



# Ordine Ingegneri di Forlì-Cesena

Giovedì 10 marzo 2016  
Hotel Globus - Via Traiano Imperatore - FORLÌ

## SISTEMI E SOLUZIONI INNOVATIVE PER LA MITIGAZIONE DELLA VULNERABILITA' SISMICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

**CONSOLIDAMENTO E MITIGAZIONE DELLA VULNERABILITA' SISMICA DI EDIFICI IN MURATURA E C.A.:**  
**DALL'IDENTIFICAZIONE DELL'ORGANISMO STRUTTURALE CON LE METODOLOGIE DELL'INDAGINE DIAGNOSTICA ALLE DEFINIZIONI DEGLI INTERVENTI DI RINFORZO CON L'IMPIEGO DI TECNOLOGIE E MATERIALI INNOVATIVI (FRP ED FRG).**

### PARTE 1a

**Alberto Balsamo**  
**Università degli Studi di Napoli "Federico II"**  
**Facoltà di Ingegneria**  
**DiSt - Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura**



Dipartimento di Strutture  
per l'Ingegneria e l'Architettura



# IL «RILIEVO» DELL'EDIFICIO

**CONOSCERE PER INTERVENIRE**

**CONOSCERE PER NON INTERVENIRE**

La conoscenza dell'edificio su cui si deve intervenire è il presupposto fondamentale per intervenire correttamente, solo nella misura strettamente necessaria, nel rispetto della realtà esistente ed in modo ottimale, cioè corretto ed essenziale.

# Indagine storico-archivistica

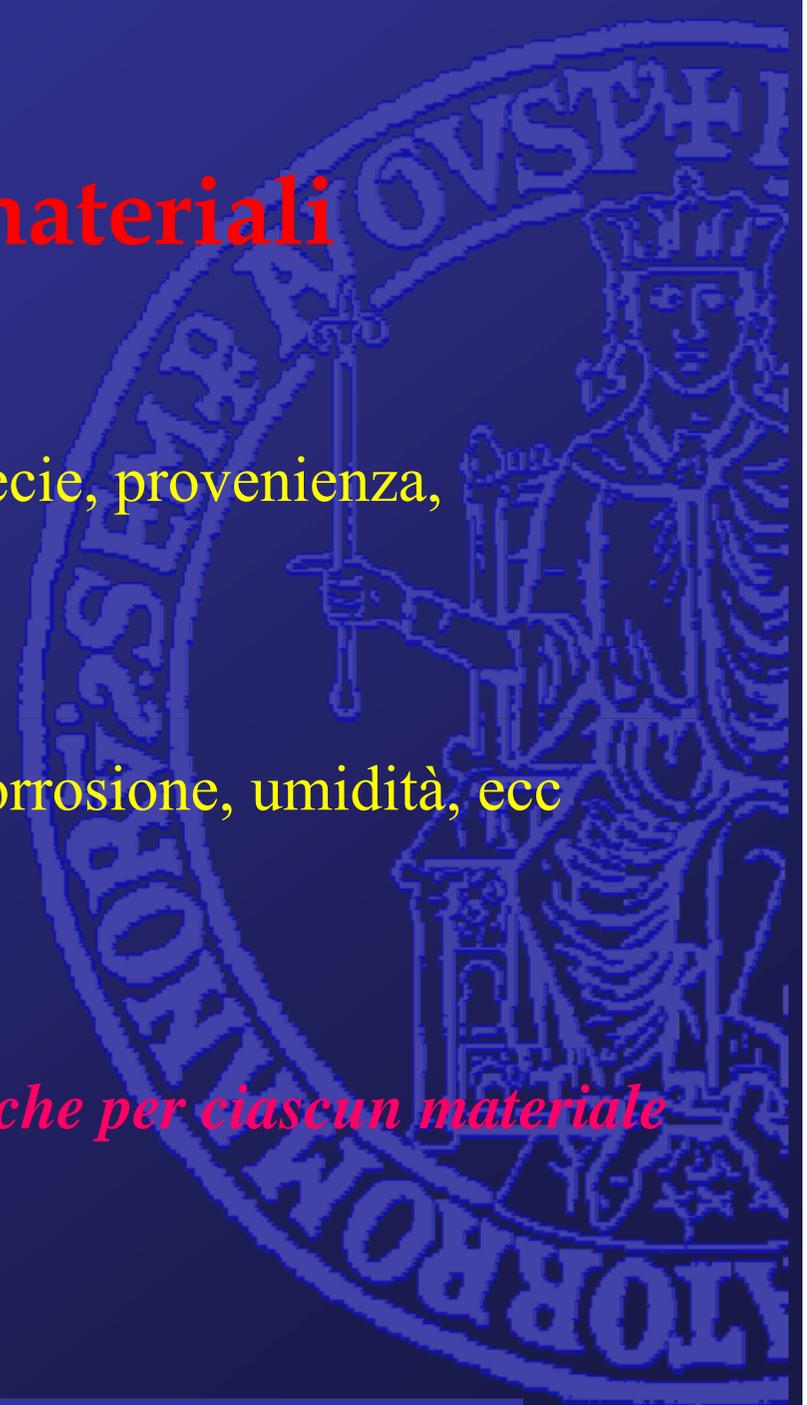
Informazioni da ricercare :

- sulla concezione e realizzazione originarie
  - sui danneggiamenti
  - sugli interventi e modifiche
- 
- se si tratta di edifici in c.a. o acciaio di costruzione abbastanza recente (post L. 1086/1971) : consultare gli archivi del Genio Civile;
  - se si tratta di edifici storici : consultare archivio di stato, sovrintendenza;
  - se si tratta di edifici pubblici, negli archivi dell'ente proprietario è possibile reperire la documentazione originaria : delibere d'incarico, relazioni, documentazione di spesa, computi metrici, ecc.

# Indagini sui materiali

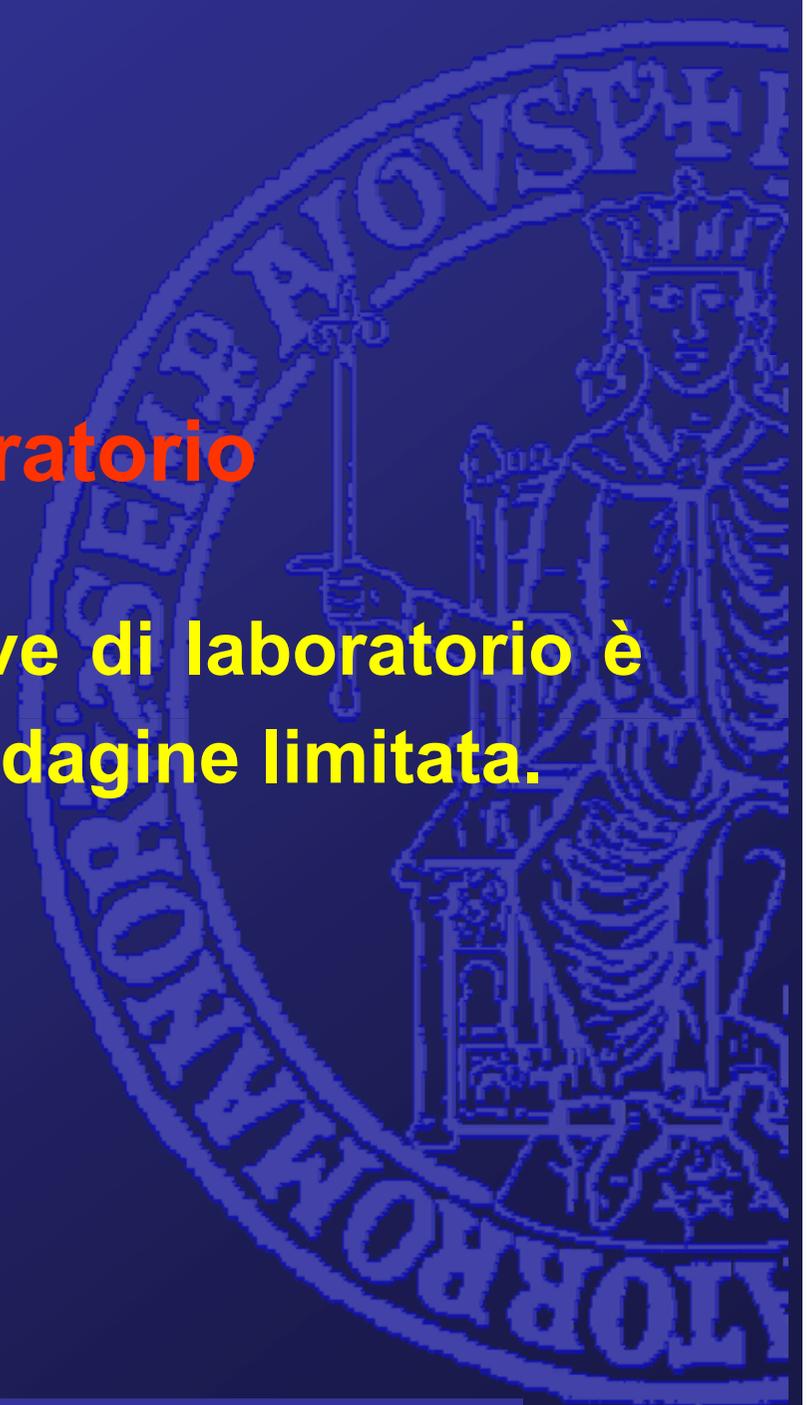
- caratterizzazione del materiale: specie, provenienza, caratteristiche peculiari
- caratteristiche di resistenza
- stato di conservazione: degrado, corrosione, umidità, ecc

*Utilizzare tecniche di indagine: specifiche per ciascun materiale*



## Prove di Laboratorio

Un numero minimo di prove di laboratorio è necessario anche per un'indagine limitata.



## **NTC 2008 - par. 8.5.4 - Livelli di conoscenza e fattori di confidenza**

Sulla base degli approfondimenti effettuati nelle fasi conoscitive sopra riportate, saranno individuati i “livelli di conoscenza” dei diversi parametri coinvolti nel modello (geometria, dettagli costruttivi e materiali), e definiti i correlati fattori di confidenza, da utilizzare come ulteriori coefficienti parziali di sicurezza che tengono conto delle carenze nella conoscenza dei parametri del modello.

Livello di conoscenza	FC
LC1 - limitata	1.35
LC2 - adeguata	1.20
LC3 - accurata	1.00

Talvolta, si può arrivare ad utilizzare, per i materiali delle costruzioni esistenti, coefficienti di sicurezza inferiori a quelli assunti per le nuove.

L'adozione di coefficienti di sicurezza inferiori a quello adottato per le nuove costruzioni non significa accettare un livello di sicurezza inferiore, ma deriva dal fatto che le qualità sono accertate sul materiale effettivamente in opera e non, come accade per costruzioni nuove, su campioni standard che non sono del tutto rappresentativi del materiale in opera

# COMPOSITO

FIBRE

Combinazione di una  
struttura fibrosa  
impregnata in una  
matrice

MATRICE

## ✓ Ruolo delle fibre

- × Sostengono i carichi (**resistenza**)
- × Limitano le deformazioni (**rigidezza**)
- × Danno **proprietà ottimali** (se orientate opportunamente)

## ✓ Ruolo della matrice

- × Permette l'**utilizzo strutturale** delle fibre tenendole insieme e trasmettendo la sollecitazione esterna (**trasferimento e ripartizione degli sforzi**)
- × **Protegge** le fibre dagli agenti ambientali
- × Conferisce al composito **tenacità** e resistenza alla fatica
- × Permette l'**ancoraggio** alla struttura (solo per i tessuti)

# Fibre usate in ingegneria civile

## ✓ Carbonio

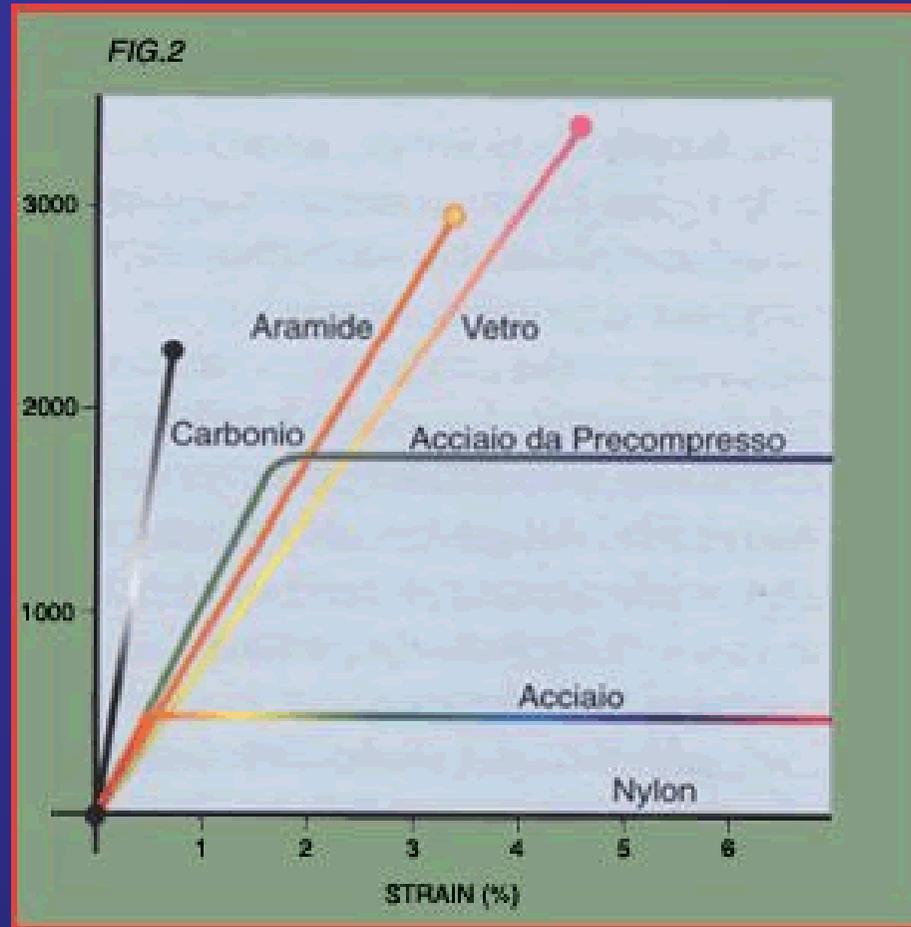
- × Modulo elastico in direzione delle fibre  $230 \div 400$  GPa
- × Resistenza a trazione  $2400 \div 5700$  MPa
- × Deformazione ultima  $0.3 \div 1.8$  %

## ✓ Vetro

- × Modulo elastico in direzione delle fibre  $72 \div 87$  GPa
- × Resistenza a trazione  $3300 \div 4500$  MPa
- × Deformazione ultima  $4.8 \div 5.0$  %

## ✓ Aramide

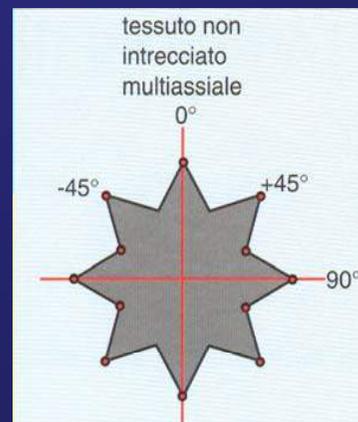
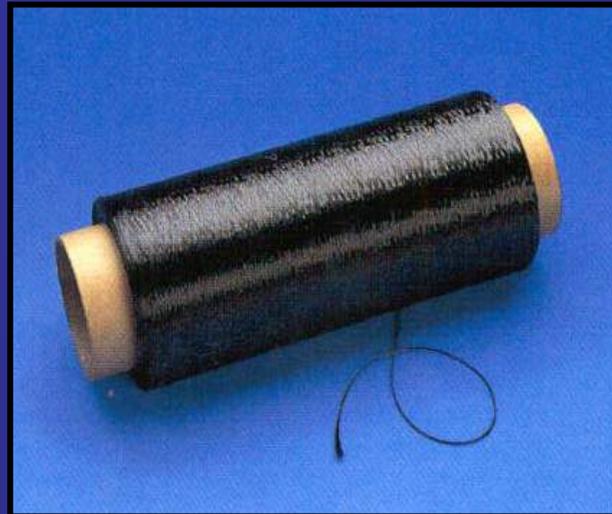
- × Modulo elastico in direzione delle fibre  $62 \div 142$  GPa
- × Resistenza a trazione  $2410 \div 3150$  MPa
- × Deformazione ultima  $1.5 \div 4.4$  %



- Proprietà fisico-meccaniche diverse dall'acciaio :
  - Anisotropia
  - Elasticità lineare fino a rottura
  - Alta resistenza
  - Modulo elastico variabile

# FRP in ingegneria civile

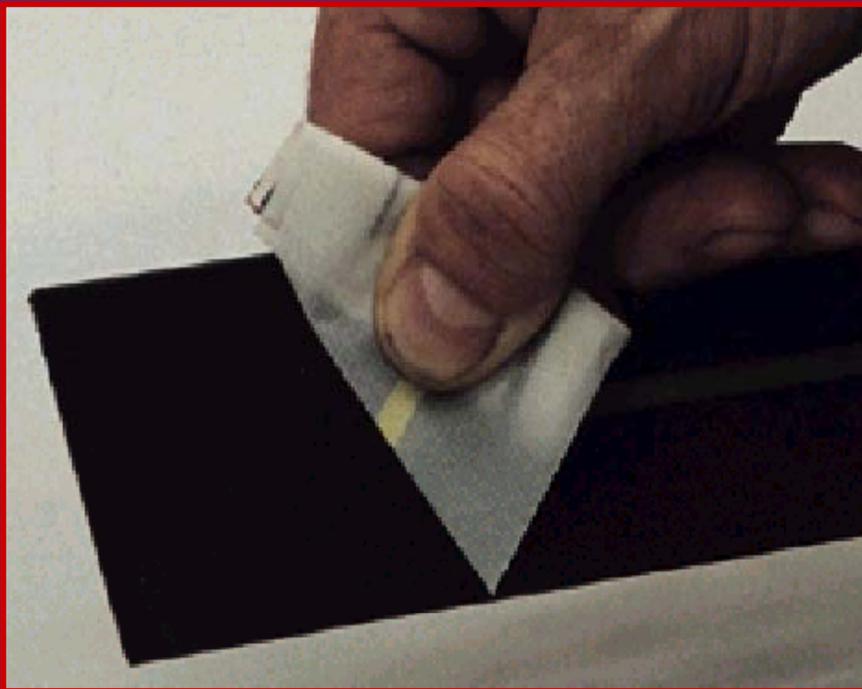
## ✓ Tessuti







✓ *Laminati*



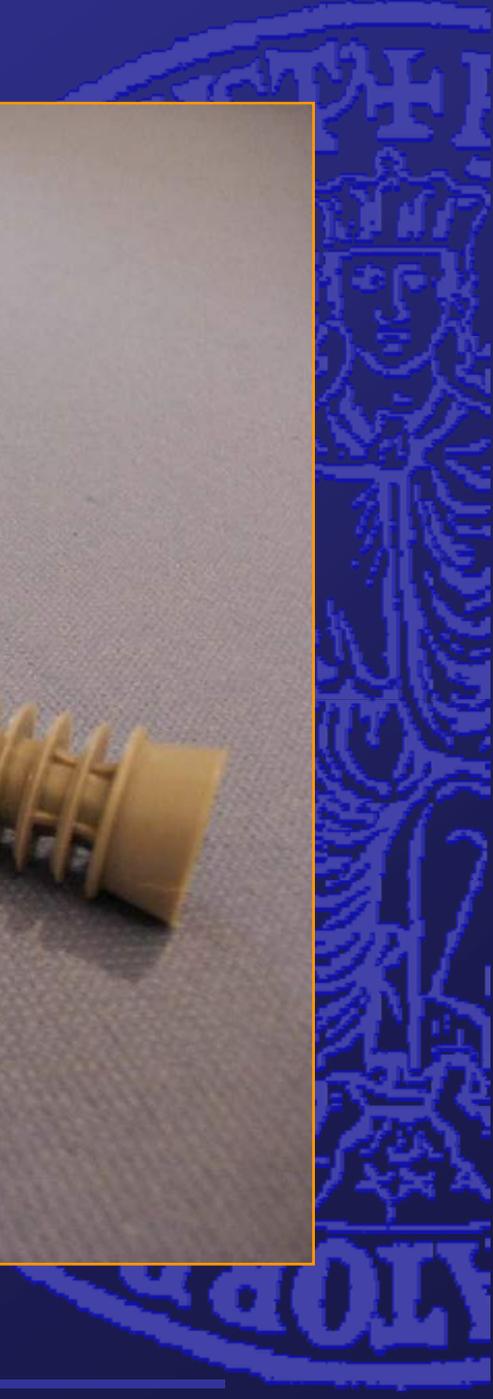
✓ *Barre*





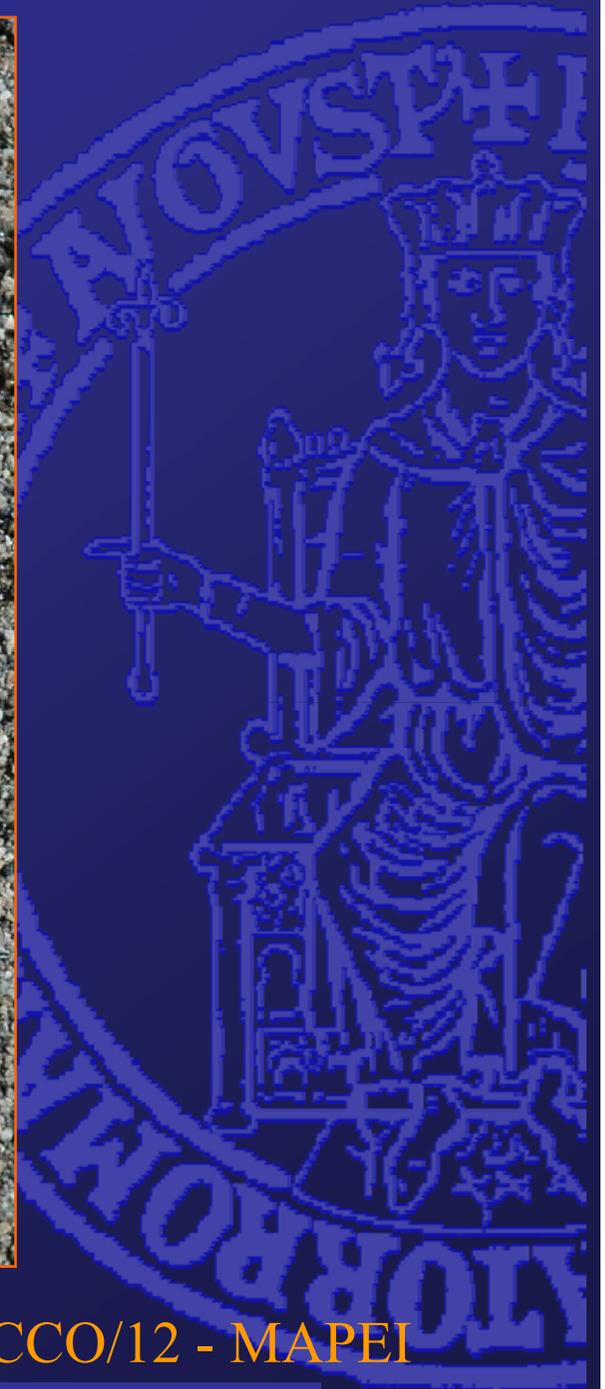
**Alberto Balsamo - Università di Napoli**  
"Federico II"

