



**FIBRE
NET**

composite engineering

PROCÉDÉS CRM

RI-STRUTTURA
H-PLANET

RENFORCEMENT ET
CONSOLIDATION DE STRUCTURES
EN MAÇONNERIE ET BÉTON ARMÉ



MADE
IN
ITALY



PROCÉDÉS CRM



RI-STRUTTURA, RI-STRUTTURA-FORCE et H-PLANET sont trois procédés de renforcement structural CRM

(Composite Reinforced Mortar) qui prévoient l'utilisation de treillis, de renforts d'angles et de connecteurs en PRV (Polymère Renforcé de Fibres) associés à des mortiers structuraux à base de chaux NHL ou cimentaires. Ces trois procédés se distinguent par la nature différente des fibres employées dans la fabrication des composants PRV ainsi que par leurs performances mécaniques respectives.

En particulier :

RI-STRUTTURA est une gamme composée de treillis, d'équerres et de connecteurs en PRV (Polymère Renforcé de Fibres de Verre), réalisés avec des fibres de verre longues, résistante aux alcalins, imprégnées de résine therm durcissable de type époxy-vinylester.

RI-STRUTTURA FORCE comprend cinq nouveaux treillis préformés en PRV, développés pour offrir des performances mécaniques élevées.

H-PLANET est une gamme haute performance constituée de treillis, de renforts d'angles et de connecteurs en PRC (Polymère Renforcé de Fibres de Carbone), avec des barres réalisées en fibres de carbone longues, imprégnées de résine therm durcissable de type époxy-vinylester.



TREILLIS

imprégnés de fibres
de verre et de carbone

RENFORTS D'ANGLE

en fibre de verre
et en carbone

CONNECTEURS

en fibre de verre
et en carbone

MORTIERS STRUCTURAUX

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

ANCRAGE CHIMIQUE





DOMAINES D'APPLICATION

- Amélioration et adaptation sismique
- Consolidation des structures dégradées

CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES

HAUTE RÉSISTANCE MÉCANIQUE

Les procédés permettent une amélioration homogène et diffuse des performances mécaniques de l'élément auquel ils sont appliqués, avec des épaisseurs d'intervention réduites (environ 3 cm).

LÉGÈRETÉ ET RAPIDITÉ DE MISE EN ŒUVRE

Les composants des procédés, légers et maniables, permettent une application simple et rapide, réduisant ainsi les délais et les coûts de chantier.

DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

Les procédés sont écoresponsables et à faible impact environnemental, répondant aux critères CAM et certifiés par EPD.

DURABILITÉ ET COMPATIBILITÉ

La haute résistance à la corrosion des matériaux employés garantit, dans le temps, l'efficacité du renforcement. La possibilité d'adopter différentes typologies de mortiers, y compris à base de chaux hydraulique naturelle, garantit la perméabilité à la vapeur d'eau et la compatibilité chimico-physique avec les supports historiques.

