

Συστήματα αντισεισμικής και δομικής ενίσχυσης για σχολεία

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ





1 | Σύστημα κατά της κατάρρευσης για οροφές χρησιμοποιώντας το **MapeWrap EQ System**
Ενιάιο σχολείο "Mother Teresa of Calcutta" - Toro (Campobasso)



2 | Σύστημα κατά της κατάρρευσης για διαχωριστικούς τοίχους χρησιμοποιώντας το **MapeWrap EQ System**
Γυμνάσιο Dante Alighieri - Gorizia

Σύστημα MapeWrap EQ

Πατενταρισμένο, πιστοποιημένο σύστημα που αναπτύχθηκε για να καταστήσει τα κτήρια ασφαλέστερα, για παράδειγμα αποτρέποντας την κατάρρευση των διαχωριστικών τοίχων καθώς και των οροφών. Το σύστημα αποτελείται από το ύφασμα ενίσχυσης με υαλοίνες **MapeWrap EQ Net** που συγκολλάται τέλεια με σοβατισμένα υποστρώματα εφαρμόζοντας το

MapeWrap EQ Adhesive, μια πολυουρεθανική κόλλα σε υδατικό διάλυμα.

Όταν εφαρμόζεται σε διαχωριστικούς τοίχους, τους εμποδίζει να ανατραπούν και όταν εφαρμόζεται σε οροφές, εμποδίζει την κατάρρευσή τους.

Τεχνολογία Planitop HPC (High Performance micro-Concrete)

Ένα αποκλειστικό σύστημα ενίσχυσης που αποτελείται από μικρο-σκυρόδεμα με πολύ υψηλή αντοχή σε θλίψη, υψηλή ελατότητα και ικανότητα απορρόφησης υψηλών φορτίων θραύσης. Αυτό το προϊόν είναι ένας τύπος ινοπλισμένου σκυροδέματος που περιέχει υψηλό ποσοστό χαλύβδινων ινών που, εκμεταλλευόμενες την παραμένουσα εφελκυστική αντοχή τους, αυξάνουν τη συνολική φέρουσα ικανότητα και ελατότητα των κατασκευών (δύο ιδιότητες που είναι θεμελιώδεις σε περιοχές που κινδυνεύουν από σεισμική δραστηριότητα). Αυτή

η τεχνολογία αποτελείται από μία ειδική σύνθεση, το **Planitop HPC**, το οποίο αναπτύχθηκε για την ενίσχυση των φερουσών κατασκευών (δοκοί, υποστυλώματα, αρμοί) με ένα στρώμα συμπαγούς επένδυσης (πάχους 1,5-3 cm) και χρησιμοποιείται μαζί με το **Planitop HPC Floor**, το οποίο αναπτύχθηκε για να ενισχύσει την εξωτερική επιφάνεια δαπέδων από σκυρόδεμα, τούβλο/τσιμέντο και ξύλινων εφαρμόζοντας ένα ενισχυμένο, συμπαγές πρόσθετο στρώμα (πάχους 1,5-2,5 cm) χωρίς οποιαδήποτε περαιτέρω ενίσχυση.

Σύστημα Mapei FRG

Σύστημα ενίσχυσης για τοιχοποιίες από τούβλο, φυσικούς λίθους ή ηφαιστειακή τόφο που περιλαμβάνει την εφαρμογή υλοπλέγματος ή πλέγματος ινών βασάλτη με ένα ανόργανο τσιμεντοειδές ή με βάση τον ασβέστη κονίαμα εξαιρετική χημική - φυσική και ελαστική-μηχανική συμβατότητα με το υπόστρωμα. Το σύστημα ενίσχυσης εφαρμόζεται σε μια κατασκευή για την αύξηση της αντοχής σε διάτμηση των τοίχων ανάμεσα σε κολώνες, ξεπερνώντας την έλλειψη εφελκυστικής αντοχής στους

τοίχους, καθιστώντας τους πιο ελατούς χωρίς να μεταβάλει στη μάζα και στην ακαμψία τους. Το σύστημα ενίσχυσης προσφέρει πολλά σημαντικά πλεονεκτήματα όταν χρησιμοποιείται σε κτήρια ιστορικού ή καλλιτεχνικού ενδιαφέροντος. Αντί για την αντικατάσταση της υφιστάμενης κατασκευής, το σύστημα λειτουργεί παράλληλα χωρίς τροποποίηση της κατασκευής και χωρίς μεταβολή του τρόπου κατανομής της μάζας και της ακαμψίας του.