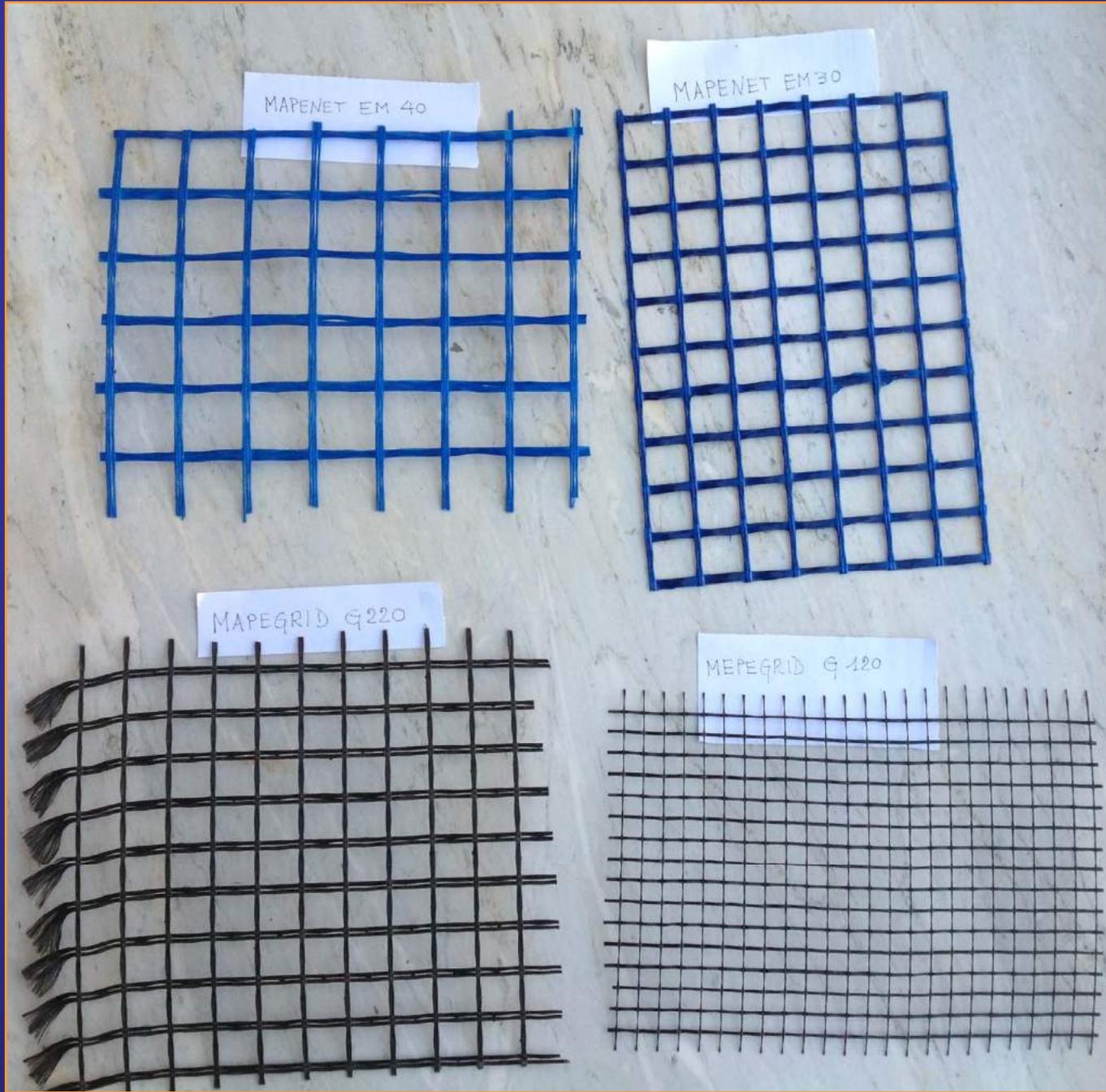






Fiocco di connessione in GFRP : MapeWrap G FIOCCO/12 - MAPEI









Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 47 del 26 febbraio 2009 - Serie generale

Spedi.: abb. post. 43% - art. 2, comma 20/b  
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

GAZZETTA  UFFICIALE  
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Roma - Giovedì, 26 febbraio 2009

SI PUBBLICA TUTTI I  
GIORNI NON FESTIVI

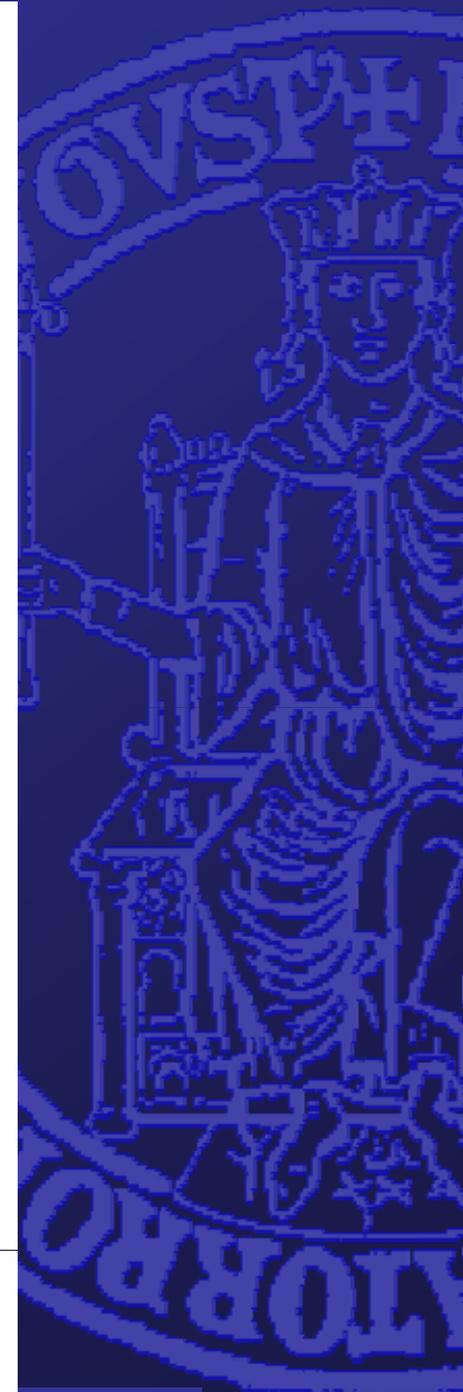
DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00185 ROMA  
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00186 ROMA - CENTRALINO 06-45861

N. 27

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE  
E DEI TRASPORTI**

CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP.

**Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove  
norme tecniche per le costruzioni» di cui al  
decreto ministeriale 14 gennaio 2008.**



# NORME TECNICHE 2008

## 8.6 MATERIALI

Gli interventi sulle strutture esistenti devono essere effettuati con i materiali previsti dalle presenti norme; possono altresì essere utilizzati materiali non tradizionali, purché nel rispetto di normative e documenti di comprovata validità, ovvero quelli elencati al cap. 12.

Nel caso di edifici in muratura è possibile effettuare riparazioni locali o integrazioni con materiale analogo a quello impiegato originariamente nella costruzione, purché durevole e di idonee caratteristiche meccaniche.

## 12 RIFERIMENTI TECNICI

Per quanto non diversamente specificato nella presente norma, si intendono coerenti con i principi alla base della stessa, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali o, in mancanza di esse, nella forma internazionale EN;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
- Norme per prove, materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, a integrazione delle presenti norme e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, come licenziate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e ss. mm. ii.;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Possono essere utilizzati anche altri codici internazionali, purché sia dimostrato che garantiscano livelli di sicurezza non inferiori a quelli delle presenti Norme tecniche.

CNR – Commissione di Studio per la Predisposizione e l'Analisi di Norme Tecniche relative alle costruzioni

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

COMMISSIONE DI STUDIO PER LA PREDISPOSIZIONE E L'ANALISI  
DI NORME TECNICHE RELATIVE ALLE COSTRUZIONI

**Istruzioni**  
**per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo**  
**di Interventi di Consolidamento Statico**  
**mediante l'utilizzo di**  
**Compositi Fibrorinforzati**

Materiali, strutture di c.a. e di c.a.p., strutture murarie



CNR-DT 200 R1/2013

ROMA – CNR 10 ottobre 2013

**Istruzioni**  
**CNR-DT 200/2004**  
**del 13/07/2004**  
**Rev. 07/10/2008**

**Istruzioni**  
**CNR-DT 200 R1/2013**  
**del 10/10/2013**

# Linee Guida CS LL.PP. del 24/07/2009

**Linee guida  
per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo  
di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p.  
e murarie mediante FRP**

Documento approvato il 24 luglio 2009 dall'assemblea Generale Consiglio Superiore LL.PP.



# Decreto del Presidente CS LL.PP. n° 220 del 09/07/2015



*Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*

*Servizio Tecnico Centrale*

*Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di  
accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da  
utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti*

Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 47 del 26 febbraio 2011 - Serie generale

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1  
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

GAZZETTA  UFFICIALE  
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Roma - Sabato, 26 febbraio 2011

SI PUBBLICA TUTTI I  
GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00186 ROMA  
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA 1027 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO  
VIA PRINCIPE UMBERTO 4, 00185 ROMA

AVVISO AL PUBBLICO

Si comunica che il punto vendita Gazzetta Ufficiale sito in Piazza G. Verdi 10 è stato trasferito temporaneamente nella sede di via Principe Umberto 4, 00185 Roma

AVVISO AGLI ABBONATI

Si rammenta che la campagna per il rinnovo degli abbonamenti per l'annata 2011 è terminata il 30 gennaio e che la sospensione degli invii agli abbonati, che entro tale data non hanno corrisposto i relativi canoni, avrà effetto nelle prossime settimane.

N. 54

DIRETTIVA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI  
9 febbraio 2011.

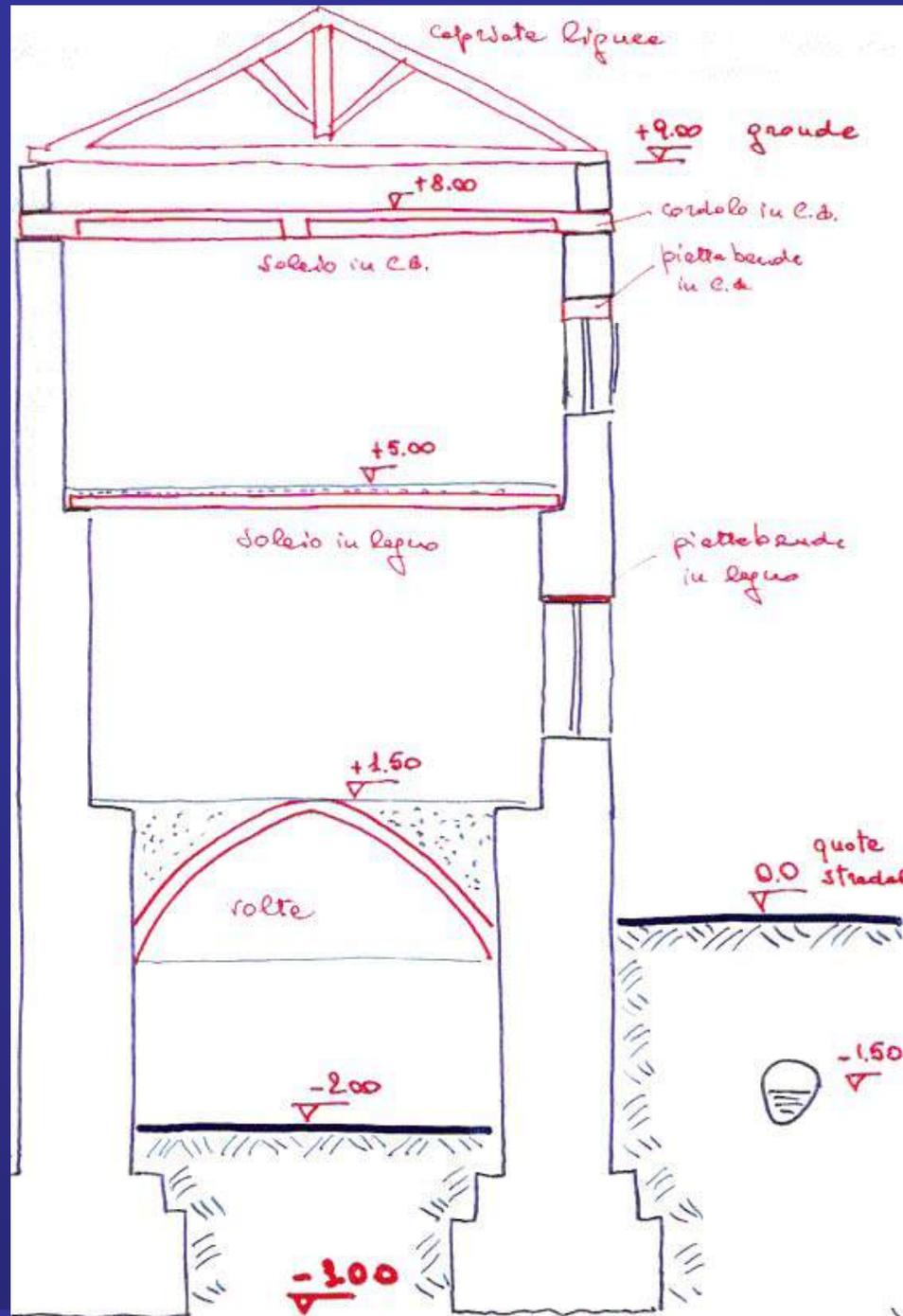
**Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008.**



# LG RELUIS: INTERVENTI LOCALI

Alberto Balsamo - Università di Napoli  
"Federico II"

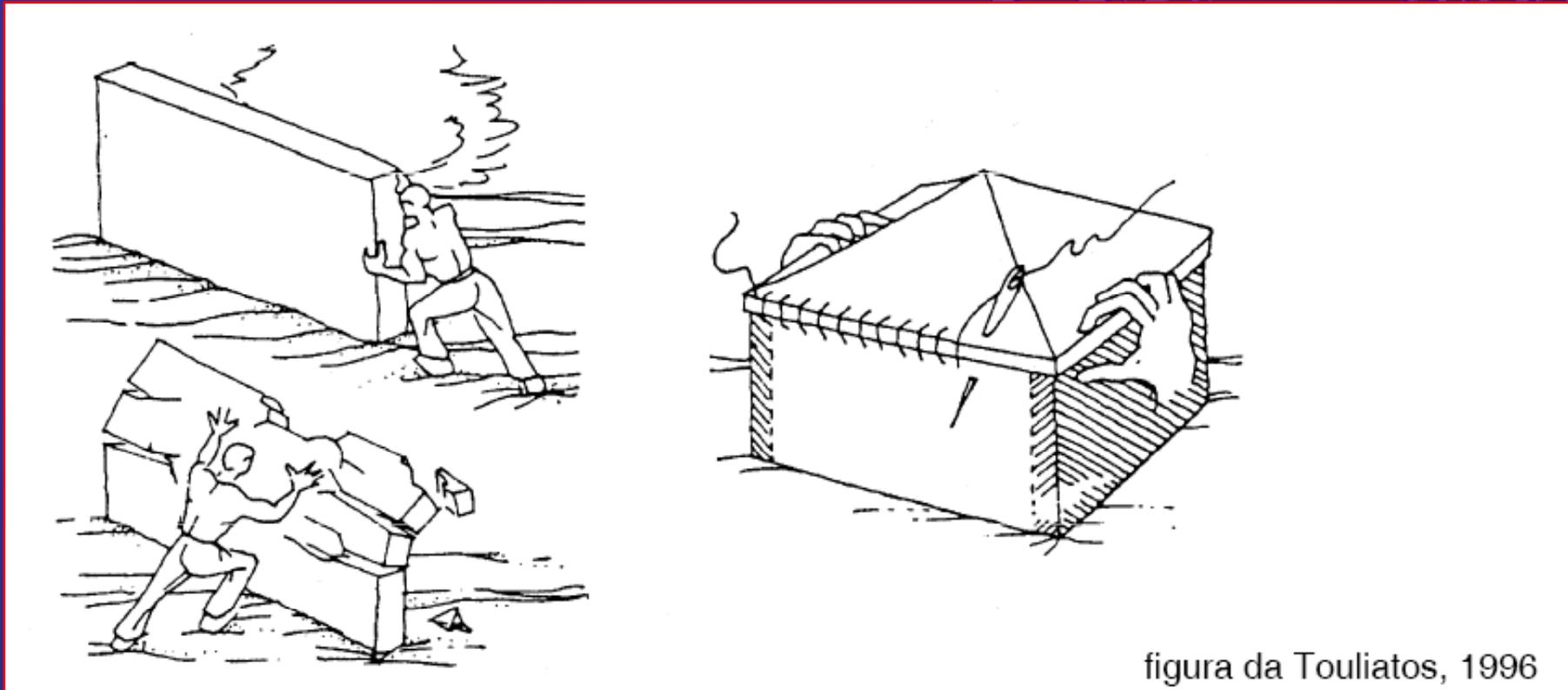




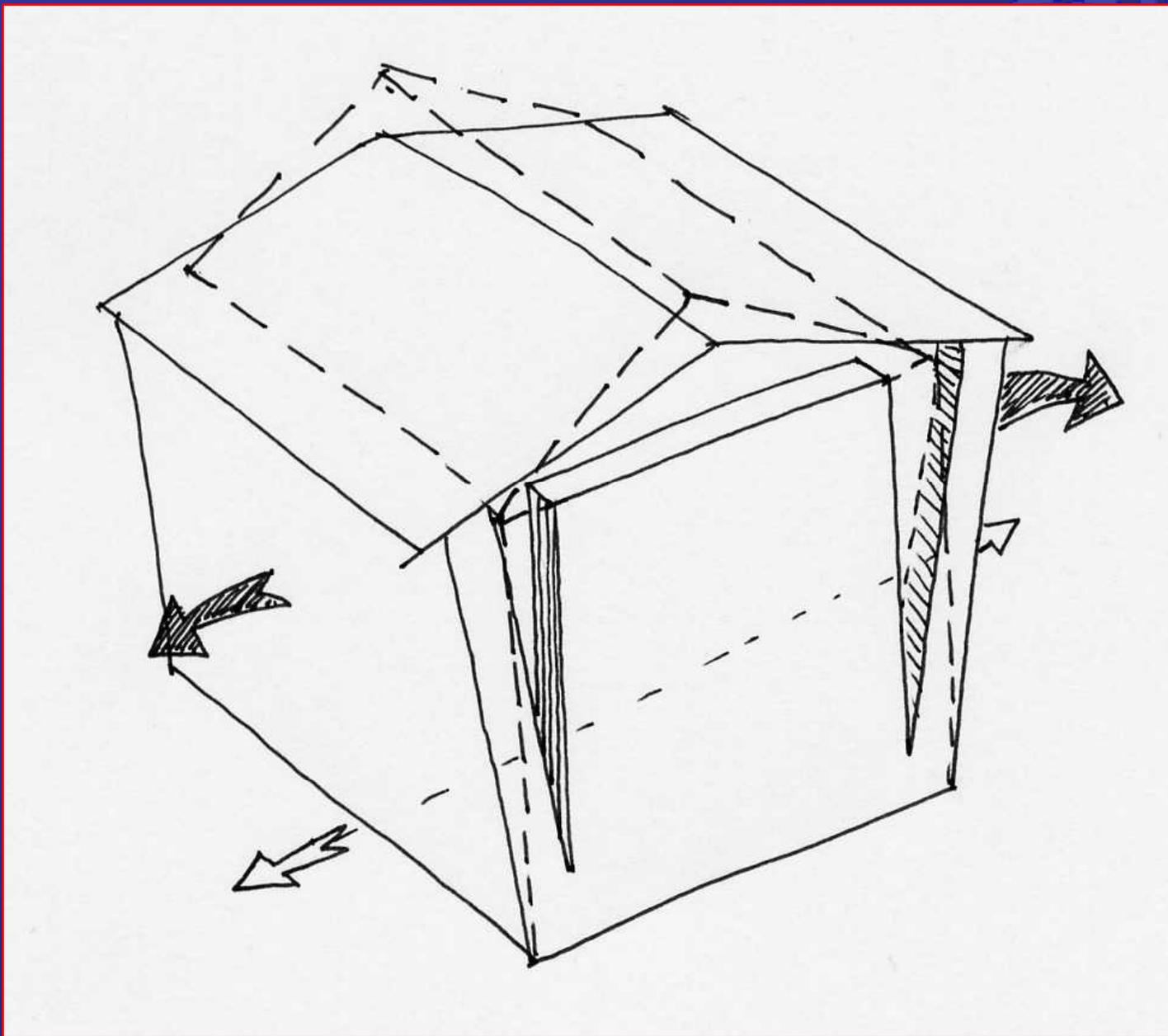
Tipologia strutturale  
degli edifici esistenti



