

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CONDOMINIO

Adeguamento antisismico in condominio

Umberto Rico
ingegnere

CON LA CO-ORGANIZZAZIONE DI

ZANUTTA
UNA CASA DA VIVERE

CON IL PATROCINIO DI



Confederazione Nazionale
dell'Artigianato e della Piccola
e Media impresa

Confartigianato fig



La partecipazione
al convegno rilascia n. 2 CFP



PARTNER TECNICI



GRIDIRON
BUILD YOUR CHANGES



BIOPIETRA



ARREGHINI
ITALIAN PARTS SINCE 1950



Adeguamento sismico – le soluzioni Mapei

9 Maggio 2019

TRIESTE

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CONDOMINIO

UN'OCCASIONE PER TRIESTE

Ing. Umberto Rico

MAPEI S.p.A.

Assistenza Tecnica

Linea Rinforzo Strutturale

In tutto il **mondo**, tutti i **giorni**, i cantieri possono contare su **Mapei**



Sisma San Giuliano di Puglia



FRG System



1997

2002

2004

2005 - 2006

2009

Sisma Assisi



Sisma Salò



Sisma L'Aquila



Fibre di BASALTO



MapeWrap EQ_System



Mapenet EM 30/ EM 40



Planitop
Intonaco Armato

2010

2012

2013

2014

2015

2017



Sisma Emilia

Tecnologia Planitop HPC
High Performance micro-Concrete
(HPFRC)



FRCM



LEGGE DI STABILITÀ 2017



Nuovi incentivi fiscali per interventi di **valutazione** e di **prevenzione del rischio sismico**



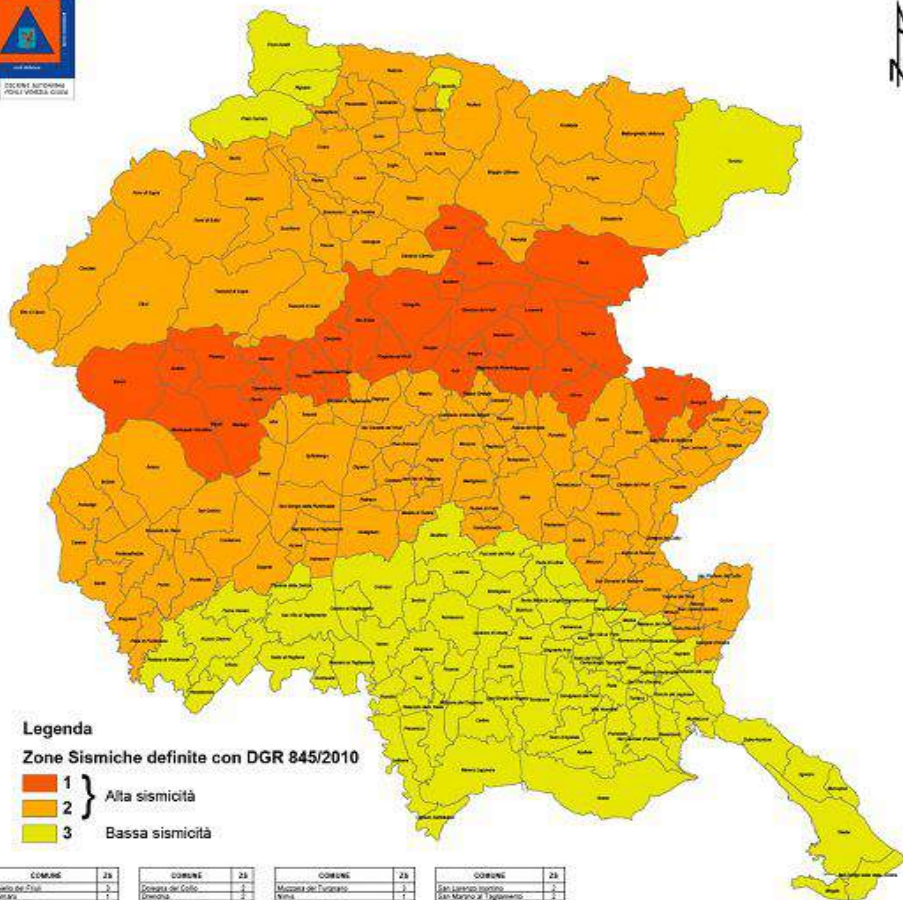
A cosa si applica

Edilizia privata **residenziale**

Singole unità immobiliari

Parti comuni di condomini

Edilizia privata ad uso **produttivo**



Dove si applica

Zone sismiche **1, 2 e 3**

Per quanto tempo è valido

Interventi con **procedure di autorizzazione** attivate

dal 01/01/2017 al 31/12/2021

COMUNE	ZS	COMUNE	ZS	COMUNE	ZS	COMUNE	ZS
Andalo di Stile	3	Giareola del Colle	2	Muscaia del Tugiaso	2	San Lazzaro di Soranzo	2
Arco	3	Grassano	1	Perle	1	San Marco di Castellano	2
Basiglio	3	Pinzino	2	Perle	1	San Michele all'Adige	2

LEGGE DI STABILITÀ 2017



Su che spesa si applica

Fino a **96.000 €/anno** per singola unità immobiliare spesi per la **diagnosi** iniziale, l'**esecuzione** dei lavori e la **valutazione** post-intervento

Detrazioni fiscali

50% sola diagnosi

70% (75% parti comuni condomini) miglioramento di **1 classe sismica**

80% (85% parti comuni condomini) miglioramento di almeno **2 classi sismiche**

Detrazioni ripartite **in 5 anni**

Possibilità di **cessione del credito alle imprese esecutrici o ad altri privati**

ATTENZIONE: non è cedibile a istituti di credito o intermediatori finanziari

CLASSI SISMICHE?