Σύστημα Mapei FRP

Σύστημα δομικής ενίσχυσης που περιλαμβάνει ίνες υψηλής και πολύ υψηλής αντοχής και εποξειδικές μήτρες ειδικά σχεδιασμένες για την επισκευή καθώς και τη στατική και σεισμική αναβάθμιση κατασκευών από σύνηθες, προεντεταμένο και οπλισμένο σκυρόδεμα, χάλυβα, τοιχοποιία ή ξύλο. Υπάρχουν διάφοροι

τύποι ινών που χαρακτηρίζουν αυτόν τον τύπο δομικού σύνθετου υλικού: άνθρακα, ύαλου, χάλυβα και βασάλτη. Το σύστημα αυτό αυξάνει τα χαρακτηριστικά απόδοσης των κατασκευών αυξάνοντας την αντοχή και την ελατότητά τους.



1 | Αντισεισμική προστασία με εφαρμογή του **MapeWrap EQ System** σε οροφή - *San Vincenzo (Λιβόρνο)*



2 | Αντισεισμική προστασία με εφαρμογή του **MapeWrap EQ System** σε διαχωριστικούς τοίχους - *Ενιαίο σχολείο Teresio Olivelli - Darfo Boario Terme (BS)*



3 | Ενίσχυση της άνω επιφάνειας ενός δαπέδου με έγχυση **Planitop HPC Floor**
Σχολείο Mons. Giovanni Bacile - Bisacchino (Παλέρμο)



4 | Ενίσχυση διάτμησης τοίχων ανάμεσα σε κολώνες με **Mapegrid G220** και **Planitop HDM Maxi**
Δημοτικό σχολείο Sant'Agostino - Ascoli Piceno



5 | Ενίσχυση ενός σημείου άρθρωσης δοκού-κολώνας με ύφασμα **MapeWrap C**.
"Schools Project" - L'Aquila

6 | Ενίσχυση διάτμησης υποστυλωμάτων με ύφασμα **MapeWrap C** - *Δημοτικό σχολείο περιφέρειας Mirto - Crosia (Cosenza)*

Αντισεισμική προστασία για σχολικά κτήρια

Η ανάγκη για **βελτίωση και αναβάθμιση της αντισεισμικής προστασίας του σχολικού μας κτιριακού δυναμικού καθίσταται όλο και περισσότερο επείγουσα κάθε μέρα, σαν αποτέλεσμα της βελτιωμένης κατανόησης των «απαιτήσεων» που έχει η σεισμική δραστηριότητα από τέτοιες κατασκευές.**

Γιατί τα σχολικά κτήρια είναι ευάλωτα και κινδυνεύουν κατά τη σεισμική δραστηριότητα

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους πολλά από τα σχολικά μας κτήρια είναι ευάλωτα στη διάρκεια σεισμών.

Οι συνηθέστεροι είναι οι παρακάτω:

- η **έντονη σεισμική δραστηριότητα** σε πολλές γεωγραφικές ζώνες του ελλαδικού χώρου,
- η **αρχιτεκτονική τους διαμόρφωση**,
- ο σχεδιασμός ορισμένων χαρακτηριστικών και τα **δομικά υλικά** που χρησιμοποιήθηκαν είναι συχνά **χαμηλής ποιότητας**,
- **ανεπαρκής συντήρηση**,
- δομικές τροποποιήσεις που πραγματοποιήθηκαν μετά την κατασκευή τους.