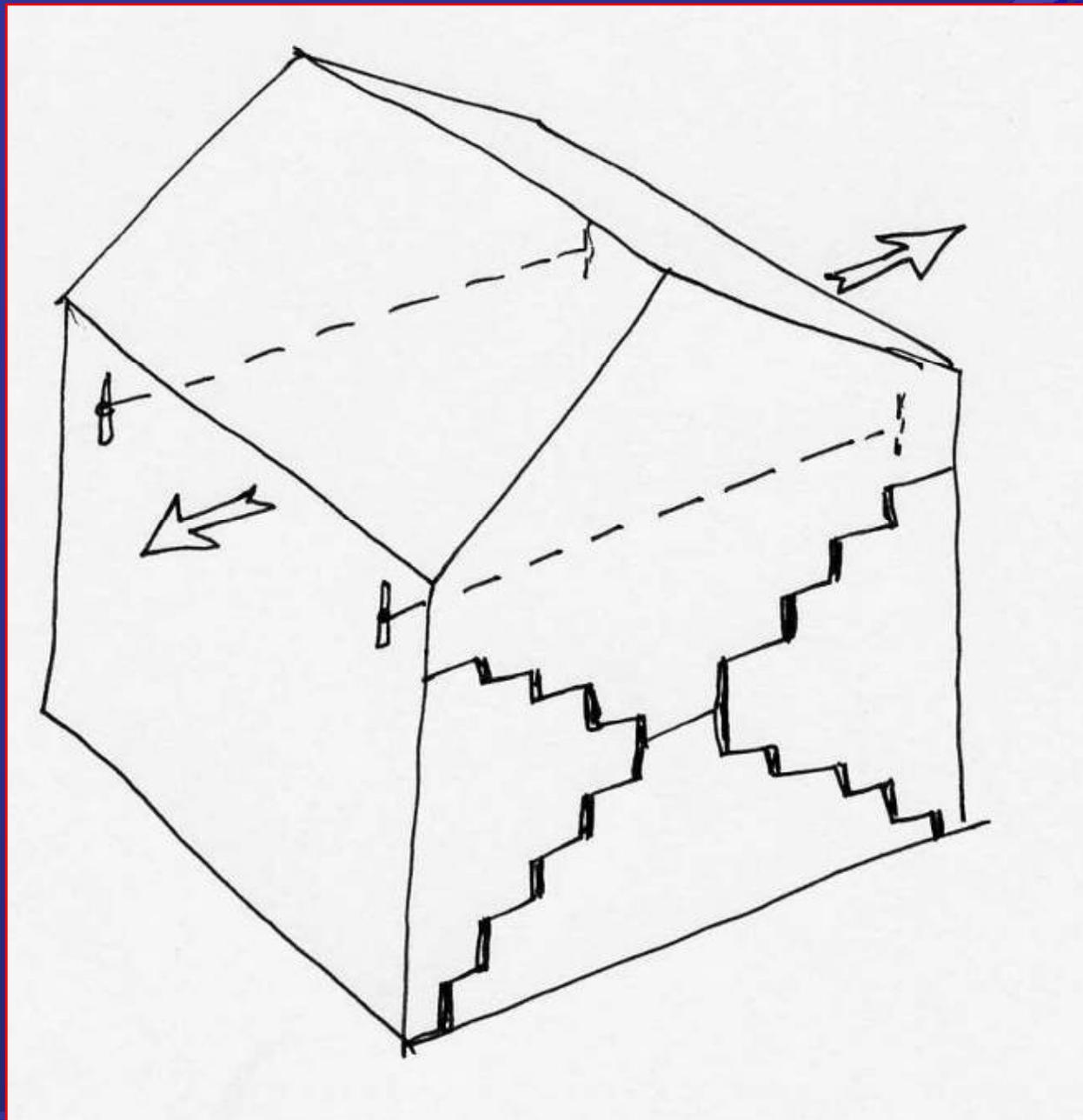
Creazione di uno schema scatolare: laddove le pareti esercitano un vincolo efficace se sollecitate nel piano parallelo all'azione sismica



## Meccanismo di collasso del "Primo modo"



## Meccanismo di collasso del "Secondo modo"



## Messina dopo il terremoto del 1908

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



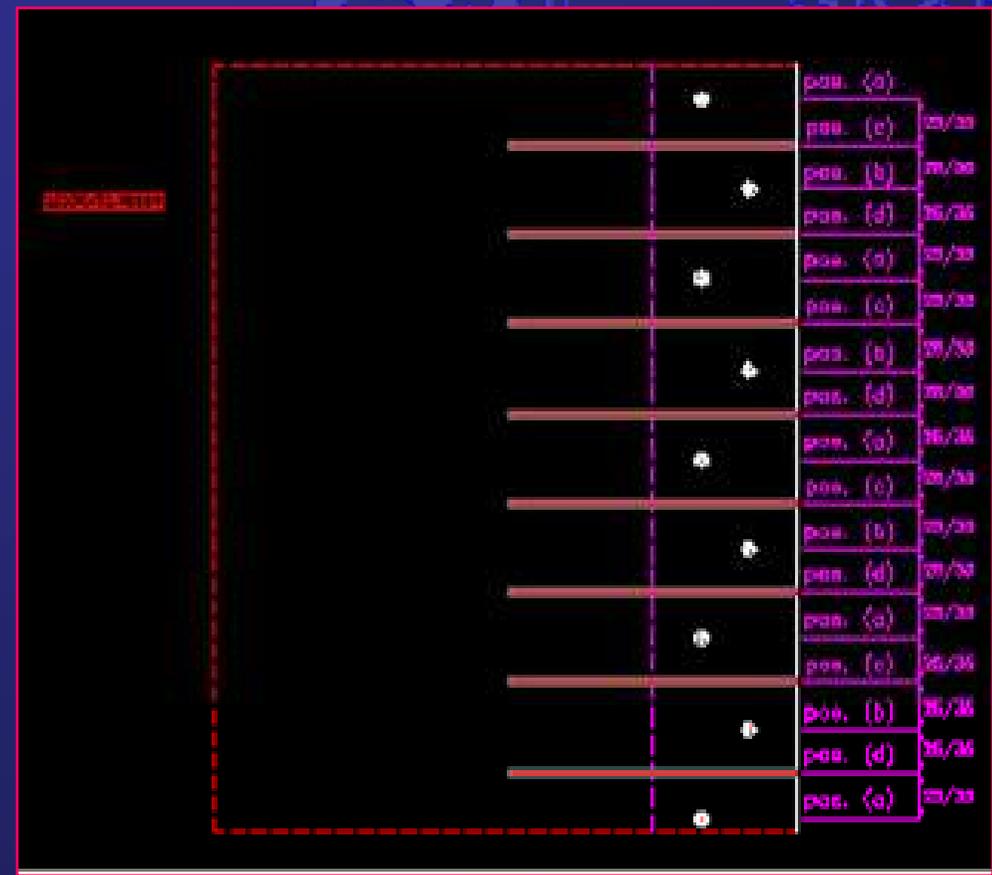
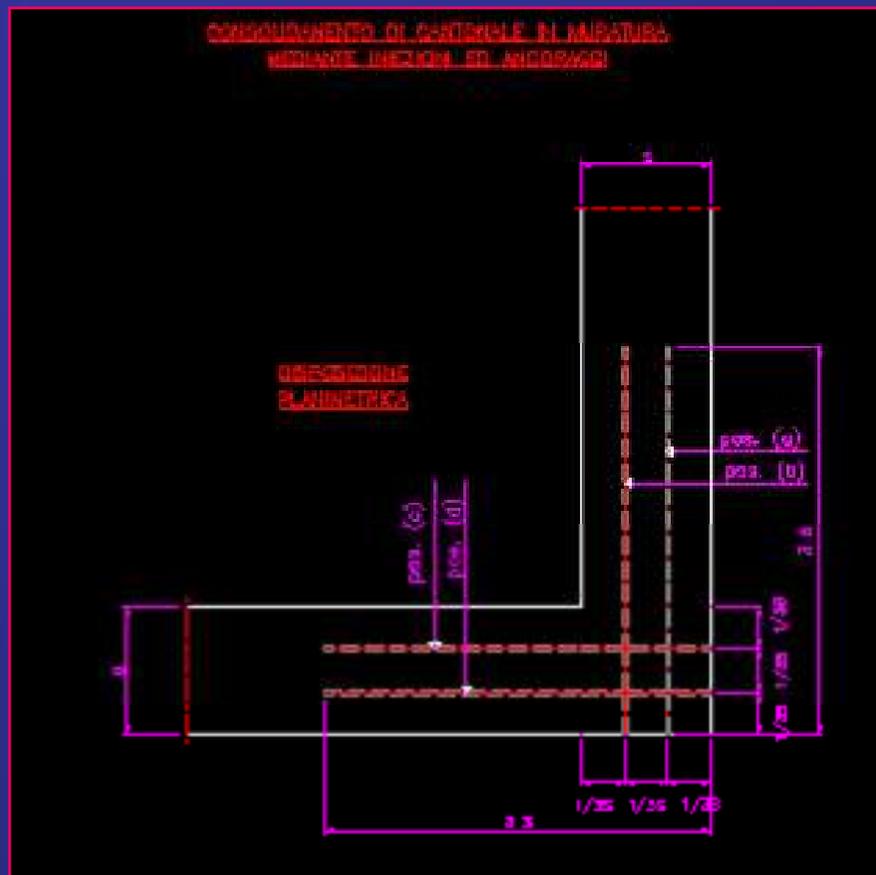
Sono crollati prevalentemente i muri perimetrali non "portanti"

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



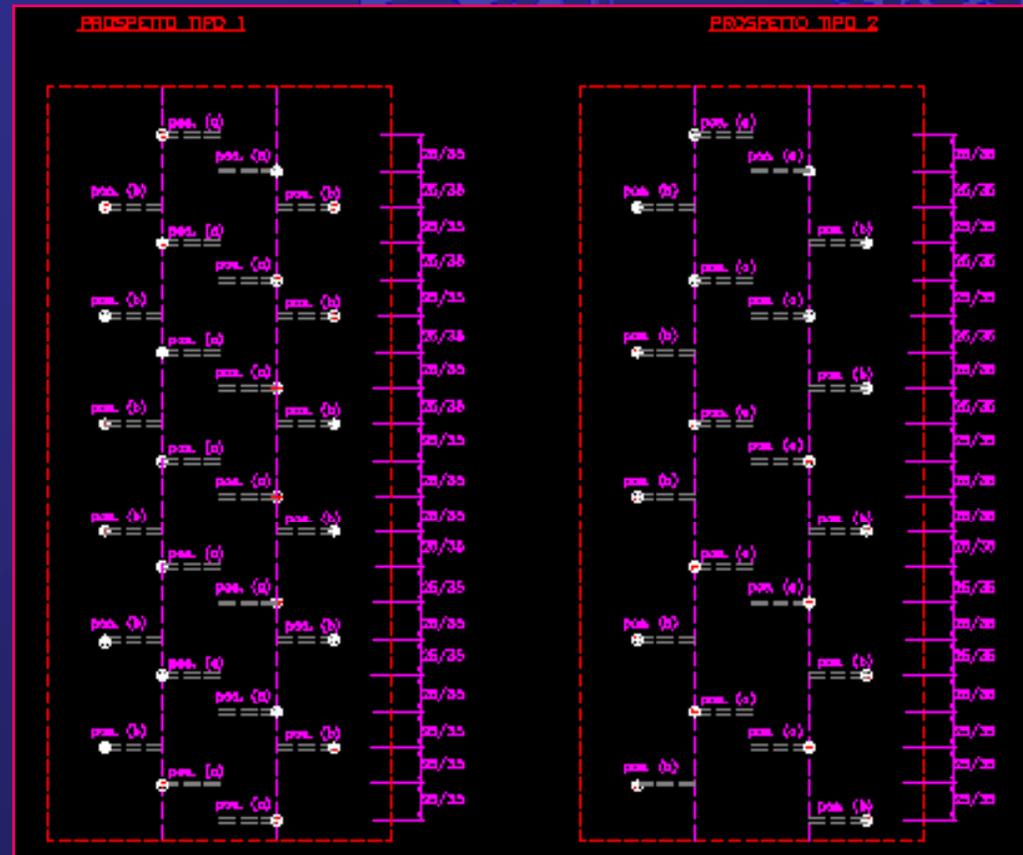
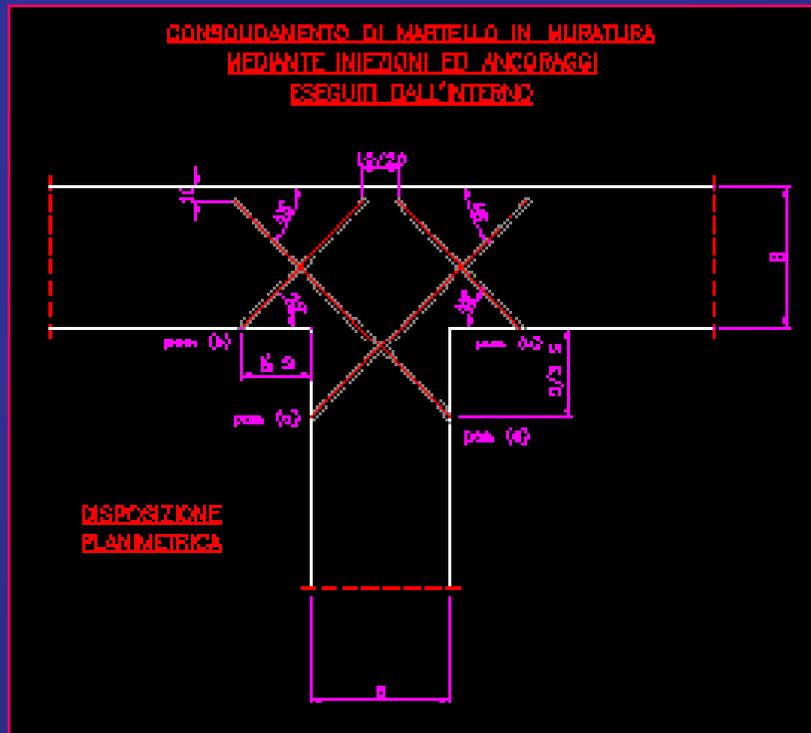
# CIRCOLARE N. 617

## Perforazioni armate



# CIRCOLARE N. 617

## Perforazioni armate









# CIRCOLARE N. 617

## C8A.5.1 INTERVENTI VOLTI A RIDURRE LE CARENZE DEI COLLEGAMENTI

Inserimento tiranti

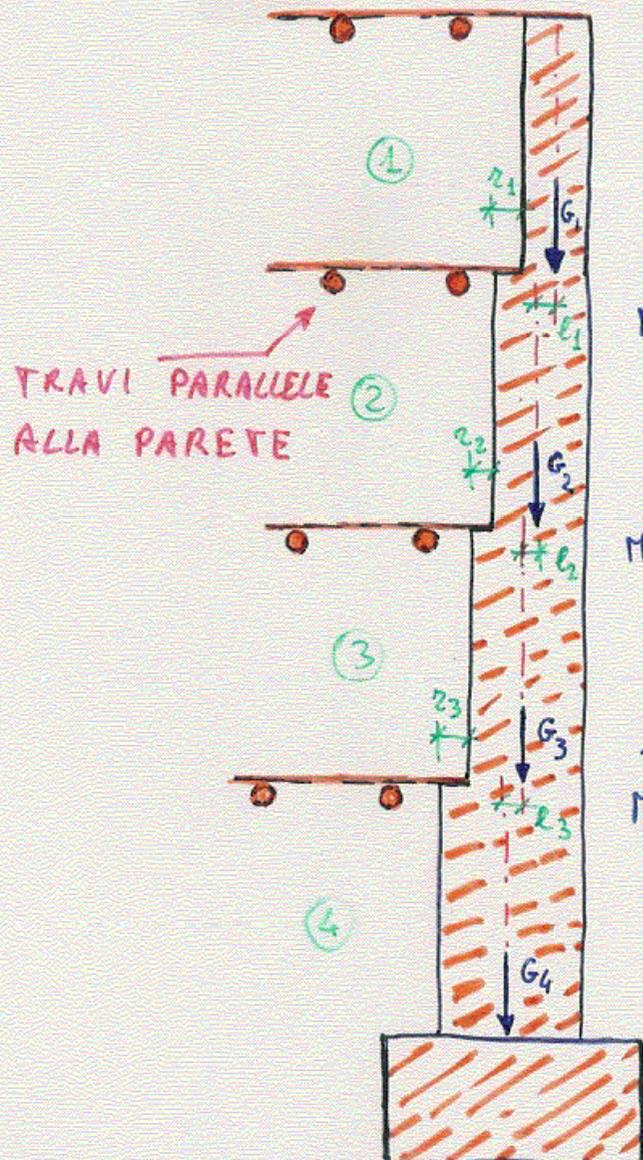
Connessione solai di piano/coperture alle murature



**INCATENAMENTI**

# L'effetto forma tende a far ribaltare la parete verso l'esterno

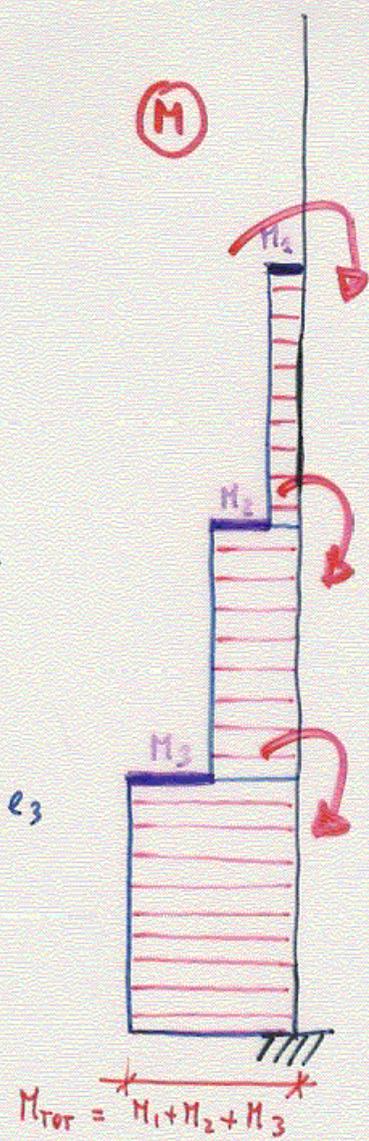
## PARETE MURARIA



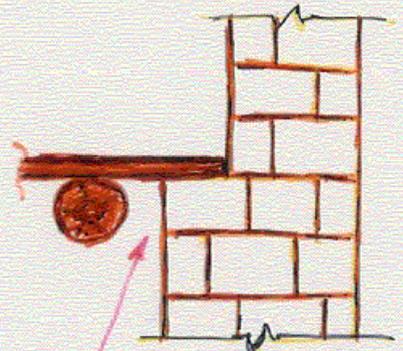
TRAVI PARALLELE  
ALLA PARETE

$$l_1 = z_1/2$$
$$M_1 = G_1 l_1$$
$$l_2 = z_2/2$$
$$M_2 = (G_1 + G_2) l_2$$
$$l_3 = z_3/2$$
$$M_3 = (G_1 + G_2 + G_3) l_3$$

