


**CITTA' DI SCAFATI**  
 \*Croce al Valor Militare e  
 Medaglia d'oro alla Resistenza

# CITTA' DI SCAFATI

## (Provincia di Salerno)

Lavori di Adeguamento Sismico della Scuola Elementare e Materna Ferdinando II di Borbone di Via Genova - CUP: G83H19000720001

**CORPO A**

**PNRR: Missione 5 - Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 "Rigenerazione Urbana"**

**STAZIONE APPALTANTE**

Comune di Scafati (SA) - Via P. Melchiade - 84018

Settore VI - LL.PP. e Manutenzione

Descrizione

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**

**RELAZIONE SUI MATERIALI STATO DI PROGETTO**

Codice:

A\_RT\_12

Revisione:

02



Scala

II RUP

Arch. Mirko Sasso

Scafati, 06/06/2023

REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	AUTORE	VERIFICA	APPROVAZIONE
R01	Prima Emissione	02/05/2023	Ing. Massimo Viglianisi	Ing. Massimo Viglianisi	Ing. Massimo Viglianisi
R02	Emissione per validazione	06/06/2023	Ing. Massimo Viglianisi	Ing. Massimo Viglianisi	Ing. Massimo Viglianisi

<b>II RTP</b>  Ing. Massimo Viglianisi Ing. Vincenzo Marcianò Ing. Girolamo Siciliano	<b>Ing. Massimo Viglianisi</b>  <small>Dott. Ing. Massimo VIGLIANISI Iscrizione all'Albo n° A 3245 alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A) - Settore civile e ambientale ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA</small> 	<b>Ing. Vincenzo Marcianò</b>   	<b>Ing. Girolamo Siciliano</b>  <small>Dott. Ing. Girolamo SICILIANO Iscrizione all'Albo n° A 3656 alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A) - Settore civile e ambientale ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA</small> 
---	---	---	---

**Comune di Scafati**

**Ufficio di deposito: Genio civile di Salerno**

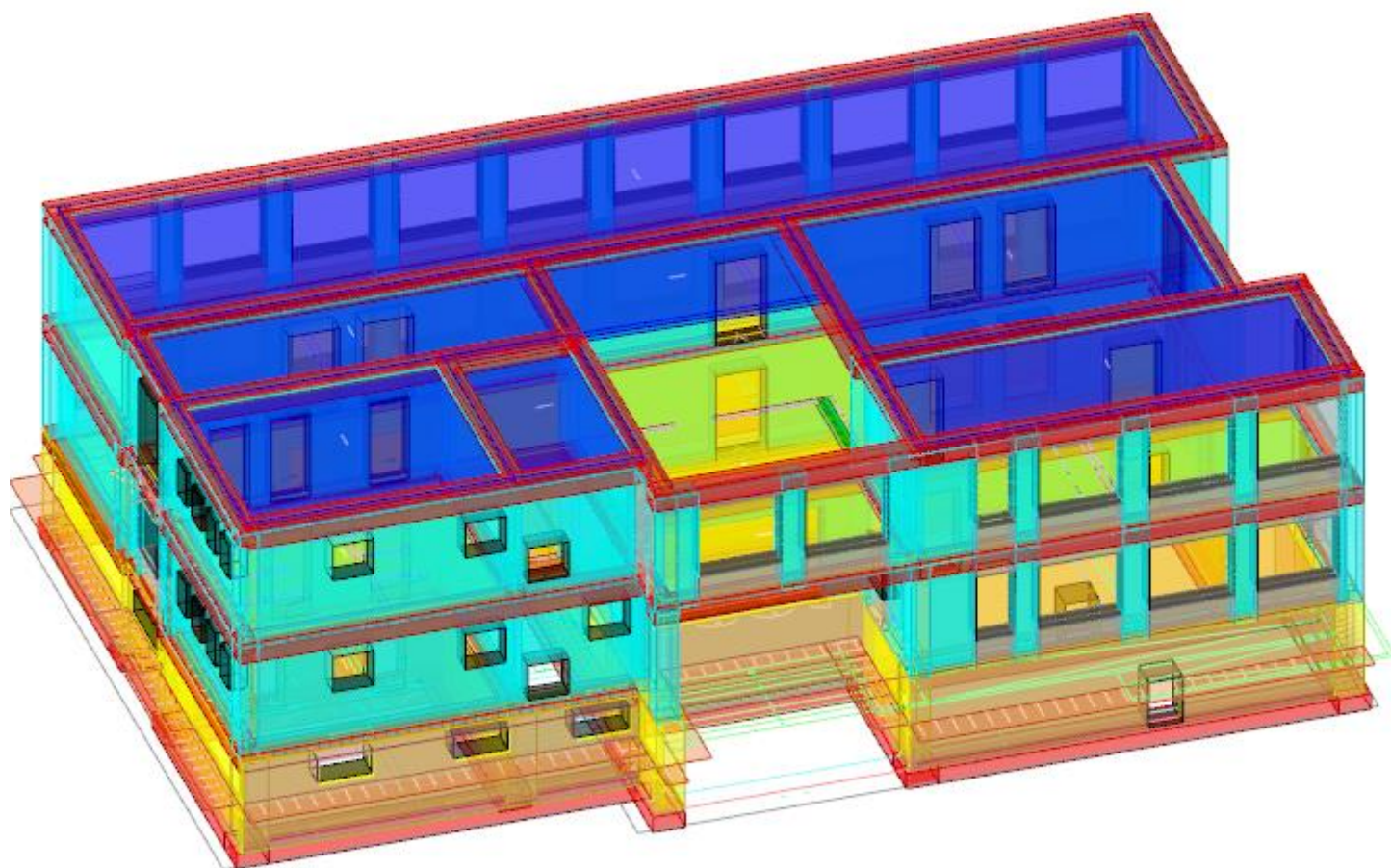
**Committente: Comune di Scafati Settore Lavori Pubblici**

**Progettista delle strutture: Ing. Massimo Viglianisi, Ing. Vincenzo Marcianò**

**Progettista architettonico: Ing. Massimo Viglianisi, Ing. Vincenzo Marcianò, Ing. Girolamo Siciliano**

***Relazione sui Materiali Stato di Progetto***

**Lavori di adeguamento Sismico della Scuola Elementare e materna Federico II di Borbone – Corpo A**



***Figura 1: Struttura Corpo A***

## Sommario

<b>1. Normative</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Materiali</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Materiali c.a.</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 Curve di materiali c.a.</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3 Materiali muratura</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3.1 Proprietà muratura base</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3.2 Proprietà muratura NTC2018 1</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3.3 Proprietà muratura NTC2018 2</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4 Armature</b> .....	<b>18</b>
<b>2.5 Acciaio da carpenteria metallica</b> .....	<b>18</b>

