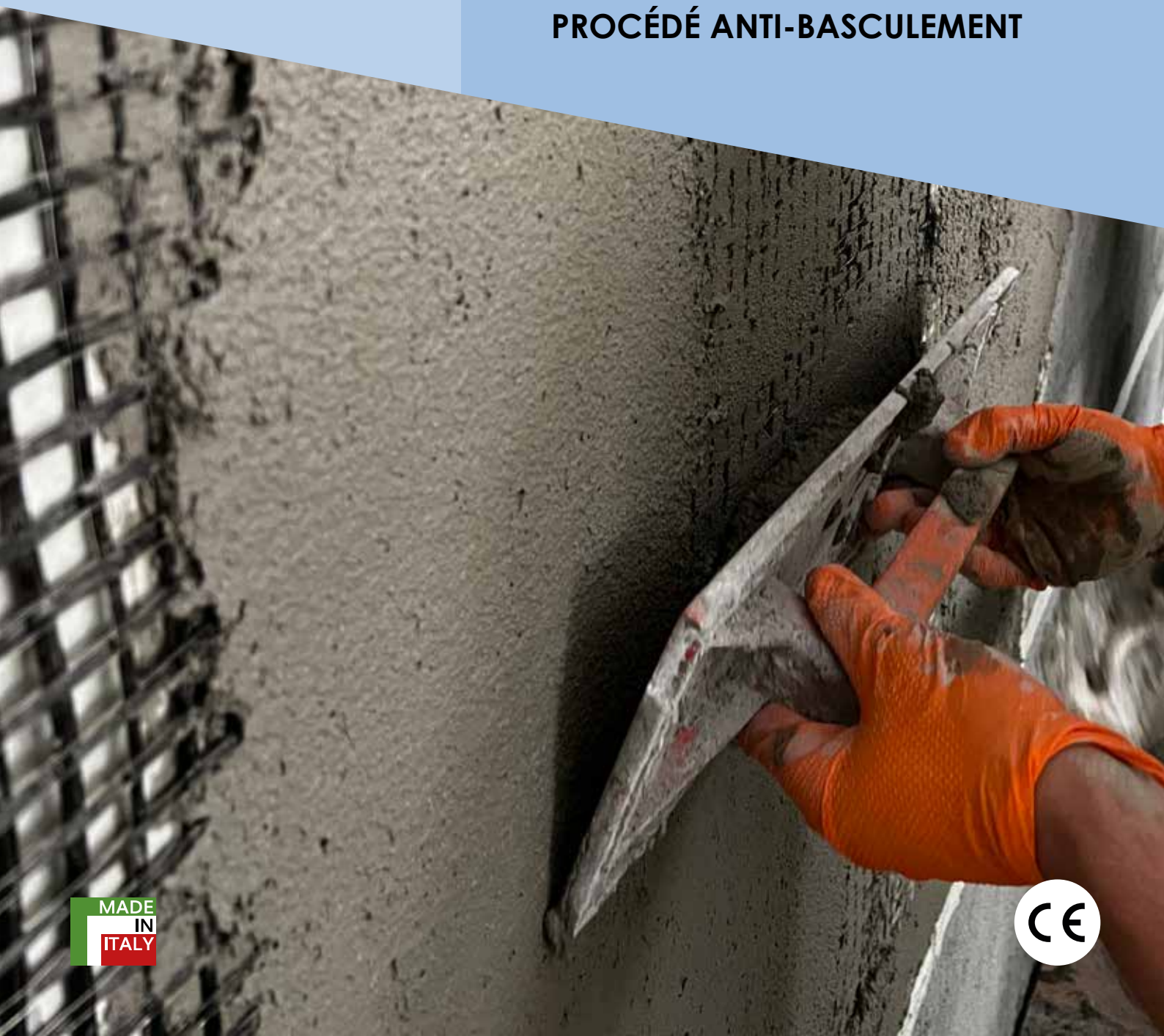




composite engineering

PROCÉDÉS **FRCM** **C-MATRIX**

**RENFORCEMENT ET
CONSOLIDATION DES STRUCTURES
EN MAÇONNERIE ET BÉTON ARMÉ
PROCÉDÉ ANTI-BASCULEMENT**



PROCÉDÉS FRCM C-MATRIX



C-MATRIX est une gamme complète de procédés de renforcement à faible épaisseur de type FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix), développée pour offrir des solutions efficaces et compatibles avec une large variété d'exigences de conception.