## MOMENTI FLETTENTI



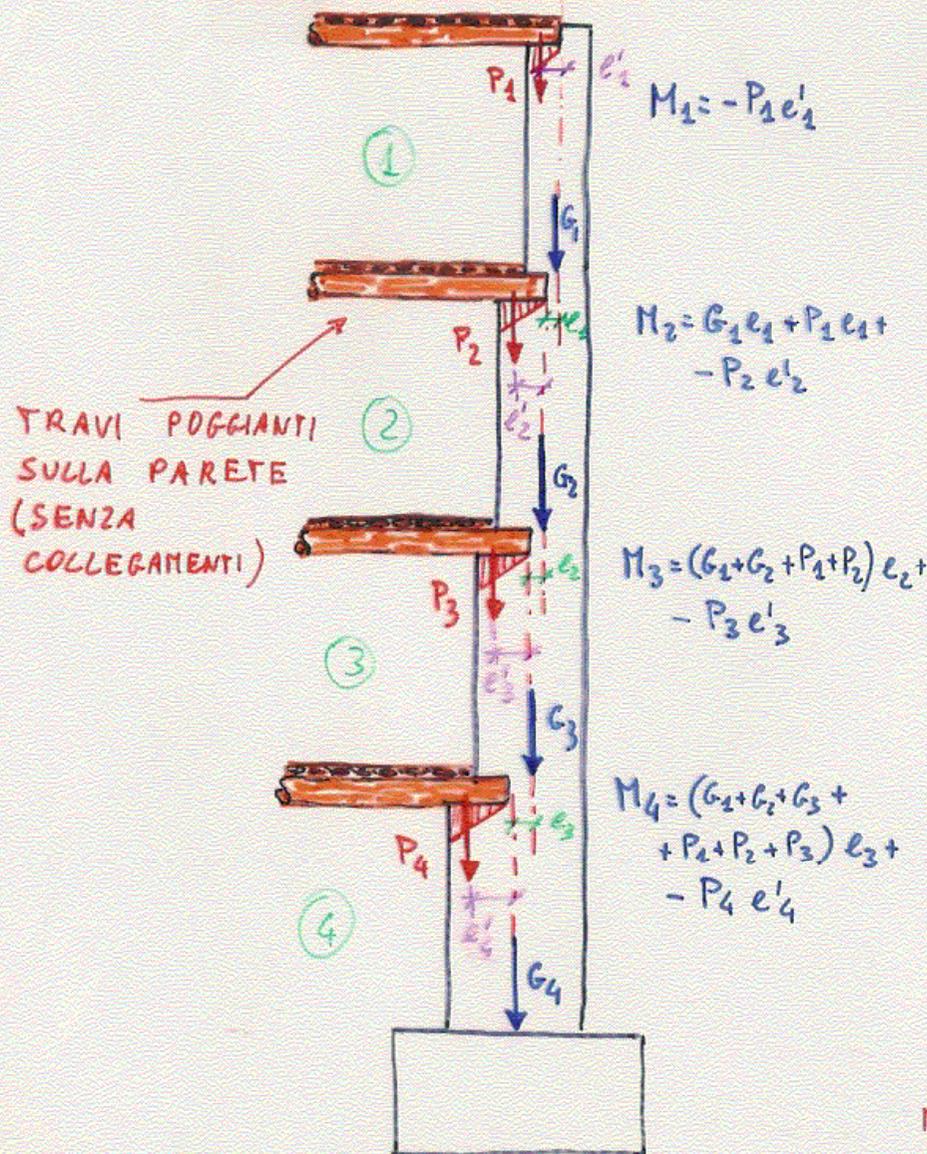
## PARTICOLARE RISEGA



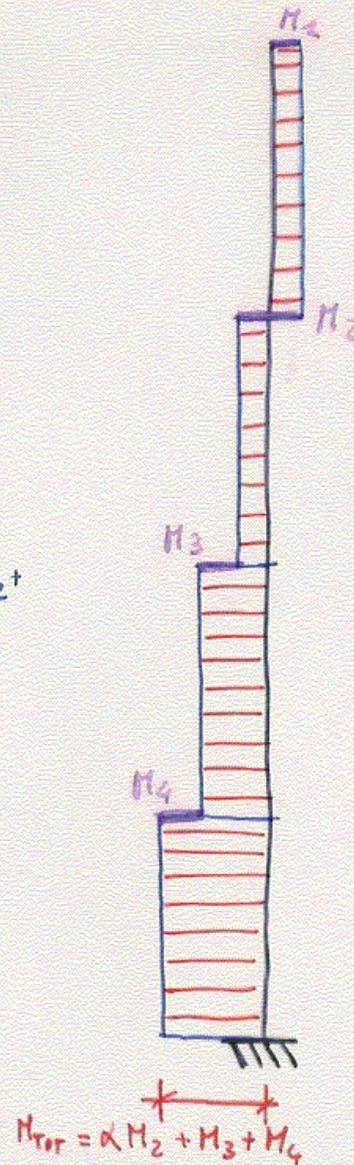
NESSUN VINCOLO  
E' DATO DAL  
SOCCO

# L'effetto benefico dei solai portati dalle pareti di facciata

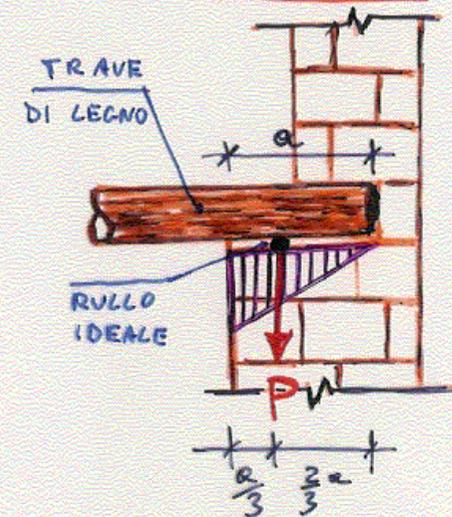
## PARETE MURARIA



## MOMENTI FLETTENTI



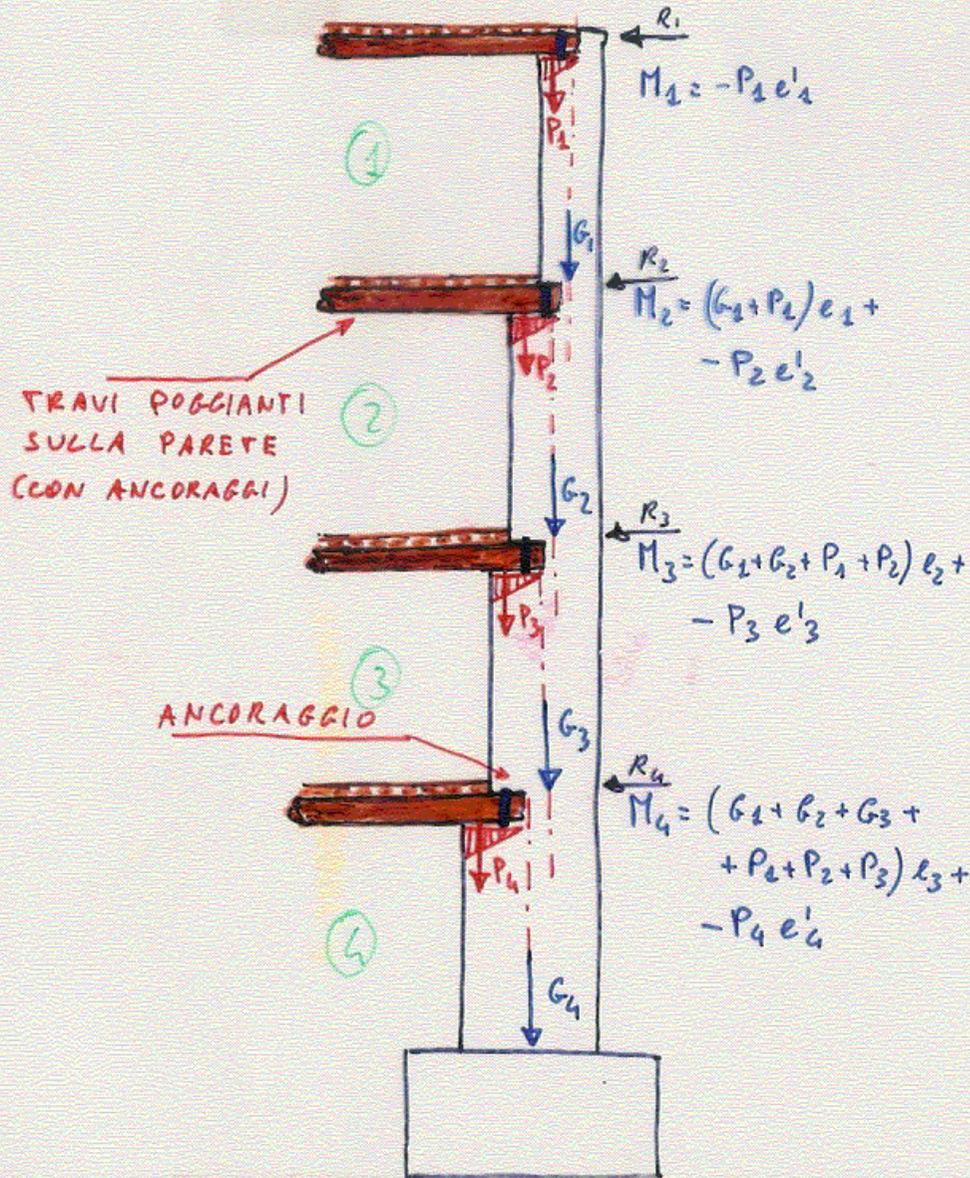
## PARTICOLARE RISEGA E APPOGGIO SOLAIO



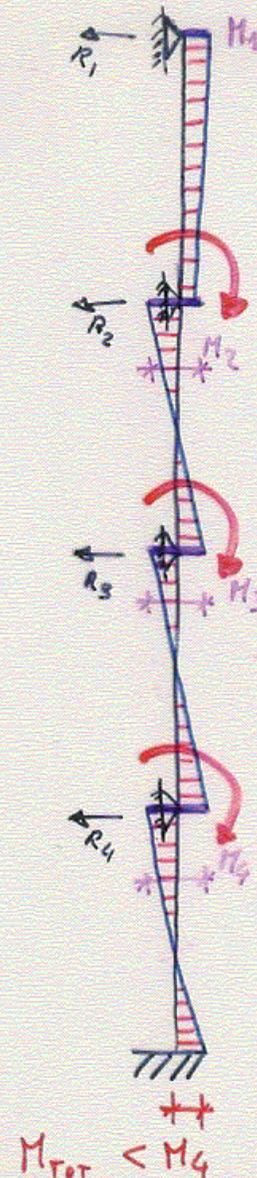
NESSUN VINCOLO E' IN PRATICA DATO DAL SOLAIO (C'E' SOLO L'ATTRITO)

# L'effetto molto favorevole dei collegamenti delle travi alla muratura

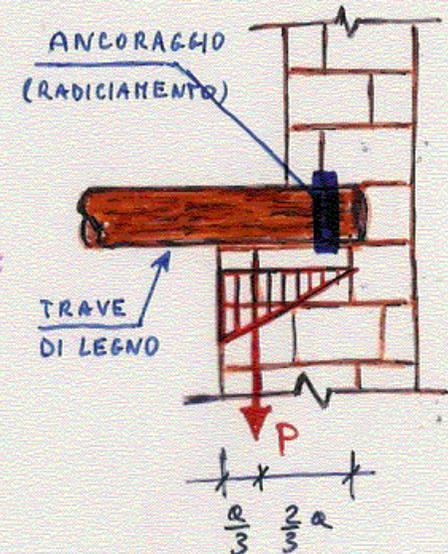
## PARETE MURARIA



## MOMENTI FLETTENTI



## PARTICOLARE RISEGA E APPOGGIO SOLAIO



LE TRAVI DEL SOLAIO COSTITUISCONO UN VINCOLO PER LA PARETE.

# CIRCOLARE N. 617

## Connessione solai di piano/coperture alle murature: esempio

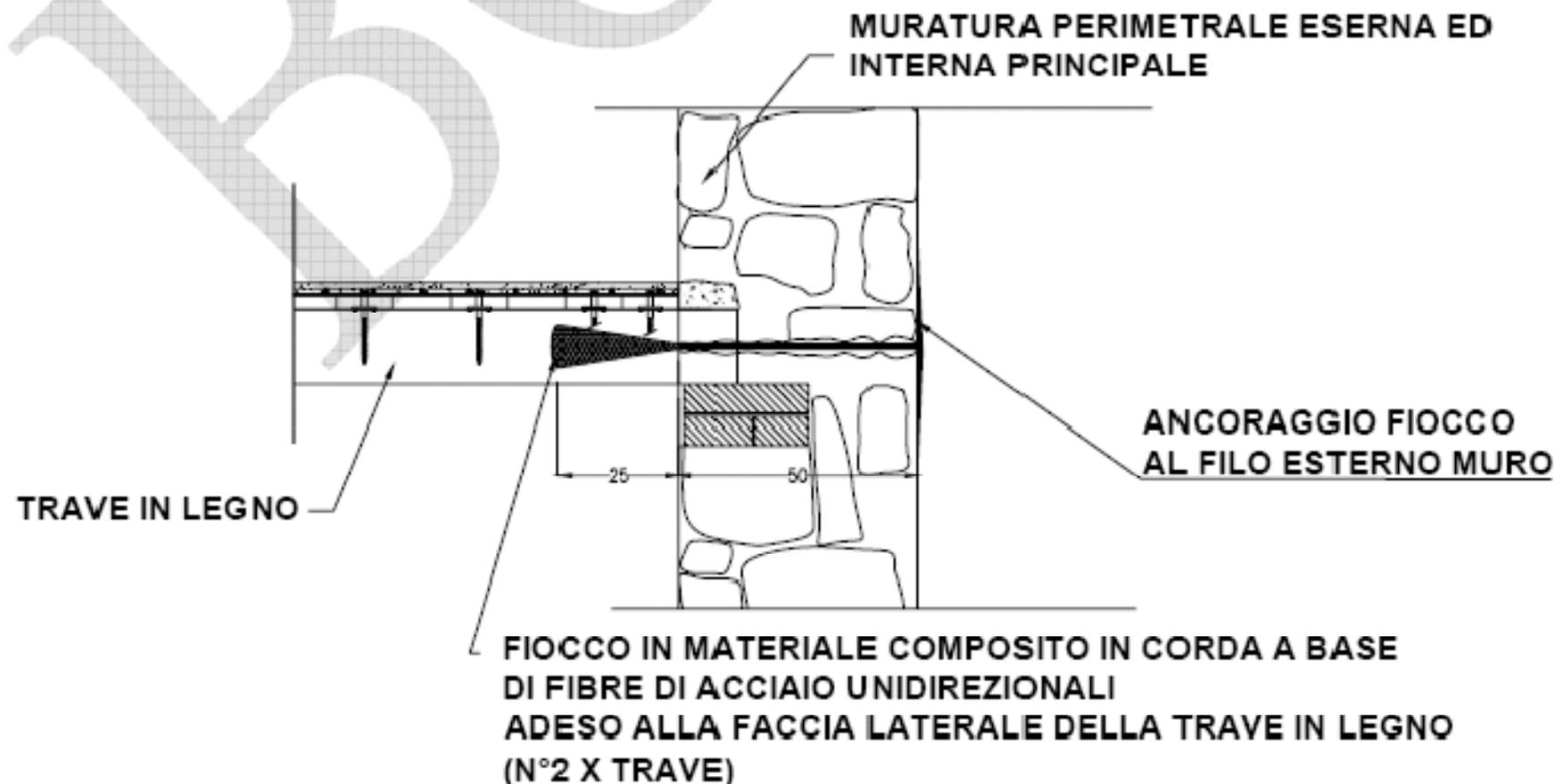


Figura 62. Ancoraggio laterale: soluzione con fiocco in fibra metallica passante

# CIRCOLARE N. 617

## Connessione solai di piano/coperture alle murature: esempio

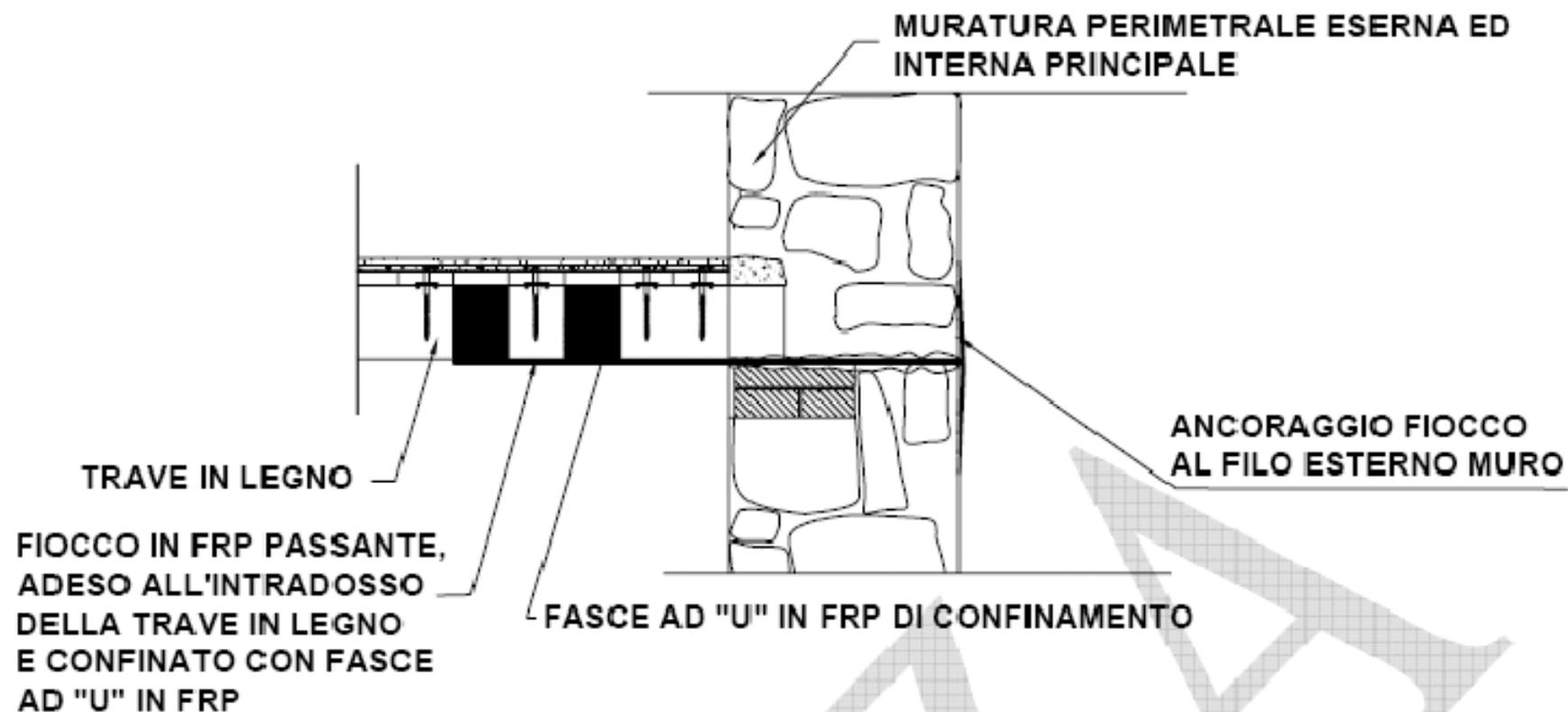
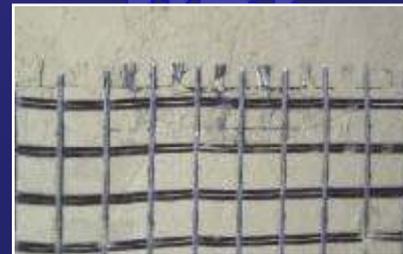


Figura 63. Ancoraggio laterale: soluzione con fiocco in fibra di carbonio passante

# CIRCOLARE N. 617

## C8A.5.6 INTERVENTI VOLTI AD INCREMENTARE LA RESISTENZA NEI MASCHI MURARI



# CIRCOLARE N. 617

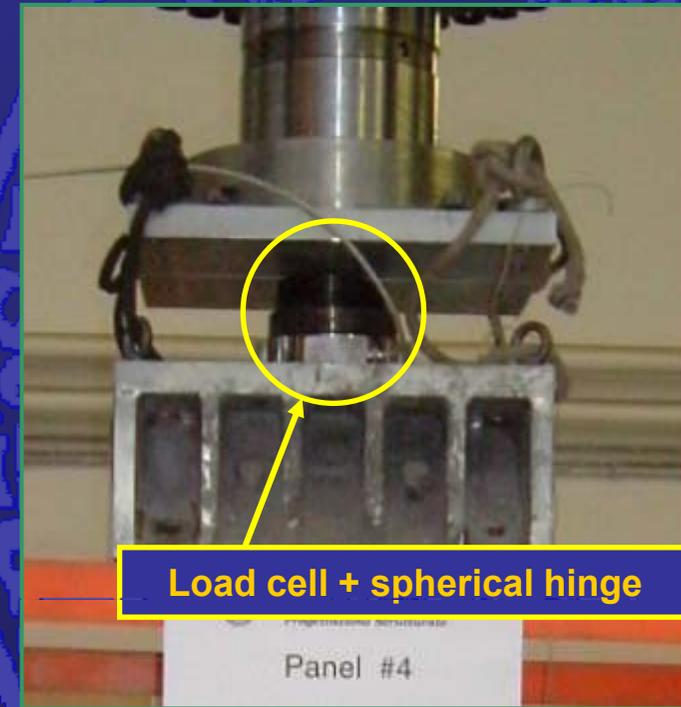
## C8A.5.6 INTERVENTI VOLTI AD INCREMENTARE LA RESISTENZA NEI MASCHI MURARI



As-built panel



Strengthened panel



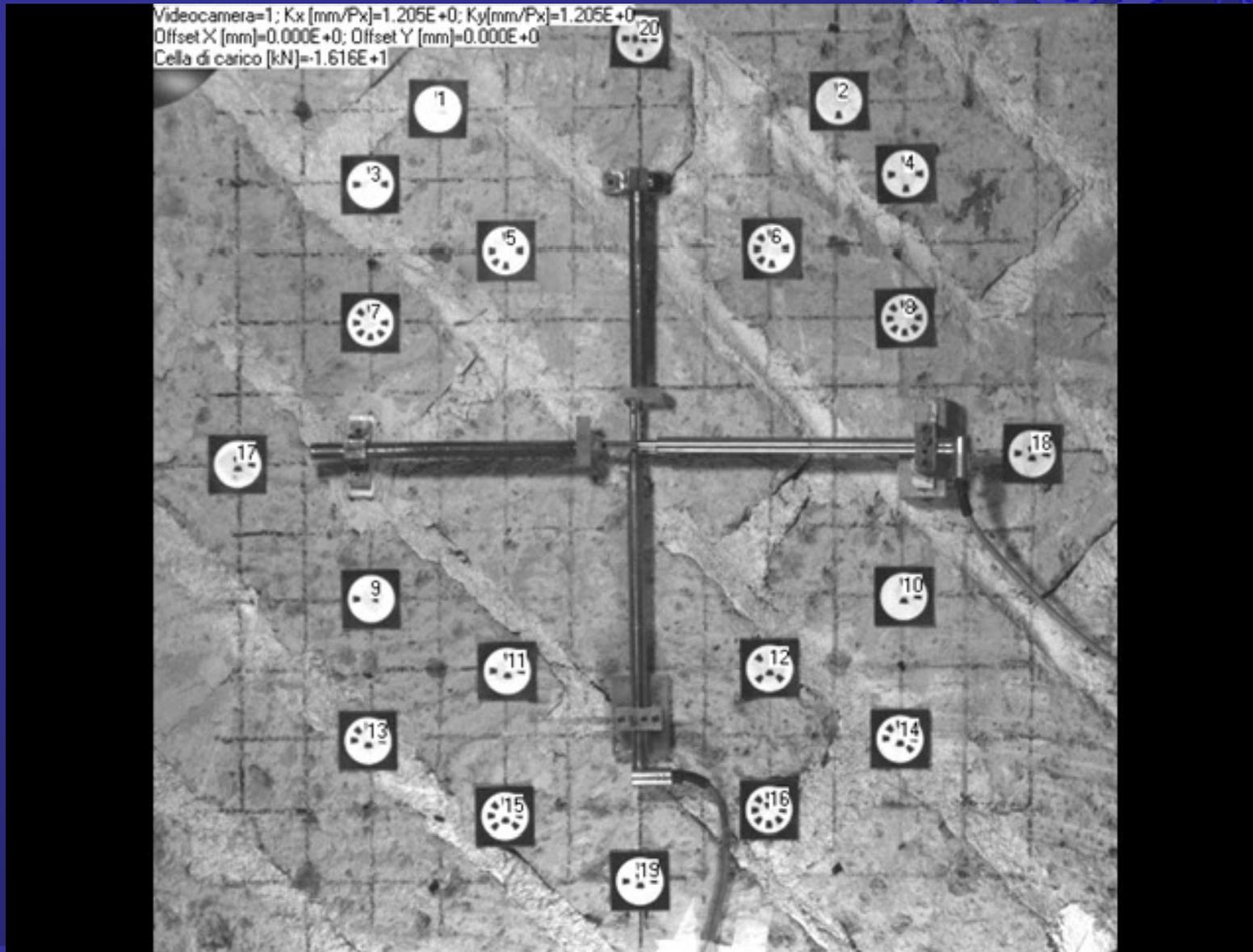
Load cell + spherical hinge

- 4 LVDT lungo le diagonali
- 1 LVDT ortogonale al pannello

- Sistema di acquisizione simultanea dati: spostamento e carico applicato

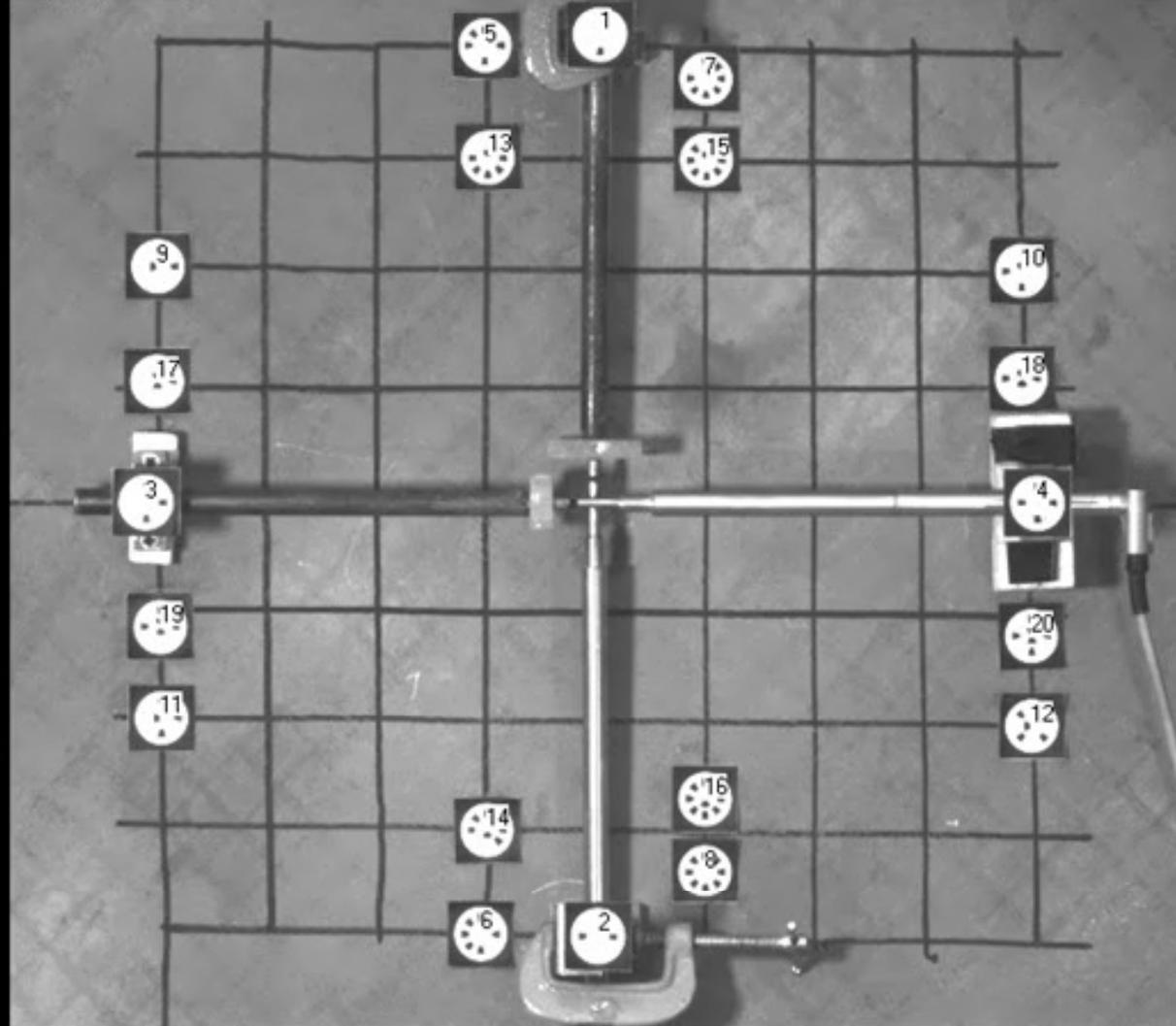
# Pannelli originali: modalità di rottura