## 1. Normative

Il presente progetto, è stato redatto in rispetto alle seguenti prescrizioni normative:

### D.M. 17-01-18

Norme Tecniche per le Costruzioni

### Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP

Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

### Eurocodici

EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014

ETA-03/0050

ETA-07/0086

ETA-08/0147

## 2. Materiali

Dalle risultanze delle prove strutturali effettuate, dettagliatamente riportate negli Elaborati “*Relazione sulle campagne di indagini strutturali*” e “*Campagna di Indagini: Planimetrie e Certificati di Laboratorio*”, è emerso che, in generale, la struttura esistente presenta deficit di resistenza a flessione delle pareti in conglomerato cementizio non armato ubicate al piano seminterrato dell'immobile che presentano caratteristiche di resistenza del calcestruzzo particolarmente basse ( $R_{ck\text{ medio}} = 9.76 \text{ N/mm}^2$ ). La struttura presenta, inoltre, importanti deficit di resistenza sia a pressoflessione che a taglio dei maschi murari, oltre a problematiche legate alla mancata verifica a capacità portante delle travi di fondazione esistenti.

Tali serie carenze evidenziate dalle risultanze delle indagini strutturali sono state confermate dall'analisi svolta sul modello rappresentativo dello stato di fatto dell'edificio, che ha infatti mostrato deficit di tutti gli elementi strutturali (pareti in conglomerato cementizio non armato e maschi murari) nei confronti delle combinazioni di azioni eventualmente agenti.

Questa analisi ha inoltre evidenziato che la Trave emergente 36-34 ubicata all'ultimo impalcato dello stabile (rif. *Fig. 2*) presenta un'armatura longitudinale inferiore (tesa) insufficiente.



Figura 2: Trave emergente 36-34 ultimo impalcato

Pertanto, è necessario porre in opera massivi interventi di rinforzo strutturale sull'intero edificio al fine di raggiungere l'adeguamento sismico.

**- Rinforzo a pressoflessione e taglio nel piano e fuori dal piano dei maschi murari con la tecnica dell'intonaco armato**

Questa tecnica di consolidamento, già discussa nella Relazione tecnica descrittiva sugli interventi, consente di migliorare le caratteristiche meccaniche della parete in termini sia di resistenza che di rigidità.

L'esecuzione dell'intervento avviene attraverso le seguenti fasi:

- a) Fase A - Preparazione della parete: viene messa a nudo la muratura per mezzo dell'asportazione dell'intonaco esistente. Viene effettuata la spazzolatura ed il lavaggio con getti di acqua o aria a bassa pressione;

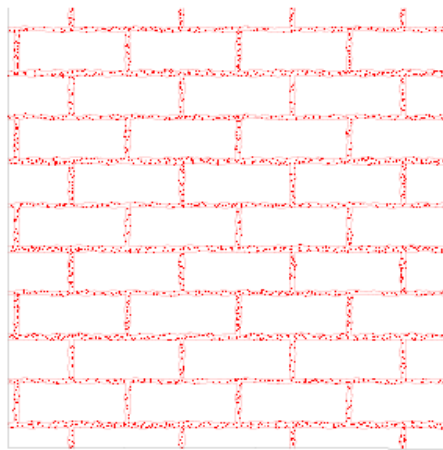


Figura 3: Fase A - Preparazione della parete

- b) Fase B - Perforazioni: vengono realizzati i fori per l'alloggiamento dei connettori trasversali per mezzo di trapani. Tali fori devono essere uniformemente distribuiti sulla parete, devono essere circa 4 per ogni metro quadro ed avere un diametro di circa 1 cm. Devono essere equidistanti ed a file sfalsate. Devono essere leggermente inclinati per agevolare il successivo riempimento con ancorante chimico;

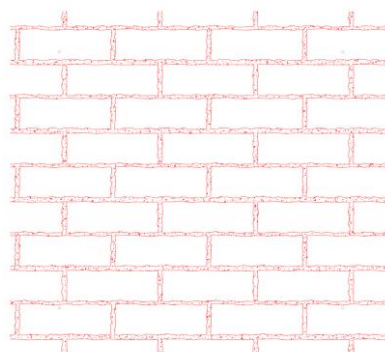


Figura 4: Fase B - Perforazioni

c) Fase C - Alloggiamento dei connettori trasversali: per i connettori trasversali passanti ( $\phi 8/100$  mm) nelle pareti murarie (profondità del foro variabile da 50 a 60 cm in relazione allo spessore della parete) vengono utilizzate normali barre di armatura per cemento armato ad aderenza migliorata con diametro da 8 mm. Sono stati disposti 4 connettori per ogni metro quadro di parete.

Per i nodi di facciata, al fine di garantire un'adeguata efficacia della tecnica di rinforzo, si è ritenuto opportuno impiegare barre di armatura per c.a. ( $\phi 8/100$  mm) inserite in fori appositamente creati nella parete, e successivamente riempiti con iniezioni di ancorante chimico del tipo FISCHER FIS VS 150 C (profondità del foro: 20 cm).

d) Fase D - Posizionamento delle reti metalliche: la rete sarà posizionata su entrambi i lati della parete. Sono state utilizzate reti elettrosaldate con diametro che varia da 8 a 12 mm con maglie rispettivamente pari a 10 x 10 cm e 20 x 20 cm. Successivamente al posizionamento della parete vengono risvoltati gli estremi dei connettori trasversali a  $90^\circ$  e legati alle reti con filo di ferro;