LEGGE DI STABILITÀ 2017



+ ECOBONUS

Ecobonus cumulabile

Fino a **136.000 €/anno** per singola unità immobiliare o parti comuni di qualunque categoria catastale, anche rurali e strumentali

Detrazioni fiscali

80% (70% per Sismabonus) miglioramento di **1 classe sismica**

85% (80% per Sismabonus) miglioramento di almeno **2 classi sismiche**

Detrazioni ripartite in **10 quote annuali**

Quali interventi

Non esplicitamente definiti dal momento che dipendono dalla criticità della struttura di riferimento

LEGGE DI STABILITÀ 2017



CONDOMINIO

1. Per interventi sulle parti comuni di edifici residenziali le detrazioni spettano a ogni singolo condomino in **base alla quota millesimale di proprietà** o ai criteri applicabili ai sensi degli articoli 1123 e seguenti del codice civile.
2. L'amministratore rilascia ai condomini una certificazione dalla quale risultano, **l'ammontare delle spese sostenute nell'anno di riferimento e la quota parte millesimale imputabile al condomino**
3. Ove previsto, va effettuata la comunicazione preventiva all'Asl o agli organi competenti;
4. Devono essere esibite fatture o ricevute che dimostrano le spese effettuate, da eseguirsi mediante **«bonifico parlante»**
5. Le opere devono rispettare le norme urbanistiche ed edilizie comunali
6. Eventuali difetti di norma sono sanabili qualora il contribuente sia in possesso di una dichiarazione della ditta esecutrice dei lavori (resa ai sensi del D.p.r. 445/2000) attestante l'osservanza di tali norme

Qualora non rispettate, si perde la detrazione

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



Linee Guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni

DM n.65 del 28 febbraio 2017 - allegato A

8 CLASSI DI RISCHIO (da G ad A+)

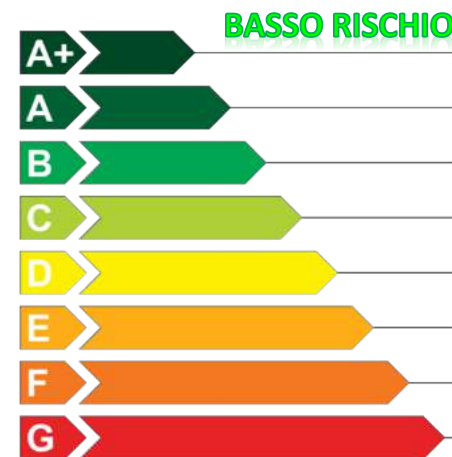
In funzione di:

Indice di **sicurezza del sito (IS-V)**

Costi di riparazione dei danni producibili da eventi sismici (**PAM** - Perdita Annuale Media attesa)



Ministero
delle Infrastrutture e dei Trasporti



ALTO RISCHIO

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



RISCHIO SISMICO

=

**PERICOLOSITÀ
del sito**

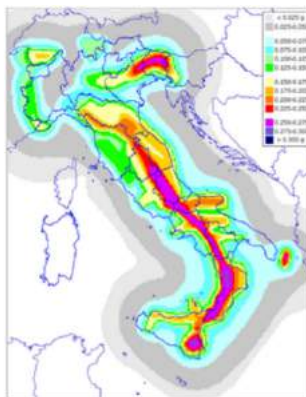
x

**VULNERABILITÀ
dell'edificio**

x

ESPOSIZIONE

dei beni e delle persone



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



Il progettista

- definisce la classe di rischio dell'edificio allo stato di fatto
- individua gli interventi di rinforzo/presidio
- definisce la nuova classe di rischio raggiungibile dopo i lavori

METODO CONVENZIONALE DI CALCOLO

PER MURATURA E C.A.

- **Calcolo globale** dell'edificio
- Passaggio **DI UNA O PIÙ CLASSI**

METODO SEMPLIFICATO TABELLARE

PER MURATURA

- Non è necessario il calcolo
- Passaggio **DI UNA SOLA CLASSE**

METODO SEMPLIFICATO ELENCHI

PER C.A.

- Non è necessario il calcolo
- Passaggio **DI UNA SOLA CLASSE**

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO

EDIFICIO IN MURATURA – METODO SEMPLIFICATO TABELLARE



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO EDIFICIO IN MURATURA – METODO SEMPLIFICATO TABELLARE



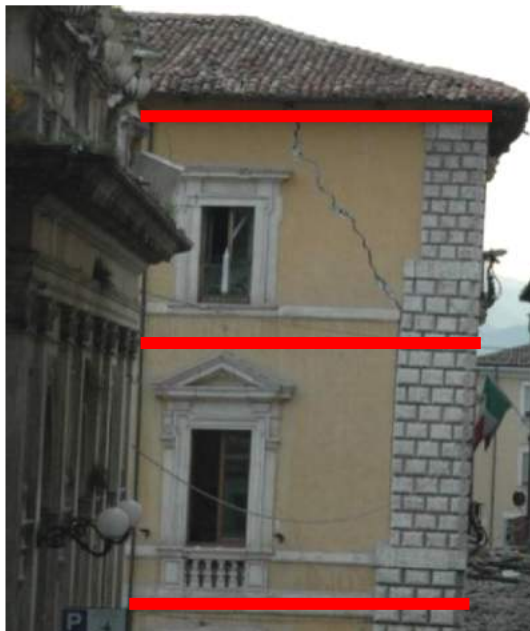
TIPOLOGIA STRUTTURALE	INTERVENTI DI RAFFORZAMENTO LOCALE	FINALITÀ DELL'INTERVENTO	PASSAGGIO DI CLASSE DI VULNERABILITA'
INERTI/MAGLIA MURARIA			
pietra grezza	Non applicabili (non sono rispettate le condizioni del 63.2)		V ₄
mattoni di terra cruda (adobe)			
pietra sboccata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE <ul style="list-style-type: none"> Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI <ul style="list-style-type: none"> Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni) 	<ul style="list-style-type: none"> Perseguire un comportamento d'insieme "regolare" e "scatolare".⁽¹⁰⁾ Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali 	da V ₆ a V ₅
pietra massiccia per costruzioni monumentali	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE <ul style="list-style-type: none"> Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI <ul style="list-style-type: none"> Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da maschi di ridotte dimensioni) 	<ul style="list-style-type: none"> Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".⁽¹⁰⁾ Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali 	da V ₅ a V ₄
	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE <ul style="list-style-type: none"> Ripristino delle zone danneggiate e/o degradate Messa in sicurezza di elementi non strutturali 	<ul style="list-style-type: none"> Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".⁽¹⁰⁾ Ridurre al minimo il rischio di danno agli elementi non strutturali 	da V ₄ a V ₃
mattoni o pietra lavorata	ESECUZIONE DEI SEGUENTI INTERVENTI SULL'INTERA UNITA' STRUTTURALE <ul style="list-style-type: none"> Ripristino dei danni o delle zone degradate Eliminazione delle spinte orizzontali non contrastate Stabilizzazione fuori piano delle pareti di elevate dimensioni (larghezza e altezza) Collegamento dei pannelli murari agli orizzontamenti INTERVENTI AUSPICATI MA NON OBBLIGATORI <ul style="list-style-type: none"> Riduzione delle aperture di elevate dimensioni (soprattutto se intervallate da 	<ul style="list-style-type: none"> Perseguire un comportamento d'insieme regolare e "scatolare".⁽¹⁰⁾ Posticipare l'attivazione dei meccanismi locali e/o fuori del piano, rispetto all'attivazione dei meccanismi globali 	da V ₆ a V ₅