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



# *Pannelli rinforzati su 1 lato:* *Modalità di rottura*

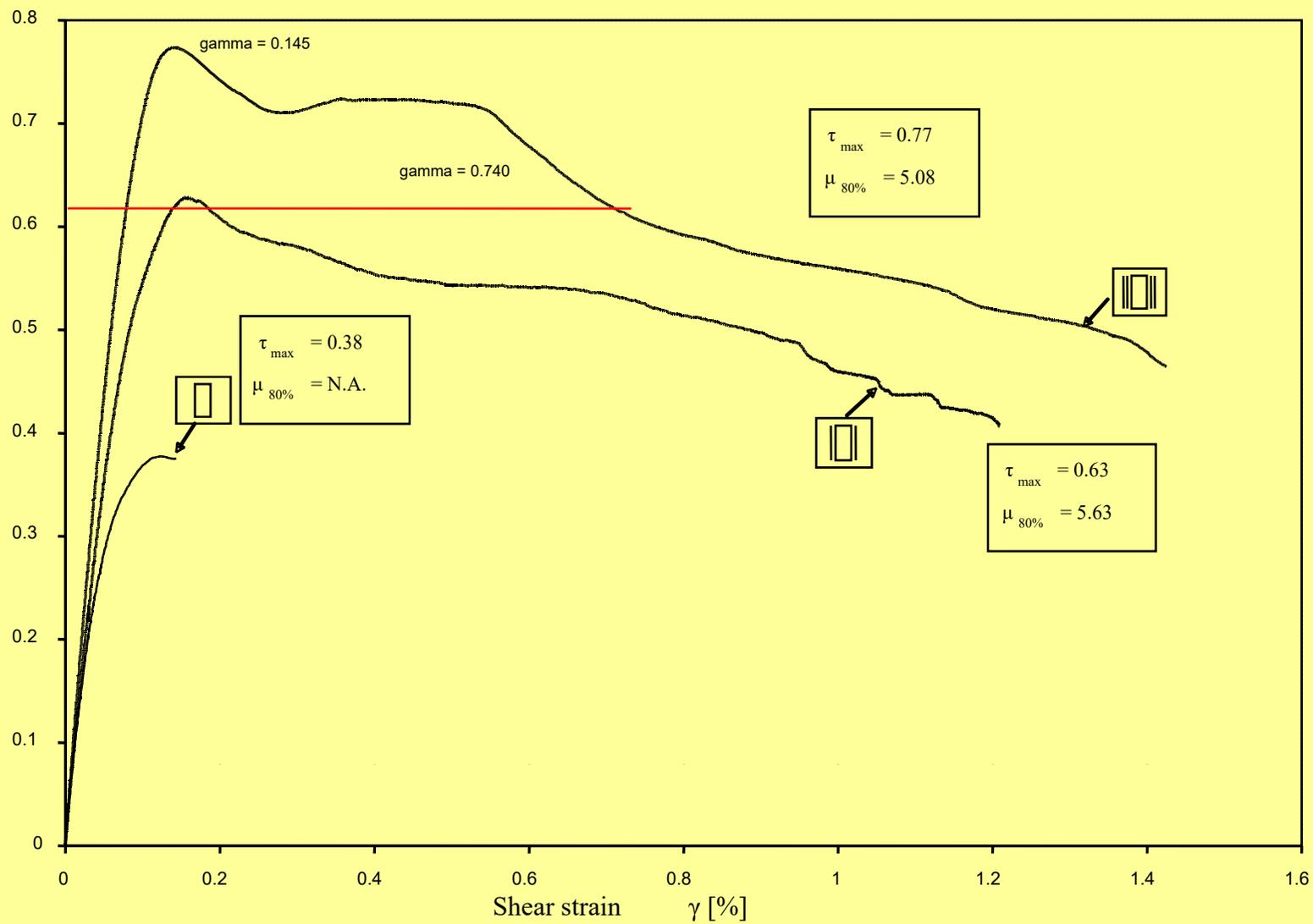
Videocamera=2; Kx [mm/Px]=8.810E-1; Ky[mm/Px]=8.810E-1  
Offset X [mm]=0.000E+0; Offset Y [mm]=0.000E+0  
Tempo [s]=1.300E+2



# *Pannelli rinforzati su 2 lati: Modalità di rottura*



- Fessurazione diffusa
- Fessure locali in corrispondenza delle estremità
- No fenomeni di debonding nonostante l'assenza di ancoraggi meccanici (alta compatibilità con il substrato)



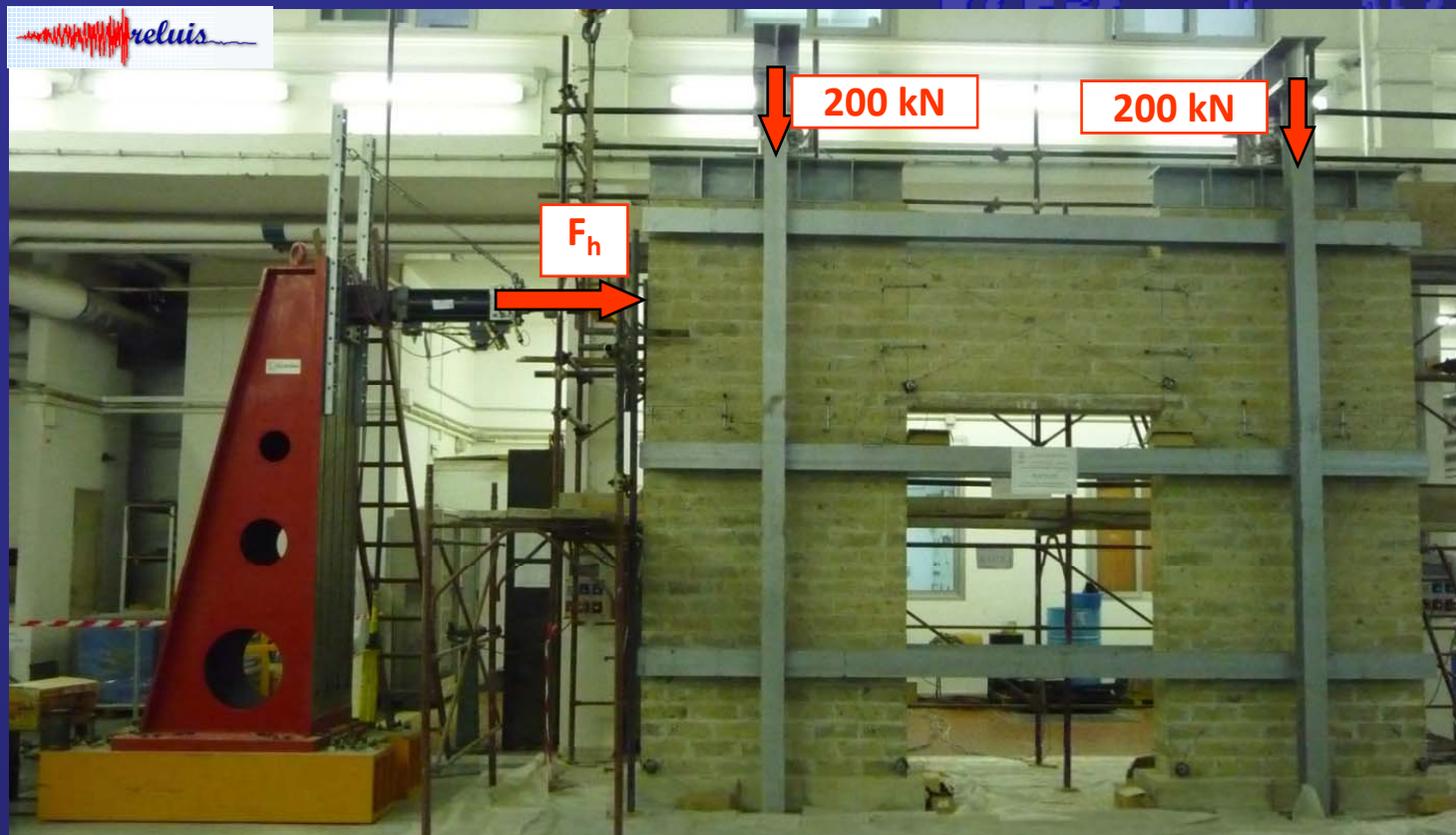
- 2P2S-M\_01
- URM\_01
- 1P1S-M\_01

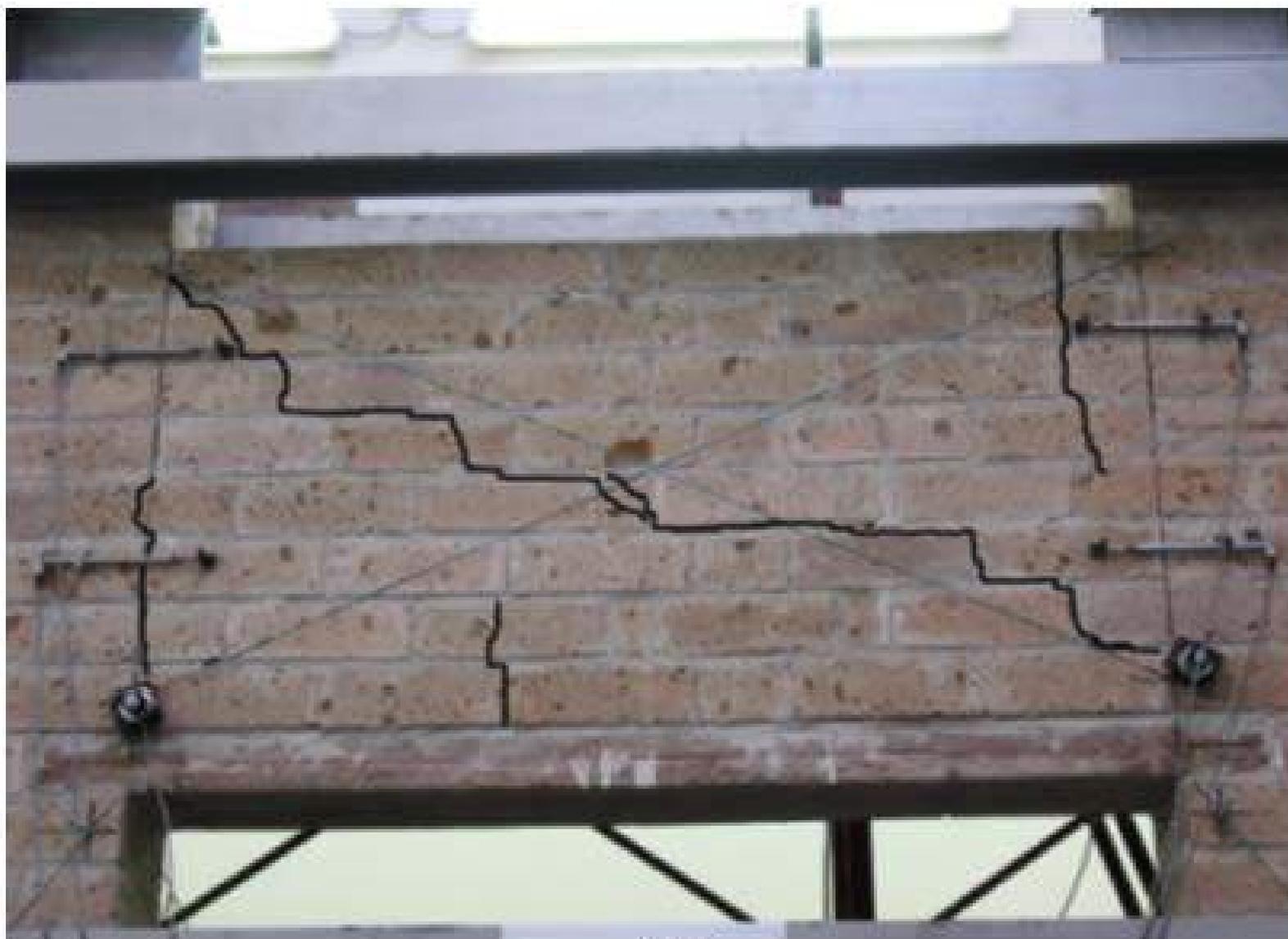


# SPERIMENTAZIONE SU PARETI

## Apparato Sperimentale

Geometria della parete e forze verticali sono state calibrate in modo da evitare condizioni di vincolo predefinite per il pannello di fascia e da provocarne il danneggiamento





(a)

*Quadri fessurativi: (a) parete non rinforzata dopo il test ciclico #1*





Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"





Università degli Studi di Napoli Federico II  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE  
Rilev. dei Laboratori Universitari di Espansione Scientifica  
Progetto approvato 2005/2006 - Linea di ricerca A. 1  
VALUTAZIONE E RINNOVO DELLA PULCRITUDINE DI EDIFICI IN MURATURA



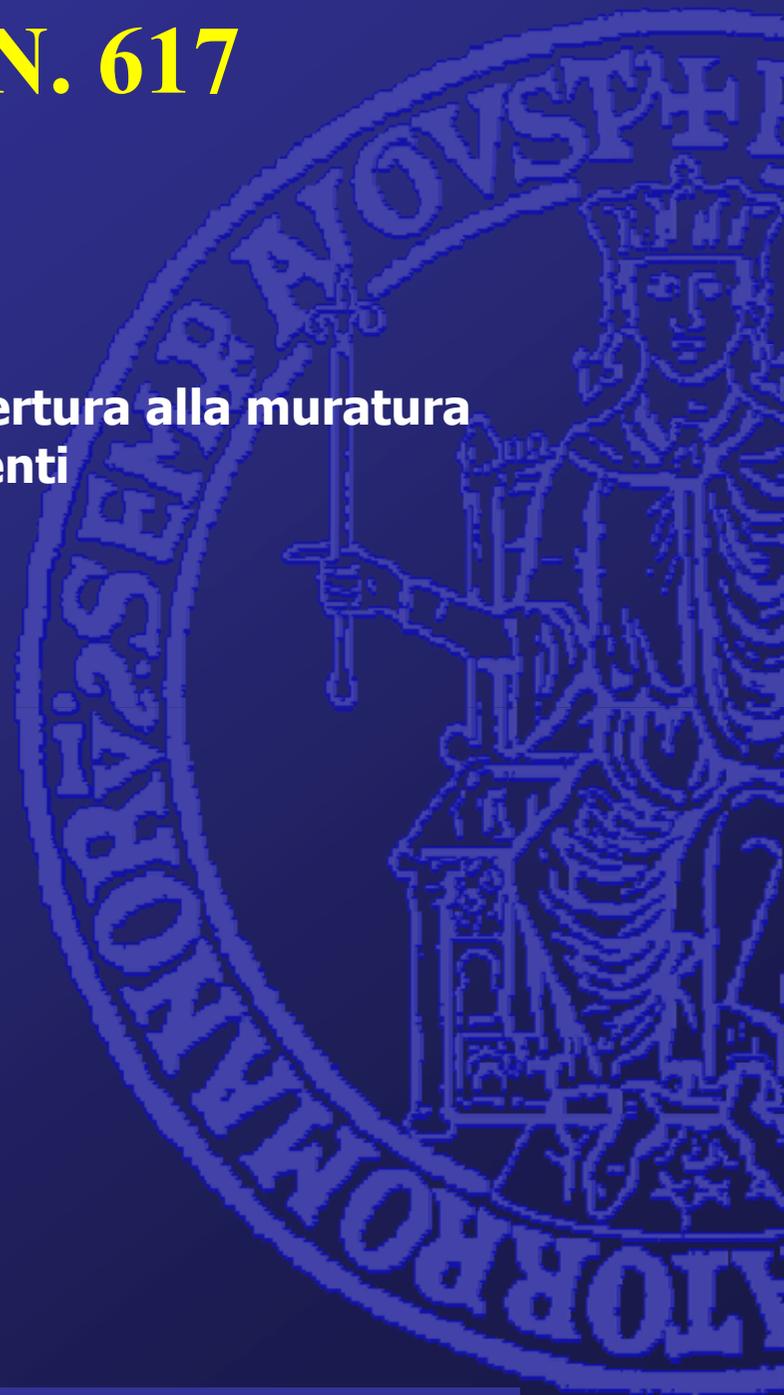
(b)

Quadri fessurativi: (b) parete rinforzata dopo il test ciclico #2

# CIRCOLARE N. 617

## C8A.5.4 INTERVENTI IN COPERTURA

- Interventi locali di collegamento della copertura alla muratura
- Interventi di rafforzamento locale di elementi



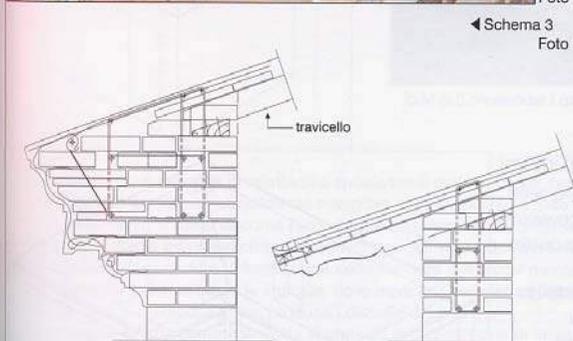
REALIZZAZIONE DEL CORDOLO IN MURATURA ARMATA CON SPORTI DI GRONDA IN LEGNO E LATERIZIO E CON CORNICIONI IN SOLO LATERIZIO

Scheda  
CO10

Nella foto 1 si osserva la posa dei primi due filari di mattoni con l'armatura costituita da 4  $\phi$  16 e staffe  $\phi$  6 poste ad un interasse di 18 cm.  
Nella foto 2 vengono sistemate le staffe secondarie per il collegamento alla soletta.  
Lo schema 3 riporta le due soluzioni degli sporti; da notare come nella soluzione con sporto di gronda in legno gli zampini di legno siano sistemati tra le staffe secondarie a cui la rete elettrosaldata è legata.  
In foto 4 è riportata la soluzione con sporto di gronda in laterizio. In particolare si osserva la gabbia metallica a supporto del cornicione.



◀ Foto 1  
Foto 2 ▶

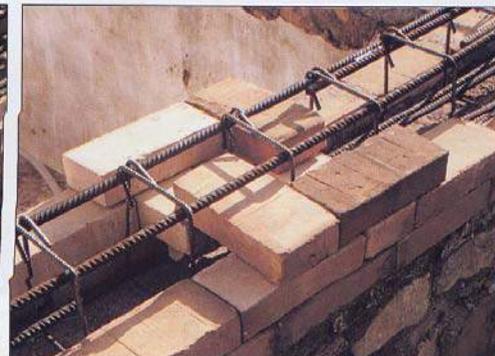
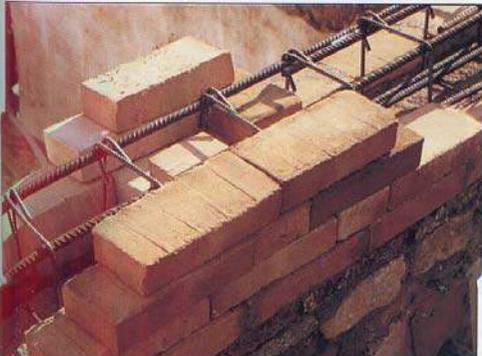


