADIO SYSTEM GRG

miscele per iniezioni · MICROCALCE

INIEZIONE



Legante per iniezioni in muratura a base di calce aerea MICROCALCE CL90-S, idrato di calce micronizzato a elevata purezza (fiore di calce) CL 90-S, priva di cemento, geo-pozzolana micronizzata e aggiunte minerali.

Resistenza a compressione a 28 gg UNI EN 196/1	> 10 N/mm ²
Modulo elastico a 28 gg UNI EN 6556	13.000 ± 1.000 N/mm ²
Bleeding	assente
Consumo teorico	1.200 kg/m ³

INIEZIONE OPUS



Speciale miscela a ritiro controllato per iniezioni in muratura a base di calce aerea MICROCALCE CL90-S, idrato di calce micronizzato a elevata purezza (fiore di calce) CL 90-S, eco-pozzolana, inerti micronizzati e selezionati di cocciopesto e fluidificanti naturali.

Resistenza a compressione a 28 gg UNI EN 196/1	> 10 N/mm ²
Modulo elastico a 28 gg UNI EN 6556	14.000 ± 1.000 N/mm ²
Bleeding	assente
Consumo teorico	1.250 kg/m ³

miscele per iniezioni · NHL 3,5

INIEZIONE NHL



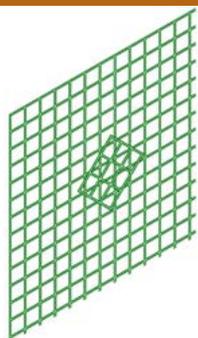
Legante per iniezioni in muratura a base di calce idraulica naturale NHL 3,5, a ritiro compensato, con speciali leganti idraulici e aggiunte minerali.

Resistenza a compressione a 28 gg UNI EN 196/1	> 13 N/mm ²
Modulo elastico a 28 gg UNI EN 6556	13.000 ± 1.000 N/mm ²
Bleeding	assente
Consumo teorico	1.200 kg/m ³

PALLADIO SYSTEM GRG

reti bidirezionali

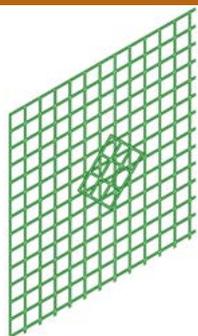
GLASS 435AR



Rete bi-direzionale bilanciata a 0/90° da 435 g/m² in fibra di vetro alcali resistente, per l'adeguamento statico e sismico di murature, archi, volte e cupole in cemento armato, in mattoni pieni o forati o in pietra naturale, per il rinforzo a presso-flessione e taglio di pannelli murari in muratura di mattoni o in pietra naturale, per la realizzazione di cordoli innovativi in muratura armata.

Peso tessuto apprettato	430 ± 5% g/m ²
Carico di rottura a trazione • ORDITO	167,97 ± 5% KN/m
Carico di rottura a trazione • TRAMA	161,20 ± 5% KN/m

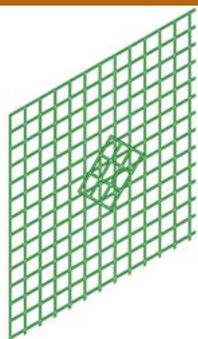
GLASS 297AR



Rete bi-direzionale bilanciata a 0/90° da 297 g/m² in fibra di vetro alcali resistente, per l'adeguamento statico e sismico di murature, archi, volte e cupole in cemento armato, in mattoni pieni o forati o in pietra naturale, per il rinforzo a presso-flessione e taglio di pannelli murari in muratura di mattoni o in pietra naturale, per la realizzazione di cordoli innovativi in muratura armata.