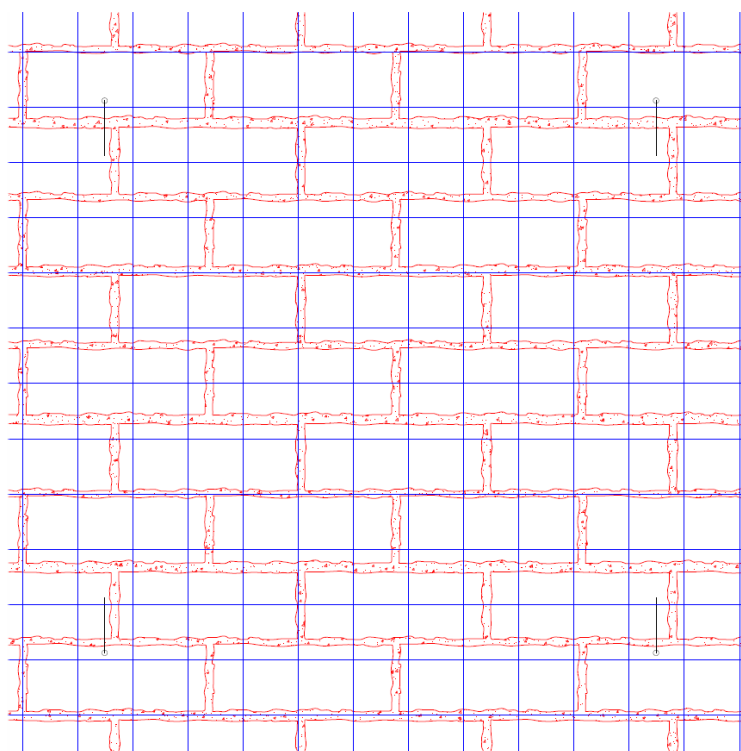


Figura 5: Fasi C e D: Alloggiamento dei connettori e Posizionamento delle reti metalliche

- e) **Fase E - Getto delle lastre**: lo spessore sarà pari a 3 cm. Per questo valore di spessore il **getto, in Calcestruzzo di classe C25/30 preconfezionato in cantiere**, avviene per spruzzatura del materiale sulla parete, anche procedendo per strati.

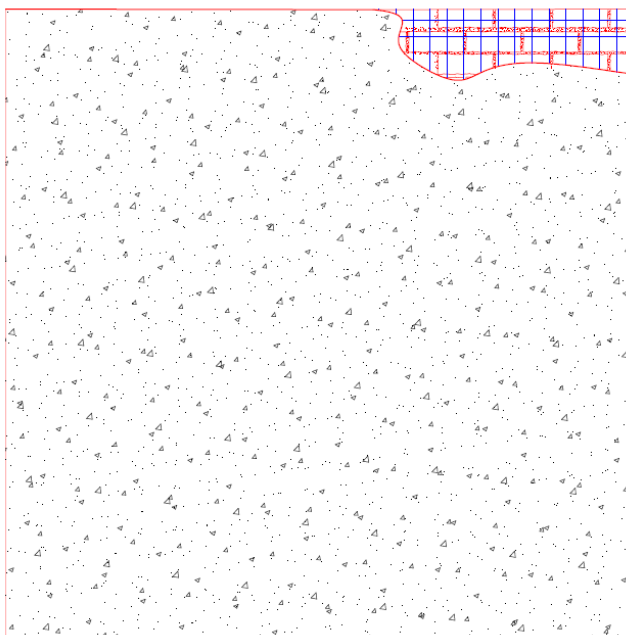


Figura 6: Fase E - Getto delle lastre

#### **- Rinforzo delle pareti interrato in calcestruzzo non armato, mediante apposizione di gabbia di armatura**

Come evidenziato nella “Relazione tecnica descrittiva sugli Interventi”, le pareti esistenti ubicate al piano seminterrato dell’edificio presentano caratteristiche del calcestruzzo particolarmente basse ( $R_{ck}$  medio = 9.76 N/mm<sup>2</sup>) ed importanti deficit di resistenza a flessione. Pertanto, è necessario porre in opera massicci interventi di rinforzo strutturale sull’intero edificio al fine di raggiungere l’adeguamento sismico.

Tale intervento, che prende il nome di incamiciatura, consente di incrementare la capacità portante dell’elemento strutturale interessato grazie ad un aumento della sua sezione resistente. Consiste nell’avvolgere la sezione originaria dell’elemento resistente (parete) con una nuova sezione (cava) che collabora con la prima per portare le sollecitazioni.

Esso prevede, inizialmente, il puntellamento del solaio al fine di scaricare gli elementi strutturali per poter lavorare in sicurezza e, successivamente, si procede alla demolizione parziale del copriferro e alla messa in opera delle nuove **armature sia trasversali ( $\phi 12$  e  $\phi 14$  mm) che longitudinali ( $\phi 18$  mm) in acciaio B450C** e del **getto integrativo in Calcestruzzo (Classe C40/50)**.

Poiché le camicie servono ad aumentare la resistenza flessionale, le barre longitudinali attraverseranno le pareti con apposite forature continue.

### **- Inserimento di platea di fondazione**

Allo stato di fatto, l'intera struttura, si può definire priva di fondazioni strutturali, in quanto sono presenti unicamente cordoli non armati che non soddisfano le verifiche geotecniche.

Per ovviare a detto deficit, è previsto l'inserimento di una platea in calcestruzzo armato, che attraverso perforazioni e parziale demolizione dei predetti cordoli, sborda all'esterno dello stabile.

E' resa solidale allo stabile a mezzo dell'inserimento di **barre di armatura ( $\phi$  22/30)** inghisate e passanti, oltre a **getto di calcestruzzo ad alta resistenza di classe C30/37**. Per gli **inghisaggi** (profondità di perforazione: 30 cm) si ritiene opportuno **adottare ancorante chimico del tipo HIT-RE 500 V4 Hilti**.

### **- Placcaggio Trave 36-34 con piatto metallico in acciaio S275 (spessore: 6 mm)**

Questa tecnologia consiste nel fare aderire lamine metalliche al bordo della sezione.

L'adesione della **lamina metallica in acciaio S275** (spessore: 6 mm) al calcestruzzo è realizzata utilizzando **adesivi epossidici del tipo HIT-RE 500 V4 Hilti** previa spicconatura dell'intonaco di finitura.

Il sistema di collegamento è costituito da **barre filettate da 12 mm** in acciaio 8.8 (diametro foro: 13 mm); **bulloni M12 classe 8.8.**, passo: 20 cm ed ancorante chimico epossidico del tipo **HIT-RE 500 V4 Hilti**.