Μεγάλο μέρος του κτιριακού δυναμικού σχεδιάστηκε σύμφωνα με παλιά πρότυπα και τα κτήρια είναι συχνά σε περιοχές όπου ο σεισμικός κίνδυνος έχει αναθεωρηθεί. Σε σχέση με αυτό το πρόβλημα, συνειπώς η μελέτη της συμπεριφοράς των κτηρίων κατά τη σεισμική δραστηριότητα, η αξιολόγηση της τρωτότητάς τους ως αποτέλεσμα και ο σχεδιασμός κατάλληλων παρεμβάσεων για τη βελτίωση ή την αναβάθμιση των κτηρίων για την παροχή προστασίας σε περίπτωση σεισμικής δραστηριότητας είναι ορισμένα από τα πιο επίκαιρα ερευνητικά θέματα στον τομέα της δομικής μηχανικής.

Οι περισσότερες υφιστάμενες κατασκευές, και ιδίως, αλλά όχι μόνο, τα πολυώροφα κτήρια από οπλισμένο σκυρόδεμα, διαθέτουν δομικές ανομοιογένειες τόσο στα οριζόντια όσο και στα κατακόρυφα επίπεδα.

Η ελλιπής προσοχή που δόθηκε σε κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, όπως οι αρμοί που φορτίζονται και καταπονούνται ιδιαίτερα κατά τη σεισμική δραστηριότητα, σημαίνει ότι δεν μπορεί να τις εμπιστευτούμε ότι θα παρέχουν επαρκή αντοχή, παραμόρφωση και ικανότητα διάχυσης της ενέργειας στη μετα-ελαστική περιοχή, δηλαδή την ελατότητά τους.

Μια άλλη σημαντική αιτία της τρωτότητας των σχολικών

κτηρίων κατά τη σεισμική δραστηριότητα είναι η αρχιτεκτονική και δομική τους διαμόρφωση. Στα σχολεία πραγματοποιούνται διάφορες δραστηριότητες εντός του ίδιου κτηρίου, λόγος για τον οποίο πρέπει να κατασκευάζονται χώροι διαφορετικών τύπων (αίθουσες διδασκαλίας, εργαστήρια, γυμναστήρια, θέατρα, αίθουσες συγκεντρώσεων, κ.λπ.). Εφόσον υπάρχουν διαφορετικές λειτουργίες μέσα στο ίδιο κτήριο αυτό σημαίνει ότι οι χώροι θα έχουν ανομοιογενή και/ή ιδιαίτερης διάρθρωσης σχήματα, τόσο στα κατακόρυφα όσο και στα οριζόντια επίπεδα. Αυτή η ανομοιογένεια στο σχήμα οδηγεί σε δομικές ανομοιογένειες, ένα δυσμενές χαρακτηριστικό σε ότι αφορά την απόδοση κατά τη σεισμική δραστηριότητα, η οποία προκαλεί μια συγκέντρωση ζημιών σε ορισμένες περιοχές ή σε μεμονωμένους ορόφους, οδηγώντας σε ορισμένες περιπτώσεις στην κατάρρευσή τους.

Μεταξύ των τεχνολογικά καινοτόμων συστημάτων ενίσχυσης που έχουν υιοθετηθεί, είναι τα συστήματα ενίσχυσης της Mapei με βάση τη χρήση σύνθετων υλικών.

Χάρη στην εικοσαετή εμπειρία της στον τομέα των βελτιώσεων και των αναβαθμίσεων για την παροχή επιπλέον προστασίας κατά τη σεισμική δραστηριότητα, η Mapei διαθέτει διάφορες αποκλειστικές λύσεις για τον τομέα της δομικής μηχανικής, από το κλασικό πολυμερούς μήτρας με βάση τις ίνες **FRP System** της Mapei μέχρι την πιο σύγχρονη ιδέα της ενίσχυσης με βάση τη χρήση ανόργανων μητρών και ινών της Mapei, το **FRG System**, και μέχρι και την τελευταία γενιά λύσεων ενίσχυσης για μη φέρουσες κατασκευές, το **MapeWrap EQ System**, μαζί με τα εξαιρετικά υψηλής απόδοσης τσιμεντοειδή σύνθετα υλικά που εκπροσωπούνται από την τεχνολογία **Planitop HPC** (*High Performance micro-Concrete*).