Peso tessuto apprettato	297 ± 5% g/m ²
Carico di rottura a trazione • ORDITO	120,82 ± 5% KN/m
Carico di rottura a trazione • TRAMA	148,60 ± 5% KN/m

GLASS 259AR



Rete bi-direzionale bilanciata a 0/90° da 259 g/m² in fibra di vetro alcali resistente, per l'adeguamento statico e sismico di murature, archi, volte e cupole in cemento armato, in mattoni pieni o forati o in pietra naturale, per il rinforzo a presso-flessione e taglio di pannelli murari in muratura di mattoni o in pietra naturale, per la realizzazione di cordoli innovativi in muratura armata.

Peso tessuto apprettato	259 ± 5% g/m ²
Carico di rottura a trazione • ORDITO	86,34 ± 5% KN/m
Carico di rottura a trazione • TRAMA	75,48 ± 5% KN/m

PALLADIO SYSTEM GRG

connettori e ancoraggi

GLASS CONNECTOR 10AR



Sistema di ancoraggio/connessione con diametro 10 mm in fibra di vetro AR, esente di trama, per il rinforzo e l'adeguamento statico di murature, archi, volte e cupole in cemento armato, in mattoni pieni o forati o in pietra naturale; per il rinforzo a pressoflessione e taglio di pannelli murari; per la realizzazione di cordoli innovativi in muratura armata o per il confinamento e le cerchiature di elementi strutturali.

Resistenza meccanica a trazione	1700 MPa
Modulo elastico	72 GPa
Allungamento a rottura	3%

HELICAL BAR



Barra elicoidale in acciaio inossidabile in classe A2 trafilata a freddo, utilizzabile per ancoraggi, connessioni, cuciture a secco e giunti armati.

diametro 6 mm		diametro 8 mm		diametro 10 mm	
Resistenza allo strappo	9,90 KN	Resistenza allo strappo	10,80 KN	Resistenza allo strappo	12,80 KN
Superficie di sezione	9,10 mm ²	Superficie di sezione	10,80 mm ²	Superficie di sezione	12,80 mm ²



particolare dei connettori GLASS CONNECTOR 10AR

PALLADIO SYSTEM GRG

test e analisi

Tutti i sistemi, i prodotti e le Soluzioni dedicate al ripristino delle murature con i prodotti della Linea PALLADIO sono formulati e testati nel **Laboratorio Prove** di Fornaci Calce Grigolin, in collaborazione con **4 EMME Service S.p.A.** azienda specializzata nell'esecuzione di prove sperimentali, con autorizzazione Ministeriale.