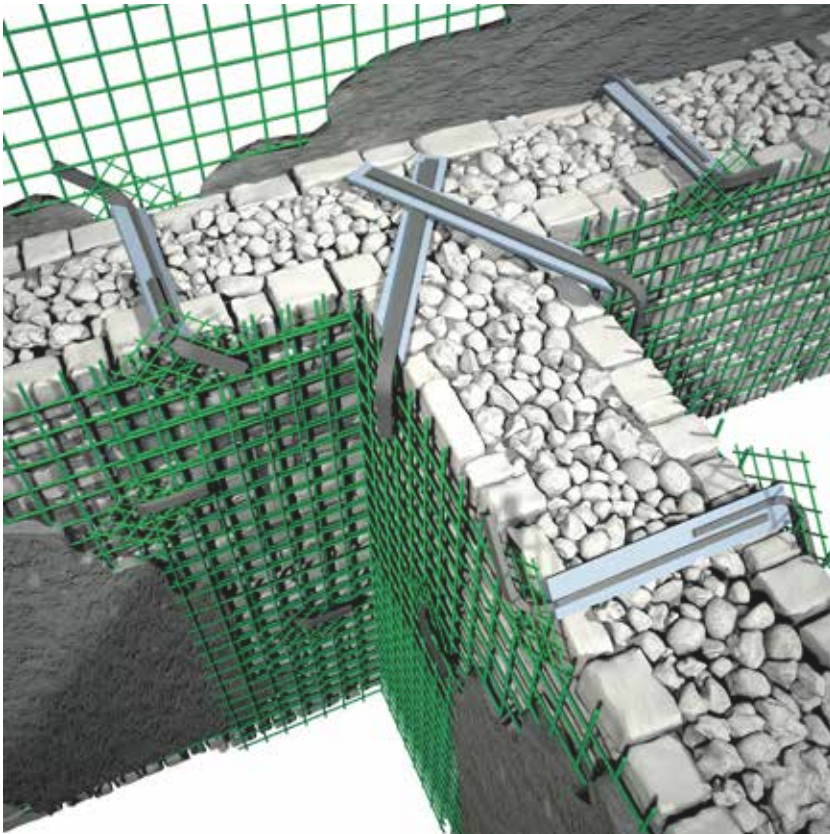
RÉVERSIBILITÉ

La possibilité de retirer les procédés sans altérer de façon permanente la maçonnerie originelle, rend possible leur application sur des bâtiments historiques ou soumis à des contraintes de protection.

MAÇONNERIE

L'intervention CRM améliore la capacité portante et la ductilité des éléments structuraux verticaux en maçonnerie (piliers et chaînes d'étage), tant vis-à-vis des sollicitations de cisaillement que de la flexion composée dans ou hors plan, avec une augmentation modérée de la rigidité. L'intervention de renforcement peut également être réalisée sur une seule face de la maçonnerie.

L'absence de corrosion des éléments de renforcement garantit une durabilité élevée et une efficacité pérenne du procédé, permettant l'utilisation de faibles épaisseurs de mortier structural et limitant l'augmentation des masses. Le procédé est réversible et convient également aux interventions sur des maçonneries historiques.



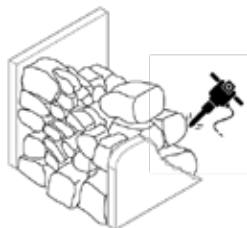
A. PRÉPARATION DU SUPPORT :

- enlèvement de l'enduit existant et réparation des parties dégradées ;
- nettoyage minutieux des parements maçonnés par lavage ;
- application éventuelle de la couche de gobetis ;
- réalisation des perçages pour l'ancrage des connexions.

B. APPLICATION DU PROCÉDÉ DE RENFORCEMENT :

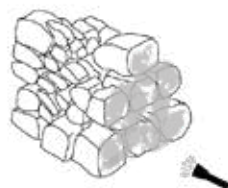
- mise en œuvre du treillis et des éléments d'angle préformés ;
- application du procédé de connexion après injection des trous avec ancrage chimique (se référer à la fiche technique du procédé de connexion adopté pour les spécifications d'installation) ;
- réalisation d'une couche de mortier d'une épaisseur minimale de 30 mm, en veillant à positionner le treillis au centre de l'épaisseur de l'enduit.