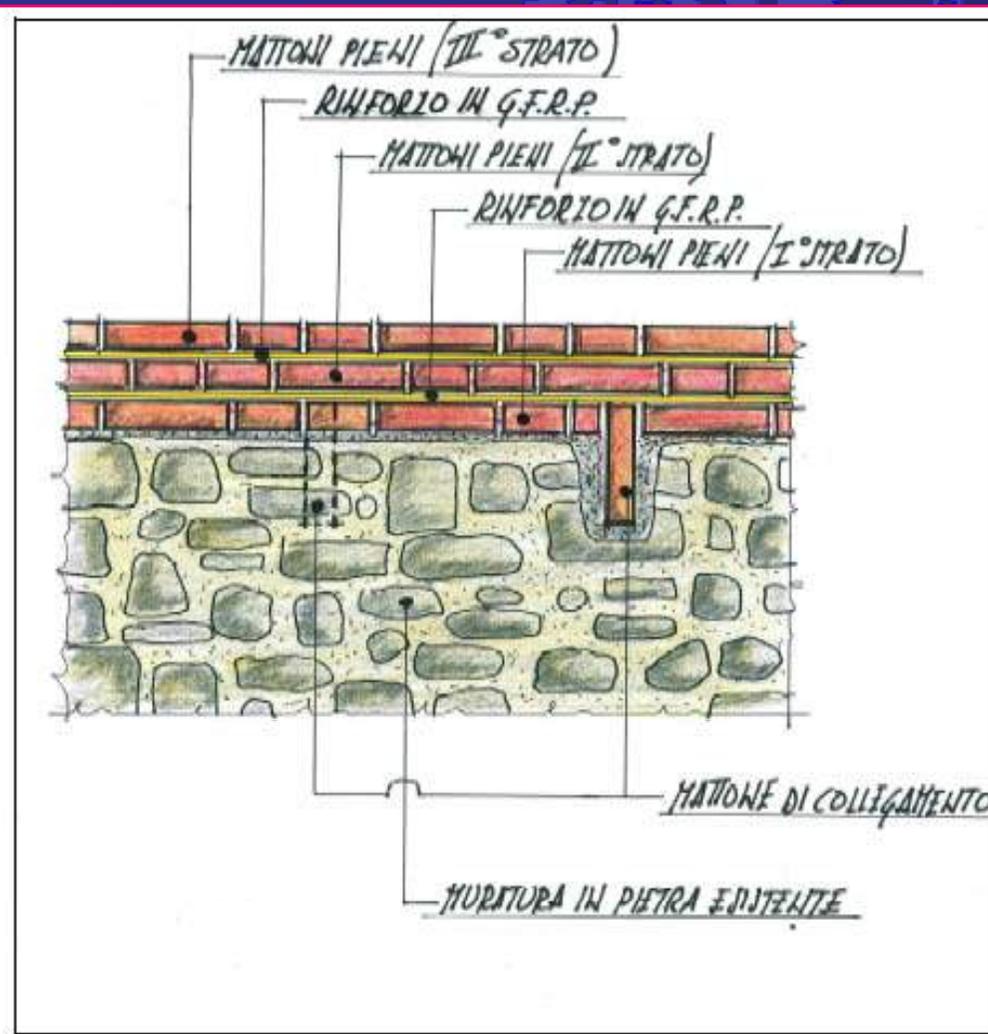
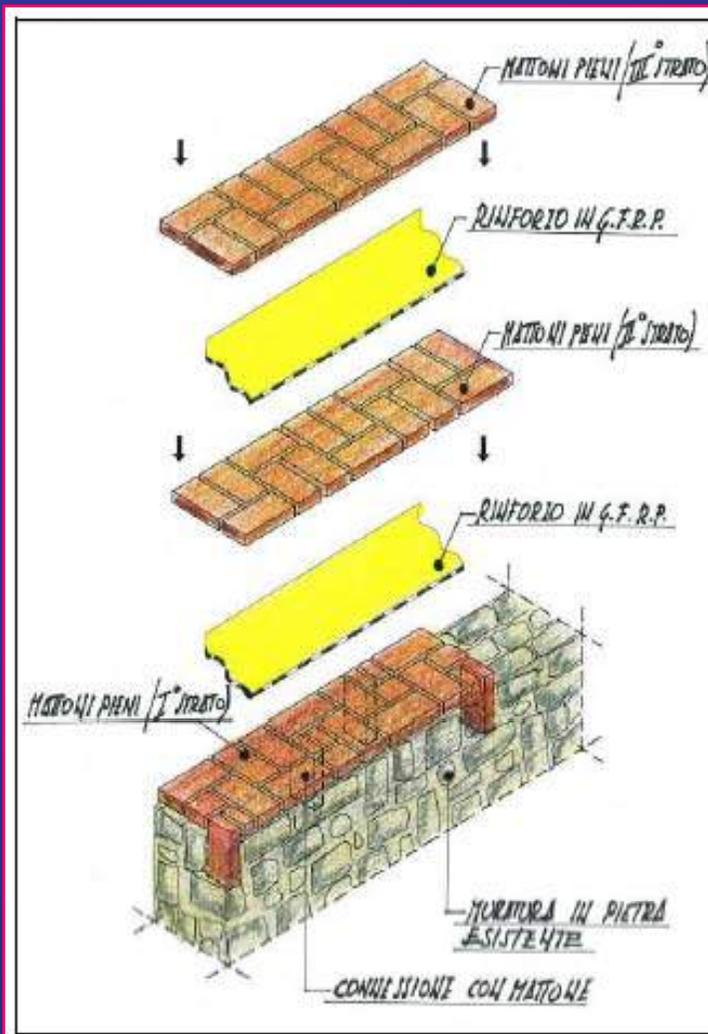
◀ Schema 3  
Foto 4 ▶

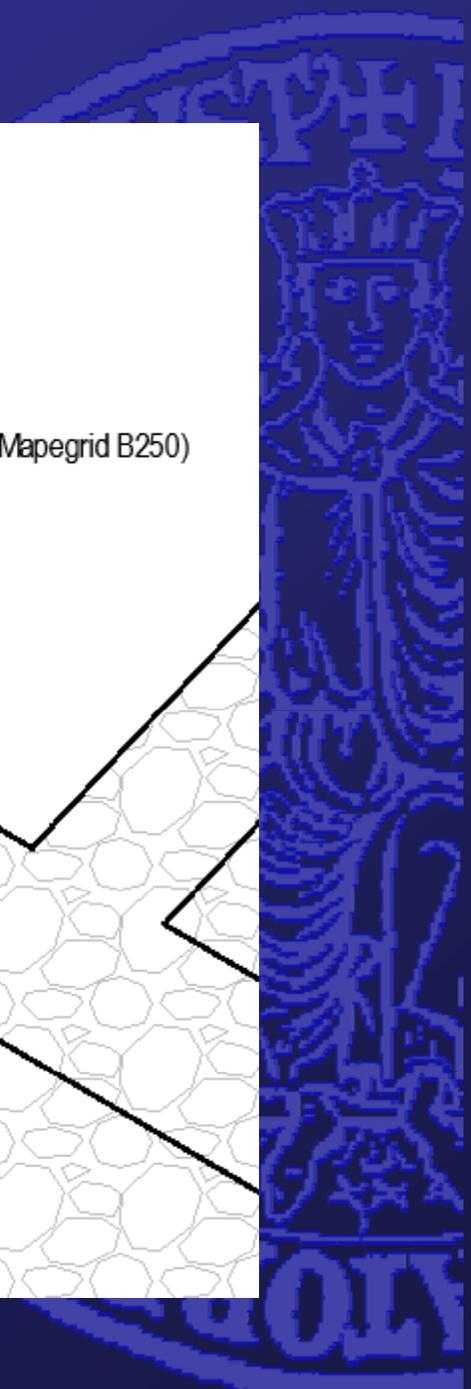
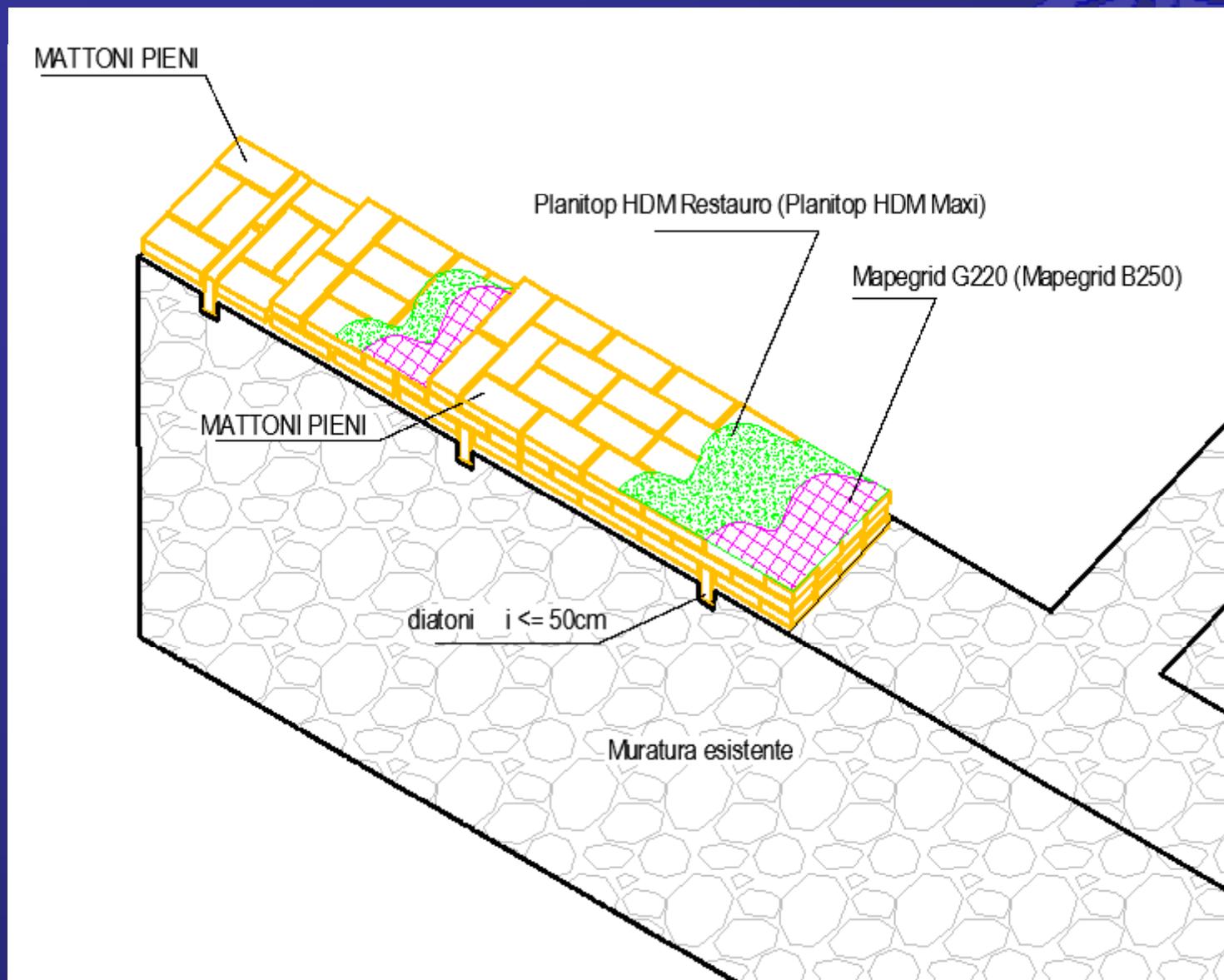


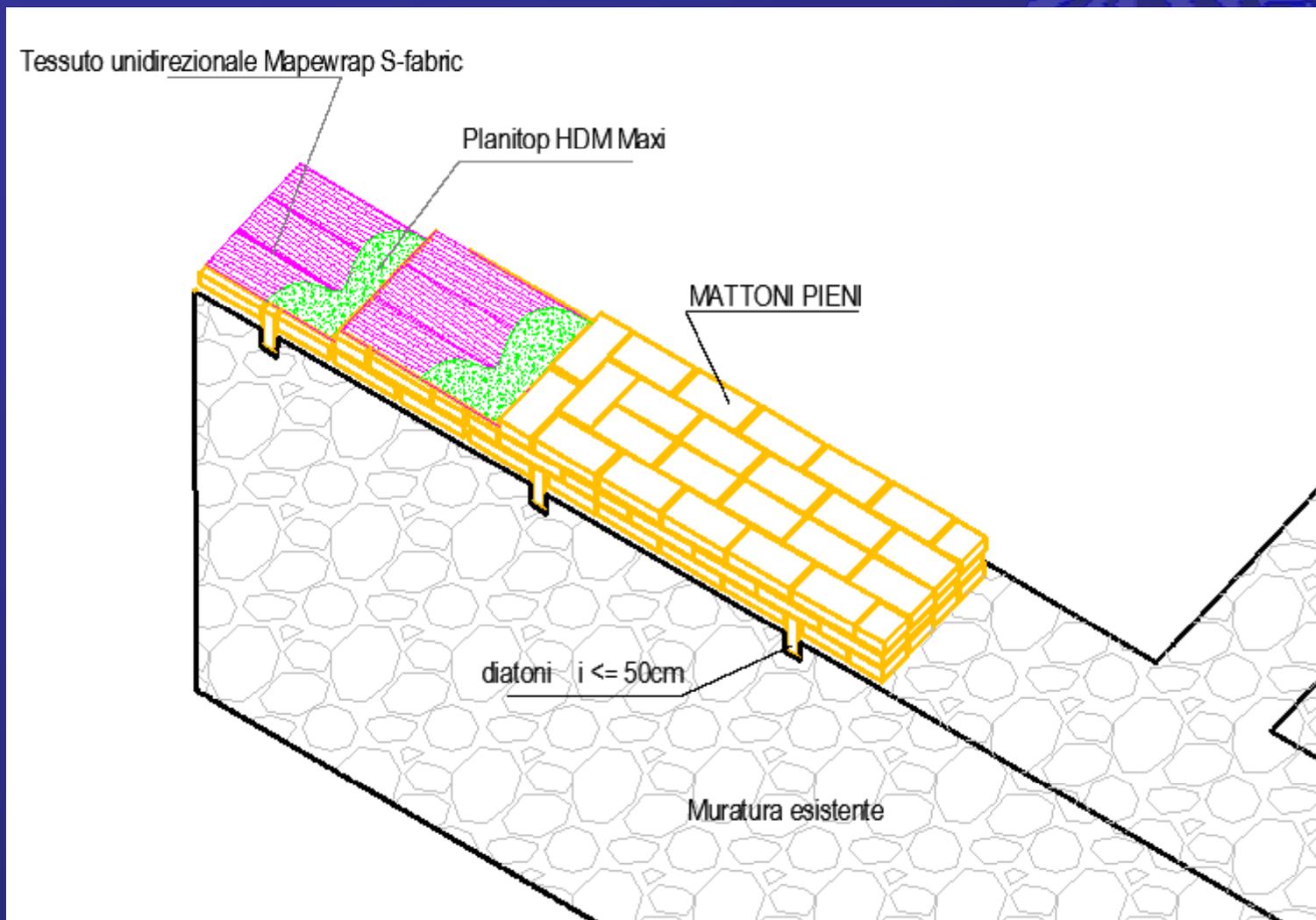
Foto dal "Corso di riqualificazione sulle tecniche di recupero dell'edilizia storica" - Laboratorio Scuola Operaia Bufalini, Città di Castello 1998 - coordinatori: Ing. G. Cangli, Arch. G. Boni - Regione Umbria Ob. 4 - Formazione continua.

Il cordolo in muratura armata consente un cantiere più "leggero" rispetto al cordolo in cemento armato. Gli unici elementi di qualche ingombro sono le armature, mentre limitati sono i quantitativi di malta necessari. Tutto questo aumenta considerevolmente la sicurezza del cantiere.



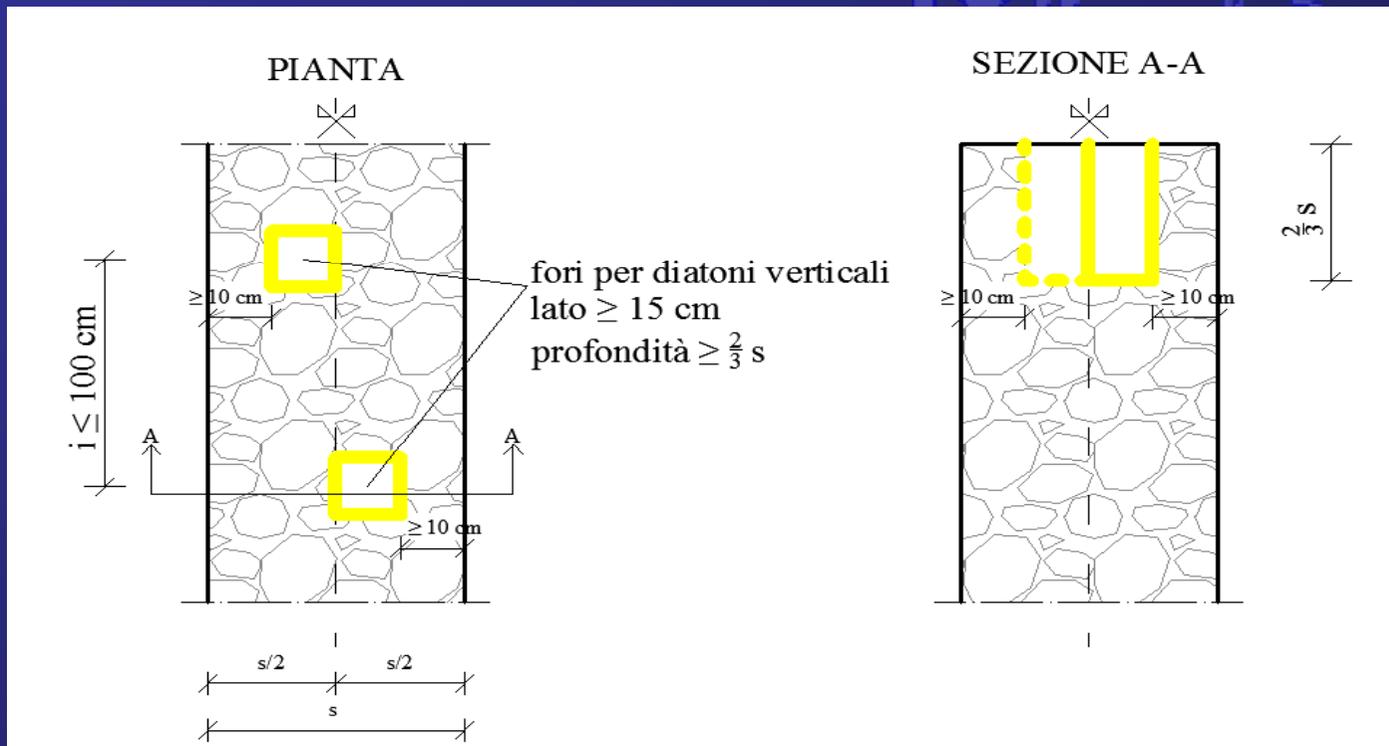






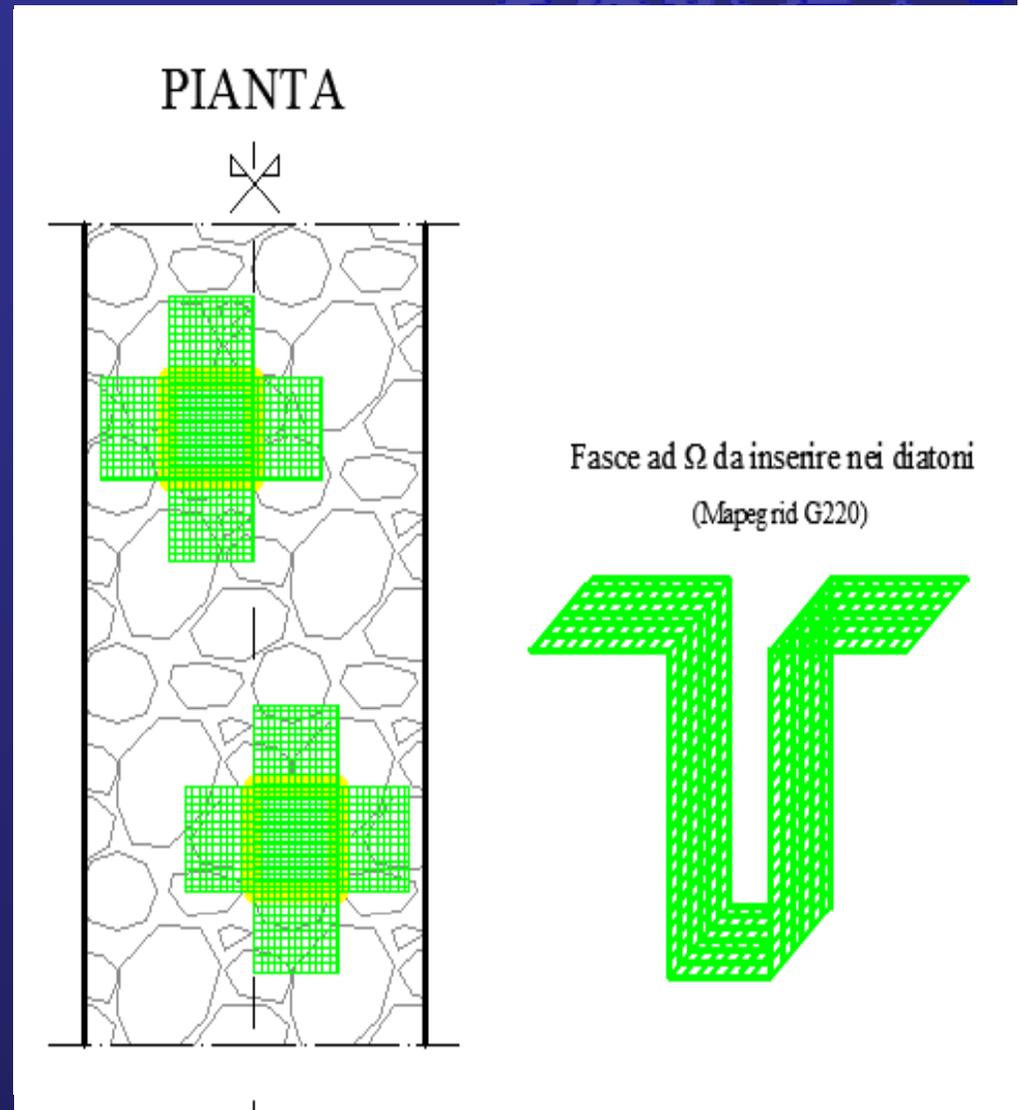
## FASI ESECUTIVE DEL CORDOLO IN MURATURA ARMATA CON FRCM

- 1) Demolizione parziale della zona sommitale della parete per un'altezza pari circa allo spessore della muratura.
- 2) Regolarizzazione e ristilatura della muratura «esposta» post demolizione.
- 3) Esecuzione scassi (a quinconce) per inserimento dei diatoni «armati».
- 4) Regolarizzazione superficie interna dei diatoni «armati» con Planitop HDM Restauro.

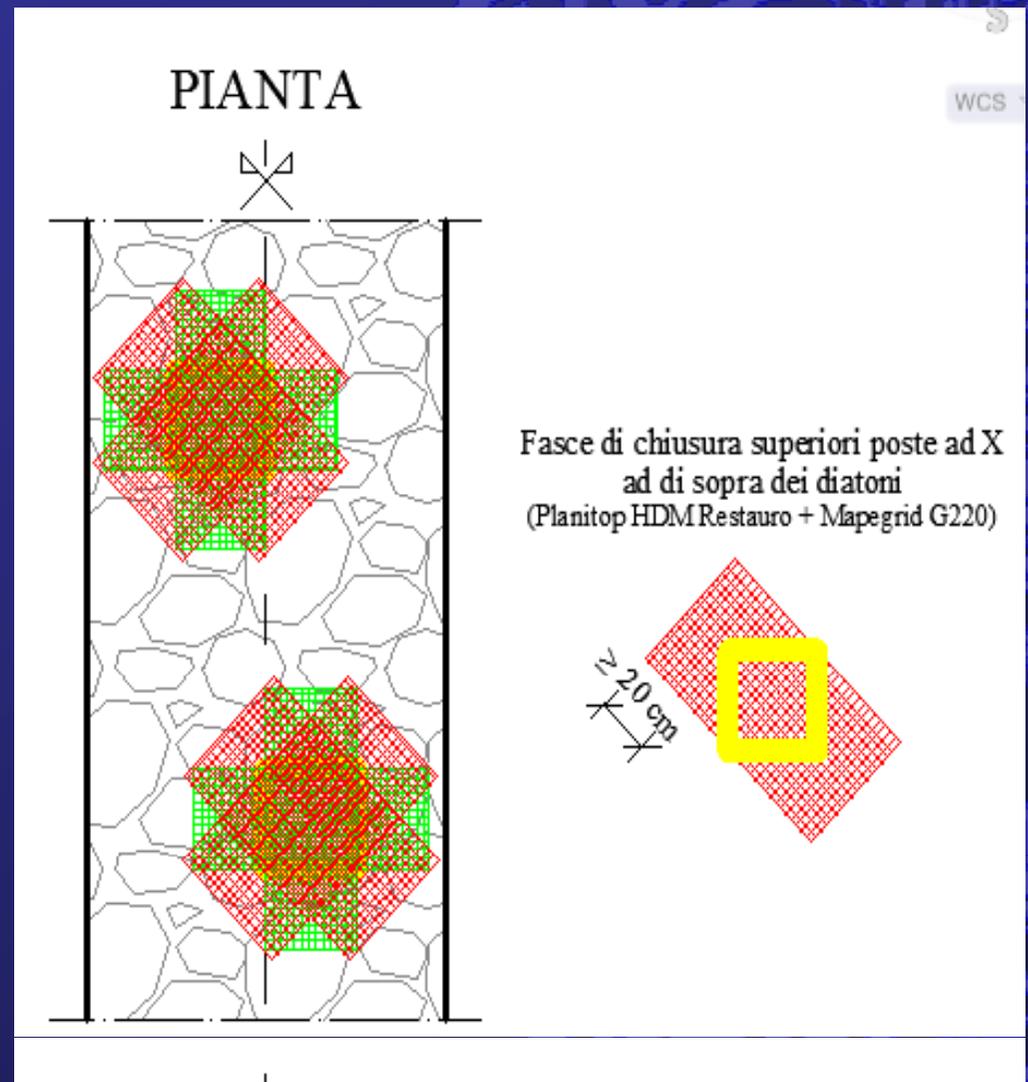


5) Inserimento all'interno dello scasso (diatono «armato») di due fasce ad **W** (Mapegrid G220) con sbordatura di risvolto sulla muratura pari a  $s/3$  e comunque maggiore di 20 cm.