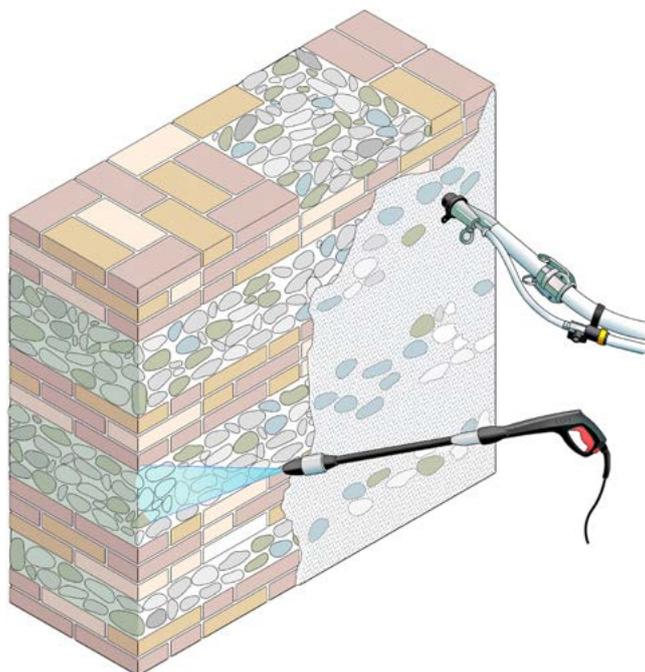


PALLADIO SYSTEM GRG

le fasi applicative

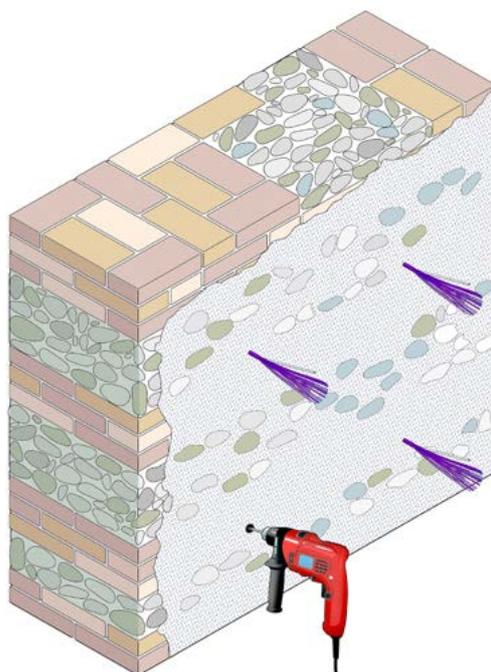
1

Pulizia della superficie muraria con asportazione di eventuali efflorescenze e concrezioni saline, mediante lavaggio con sistemi meccanici (spazzolatura, sabbatura, idrosabbatura). Dopo la completa asciugatura, regolarizzare la superficie muraria con eventuali interventi "cuciscuci", stuccature o reintegro dei giunti di malta con l'impiego di **PALLADIO CALX 2.5** o in alternativa **PALLADIO CALX 5**, malta pronta a base di MICROCALCE CL90-S.



2

Realizzazione di un foro passante di diametro 14 mm e successiva pulizia dello stesso con aria compressa e bagnatura con acqua e alcool. Inserimento del connettore **PALLADIO GLASS CONNECTOR 10AR** all'interno del foro, compreso cannula in pvc di diametro min 8,00 mm.



PALLADIO SYSTEM GRG

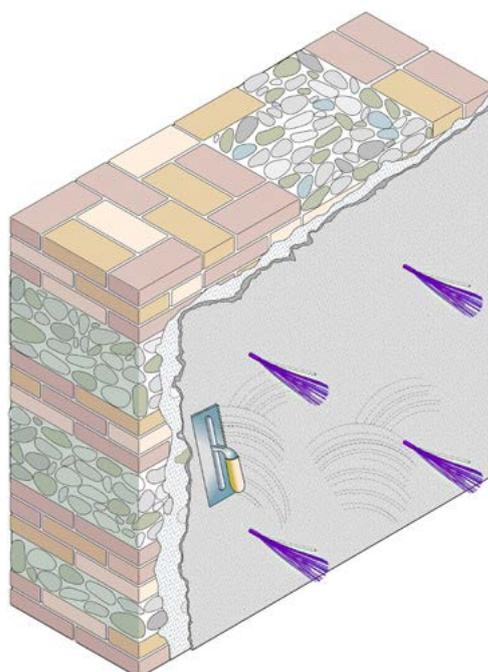
le fasi applicative

3

Applicazione manuale (con cazzuola o spatola in acciaio inox) o meccanica (con macchina intonacatrice) e modellazione per rendere uniforme la stesura con spatola dentata in acciaio Aisi, di un primo strato di matrice inorganica a seconda delle caratteristiche richieste:

PALLADIO RINFORZA SRG oppure
PALLADIO RINFORZA OPUS oppure
PALLADIO RINFORZA NHL

con spessore medio minimo di 10,00 mm.