MODALITÉS DE POSE



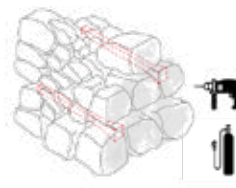
1

ENLÈVEMENT
DE L'ENDUIT EXISTANT



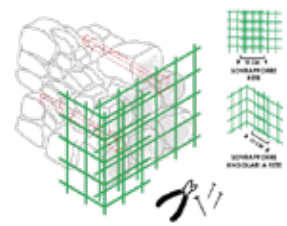
2

APPLICATION D'UNE
COUCHE DE GOBETIS



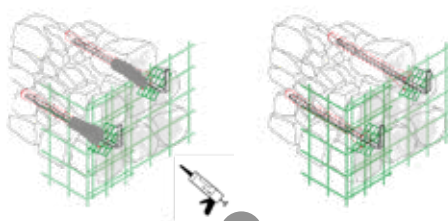
3

RÉALISATION DE
TROUS TRAVERSANTS



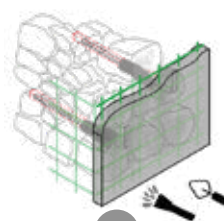
4

MISE EN ŒUVRE DU TREILLIS ET
DES RENFORTS D'ANGLES



5

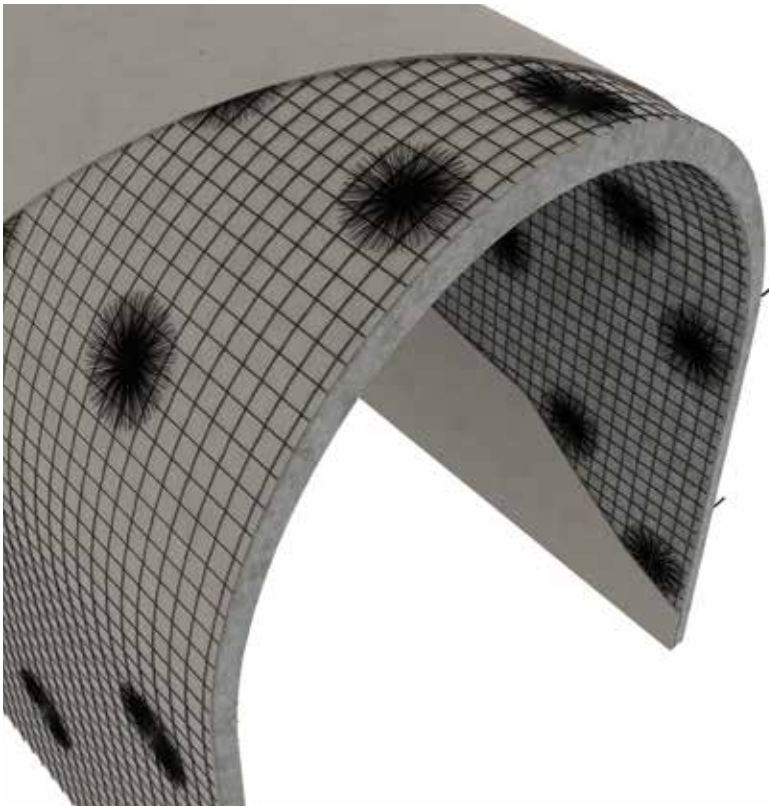
POSITIONNEMENT DES PIÈCES DE REPARTION DES
CHARGES, INSERTION ET ANCRAGE CHIMIQUE
DES CONNECTEURS



6

APPLICATION
DE L'ENDUIT

VOÛTES



L'intervention de renforcement avec procédé CRM sur arches et voûtes en maçonnerie consiste en la réalisation d'une fine couche en mortier à faible module d'élasticité, de préférence à base de chaux, armée d'un treillis préformé en PRV.

L'objectif est de pallier le manque de résistance à la traction de la maçonnerie en limitant l'ouverture des charnières. Par ailleurs, l'épaisseur ajoutée par le mortier de renforcement engendre une augmentation de la section, permettant une plus grande variation de la ligne de charges, ce qui accroît la stabilité globale de l'arche ou de la voûte. Le procédé CRM permet d'augmenter de manière homogène et diffuse la capacité de la voûte à résister aux charges gravitationnelles tout en améliorant sa réponse aux sollicitations sismiques.

La technique peut être appliquée à l'intrados, à l'extrados, ou aux deux faces. Dans tous les cas, le procédé doit être solidement relié aux murs périphériques.

PLANCHERS



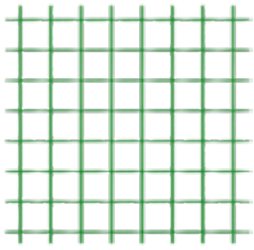
L'intervention de renforcement sur planchers existants consiste en la réalisation d'une fine dalle collaborante en mortier structural, armée de treillis préformés en matériau composite, connectée à la dalle et aux structures verticales.

L'objectif est d'augmenter la capacité de la dalle à répartir les charges horizontales et verticales, de réduire les déformations et d'améliorer le comportement global du bâtiment face aux actions sismiques.

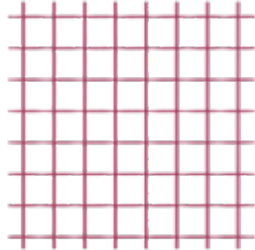
L'application des treillis en fibre de verre ou de carbone, associée à des mortiers aux performances contrôlées, permet d'obtenir une répartition uniforme des contraintes dans le plan de la dalle et un raidissement efficace de la structure, avec un accroissement limité de l'épaisseur et du poids propre.