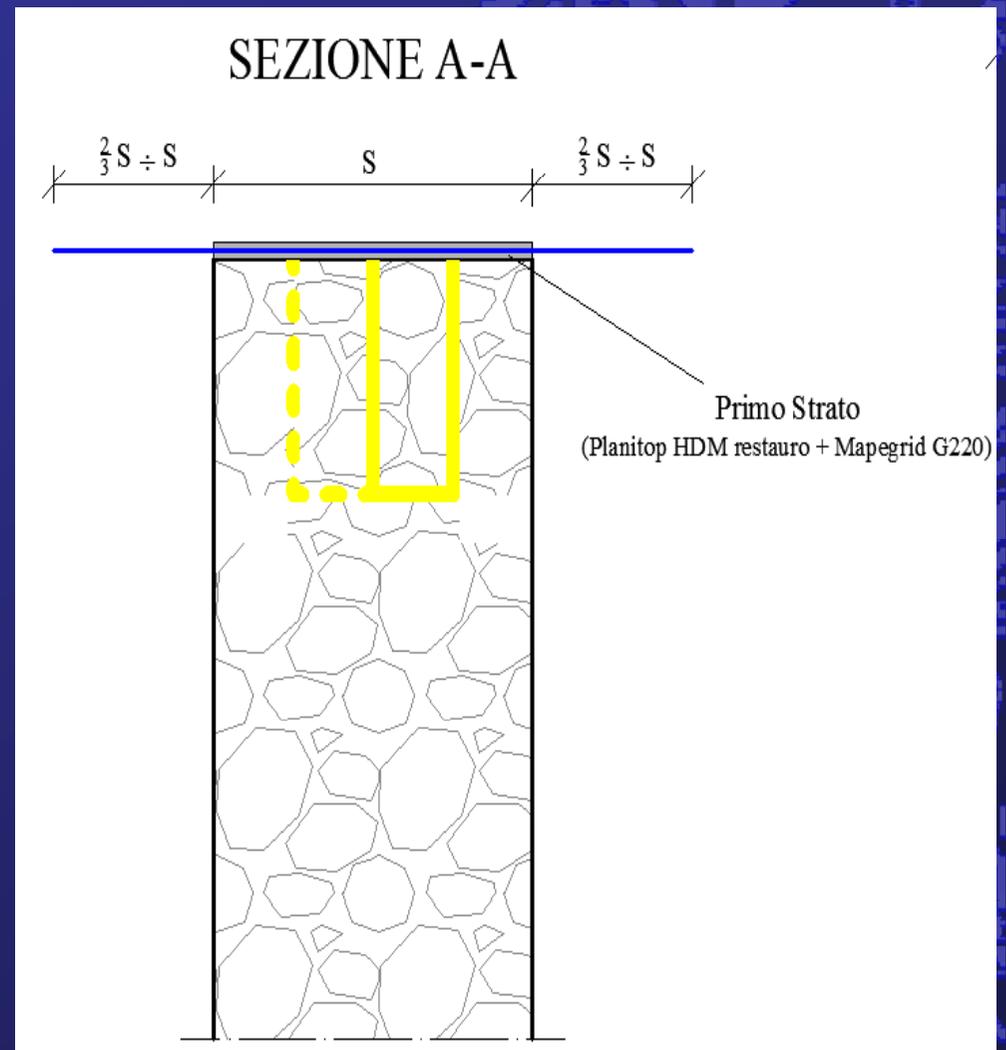
6) Riempimento completo del volume dello scasso (diatono «armato») con materiale lapideo di recupero o simile, allettato con Planitop HDM Restauro.



7) Applicazione di due fasce sommitali di chiusura e regolarizzazione realizzate con Planitop HDM Restauro e Mapegrid G220, poste in opera a "X" al di sopra dello scasso ricostruito (diatono «armato»).



- 8) Applicazione di primo strato (regolarizzazione ed allettamento del primo strato di muratura di ricostruzione) di Planitop HDM Restauro e Mapegrid G220 sulla sommità della muratura, avendo cura di lasciare due sormonti laterali aggettanti di lunghezza pari a  $\frac{2}{3} S \div S$ .

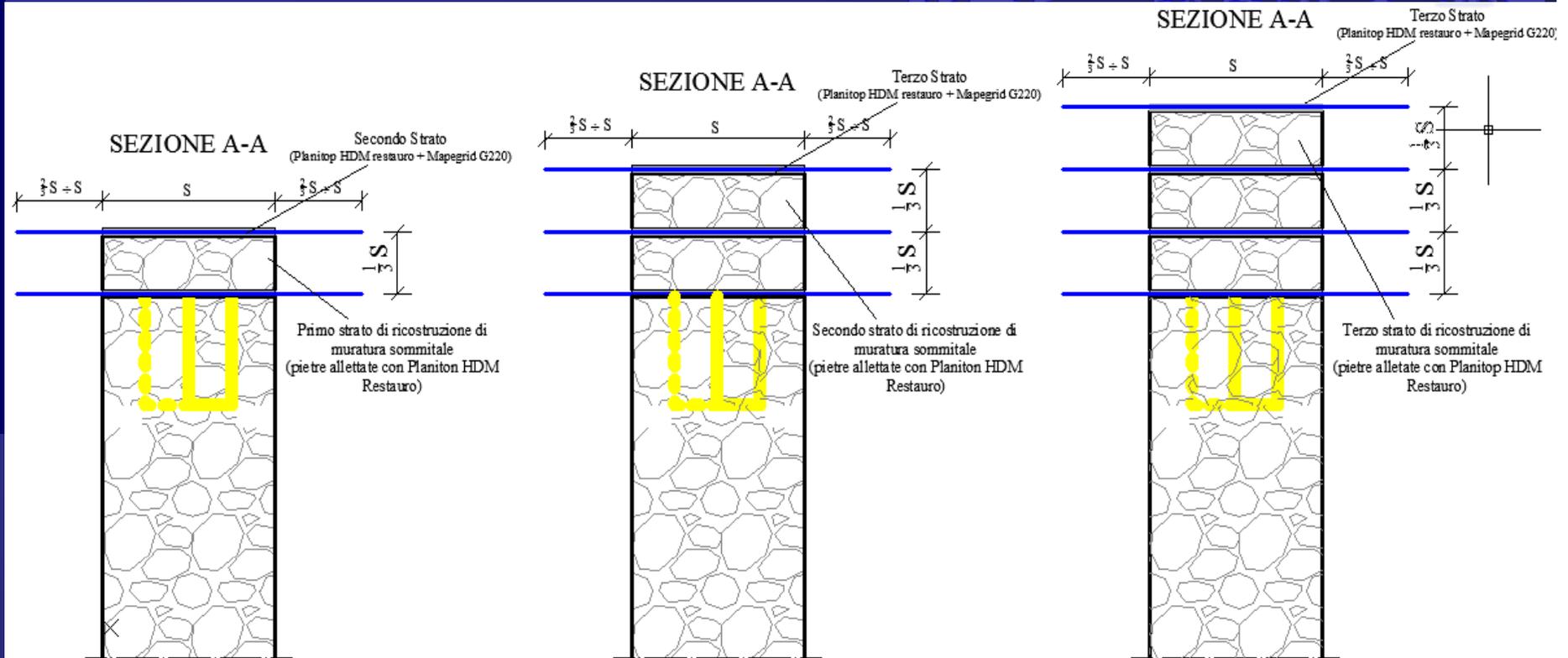


9) Esecuzione di primo strato di ricostruzione di muratura sommitale con altezza pari circa a  $\frac{1}{3} S$ .

Elementi lapidei allettati con Planitop HDM Restauro e ricopertura con strato di Planitop HDM Restauro e Mapegrid G220.

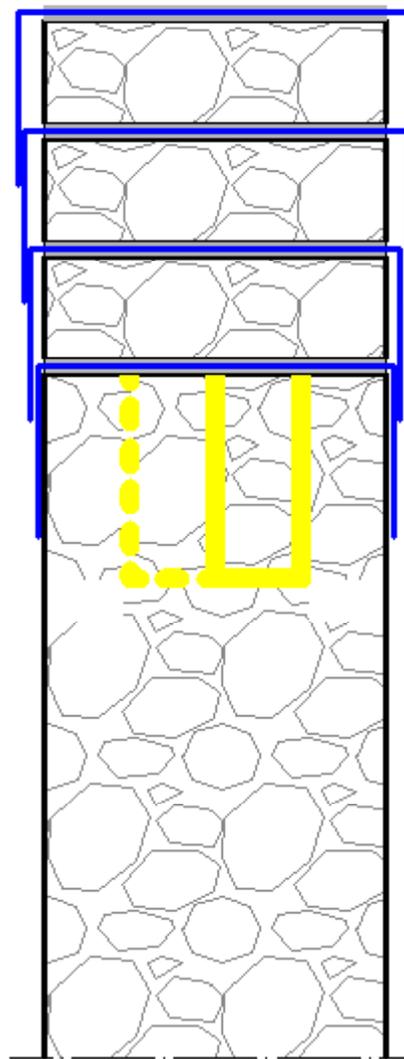
10) Esecuzione di secondo strato di ricostruzione così come previsto al punto 9.

11) Esecuzione di terzo strato di ricostruzione così come al punto 10.

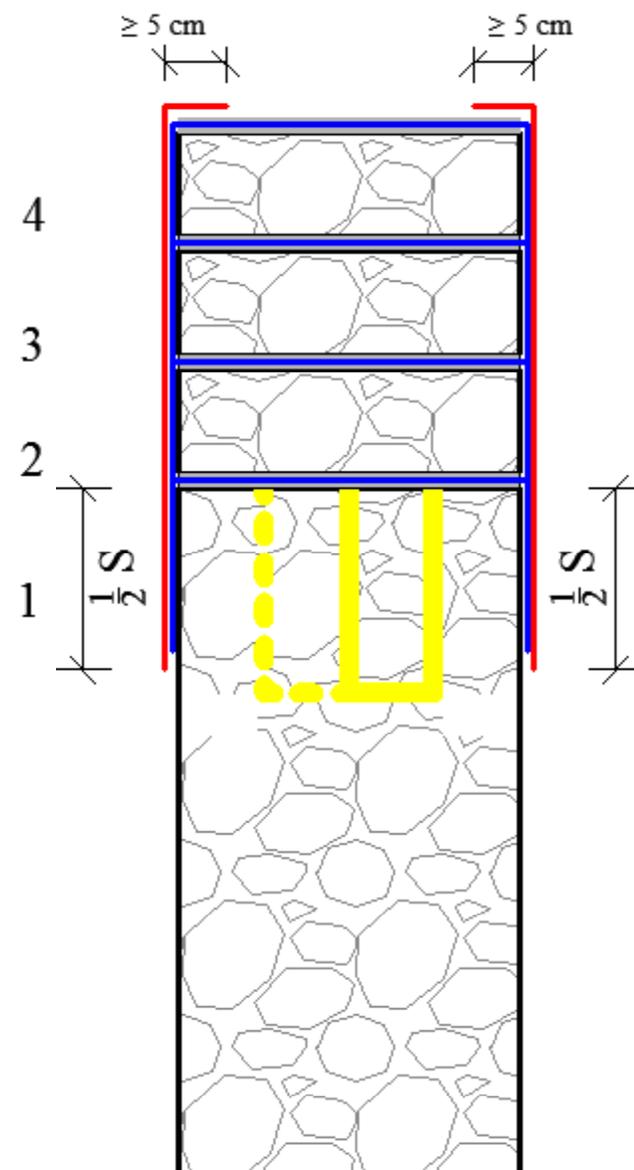


- 12) Esecuzione del risvolto progressivo dei lembi laterali verso il basso secondo la sequenza in figura.
- 13) Esecuzione di coppia di fasce laterali correnti longitudinali con risvolto superiore  $\geq 5$  cm e con sormonto sulla muratura originaria  $\geq s/2$ , con strato di Planitop HDM Restauro e Mapegrid G220.

SEZIONE A-A

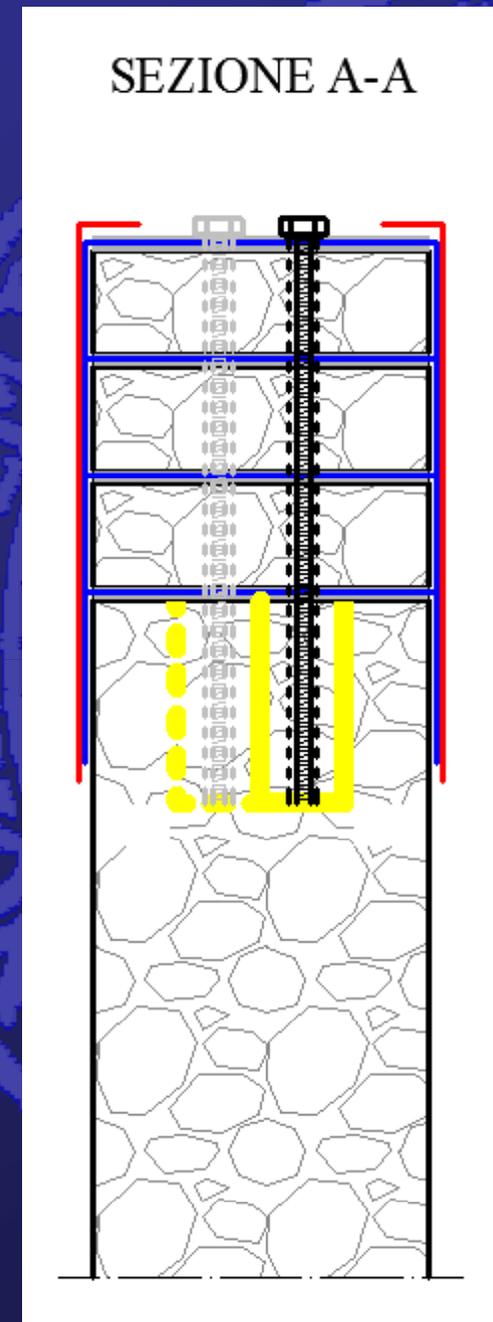


SEZIONE A-A



## ELEMENTI ACCESSORI DI CONNESSIONE

- 1) Dopo l'esecuzione degli scassi (diatoni «armati») e prima della ricostruzione volumica dello scasso con le relative fasce ad “W” ed a “X”, inserire al centro dello scasso, una barra di acciaio inox tipo AISI filettata (di diametro idoneo :  $\sim \varnothing 10\div 14$  mm) e ricostruire gli strati superiori di muratura armata (secondo le modalità e le fasi esecutive previste per la realizzazione del cordolo in muratura armata con FRCM) operando intorno alla barra.
- 2) Al termine della ricostruzione del cordolo in muratura armata, iniettare idonea boiaccia di intasamento ed inghisaggio, procedendo al serraggio della barra.

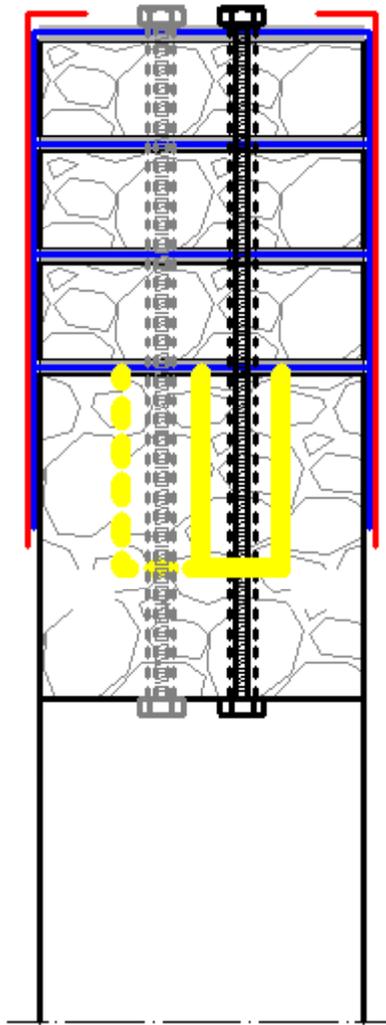


## ELEMENTI ACCESSORI DI CONNESSIONE

Nel caso in cui vi sia la presenza di un'apertura (vano finestra-balcone) :

- a) esecuzione di ulteriore tratto di perforazione (con idoneo utensile non battente) al di sotto del diatono «armato», fino al raggiungimento del cielo del vano;
- b) inserimento di barra filettata di acciaio inox tipo AISI (di diametro idoneo :  $\sim \varnothing 10\div 14$  mm) e ricostruzione degli strati superiori di muratura armata (secondo le modalità e le fasi esecutive previste per la realizzazione del cordolo in muratura armata con FRM) operando intorno alla barra;
- c) al termine della ricostruzione del cordolo in muratura armata, iniettare idonea boiaccia di intasamento ed inghisaggio, procedendo al serraggio della barra.

IN PROSSIMITA' DI  
UN'APERTURA





COMUNE DI SERRACAPRIOLA



**PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO E RECUPERO  
FUNZIONALE DELL'ALA NORD-OVEST  
DEL CASTELLO DI SERRACAPRIOLA  
variante III - torre nordovest**

al nulla osta n. 6707 del 10.05.2013  
variante I - n. 12409 del 29.08.2013  
variante II - n. 13620 del 27.09.2013



PROGETTO ARCHITETTONICO - DD. LL.

arch. **Antonello D'Ardes**

VIA OSPEDALE ORSINI, 50, 71043 MAUREDONIA (FG)  
0884 662370 - PROGRES@HOTMAIL.IT

COMMITTENTE  
Dott. Carlo Maresca

COLLABORATRICE:  
arch. **Stefania Fortuna**

OGGETTO:

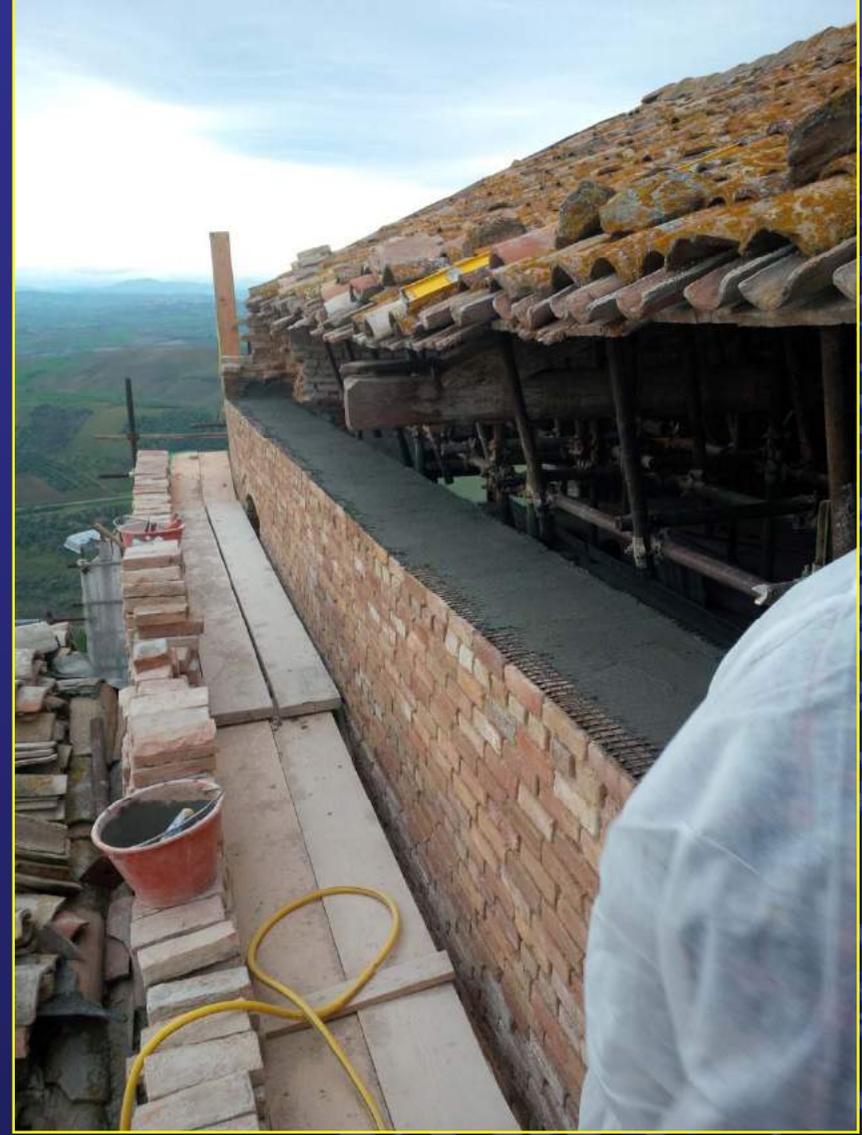
**RELAZIONE TECNICA**

CODICE  
T.A.V.