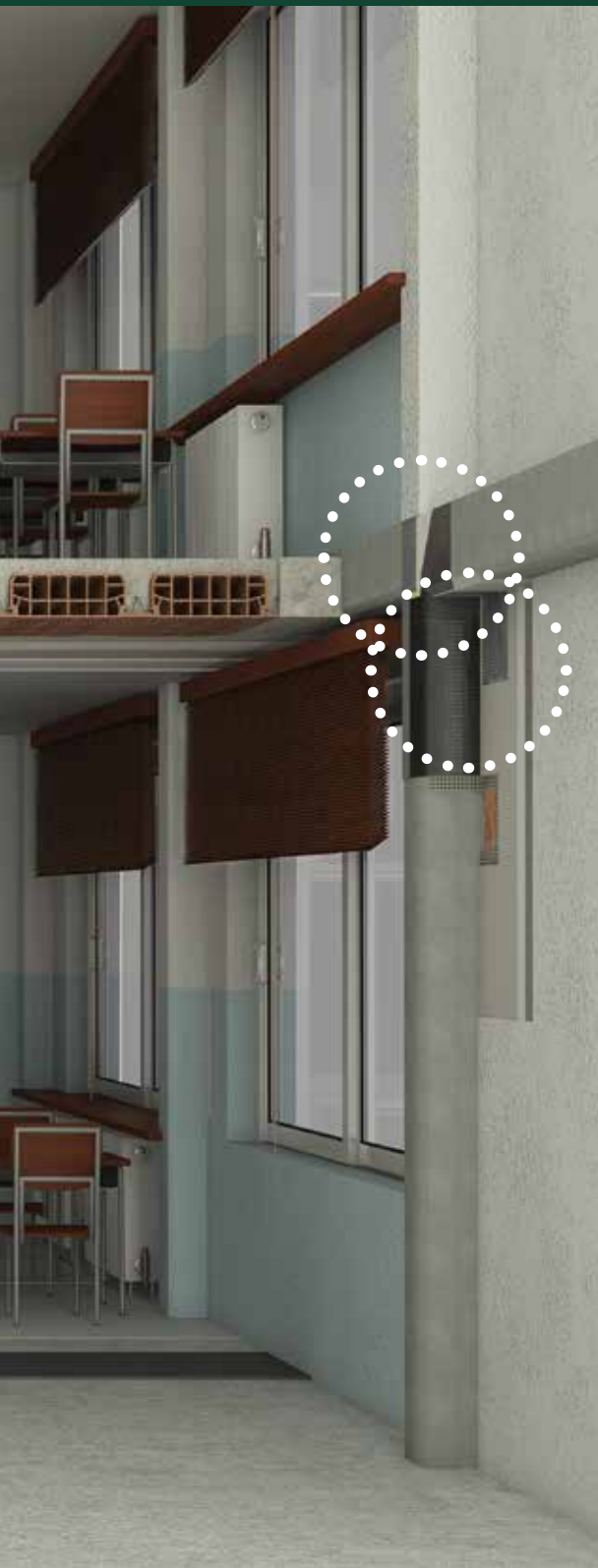
Τα πλεονεκτήματα με την υιοθέτηση αυτών των συστημάτων είναι:

- **απλή, γρήγορη** εφαρμογή,
- **υψηλή ανθεκτικότητα**,
- καμία αύξηση στις μάζες που εμπλέκονται στην παρέμβαση έτσι **καμία τροποποίηση της ακαμψίας της κατασκευής**,
- η εγκυρότητα και η αποτελεσματικότητά τους **υποστηρίζονται από δοκιμές** που πραγματοποιήθηκαν από το DiSt (Τμήμα Δομικής Μηχανικής και Αρχιτεκτονικής) του Πανεπιστημίου της Νάπολης "Federico II".