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO

EDIFICIO IN MURATURA – METODO SEMPLIFICATO TABELLARE



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO
EDIFICIO IN MURATURA – METODO SEMPLIFICATO TABELLARE



FASCIATURA DI PIANO



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO

EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI



SOLO per strutture con telai in entrambe le direzioni

- **CONFINAMENTO NODI** trave-pilastro
- **ANTIRIBALTAMENTO**
- **TAMPONAMENTI** di facciata
- **RIPRISTINO** delle zone danneggiate/degradate

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI



SOLO per strutture con telai in entrambe le direzioni

- **CONFINAMENTO NODI** trave-pilastro
- ANTIRIBALTAMENTO
- TAMPONAMENTI di facciata
- RIPRISTINO delle zone danneggiate/degradate

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



MAPEWRAP EQ
SYSTEM



ESEMPIO
EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI



SOLO per strutture con telai in
entrambe le direzioni

- CONFINAMENTO NODI trave-pilastro
- **ANTIRIBALTAMENTO**
TAMPONAMENTI di facciata
- RIPRISTINO delle zone danneggiate/degradate

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI

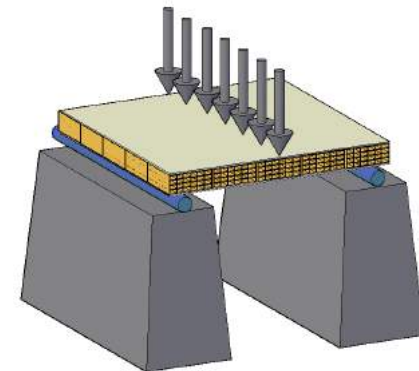


ESEMPIO EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI

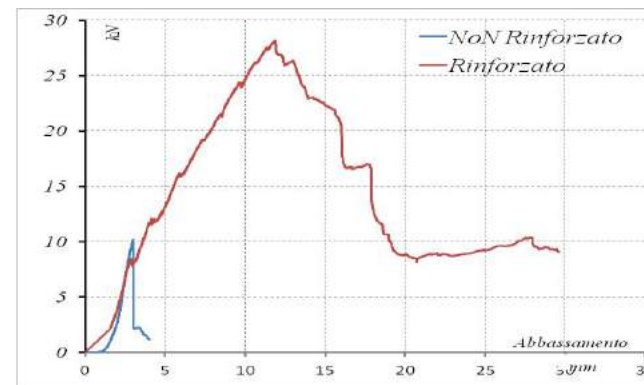


1. +80% DI CAPACITA' FUORI PIANO
2. NESSUNA FESSURAZIONE NEL SISTEMA RINFORZATO
3. NESSUN AUMENTO DI RIGIDEZZA

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI



1. +200% DI CAPACITA' RESISTENTE
2. +500% DI DUTTILITA'
3. NESSUN AUMENTO DI RIGIDEZZA

MAPEWRAP EQ SYSTEM

Sistema antiribaltamento su tamponamenti e tramezze



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO
EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI



Scuola elementare “Leonardo da Vinci”
Pove del Grappa (VI)

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI

CSI

RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE CLASSIFICATION REPORT
0067-DC-REA13_3

Esponente di classificazione di rischio di base del sistema: **SISTEMA SEMPLIFICATO**
Descrizione di base: **SISTEMA SEMPLIFICATO**

Per nome di chi beneficia: **IMMERSI**
Indirizzo: **VIALE MILANO 10**

Norma tecnica: **EN 13501-1** Classificazione di base di prodotti ed elementi di costruzione - Parte 1: Classificazione sulla base del test di prova di resistenza al fuoco
Definizione: **EN 13501-1** Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from standard fire tests

Data: **20/03/2013**

IMO

RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE CLASSIFICATION REPORT (MATERIALE)
Data: **20/03/2013**

1. CLASSIFICAZIONE E CAMPO D'USO DI APPLICAZIONE CLASSIFICATION AND DIRECT FIELD OF APPLICATION

1.1. Riferimento a norme tecniche di applicazione: Reference and direct field of application
Questo documento è stato redatto conformemente alla classificazione EN 13501-1:2007-01. This classification has been carried out in accordance with class EN 13501-1:2007-01.

1.2. Classificazione: Classification
Il prodotto **SISTEMA SEMPLIFICATO SEMPLIFIED** in relazione al suo comportamento alla resistenza al fuoco è classificato: **Bs1**
La classificazione applicativa in relazione alla reazione al fuoco è: **Bs1**
La classificazione applicativa in relazione alla produzione di fumo è: **Bs1**
La classificazione applicativa in relazione alla emissione di calore è: **Bs1**

Il formato per la classificazione di rischio di base per i prodotti da costruzione accetti è permesso e la risposta del formato di base non è in conflitto con le prescrizioni tecniche applicabili.