Si riporta di seguito in forma tabellare una sintesi dei materiali adottati, per ognuna delle suddette tipologie di intervento previste:

<b>Intervento di rinforzo</b>	<b>Tipologia di materiale adottato in fase di progetto</b>
<i>Rinforzo delle pareti interrato in calcestruzzo non armato, mediante apposizione di gabbia di armatura</i>	Incremento della sezione dell'elemento strutturale ottenuto mediante <u>la posa in opera di armature sia trasversali (<math>\phi</math>12 e <math>\phi</math>14 mm) che longitudinali (<math>\phi</math>18 mm) in acciaio B450C e del getto integrativo in Calcestruzzo (Classe C40/50)</u>
<i>Inserimento di platea di fondazione</i>	Realizzazione di platea di fondazione mediante inserimento di <u>barre di armatura (<math>\phi</math> 22/30) inghisate e passanti, oltre a getto di calcestruzzo ad alta</u>



	<p><u>resistenza di classe C30/37.</u></p> <p><u>Per inghisaggi (profondità foro: 30 cm):</u> <u>ancorante chimico del tipo HIT-RE 500</u> <u>V4 Hilti.</u></p>
<p><i>Rinforzo a pressoflessione e taglio nel piano e fuori dal piano dei maschi murari con la tecnica dell'Intonaco armato</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizzazione di fori ( 4 fori al metro quadro; diametro 1 cm) per l'alloggiamento dei <u>connettori trasversali (barre di armatura per c.a. ad aderenza migliorata con diametro da 8 mm)</u> per mezzo di trapani;</li> <li>- I fori creati appositamente, vengono successivamente riempiti con iniezioni di <u>ancorante chimico del tipo/similare FISCHER FIS VS150C;</u></li> <li>- Posizionamento, su entrambi i lati della parete, di <u>rete elettrosaldata con diametro che varia da 8 a 12 mm e maglie rispettivamente pari a 10 x 10 cm e 20 x 20 cm</u></li> <li>- <u>Getto, in Calcestruzzo di classe C25/30, preconfezionato in cantiere,</u> mediante spruzzatura del materiale sulla parete</li> </ul>
<p><i>Placcaggio Trave 36-34 con piatto metallico in acciaio S275 (spessore: 6 mm)</i></p>	<p><u>Lamina metallica in acciaio S275 (spessore: 6 mm) aderente al calcestruzzo mediante adesivi epossidici del tipo/similare HIT-RE 500 V4 Hilti</u></p> <p>Sistema di collegamento: <u>barre filettate da 12 mm in acciaio 8.8 (diametro foro: 13 mm); bulloni M12 classe 8.8., passo: 20 cm ed ancorante chimico epossidico del tipo HIT-RE 500 V4 Hilti.</u></p>

## 2.1 Materiali c.a.

Si riportano, di seguito, le caratteristiche dei materiali adottati in fase di modellazione e di calcolo.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Rck:** resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [kN/m<sup>2</sup>]

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [kN/m<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [kN/m<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**γ:** peso specifico del materiale. [kN/m<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

Descrizione	Rck	E	G	v	γ	α
C25/30	30000	31447161	Default (14294164)	0.1	25	0.00001
C15/18 LC2 (Fondazione)	18205	24900227	10375095	0.2	25	0.00001
C31/38 LC2 (Cordoli 1° Impalcato)	37905	31028091	12928371	0.2	25	0.00001
C31/37 LC2 (Cordoli 2° Impalcato)	37210	30856311	12856771	0.2	25	0.00001
C29/35 LC2 (Cordoli 3° Impalcato)	35112	30323741	12634892	0.2	25	0.00001
C25/30	30000	31447161	Default (14294164)	0.1	25	0.00001
C30/37	37000	33019435	Default (15008834)	0.1	25	0.00001
C16/19 LC3_CLS Equivalente pareti PS Corpo A	19000	25221574	Default (11464352)	0.1	25	0.00001

## 2.2 Curve di materiali c.a.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Curva:** curva caratteristica.

**Reaz.traz.:** reagisce a trazione.

**Comp.frag.:** ha comportamento fragile.

**E.compr.:** modulo di elasticità a compressione. [kN/m<sup>2</sup>]

**Incr.compr.:** incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

**EpsEc:** ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

**EpsUc:** ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

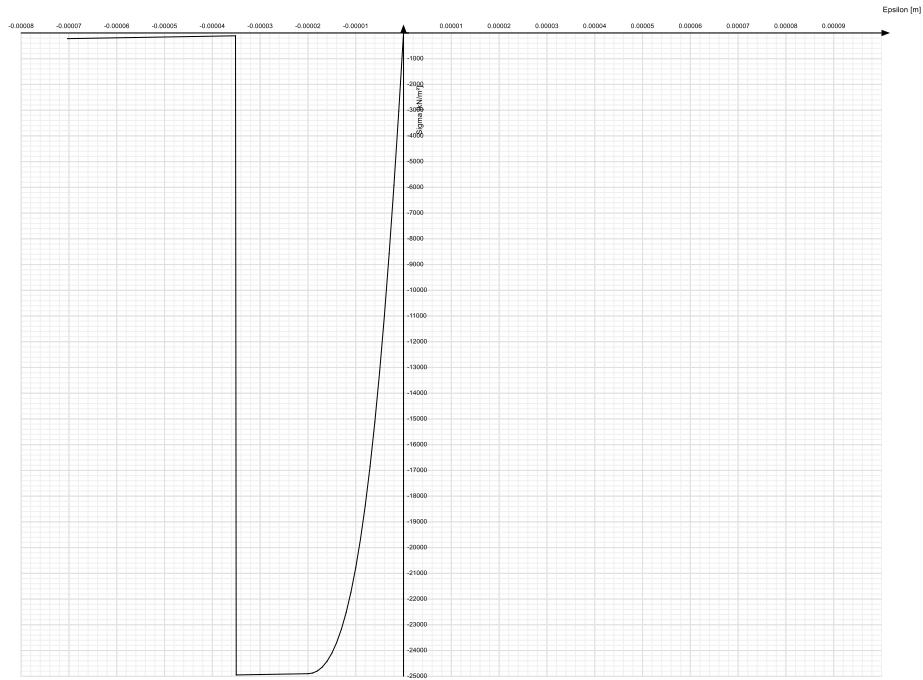
**E.traz.:** modulo di elasticità a trazione. [kN/m<sup>2</sup>]