Συστήματα ενίσχυσης για σχολεία κατασκευασμένα από **οπλισμένο σκυρόδεμα**



- * Οδηγίες για την επισκευή και την ενίσχυση δομικών στοιχείων, τοίχων απομόνωσης και διαχωριστικών τοίχων.
- ** Οδηγίες για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο των παρεμβάσεων στατικής σταθεροποίησης χρησιμοποιώντας ινοπλισμένα σύνθετα υλικά.
- *** Οδηγίες για τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο κατασκευών από ινοπλισμένο σκυρόδεμα.



Εντοπισμένη ενίσχυση αρμών υποστυλώματος-δοκού χρησιμοποιώντας υφάσματα από ανθρακοϊνες από τη σειρά **FRP System (ReLuis)**

(Αναφ. "ReLUIS Guidelines"* παρ. 3.1.3;
Αναφ. CNR DT 200 R1/2013**)



Εξωτερικές συνδέσεις μεταξύ των διαχωριστικών τοίχων και της κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα (σύστημα κατά της ανατροπής) χρησιμοποιώντας πλέγμα και κονίαμα από τη σειρά **FRG System**.

(Αναφ. "ReLUIS Guidelines"* παρ. 4.1)



Ενίσχυση ενός δαπέδου με ένα πρόσθετο στρώμα για τον σχηματισμό ενός άκαμπτου επιπέδου χρησιμοποιώντας το **Planitop HPC Floor**

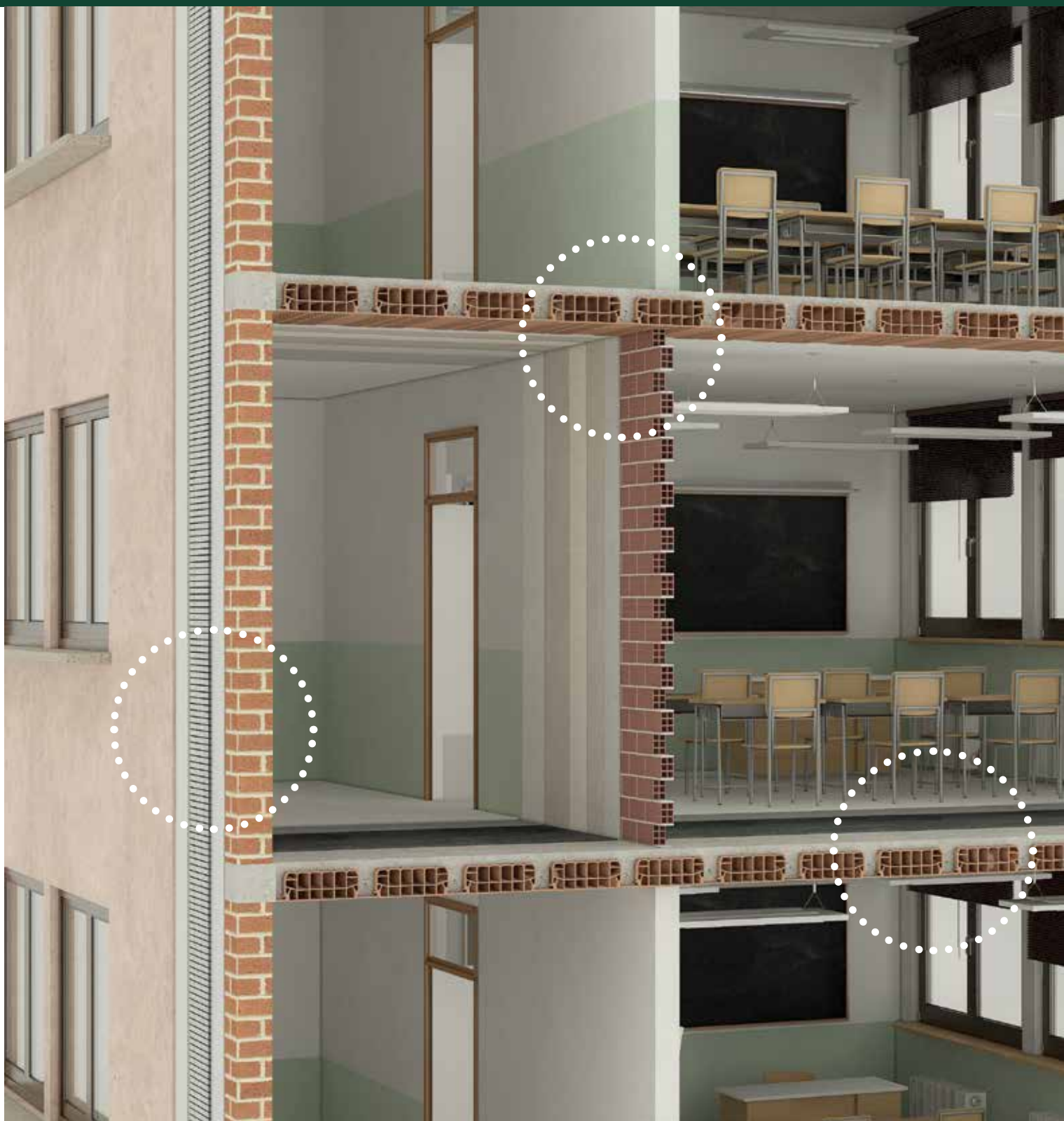
(Αναφ. CNR 204/2006***)