L'application s'effectue selon la technique frais sur frais, par l'utilisation de tissus de renforcement, secs ou imprégnés, associés à des matrices inorganiques à base de chaux hydraulique naturelle ou de liants cimentaires. L'emploi de connecteurs transversaux, lorsque nécessaire, permet d'augmenter l'efficacité de l'intervention.



TISSUS

imprégnés ou secs en fibre de basalte-acier, verre et carbone

BASALTE-ACIER

VERRE

CARBONE

CONNECTEURS

en fibre de verre
et en carbone



MORTIERS STRUCTURELS

à base de chaux hydratée
et/ou de liants hydrauliques
naturels



DOMAINES D'APPLICATION

Structures en maçonnerie

- Renforcement structurel et amélioration sismique des structures existantes
- Augmentation de la résistance et de la ductilité aux niveaux local et global
- Prévention des mécanismes locaux et/ou globaux
- Renforcement des arcs et voûtes, même de faible épaisseur
- Confinement et renforcement des piliers
- Chaînages de couronnement

Structures en béton

- Le procédé s'applique aux cas d'éléments structurels insuffisants sous charges purement statiques et permet d'augmenter la résistance au cisaillement, à la flexion ainsi que le confinement des éléments principalement comprimés

CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES

AUGMENTATION DES PERFORMANCES SANS RIGIDIFICATION

La capacité résistante des éléments renforcés est augmentée sans accroître significativement la rigidité et la masse de la structure.

POLYVALENCE

L'épaisseur réduite de l'intervention (à partir de 8 mm) et la flexibilité des Treillis rendent le procédé idéal pour des éléments présentant des géométries complexes telles que des voûtes complexes, ou des façades avec des lésènes et des corniches.

RÉVERSIBILITÉ DE L'INTERVENTION

Le procédé respecte les critères de réversibilité exigés pour les interventions sur le patrimoine protégé, permettant son retrait sans dommages permanents pour la structure existante.

DURABILITÉ ET COMPATIBILITÉ

L'interaction treillis-matrice a été optimisée afin d'assurer une excellente adhérence et une compatibilité physico-chimique avec tout type de support, garantissant la durabilité de l'intervention dans le temps.

SIMPLICITÉ D'APPLICATION

La légèreté et la maniabilité des treillis permettent une application aisée et rapide du renforcement, réduisant les délais de mise en œuvre ainsi que les interférences opérationnelles sur chantier.

DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

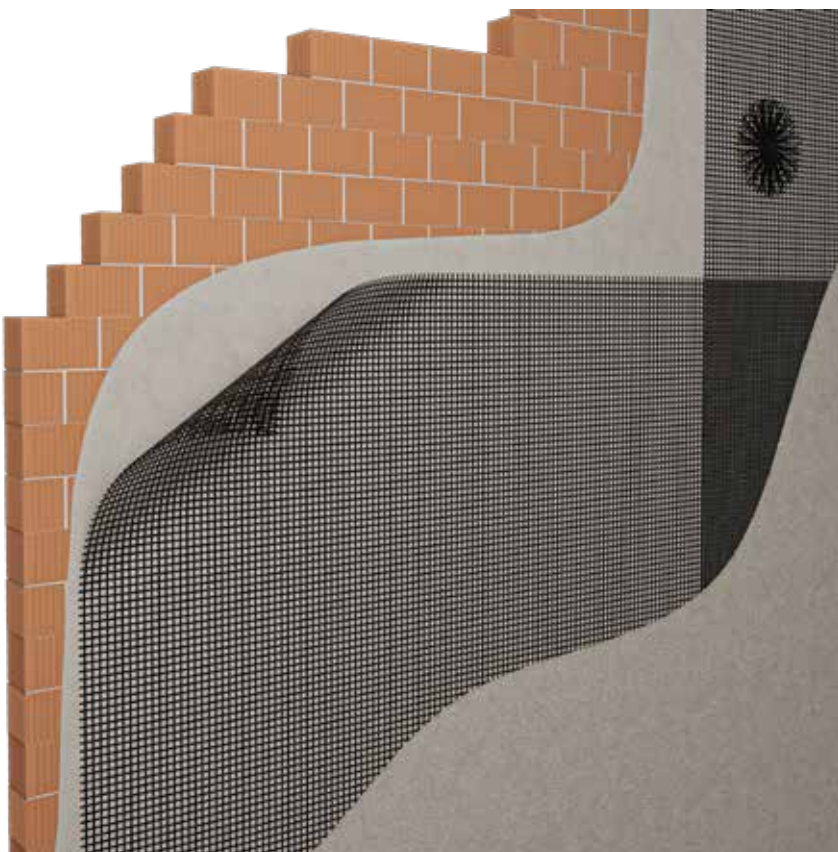
Les systèmes sont éocompatibles et à faible impact environnemental, conformes aux critères CAM et certifiés par EPD.

Le choix du procédé C-MATRIX le mieux adapté aux exigences spécifiques du projet doit être effectué en considérant les facteurs suivants :

- type de support (maçonneries en brique, pierre, tuf ou éléments en béton) ;
- composition de la matrice inorganique (à base de chaux hydraulique naturelle ou de liants cimentaires) ;
- type de fibres employées dans les treillis de renforcement (verre AR, carbone, basalte et acier) ;
- performances mécaniques requises (contrainte d'arrachement, module d'élasticité et grammage du treillis).

MAÇONNERIE

L'utilisation de procédés FRCM pour le renforcement des éléments muraux verticaux (masseaux muraux et ceintures de plancher) permet d'augmenter leur capacité portante tant en cisaillement qu'en flexion axiale, sans modifier leur rigidité initiale. L'efficacité de l'intervention peut être accrue par l'insertion de connecteurs transversaux dans les sections critiques. L'épaisseur réduite du renforcement et la flexibilité des treillis rendent cette technique particulièrement adaptée aux maçonneries porteuses caractérisées par la présence d'éléments architecturaux décoratifs, ainsi qu'aux interventions sur maçonneries non porteuses.



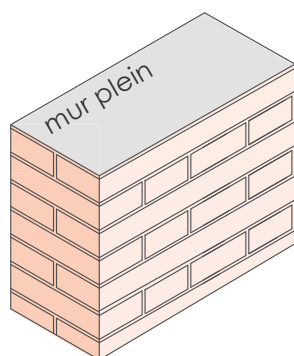
A. PRÉPARATION DU SUPPORT :

- enlèvement de l'enduit existant et des parties incohérentes ;
- éventuel dégarnissage des joints ;
- arrondi des arêtes vives avec un rayon de courbure d'au moins 20 mm ;
- nettoyage minutieux des parements maçonnés par lavage ;
- application éventuelle d'une couche de régularisation de la surface maçonnée ;
- réalisation des perforations pour le logement des connexions transversales, le cas échéant.

B. APPLICATION DU PROCÉDÉ DE RENFORCEMENT :

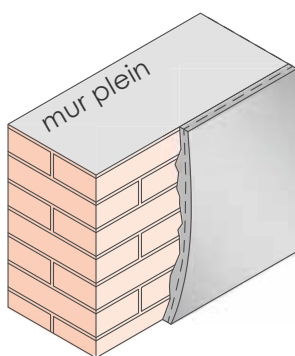
- mise en œuvre de la première couche de mortier ;
- pose du treillis ;
- application ultérieure de la deuxième couche de mortier frais sur frais.