Comportamento al fuoco	Reazione al fuoco	Produzione di fumo	Emissione di calore
Bs1	Bs1	Bs1	Bs1

1.3. Campo di applicazione: Field of application
Questo documento è redatto per la risposta standard di legge. This classification is made for statutory use only.
- Applicabile in quanto: applicato agli edifici in legno - In scope

IMO

Certificazione al fuoco
UNI EN 13501-1

Bs1 = materiale combustibile non infiammabile, bassa produzione di fumo durante l'incendio

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO
EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI



CARENZE DA ELIMINARE

- **NODI STRUTTURALI** (es. copertura-travi)
- **CONNESSIONE** (es. tamponatura-struttura)
- Stabilità di **MACCHINARI, IMPIANTI, SCAFFALATURE** che possono danneggiare la struttura

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO EDIFICIO IN C.A. – METODO SEMPLIFICATO ELENCHI



CARENZE DA ELIMINARE

- **NODI STRUTTURALI** (es. trave-pilastro)
- **CONNESSIONE** (es. tamponatura-struttura)
- Stabilità di **MACCHINARI, IMPIANTI, SCAFFALATURE** che possono danneggiare la struttura



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



RIFERIMENTI

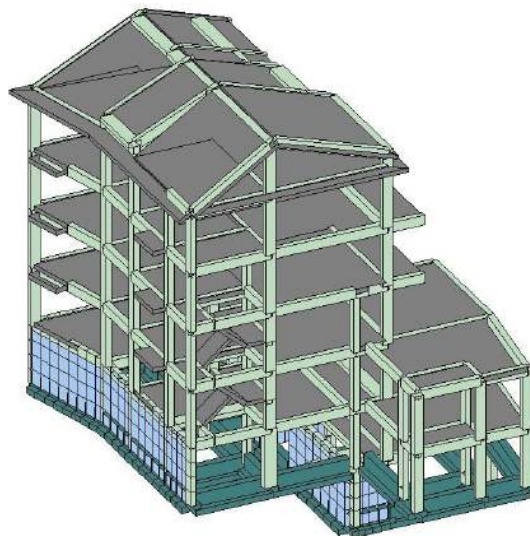


LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO EDIFICIO IN C.A. – METODO CONVENZIONALE DI CALCOLO

VALUTAZIONE CLASSE DI RISCHIO ALLO STATO DI FATTO



$$\text{CLASSE DI RISCHIO} = \min \left\{ \begin{array}{l} \text{PAM} = \sum_{i=2}^5 [\lambda(SL_i) - \lambda(SL_{i-1})] * [\text{CR}(SL_i) + \text{CR}(SL_{i-1})] / 2 + \lambda(SL_C) * \text{CR}(SL_R) \\ \text{IS-V} = \text{PGA}_C(SLV) / \text{PGA}_D(SLV). \end{array} \right.$$

$$\text{CLASSE DI RISCHIO} = \min \{ \text{PAM}; \text{IS-V} \}$$

Parametro
economico

Parametro
tecnico

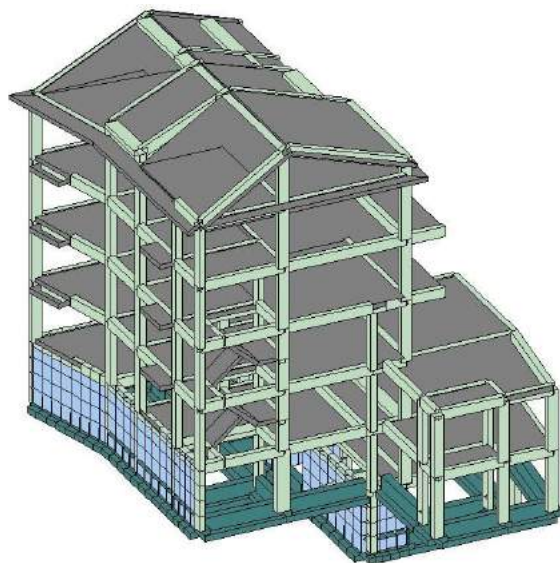
Perdita Media Annuata attesa (PAM)	Classe PAM
$\text{PAM} \leq 0,50\%$	A_{PAM}^+
$0,50\% < \text{PAM} \leq 1,0\%$	A_{PAM}
$1,0\% < \text{PAM} \leq 1,5\%$	B_{PAM}
$1,5\% < \text{PAM} \leq 2,5\%$	C_{PAM}
$2,5\% < \text{PAM} \leq 3,5\%$	D_{PAM}
$3,5\% < \text{PAM} \leq 4,5\%$	E_{PAM}
$4,5\% < \text{PAM} \leq 7,5\%$	F_{PAM}
$7,5\% \leq \text{PAM}$	G_{PAM}

Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < \text{IS-V}$	A_{IS-V}^+
$80\% \leq \text{IS-V} < 100\%$	A_{IS-V}
$60\% \leq \text{IS-V} < 80\%$	B_{IS-V}
$45\% \leq \text{IS-V} < 60\%$	C_{IS-V}
$30\% \leq \text{IS-V} < 45\%$	D_{IS-V}
$15\% \leq \text{IS-V} < 30\%$	E_{IS-V}
$\text{IS-V} \leq 15\%$	F_{IS-V}

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO EDIFICIO IN C.A. – METODO CONVENZIONALE DI CALCOLO VALUTAZIONE CLASSE DI RISCHIO IN STATO DI PROGETTO