**Incr.traz.:** incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

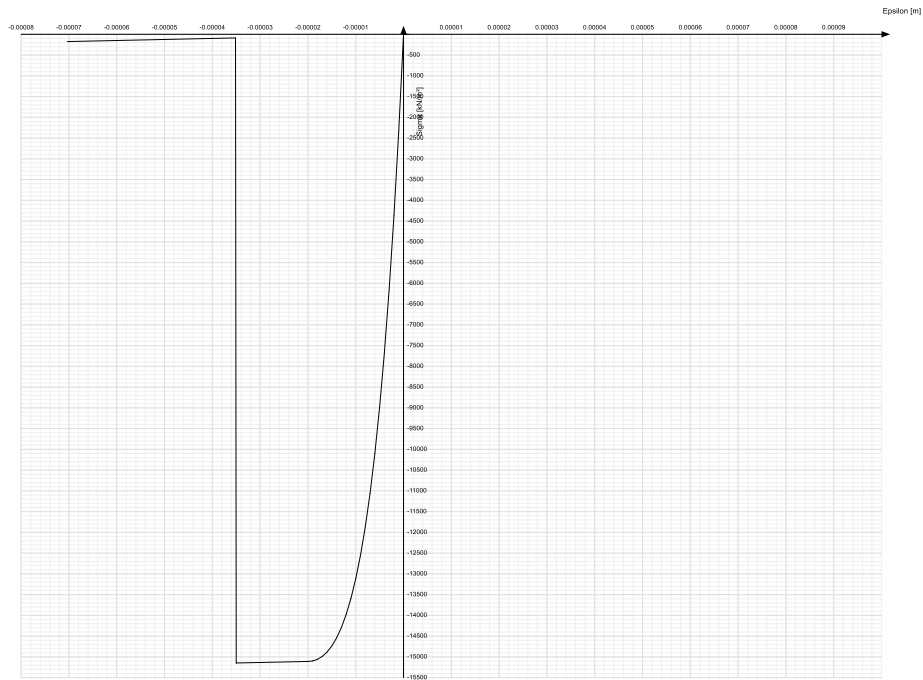
**EpsEt:** ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

**EpsUt:** ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

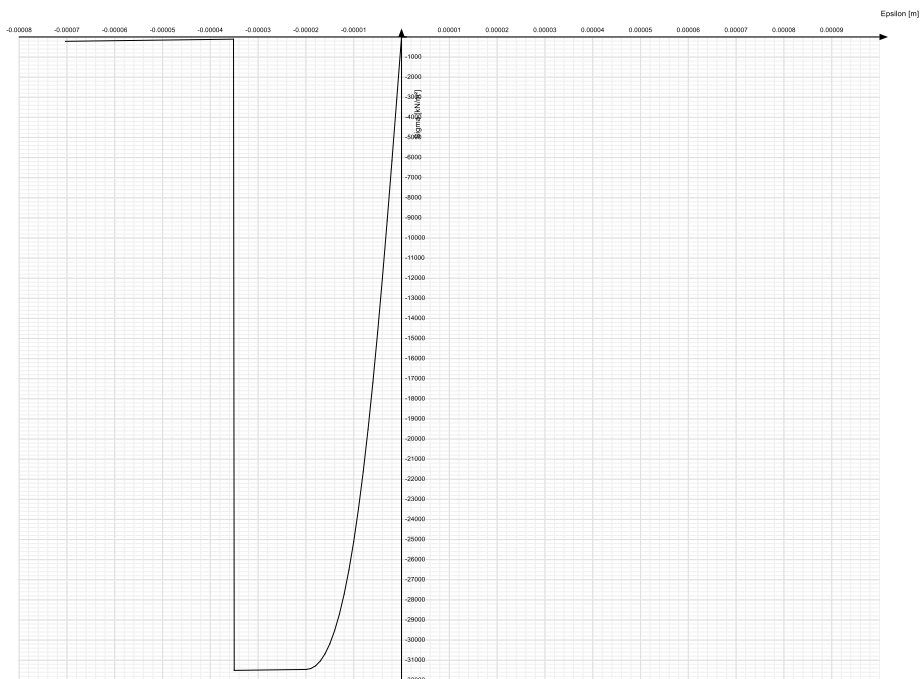
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C25/30	No	Si	31447161	0.001	-0.002	-0.0035	31447161	0.001	0.0000569	0.0000626



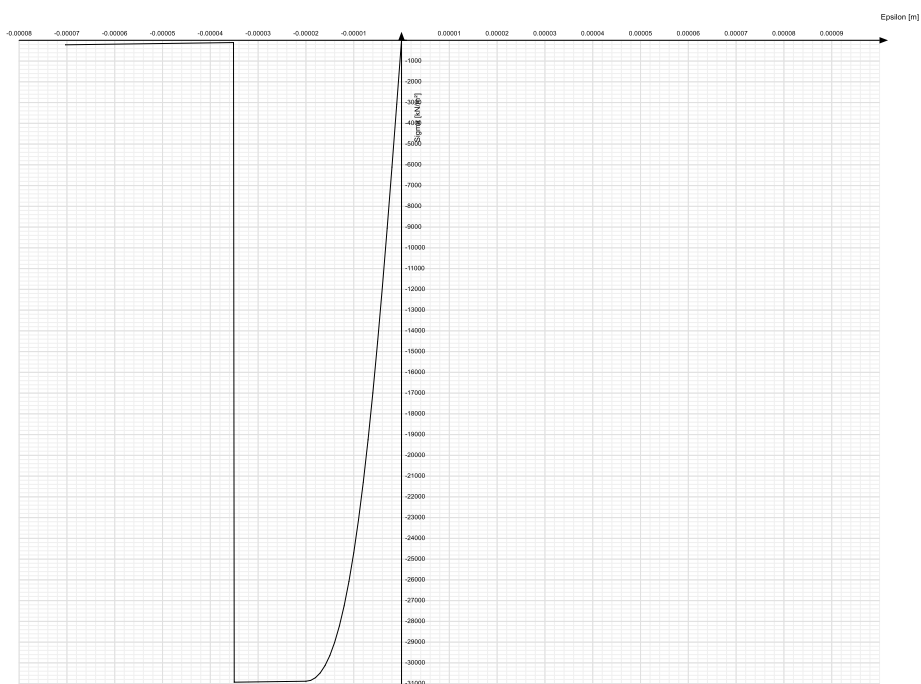
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C15/18 LC2 (Fondazione)	No	Si	24900227	0.001	-0.002	-0.0035	24900227	0.001	0.0000515	0.0000567