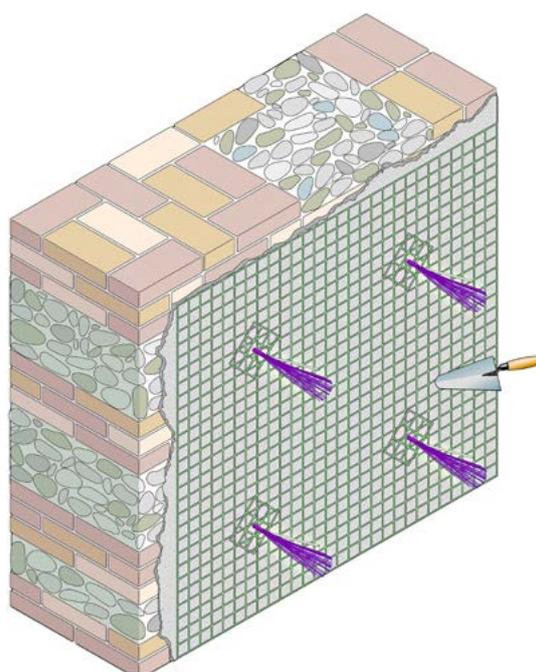


4

In situazione di “fresco su fresco” posare la rete bidirezionale in fibra di vetro alcali resistente, apprettata AR, a seconda delle caratteristiche richieste:

PALLADIO GLASS 435AR oppure
PALLADIO GLASS 297AR oppure
PALLADIO GLASS 259AR

La posa dovrà essere effettuata avendo cura di garantire una completa impregnazione della rete evitando la formazione di eventuali vuoti.



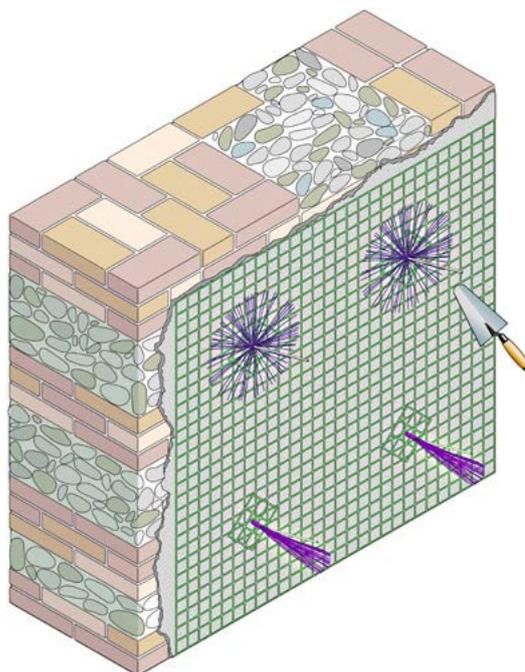
PALLADIO SYSTEM GRG

le fasi applicative

5

Nella parte esterna della muratura, apertura del connettore **PALLADIO GLASS CONNECTOR 10AR** secondo una disposizione a fiocco/diatono e successiva impregnazione con matrice inorganica a seconda delle caratteristiche richieste:

PALLADIO RINFORZA SRG oppure
PALLADIO RINFORZA OPUS oppure
PALLADIO RINFORZA NHL

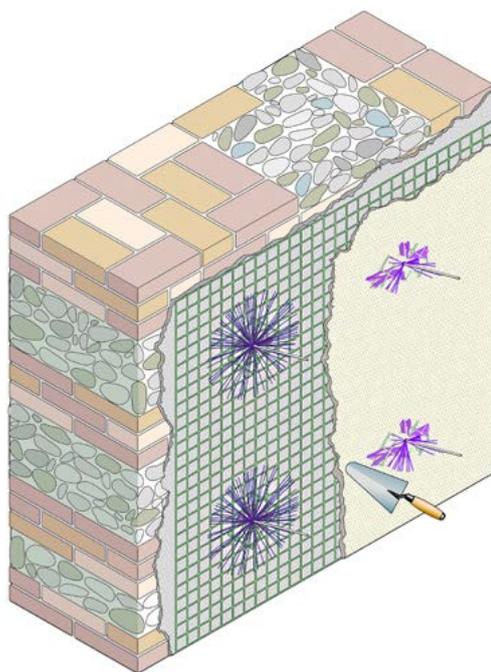


6

Applicazione manuale (con cazzuola o spatola in acciaio inox) o meccanica (tramite macchina intonacatrice) di un secondo strato di di matrice inorganica a seconda delle caratteristiche richieste:

PALLADIO RINFORZA SRG oppure
PALLADIO RINFORZA OPUS oppure
PALLADIO RINFORZA NHL

con spessore medio minimo di 10,00 mm, fino a completa copertura della rete di rinforzo.
A completamento di questa fase la superficie dovrà essere adeguatamente ruvida per l'applicazione dello strato successivo.