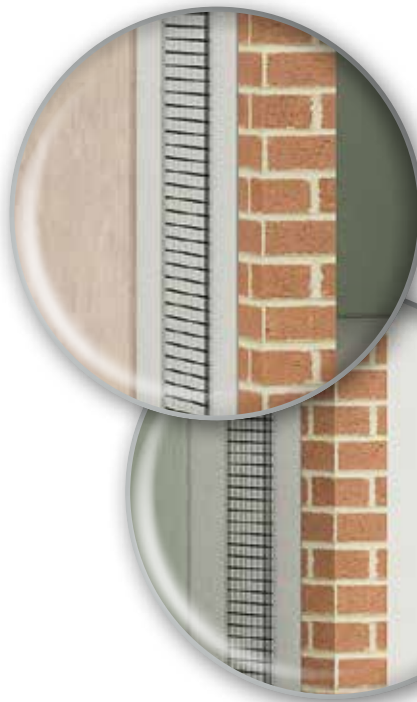
Σύστημα για προστασία διαχωριστικών τοίχων και πρόληψη κατάρρευσης οροφών σε αίθουσες διδασκαλίας κατά τη σεισμική δραστηριότητα χρησιμοποιώντας το **MapeWrap EQ System**

(Αναφ. "ReLUIS Guidelines"* παρ. 4.1)

Συστήματα ενίσχυσης για σχολεία με τοιχοποιίες



**** Οδηγός για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή μιας εξωτερικά συγκολλημένης ενισχυμένης με ύφασμα τσιμεντοειδούς μήτρας (FRCM) για την επισκευή και την ενίσχυση κατασκευών από σκυρόδεμα και τοιχοποιία.



Ενίσχυση διάτμησης
φερουσών τοίχων ανάμεσα
σε κολώνες χρησιμοποιώντας
πλέγμα και κονίαμα από τη
σειρά **FRG System**.

ACI 549****, "ReLUIS
Guidelines"* παρ. 3.2.4.2)



Σύστημα για προστασία
διαχωριστικών τοίχων και
πρόληψη κατάρρευσης
οροφών σε αίθουσες
διδασκαλίας κατά τη
σεισμική δραστηριότητα
χρησιμοποιώντας το
MapeWrap EQ System

(Αναφ. "ReLUIS Guidelines"*
παρ. 4.1)



Ενίσχυση ενός δαπέδου με
ένα πρόσθετο στρώμα για τον
σχηματισμό ενός άκαμπτου
επιπέδου χρησιμοποιώντας το
Planitop HPC Floor

(Αναφ. CNR DT204/2006****)

ΟΛΑ ΟΚ ΜΕ ΜΑΡΕΙ

ΜΑΡΕΪ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.
Θέση Δημοσιές Ριτσώνας
Τ.Θ. 19243
34100 Χαλκίδα
Τηλ: 22620 71906
Fax: 22620 71907
www.mapei.gr
mapeihellas@mapei.gr

C.P. MK MK9206093 (GR) 05/2021