**RT\_var\_III**

agg. marzo 2014









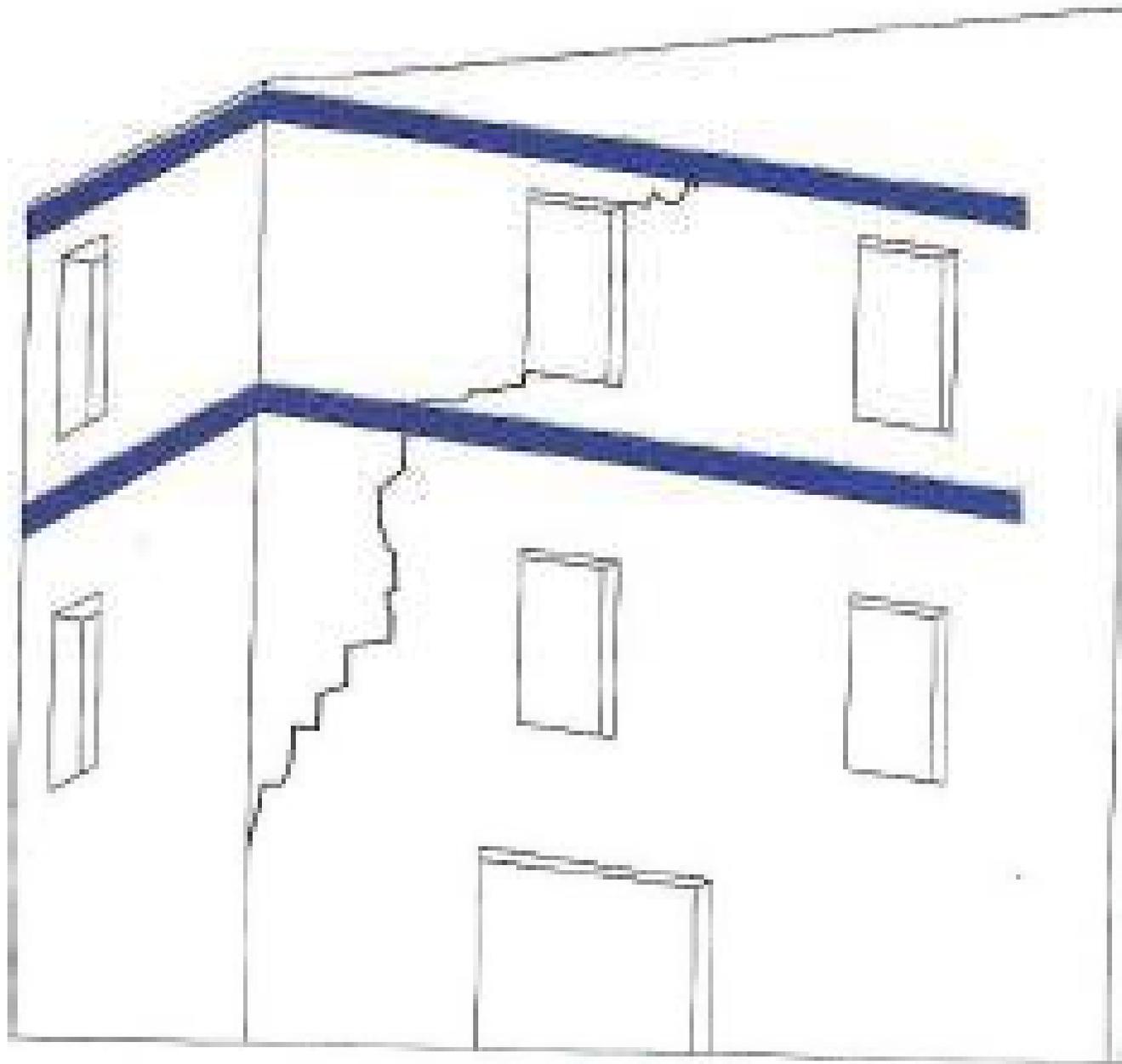
# CIRCOLARE N. 617

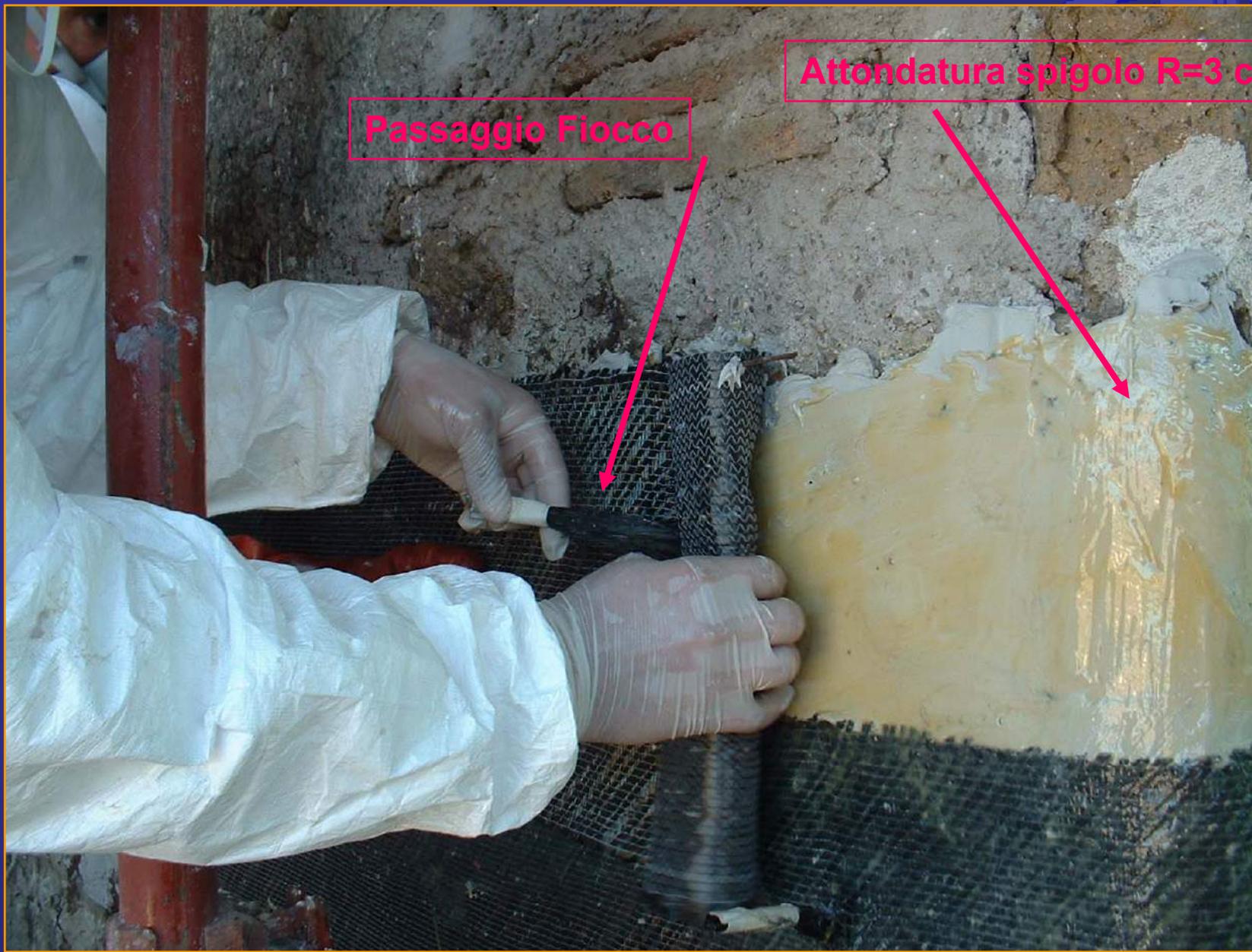
Cerchiature esterne

Cinturazione : Fascia di Piano

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"







Passaggio Fiocco

Attondatura spigolo R=3 cm

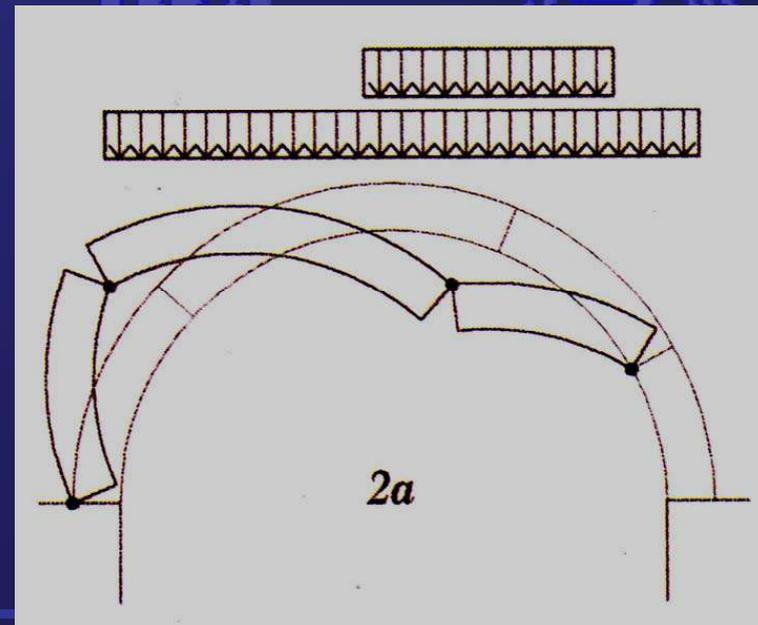
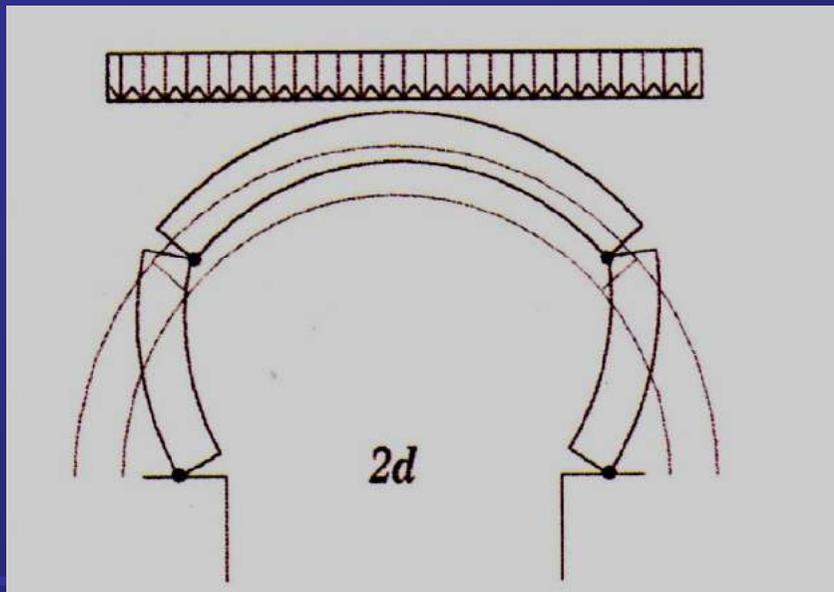
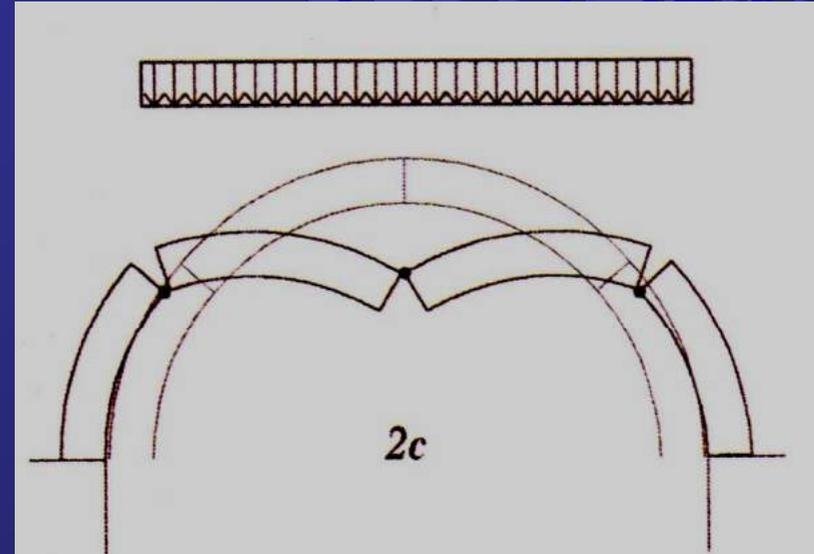
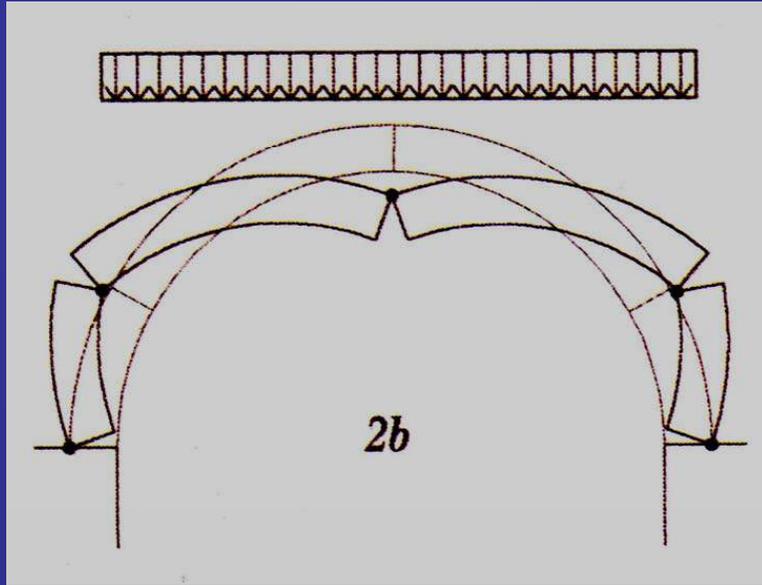


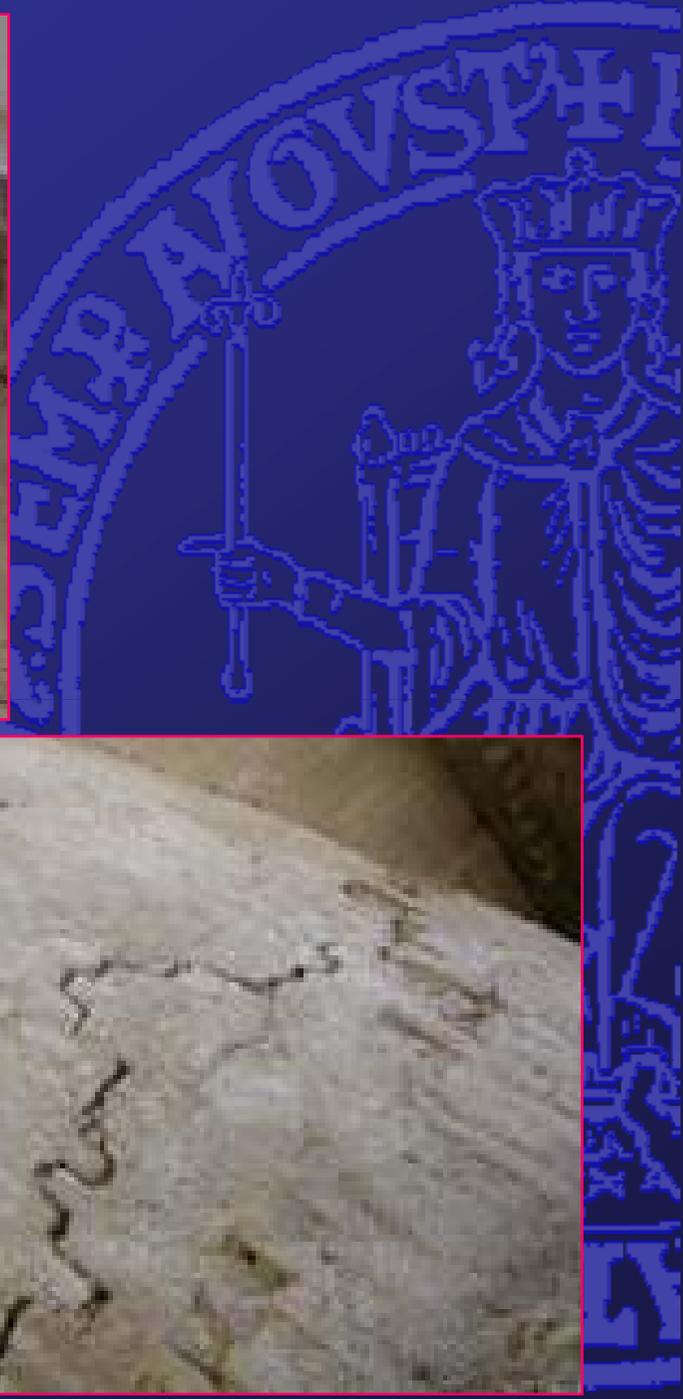




# CIRCOLARE N. 617

## C8A.5.2 INTERVENTI SUGLI ARCHI E SULLE VOLTE































Applicazione all'intradosso di rete in fibra di vetro e malta bicomponente



Applicazione all'intradosso di rete in fibra di vetro e malta bicomponente



Applicazione all'intradosso di rete in fibra di vetro e malta bicomponente



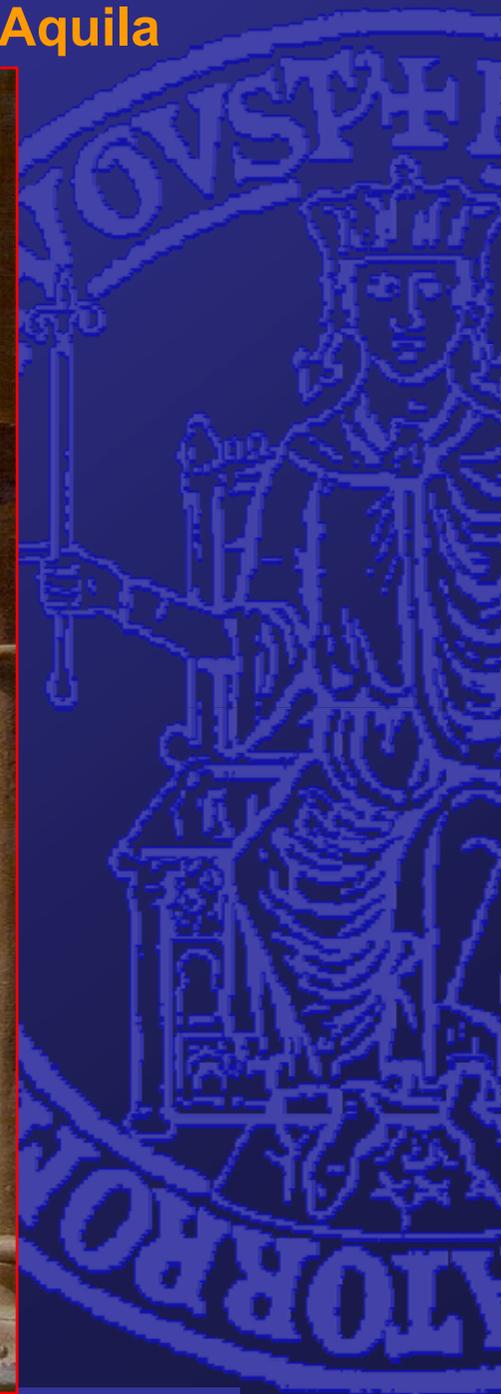
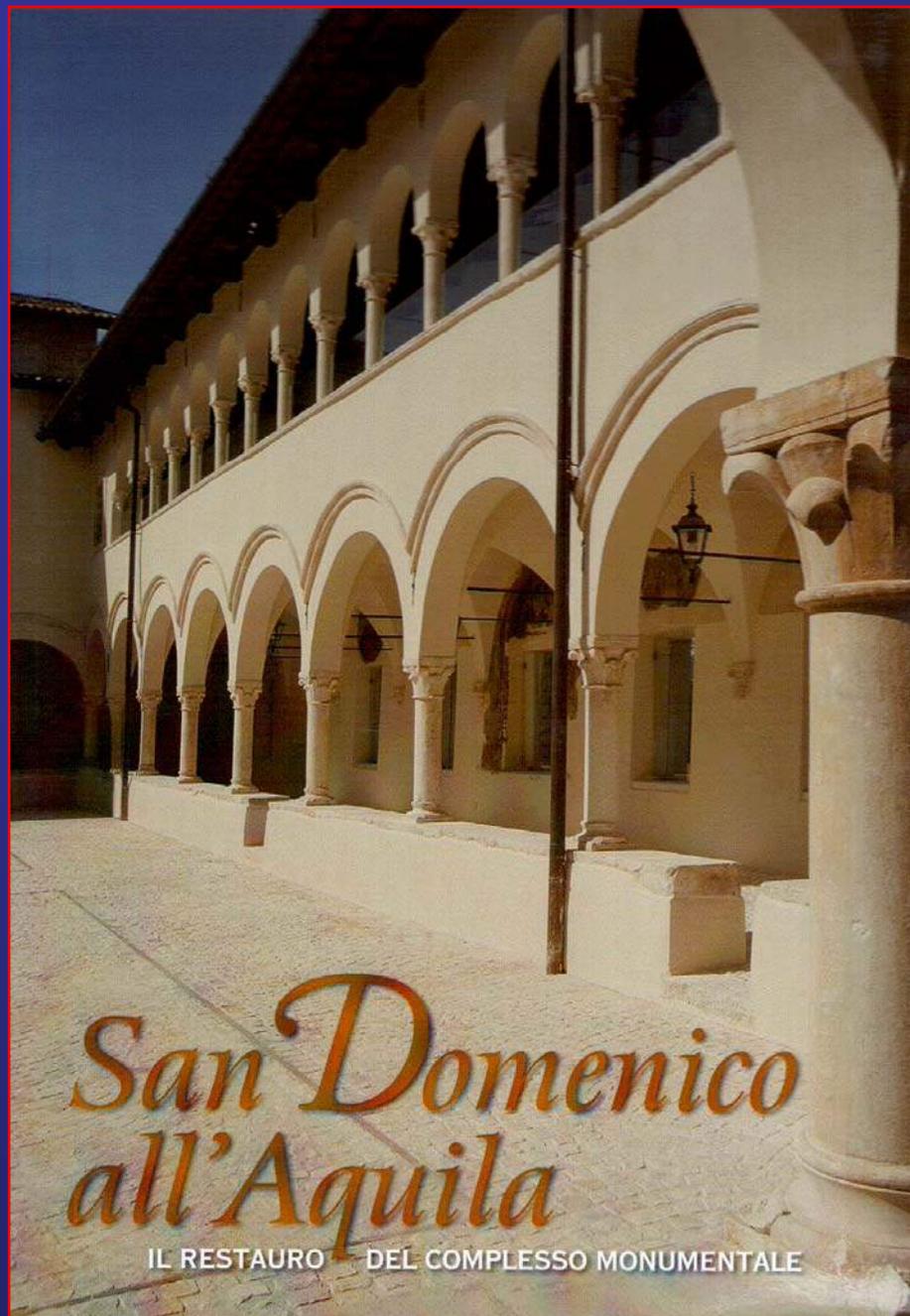
Applicazione all'intradosso di rete in fibra di vetro e malta bicomponente

# Convento di San Domenico Maggiore L'Aquila



## Convento di San Domenico Maggiore - L'Aquila

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"







Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"









## Convento di San Domenico Maggiore - L' Aquila

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



## Convento di San Domenico Maggiore - L' Aquila

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"





## Convento di San Domenico Maggiore - L' Aquila

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



## Convento di San Domenico Maggiore - L'Aquila

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"





Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



## Convento di San Domenico Maggiore - L' Aquila

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



## Convento di San Domenico Maggiore - L'Aquila

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"



## Convento di San Domenico Maggiore - L'Aquila

Alberto Balsamo - Università di Napoli "Federico II"