PALLADIO SYSTEM GRG

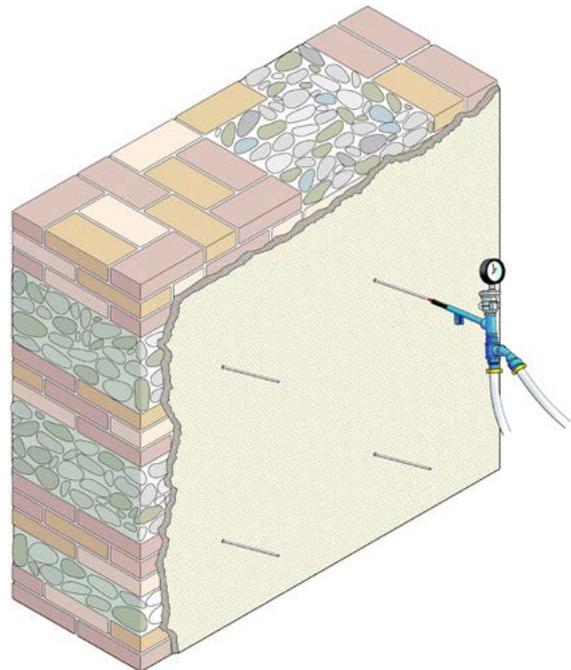
le fasi applicative

7

Successivo fissaggio della parte interna alla muratura del prodotto PALLADIO GLASS CONNECTOR 10AR mediante micro-iniezione, all'interno della canula in pvc precedentemente posata, mediante l'utilizzo di attrezzatura meccanica a pressione controllata (>1,2 atm), delle speciali boiacche della Linea PALLADIO a seconda delle caratteristiche richieste:

PALLADIO INIEZIONE oppure
PALLADIO INIEZIONE OPUS oppure
PALLADIO INIEZIONE NHL

Il prodotto dovrà essere applicato fino a completo riempimento.



8

A completa maturazione dei prodotti applicati, realizzare la finitura con l'applicazione dei prodotti della Linea PALLADIO

a base di **calce aerea**:

PALLADIO BI 19 intonaco di fondo tradizionale

PALLADIO CALCECOLOR intonaco

traspirante colorato nella massa

PALLADIO COCCIOPESTO intonaco di fondo tradizionale con inerti selezionati di cocchiopesto

PALLADIO CALCECOLOR ARENINO

intonachino minerale naturale colorato in polvere

PALLADIO PASTELLATO finitura minerale

naturale liscia in polvere colorata nella massa

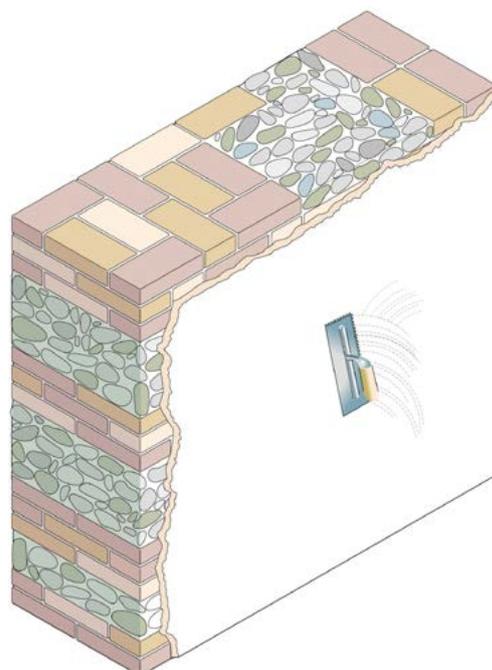
a base di **calce idraulica naturale NHL 3,5**:

PALLADIO BI 21 intonaco di fondo tradizionale

PALLADIO AB 09 RASOCAL rasante

polivalente in polvere

PALLADIO BI 07 bio-finitura secca



SEDE AMMINISTRATIVA
ADMINISTRATIVE HEADQUARTERS
HAUPTSITZ

Via Foscarini, 2 31040 Nervesa della Battaglia TV
Tel. +39 0422 5261 - Fax +39 0422 526 299
info@fornacigrigolin.it
www.fornacigrigolin.it

NUMERO VERDE 800 350907
NUMERO VERDE ordine colori 800 500555

STABILIMENTI DI PRODUZIONE
PRODUCTION PLANTS
PRODUKTIONSSTÄTTEN

I-31010 Ponte della Priula TV Via Bombardieri 14
Tel. +39 0438 4465 Fax +39 0438 446497/50

I-35010 Borgoricco PD Via dell'Industria 7/A
Tel. +39 049 9335769 Fax +39 049 9338315

I-33078 San Vito al Tagliamento PN Via Armenia 1
Tel. +39 0434 857035 Fax +39 0434 857916

I-25080 Nuvolera BS Via Dei Marmi
Tel. +39 030 690111 Fax +39 030 69011217

I-24060 Zandobbio BG Via S. Bernardo 1
Tel. +39 035 4274011 Fax +39 035 4274022

I-15062 Bosco Marengo AL Via Vecchia Reale Z.I.
Tel. +39 0131 298471 Fax +39 0131 298464

I-43014 Medesano PR Via Solferino - Località Ramiola
Tel. +39 0525 415110 Fax +39 0525 404374

I-00034 Colleferro Roma Loc. Piombinara Z.I. Sloi
Tel. +39 06 97201014 Fax +39 06 97201048

D-76275 Ettlingen/Karlsruhe Siemensstrasse 26
Tel. +49 7243 71560 Fax +49 7243 715690

D-14798 Havelsee/Potsdam-Mittelmark

DEPOSITI
WAREHOUSES
HAUPTLAGER

I-32037 Sospirolo BL - Via Masiere
Tel. +39 0437 87797 - Fax +39 0437 87797

I-35010 Limena PD - Via Pierobon 26
Tel. +39 049 8842494 - Fax +39 049 8846805

I-61013 Sassofeltrio PU
Via Panoramica, 1 - Zona Artigianale Fratte

I-25030 Villa Erbusco BS - Via per Iseo 42
Tel. +39 030 7703795 - Fax +39 030 7242949

I-44040 Chiesuol del Fosso FE - Via Sammartina 52
Tel. +39 0532 978424 - Fax +39 0532 978424

I-37102 Bussolengo VR - Loc. Ca' di Capri 104
Tel. +39 045 6717692 - Fax +39 045 6755519

I-25080 Paitone BS - Via Italia 51
Tel. +39 030 6897558 - Fax +39 030 6916499

FILIALI
BRANCHES
FILIALEN

arteMURI GmbH
D-76185 Karlsruhe - Fritz-Haber-strae 6
Tel. +49 721 5709440 - Fax +49 721 5709444

D-68169 Mannheim - Zielstr. 12°

D-69254 Malsch (bei Heidelberg) Am Bahnhof 8

D-77656 Offenburg - Heinrich-Hertz-Str. 18

D-88045 Friedrichshafen - Anton-Sommer-Str. 6

Grigolin SA
CH-6805 Mezzovico - Via Cantonale Centro QI
Tel. +41 91 9228706 - Fax +41 91 9228708



Gruppo Grigolin

Da 50 anni un punto di riferimento
importante per il settore dell'edilizia