$$\text{CLASSE DI RISCHIO} = \min \{ \text{PAM}; \text{IS-V} \}$$

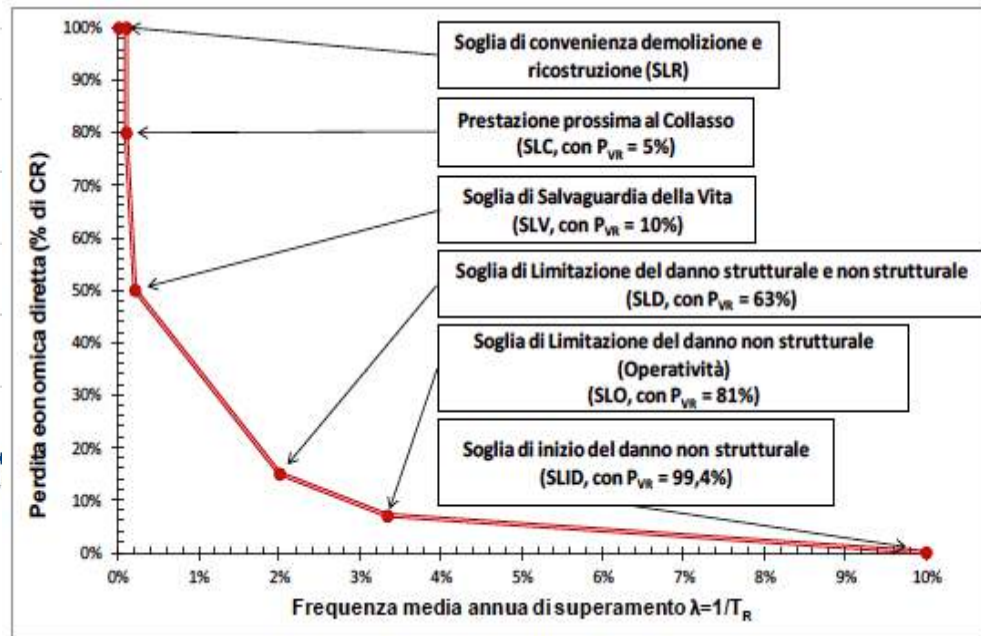
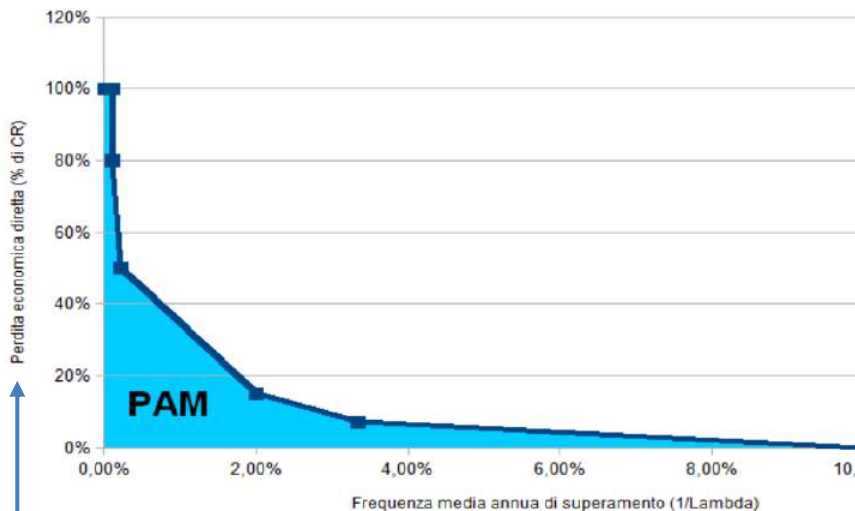
Parametro economico

Parametro tecnico

Perdita Media Annuata attesa (PAM)	Classe PAM
$\text{PAM} \leq 0,50\%$	A ⁺ _{PAM}
$0,50\% < \text{PAM} \leq 1,0\%$	A _{PAM}
$1,0\% < \text{PAM} \leq 1,5\%$	B _{PAM}
$1,5\% < \text{PAM} \leq 2,5\%$	C _{PAM}
$2,5\% < \text{PAM} \leq 3,5\%$	D _{PAM}
$3,5\% < \text{PAM} \leq 4,5\%$	E _{PAM}
$4,5\% < \text{PAM} \leq 7,5\%$	F _{PAM}
$7,5\% \leq \text{PAM}$	G _{PAM}

Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < \text{IS-V}$	A ⁺ _{IS-V}
$80\% \leq \text{IS-V} < 100\%$	A _{IS-V}
$60\% \leq \text{IS-V} < 80\%$	B _{IS-V}
$45\% \leq \text{IS-V} < 60\%$	C _{IS-V}
$30\% \leq \text{IS-V} < 45\%$	D _{IS-V}
$15\% \leq \text{IS-V} < 30\%$	E _{IS-V}
$\text{IS-V} \leq 15\%$	F _{IS-V}

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



Stato Limite	CR(%)
SLR	100%
SLC	80%
SLV	50%
SLD	15%
SLO	7%
SLID	0%

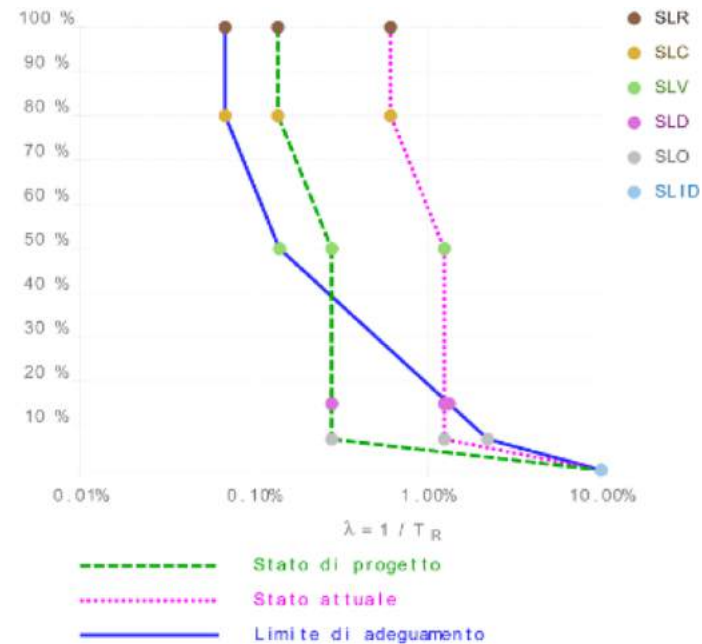
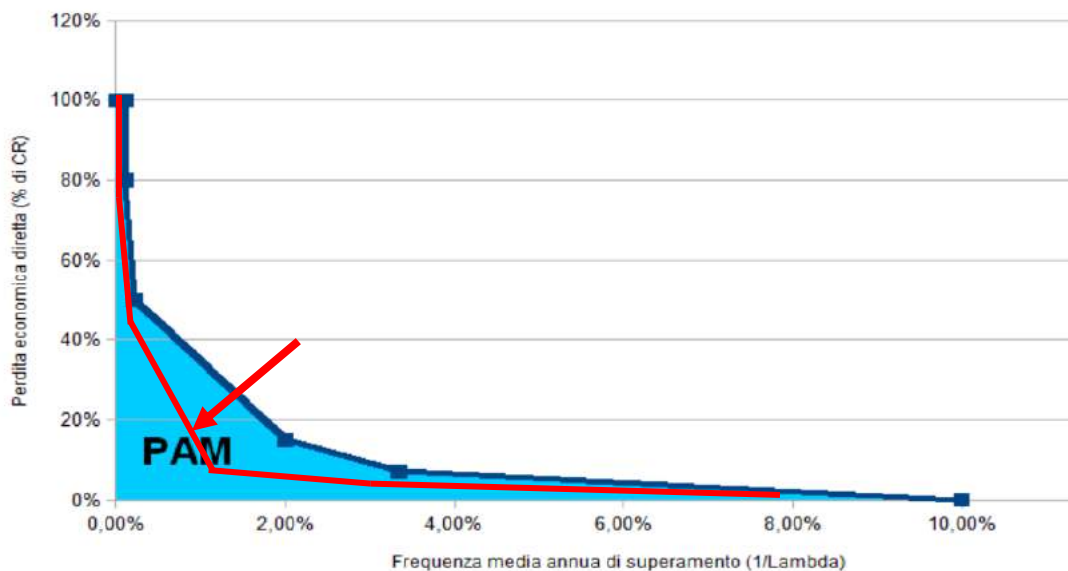
$$\lambda = 1/T_{R,SLO/SLD/SLV/SLR}$$