MODALITÉS DE POSE



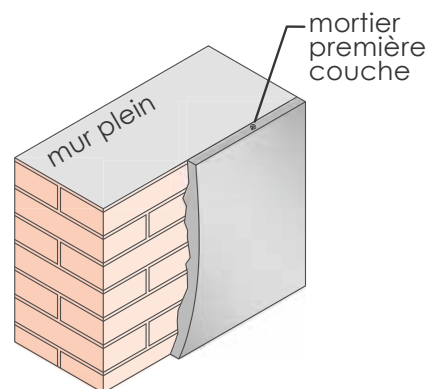
1

DÉPOSE
DE L'ENDUIT EXISTANT



2

ÉVENTUELLE RÉGULARISATION
DU SUPPORT



3

PREMIÈRE COUCHE DE
MORTIER

VOÛTES

L'intervention de renforcement avec les procédés FRCM sur arcs et voûtes en maçonnerie vise à compenser l'insuffisance de résistance à la traction de la maçonnerie, en empêchant l'ouverture des articulations et, par conséquent, l'activation de mécanismes cinématiques de rupture. Le FRCM se caractérise par des épaisseurs réduites et la possibilité d'être appliqué de manière continue ou par bandes, s'adaptant ainsi à différentes configurations géométriques et niveaux d'intervention. Le renforcement peut être appliqué tant à l'intrados qu'à l'extrados et relié aux maçonneries environnantes ainsi qu'au support non seulement par adhérence, mais également par des connecteurs spécifiques.

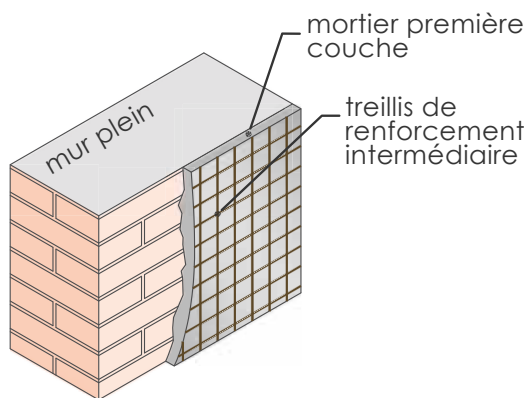


A. PRÉPARATION DU SUPPORT :

- éventuel élimination du matériau de la voûte (pour applications extradossées);
- nettoyage de la surface en extrados/ en intrados de la voûte des matériaux incohérents et des poussières;
- éventuelle restauration des parties détériorées (par exemple par bourrages ou reprises en couture);
- nettoyage minutieux de la surface de la voûte par lavage;
- réalisation des perforations pour le logement des éventuelles connexions.

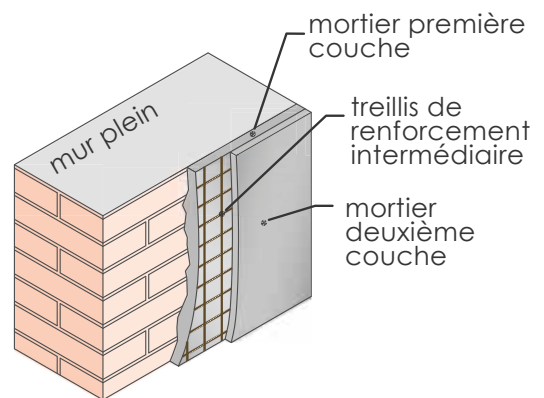
B. APPLICATION DU PROCÉDÉ DE RENFORCEMENT :

- mise en œuvre de la première couche de mortier;
- pose du treillis ;
- pose ultérieure de la deuxième couche de mortier frais sur frais.