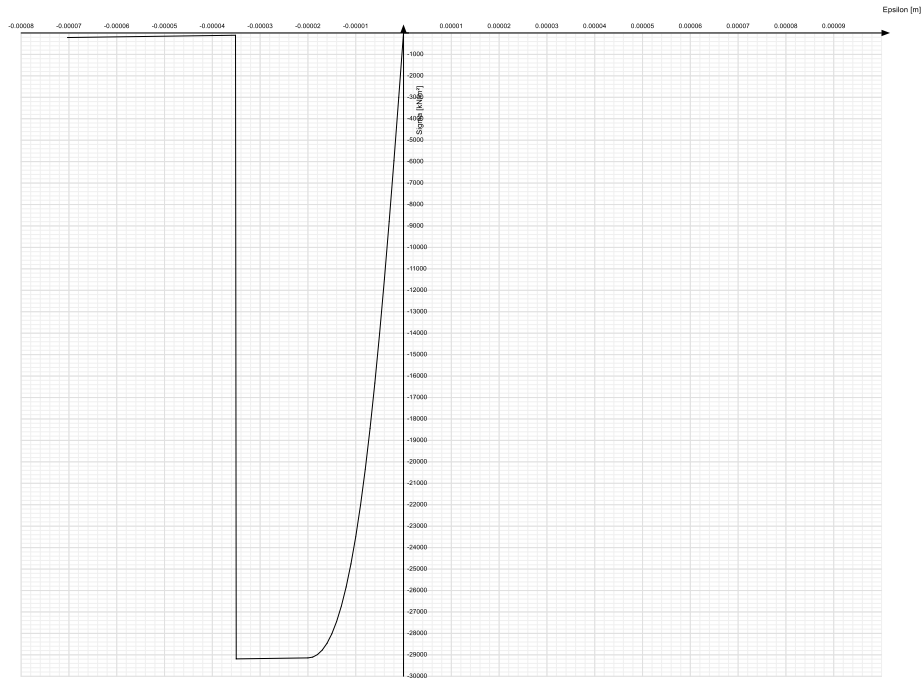
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C31/38 LC2 (Cordoli 1° Impalcato)	No	Si	31028091	0.001	-0.002	-0.0035	31028091	0.001	0.0000674	0.0000742



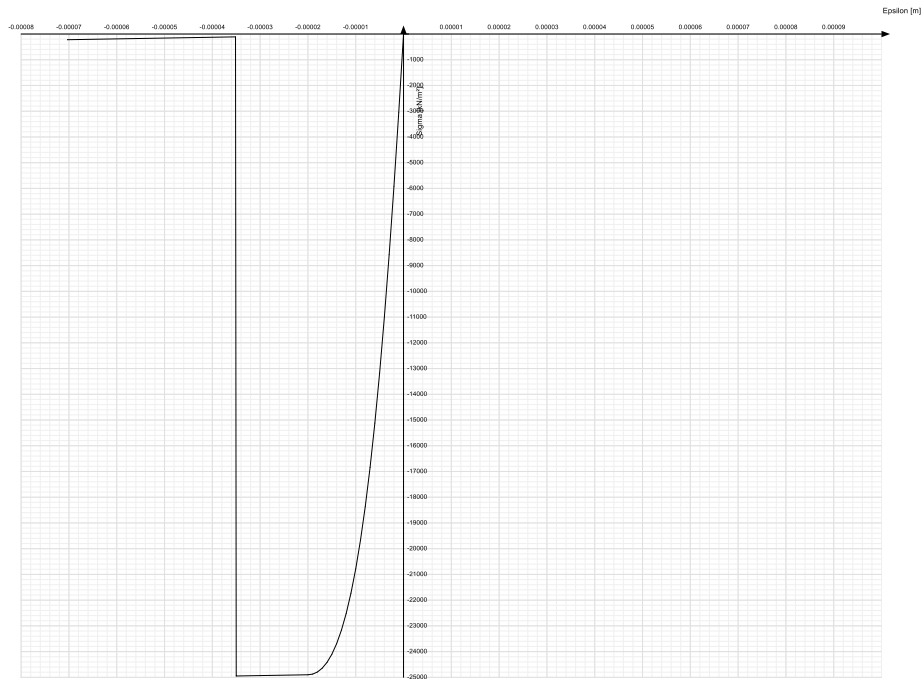
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C31/37 LC2 (Cordoli 2° Impalcato)	No	Si	30856311	0.001	-0.002	-0.0035	30856311	0.001	0.000067	0.0000737



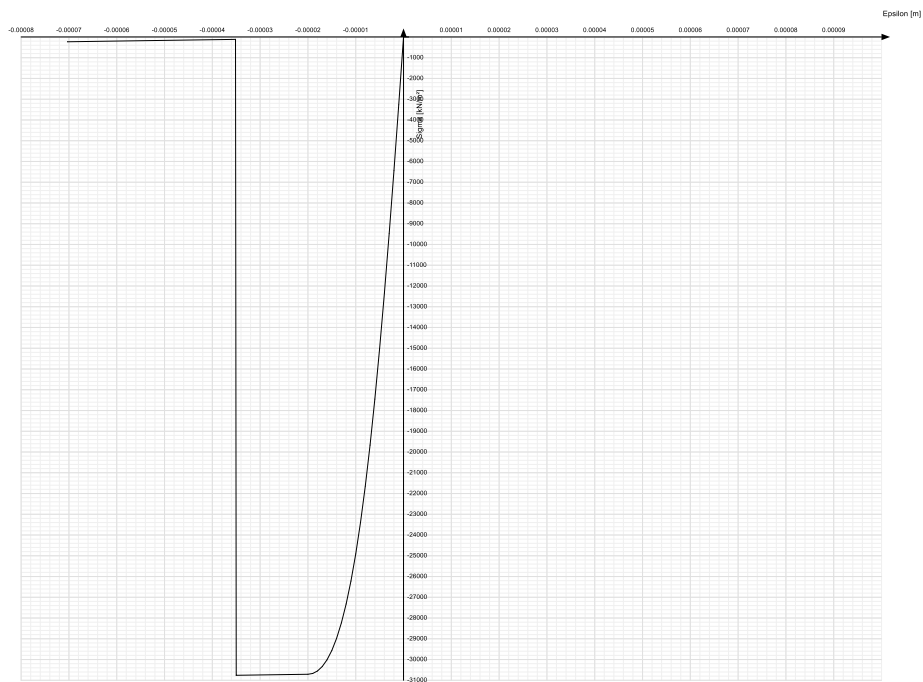
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C29/35 LC2 (Cordoli 3° Impalcato)	No	Si	30323741	0.001	-0.002	-0.0035	30323741	0.001	0.0000656	0.0000721