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO
EDIFICIO IN C.A. – METODO CONVENZIONALE DI CALCOLO

VALUTAZIONE CLASSE DI RISCHIO IN STATO DI PROGETTO



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO

EDIFICIO IN C.A. – METODO CONVENZIONALE DI CALCOLO

PROGETTAZIONE INTERVENTI



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO EDIFICIO IN C.A. – METODO CONVENZIONALE DI CALCOLO

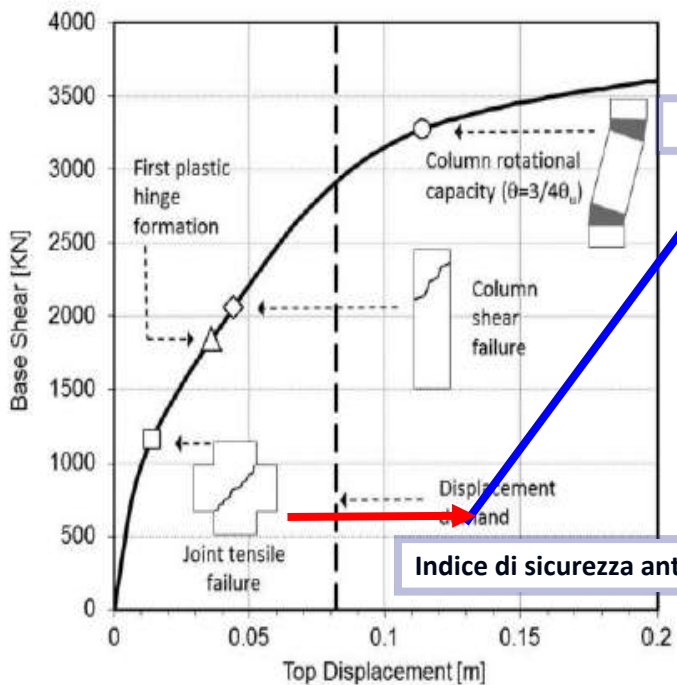


CONFINAMENTO NODI TRAVE-PILASTRO

1. PRIMERIZZAZIONE DELLA SUPERFICIE
2. REGOLARIZZAZIONE DELLA SUPERFICIE
3. APPLICAZIONE PRIMO STRATO «IMPREGNANTE»
4. POSIZIONAMENTO TESSUTO
5. APPLICAZIONE SECONDO STRATO «IMPREGNANTE»

INCREMENTO SICUREZZA GLOBALE TRAMITE INTERVENTI LOCALI

PUSHOVER



LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO

EDIFICIO IN C.A. – METODO CONVENZIONALE DI CALCOLO



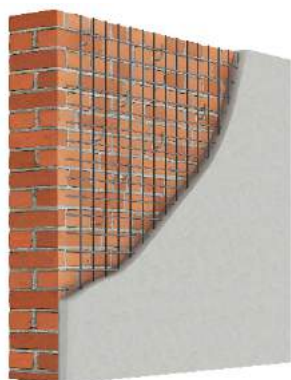
1. **BETONCINO ARMATO CRM**
2. **BETONCINO ARMATO FRCM**
3. **BETONCINO ARMATO PLANITOP INTONACO ARMATO**



FRG SYSTEM

 **SISABONUS**

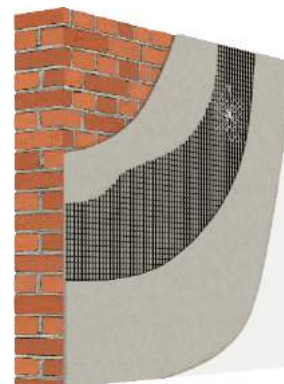
RINFORZO MURATURE



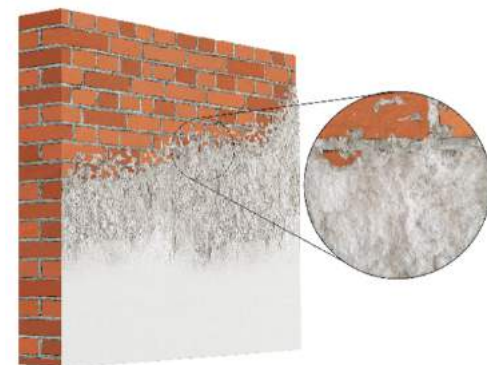
Betoncino
Armato
Tradizionale



CRM
Composite
Reinforced Mortars



FRCM
Fabric Reinforced
Concrete Matrix



**PLANITOP
INTONACO
ARMATO**



RINFORZO MURATURE



	INTONACO ARMATO TRADIZIONALE		CRM		FRCM		PLANITOP INTONACO ARMATO	
Spessore	40 ÷ 60 mm		30 ÷ 50 mm		10 ÷ 15 mm		10 ÷ 15 mm	
Rete di rinforzo	Rete acciaio elettrosaldato		Rete in composito (fibra di vetro, carbonio, etc..)		Rete in composito (fibra di vetro, carbonio, etc..)		Nessuna rete	
Matrice	Malta cementizia		Malta cementizia o a base calce		Malta a cementizia o a base calce		Malta a base calce idraulica NHL esente da cemento	
Connettori trasversali	SI		SI		NO (t < 40 cm)		NO	
Incremento rigidezza	SI		SI		NO		NO	
Peso intervento	≈ 100 kg/m ²		≈ 65 kg/m ²		≈ 28 kg/m ²		≈ 28 kg/m ²	
Coefficienti	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati
τ [MPa]	0,44	0,83	0,39	0,81	0,60	0,92	0,52	1,03
Υ [%]	1,10	0,28	0,98	0,30	1,40	1,30	0,27	0,30