4

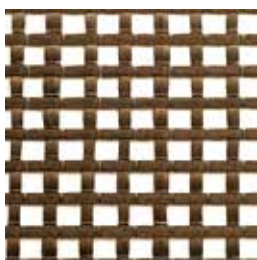
TREILLIS DE RENFORCEMENT INTERCALÉ



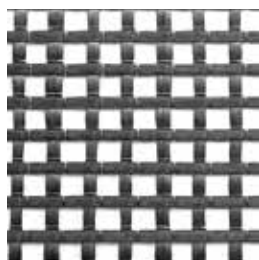
5

DEUXIÈME COUCHE DE MORTIER

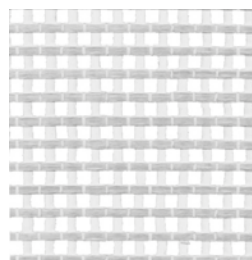
TREILLIS — IMPREGNÉS ET SECS



Treillis en fibre de basalte et acier



Treillis en fibre de carbone



Treillis en fibre de verre

MORTIERS STRUCTURAUX



Mortier structural à base de chaux hydraulique NHL, résistance à la compression 15 MPa



Mortier structural à base de chaux hydratée et liants hydrauliques, résistance à la compression 15/25 MPa



Mortier cimentaire thixotropique modifié aux polymères, résistance à la compression 45 MPa



Mortier structural, cimentaire, modifié aux polymères, résistance à la compression 40 MPa