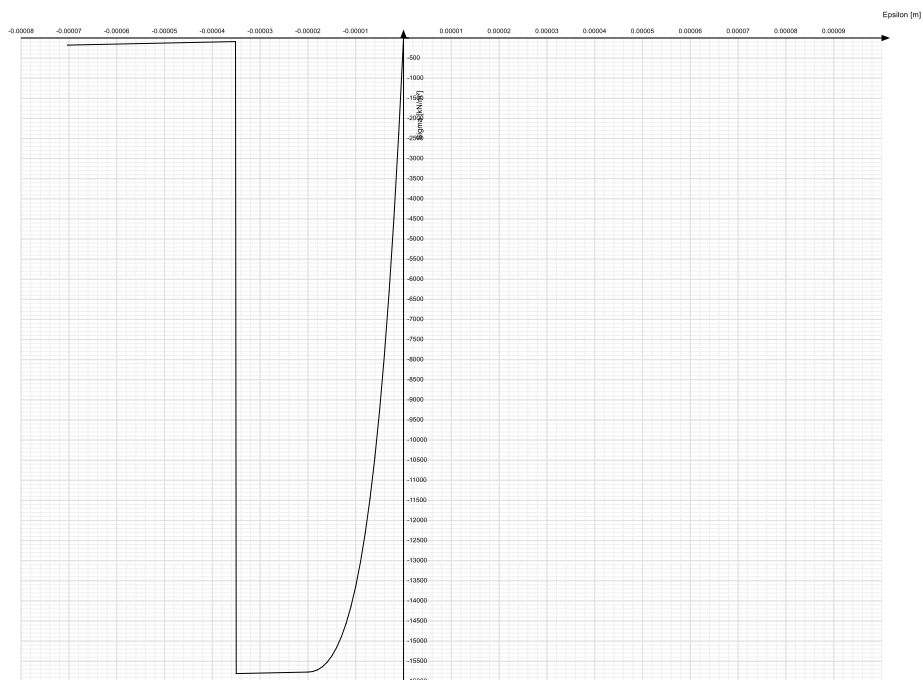
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C25/30	No	Si	31447161	0.001	-0.002	-0.0035	31447161	0.001	0.0000569	0.0000626



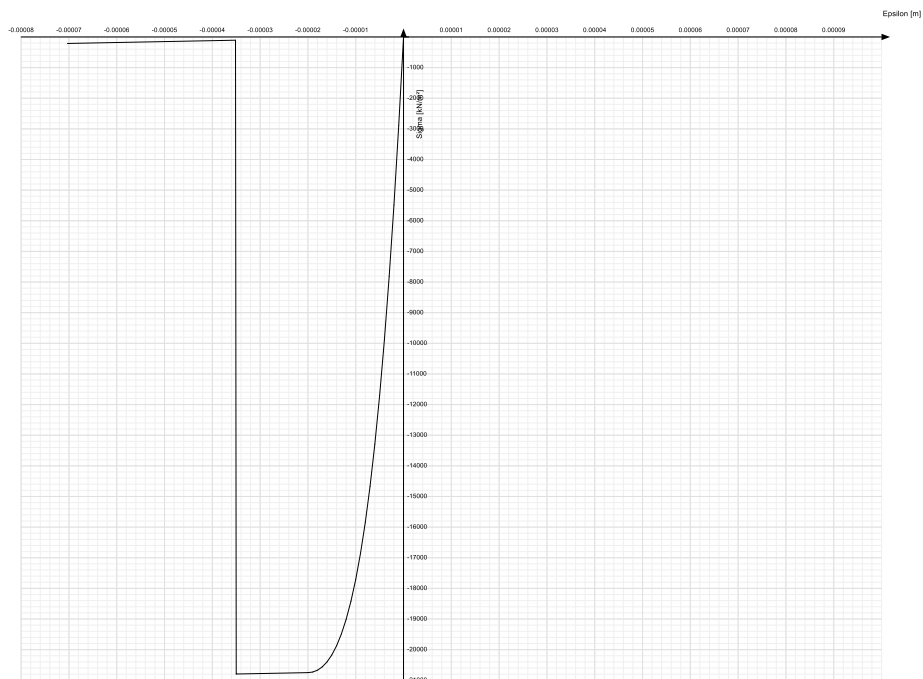
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C30/37	No	Si	33019435	0.001	-0.002	-0.0035	33019435	0.001	0.0000624	0.0000686



Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C16/19 LC3_CLS Equivalente pareti PS Corpo A	No	Si	25221574	0.001	-0.002	-0.0035	25221574	0.001	0.0000524	0.0000576



Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C20/25 1	No	Si	30200493	0.001	-0.002	-0.0035	30200493	0.001	0.0000525	0.0000578



## 2.3 Materiali muratura

Al fine di raggiungere l'adeguamento sismico dell'edificio oggetto della presente Relazione, si è ritenuto opportuno porre in opera massivi interventi di rinforzo strutturale (rinforzo a pressoflessione e a taglio dei maschi murari con la tecnica dell'intonaco armato) dei maschi murari.

Questa tecnica determina un incremento dello spessore della parete oggetto di rinforzo (di 3 cm per lato) e, dunque, un incremento di resistenza sia nel piano che fuori piano. Nel software di calcolo, tale incremento di resistenza si traduce nella definizione di un nuovo materiale (c.d. *materiale equivalente*) avente un maggiore modulo di Young  $E$  (c.d. "*modulo di Young equivalente  $E_{equiv.}$* ").

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione di Calcolo Stato di Progetto allegata al presente Progetto.

### 2.3.1 Proprietà muratura base

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**$E$ :** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [kN/m<sup>2</sup>]

**$G$ :** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [kN/m<sup>2</sup>]

**$\nu$ :** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**$\gamma$ :** peso specifico del materiale. [kN/m<sup>3</sup>]

**$\alpha$ :** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

Descrizione	$E$	$G$	$\nu$	$\gamma$	$\alpha$
Muratura in mattoni pieni e malta di calce LC2 Corpo A	1500000	Default (600000)	0.25	18	0.000006
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) LC2 Corpo A	1410000	Default (564000)	0.25	16	0.000006
Bet. armato su ambo i lati (sp. 3+3 cm) Muratura in mattoni pieni e malta di calce sp. 65 cm Corpo A	1529030	Default (611612)	0.25	18	0.000006
Bet. armato su singolo lato (sp. 3cm) Muratura tufo sp. 55 cm Corpo A_1	1427150	Default (570860)	0.25	17	0.000006
Bet. armato su ambo i lati sp (3+3 cm) Muratura tufo sp. 65 cm Corpo A_1	1439030	Default (575612)	0.25	17	0.000006

Descrizione	E	G	v	y	α
Bet. armato su ambo i lati (sp. 3+3 cm) Muratura tufo sp. 55 cm Corpo A 1	1444310	Default (577724)	0.25	17	0.000006

### 2.3.2 Proprietà muratura NTC2018 1

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo blocchi:** tipo di blocchi (D.M. 17-01-18 11.10.1, 11.10.VI, VII).