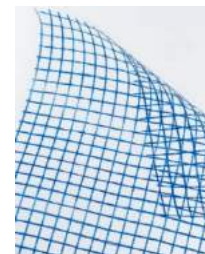
RINFORZO MURATURE

Mapei CRM System

Rinforzo Pannelli in Muratura



**MAPEWALL I&R
o
MAPE-ANTIQUE
STRUTTURALE NHL**



**MAPENET EM 30
MAPENET EM 40**

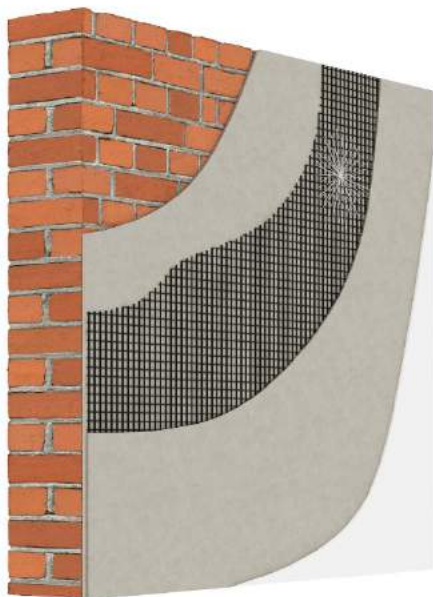


**MAPENET EM
CONNECTOR**

RINFORZO MURATURE

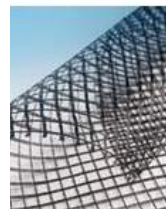
Mapei FRCM System

Rinforzo Pannelli in Muratura



PLANITOP HDM RESTAURO

Malta premiscelata bicomponente ad elevata duttilità, fibrorinforzata, a base di calce idraulica (NHL) ed ECO-POZZOLANA, di colore chiaro, indicata per il rinforzo strutturale "armato" di supporti in muratura



MAPEGRID G220

Rete apprettata in fibra di vetro alcali resistente (A.R.), per il rinforzo strutturale "armato" di supporti in pietra, mattoni e tufo.



MAPEWRAP G FIOCCO

Corda in fibre di vetro da impregnare con MAPEWRAP 21 (resina epossidica bicomponente superfluida).

RINFORZO MURATURE

Mapei **FRCM** System

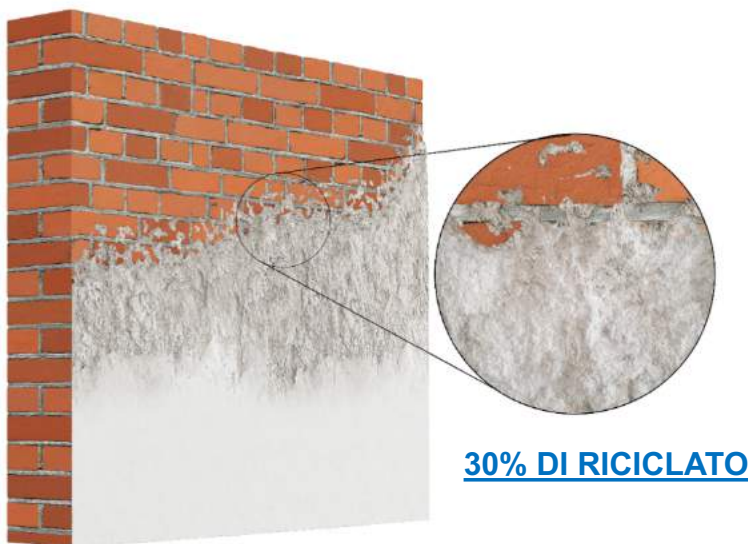
Rinforzo Elementi Voltati



RINFORZO MURATURE



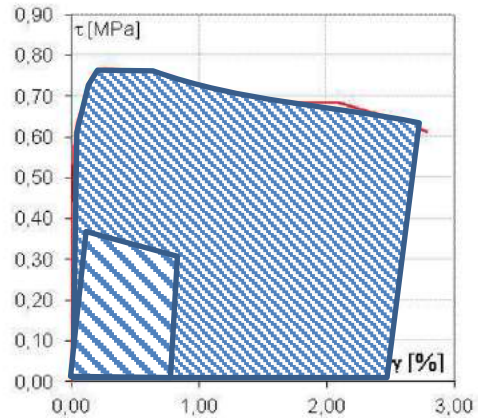
Mapei FRM System PLANITOP INTONACO ARMATO



30% DI RICICLATO

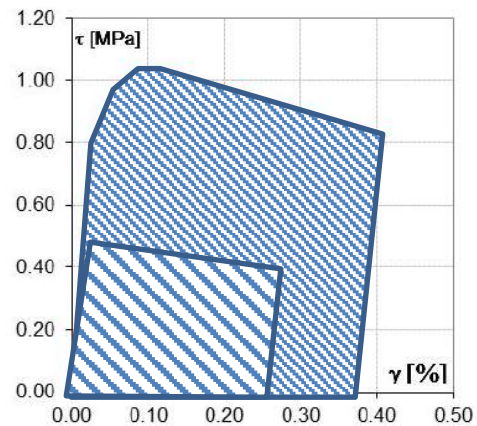
- MALTA DI PURA CALCE IDRAULICA NHL ED ECO-POZZOLANA ESENTE DA CEMENTO **TRASPIRABILE**
- PERFORMANCE PARI E SUPERIORI ALLA TECNICA DELL'INTONACO ARMATO
- NESSUN INCREMENTO SIGNIFICATIVO DI **RIGIDEZZA**
- NESSUN INCREMENTO SIGNIFICATIVO DI **MASSA**
- **NESSUNA RETE DI ARMATURA**
- **NESSUN CONNETTORE TRASVERSALE**
- FACILITA' DI POSA IN OPERA
- **RIDUZIONE DEI TEMPI** DI POSA IN OPERA
- NON RICHIEDE MANODOPERA SPECIALIZZATA