Le renforcement peut être réalisé en intrados comme en extrados, en prévoyant la connexion du treillis à la dalle par des connecteurs et l'ancrage aux maçonneries périphériques au moyen de barres en composite ou en acier.

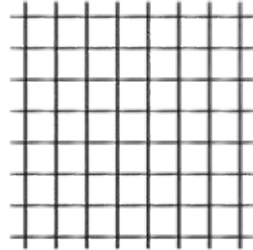
TREILLIS — PRÉFORMÉS



Tissus en fibres de verre

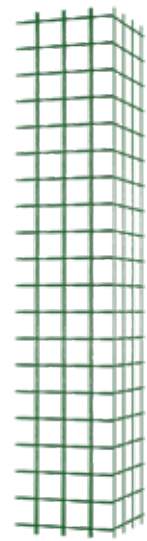


Tissus en fibres de verre à hautes performances

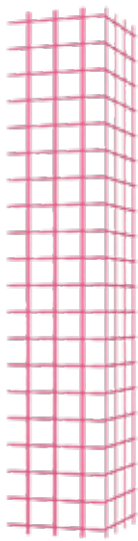


Tissus en fibres de carbone

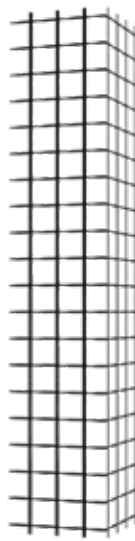
ÉQUERRES ET PATTES — PRÉFORMÉES



Cornières en fibre de verre



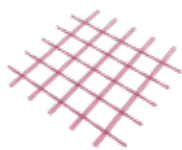
Cornières en fibre de verre à hautes performances



Cornières en fibre de carbone



Renforts en fibre de verre



Renforts en fibre de verre à hautes performances



Renforts en fibre de carbone

MORTIERS STRUCTURELS



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



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

ANCORAGE



Ancrage chimique époxy, vinylester ou polyester

CONNEXIONS



Mèches en fibre de carbone



Mèches en fibre de verre



Mèches souples en fibre de carbone et en fibre de verre



Barres hélicoïdales en acier inoxydable



Connecteur en L



RÉFÉRENCES NORMATIVES

IDENTIFICATION ET QUALIFICATION

- EAD 340392-00-0104 - Procédé CRM (Composite Reinforced Mortars) pour le renforcement des structures en béton et maçonnerie
- Lignes directrices pour l'identification, la qualification et le contrôle d'acceptation des procédés à treillis préformés en matériaux composites fibrés renforcés à matrice polymère à utiliser pour la consolidation structurale des constructions existantes par la technique de l'enduit armé CRM (Composite Reinforced Mortar). Mai 2019

CONCEPTION

- Décret ministériel du 17 janvier 2018 – Normes techniques pour la construction
- Circulaire du 21 janvier 2019, n° 7 C.S.LL.PP. Instructions pour l'application de la « Mise à jour des "Normes techniques pour la construction" » prévue par le décret ministériel du 17 janvier 2018
- UNI EN 1990:2006 - Eurocode 0 - Principes généraux de la conception des structures



PROCÉDÉS CRM

RI-STRUTTURA
H-PLANET

RENFORCEMENT ET CONSOLIDATION DE STRUCTURES EN MAÇONNERIE ET BETON ARMÉ



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 plus d'informations, veuillez consulter le technicien local 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 rien notre responsabilité quant au résultat final de l'ouvrage. Les indications, données et illustrations contenues dans ce dossier doivent être considérées comme purement exemplatives et non contraignantes ; pour une information complète et exhaustive concernant les caractéristiques des produits ainsi que leurs modalités d'utilisation, il convient de se référer aux fiches techniques en vigueur. L'acheteur demeure responsable de vérifier l'adéquation de nos produits à l'usage et aux objectifs qu'il poursuit. Fibre Net SpA décline toute responsabilité en cas d'utilisation inappropriée du matériau. Toute erreur d'orthographe ou d'impression est tolérée et ne compromet pas la finalité de cette édition, qui remplace et annule toute version antérieure.