CONNEXIONS



Barres fibrées en fibre de carbone



Barres fibrées en fibre de verre



Fibres en fibre de carbone et en fibre de verre



Barres hélicoïdales en acier inoxydable

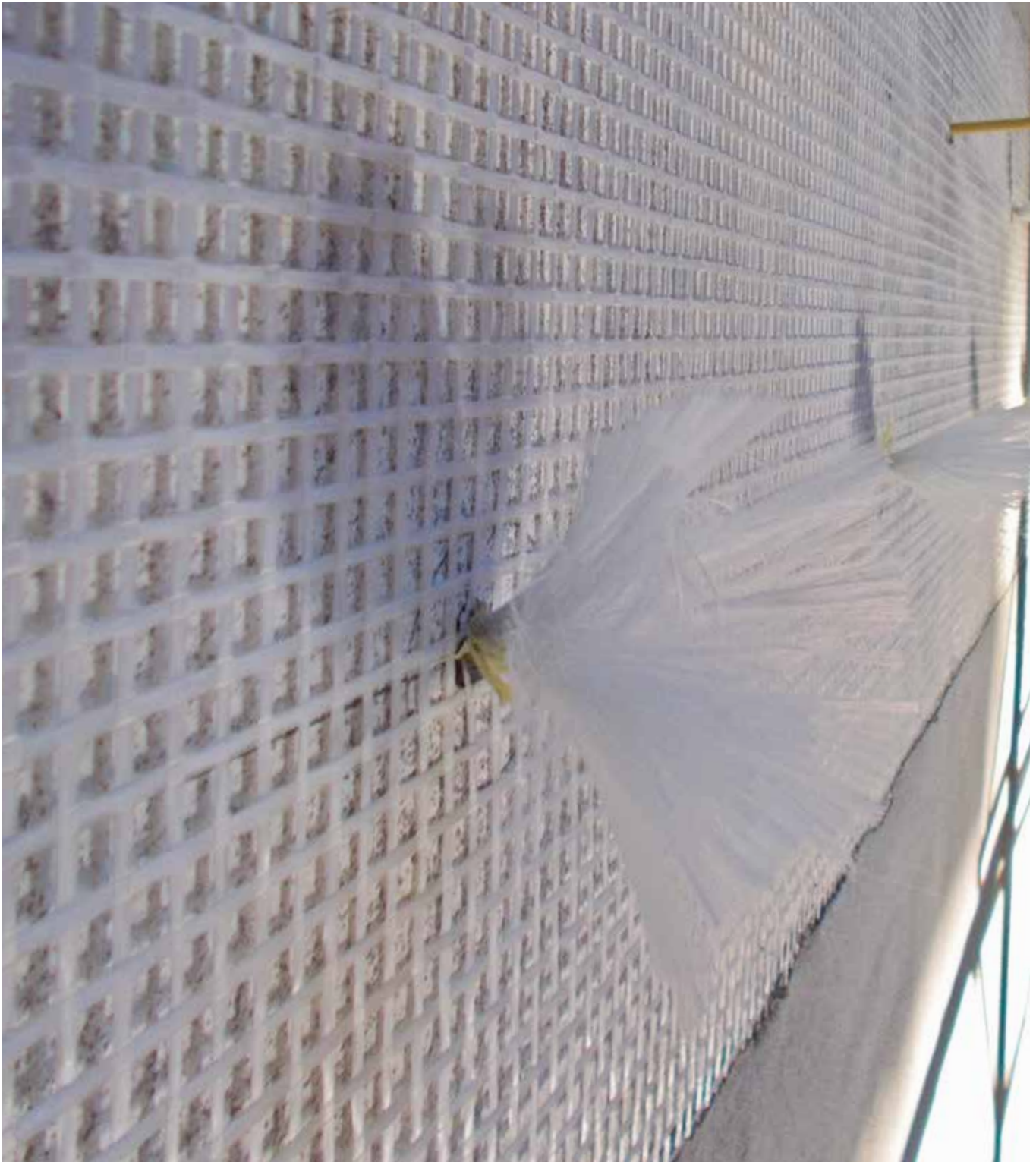
ANCRAGES ET PROMOTEURS D'ADHÉRENCE



Promoteur bicomposant à base aqueuse



Ancrage chimique Époxy, vinylester ou polyester



RÉFÉRENCES NORMATIVES

IDENTIFICATION ET QUALIFICATION

- EAD 340275-00-104 - Systèmes composites collés en externe avec matrice inorganique pour le renforcement des structures en béton et en maçonnerie
- Règlement italien pour l'identification, la qualification et le contrôle d'acceptation des composites fibrés à matrice inorganique (FRCM) destinés au renforcement structurel des constructions existantes. Février 2022.

CONCEPTION

- CNR-DT 215/2018 – Instructions italiens pour la conception, l'exécution et le contrôle des interventions de renforcement statique par l'utilisation de composites fibrés à matrice inorganique.



PROCÉDÉS FRCM C-MATRIX

RENFORCEMENT ET CONSOLIDATION DE STRUCTURES EN MAÇONNERIE ET BÉTON ARMÉ PROCÉDÉS ANTI-BASCULEMENT



Fibre Net S.p.A.
Via Jacopo Stellini, 3
Z.I.U. - 33050
Pavia di Udine (Ud) ITALIE
Tél. +39 0432 600918
info@fibrenet.it
fibrenet.it

Pour de plus amples informations, veuillez consulter le technicien régional de Fibre Net SpA. Les conseils techniques éventuellement fournis, verbalement ou par écrit, concernant les modalités d'utilisation ou d'emploi de nos produits, correspondant à l'état actuel de nos connaissances, n'engagent en aucun cas notre responsabilité quant au résultat final de l'ouvrage. Les indications, données et illustrations contenues dans ce dossier sont à considérer comme purement exemplatives et non contraignantes ; Pour une information complète et exhaustive concernant les caractéristiques des produits et leur mode d'emploi, il convient de se référer aux fiches techniques en vigueur. L'acheteur n'est pas dispensé de l'obligation et de la responsabilité de vérifier l'adéquation de nos produits à l'usage et aux finalités prévues. Fibre Net SpA décline toute responsabilité en cas d'utilisation inappropriée du matériel. Toute erreur d'orthographe ou d'impression est tolérée et ne porte pas préjudice à l'objectif de cette édition, qui annule et remplace toute version antérieure.