SPESSORE DI APPLICAZIONE: 10-15 MM



DUTTILITA' – fino a 3 volte maggiore

DISSIPAZIONE – fino a 5 volte maggiore



DUTTILITA' – fino a 1,5 volte maggiore

DISSIPAZIONE – fino a 3 volte maggiore



-	INTONACO ARMATO TRADIZIONALE		CRM		FRCM		PLANITOP INTONACO ARMATO	
	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati
Coefficienti	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati	1 lato	2 lati
τ [MPa]	0,44	0,83	0,39	0,81	0,60	0,92	0,52	1,03
γ [%]	1,10	0,28	0,98	0,30	1,40	1,30	0,27	0,30

LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI



ESEMPIO
EDIFICIO IN C.A. – METODO CONVENZIONALE DI CALCOLO



HPFRCC SYSTEM



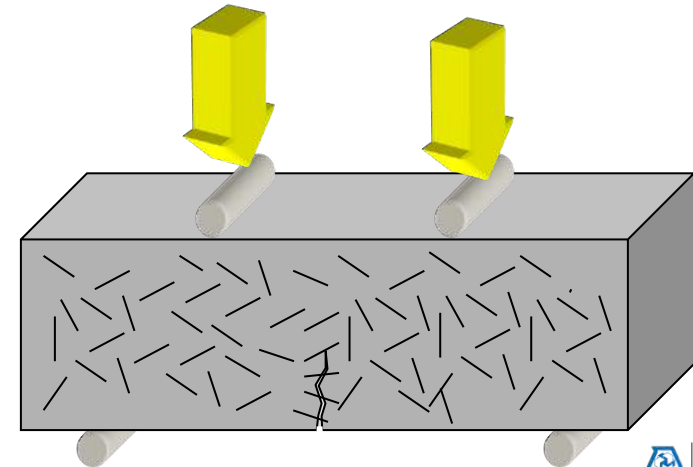
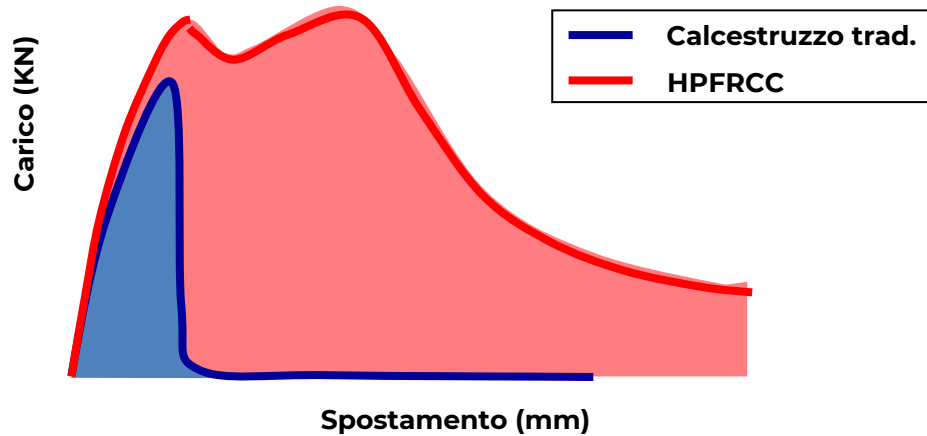
 **SISMABONUS**

HPC SYSTEM



Definizione

	Calcestruzzo tradizionale	Malta cementizia	HPC
Resistenza a compressione	15 – 40 [MPa]	15 – 60 [MPa]	110-130 [MPa]
Resistenza a trazione	-	-	8.5-12.5 [MPa]
Resistenza a flessione	-	4 - 8 [MPa]	32-36 [MPa]





HPC SYSTEM

Campi di applicazione

- Incamiciatura di pilastri in calcestruzzo
- Rinforzo di travi in calcestruzzo
- Rinforzo di nodi trave-pilastro



HPC SYSTEM



Campi di applicazione



HPC SYSTEM



Campi di applicazione



HPC SYSTEM

Rinforzo solai



- ✓ MALTA CEMENTIZIA MONOCOMPONENTE COLABILE
- ✓ ALTA RESISTENZA AL FUOCO
- ✓ BASSO SPESSORE 15-30 MM
- ✓ LEGGERO 60 KG/MQ CON 25 MM DI SPESSORE
- ✓ SACCHI IN POLIETILENE SOTTOVUOTO DA 25 kg

PER SOLAI IN LATEROCEMENTO, LEGNO E ACCIAIO-LATERIZIO...



HPC SYSTEM



Vantaggi



HPC SYSTEM



Vantaggi

SISTEMA LEGGERO

	Spessore di applicazione	Peso specifico	Peso complessivo dell'intervento	
Calcestruzzo tradizionale	5 [cm]	2400 [Kg/m ³]	125 [Kg/m ²]	-
Calcestruzzo alleggerito	5 [cm]	1400 [Kg/m ³]	70 [Kg/m ²]	-44 %
PLANITOP HPC FLOOR	2,5 [cm]	2400 [Kg/m ³]	60 [Kg/m ²]	-53 %

HPC SYSTEM

Rinforzo solai in legno



HPC SYSTEM



Rinforzo solai in legno



PLANITOP HPC FLOOR



MAPEI FRP FORMULA – MAPEI HPC FORMULA FRCM SOFTWARE DESIGN PER MURATURA



PRESS AND NEWS

CONTATTI

LAVORA CON NOI

ITA

Cerca



CHI SIAMO

PROGETTI

PRODOTTI E SOLUZIONI

REALTÀ MAPEI

FORMAZIONE & ASSISTENZA

TOOLS & DOWNLOAD

Software di Calcolo

Tutte le utility messe a disposizione da Mapei per supportarti in fase di progettazione e nella posa dei prodotti.

Mapei mette a tua disposizione le informazioni necessarie e gli strumenti giusti, utili al progettista e ai professionisti dell'edilizia, per progettare, allestire un cantiere e realizzare ogni genere di intervento edile.

Tutti i software sono gratuiti e per scaricarli è necessario effettuare il [login](#) o [registrarsi](#) al sito.





Grazie

per l'attenzione

Ing. Umberto Rico

u.rico@mapei.it

www.mapei.it