**Cat.blocchi:** categoria blocchi (D.M. 17-01-18 4.5.6.1).

**fbk:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento dichiarata dal produttore (D.M. 17-01-18 11.10.1.1.1). [kN/m<sup>2</sup>]

**fbk<sub>-</sub>:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento in direzione orizzontale nel piano del muro. Dato da richiedere al produttore (D.M. 17-01-18 11.10.1.1.1). [kN/m<sup>2</sup>]

**Tipo malta:** tipo di malta (D.M. 17-01-18 11.10.2).

**Res.compr.malta:** resistenza media a compressione della malta (D.M. 17-01-18 11.10.2.1). [kN/m<sup>2</sup>]

**GammaM:** coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza a compressione della muratura (D.M. 17-01-18 4.5.6.1, 4.5.II). Il valore è adimensionale.

**Cl.esec.:** classe di esecuzione (D.M. 17-01-18 4.5.6.1).

**fk:** resistenza caratteristica a compressione della muratura (D.M. 17-01-18 4.5.6.1, 11.10.3.1). [kN/m<sup>2</sup>]

**fvk0:** resistenza caratteristica a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (D.M. 17-01-18 4.5.6.1, 11.10.3.2). [kN/m<sup>2</sup>]

**fhk:** resistenza caratteristica della muratura a compressione in direzione orizzontale (nel piano della parete) D.M. 17-01-18. [kN/m<sup>2</sup>]

**fkt:** resistenza caratteristica a trazione (D.M. 17-01-18). [kN/m<sup>2</sup>]

**Giunti verticali a secco:** giunti verticali a secco.

**Tipo di malta per fvk0:** tipologia di malta (D.M. 17-01-18 11.10.3.2.2, 11.10.VIII).

Descrizione	Tipo blocchi	Cat.blocchi	fbk	fbk <sub>-</sub>	Tipo malta	Res.compr.malta	GammaM	Cl.esec.	fk	fvk0	fhk	fkt	Giunti verticali a secco	Tipo di malta per fvk0
Muratura in mattoni pieni e malta di calce LC2 Corpo A	Laterizio		6000	1200		2500	3		Default (3200)	Default (200)	3000	0	No	Ordinaria
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) LC2 Corpo A	Pietra naturale		3000	600		2500	3		Default (2000)	Default (150)	400	0	No	Ordinaria
Bet. armato su ambo i lati (sp. 3+3 cm) Muratura in mattoni pieni e malta di calce sp. 65 cm Corpo A	Laterizio		6000	1200		2500	3		Default (3200)	Default (200)	3000	0	No	Ordinaria
Bet. armato su singolo lato (sp. 3cm) Muratura tufo sp. 55 cm Corpo A 1	Pietra naturale		3000	600		2500	3		Default (2000)	Default (150)	400	0	No	Ordinaria
Bet. armato su ambo i lati sp (3+3 cm) Muratura tufo sp. 65 cm Corpo A 1	Pietra naturale		3000	600		2500	3		Default (2000)	Default (150)	400	0	No	Ordinaria



Descrizione	Tipo blocchi	Cat.blocchi	fbk	fbk_	Tipo malta	Res.compr.malta	GammaM	Cl.esec.	fk	fvk0	fhk	fkt	Giunti verticali a secco	Tipo di malta per fvk0
Bet. armato su ambo i lati (sp. 3+3 cm) Muratura tufo sp. 55 cm_Corpo A_1	Pietra naturale		3000	600		2500	3		Default (2000)	Default (150)	400	0	No	Ordinaria

### 2.3.3 Proprietà muratura NTC2018 2

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**f medio:** resistenza media a compressione della muratura, per materiale esistente. [kN/m<sup>2</sup>]

**τ0 medio:** resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nella circolare approvata al §C8.7.1.3). [kN/m<sup>2</sup>]

**fv0 medio:** resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nella circolare approvata al §C8.7.1.3). [kN/m<sup>2</sup>]

**fh medio:** resistenza media della muratura a compressione in direzione orizzontale (nel piano della parete). [kN/m<sup>2</sup>]

**μ:** coefficiente di attrito. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

**φ:** coefficiente di ammorsamento. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

**E medio:** valore medio del modulo di elasticità normale utilizzato per materiale esistente in caso di analisi statica non-lineare (pushover). [kN/m<sup>2</sup>]

**G medio:** valore medio del modulo di elasticità tangenziale utilizzato per materiale esistente in caso di analisi statica non-lineare (pushover). [kN/m<sup>2</sup>]

**Tessitura:** tipo di tessitura muraria (regolare o irregolare), modifica la verifica a fessurazione diagonale

**Tipologia:** tipologia di muratura

**Miglioramento:** tipologia di miglioramento

Descrizione	f medio	τ0 medio	fv0 medio	fh medio	μ	φ	E medio	G medio	Tessitura	Tipologia	Miglioramento
Muratura in mattoni pieni e malta di calce LC2_Corpo A	Default (3450)	Default (90)	Default (200)	Default (1725)	Default (0.577)	Default (0.767)	Default (1500000)	Default (500000)	Regolare	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	Nessuno
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) LC2_Corpo A	Default (2600)	Default (60)	Default (145)	Default (1300)	Default (0.577)	Default (0.767)	Default (1410000)	Default (450000)	Regolare	Muratura a conci regolari di pietra tenera	Nessuno
Bet. armato su ambo i lati (sp. 3+3 cm) Muratura in mattoni pieni e malta di calce sp. 65 cm_Corpo A	Default (3450)	Default (90)	Default (200)	Default (1725)	Default (0.577)	Default (0.767)	Default (1500000)	Default (500000)	Regolare	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	Nessuno
Bet. armato su singolo lato (sp. 3cm) Muratura tufo sp. 55 cm_Corpo A_1	Default (2600)	Default (60)	Default (145)	Default (1300)	Default (0.577)	Default (0.767)	Default (1410000)	Default (450000)	Regolare	Muratura a conci regolari di pietra tenera	Nessuno
Bet. armato su ambo i lati sp (3+3 cm) Muratura tufo sp. 65 cm_Corpo A_1	Default (2600)	Default (60)	Default (145)	Default (1300)	Default (0.577)	Default (0.767)	Default (1410000)	Default (450000)	Regolare	Muratura a conci regolari di pietra tenera	Nessuno
Bet. armato su ambo i lati (sp. 3+3 cm) Muratura tufo sp. 55 cm_Corpo A_1	Default (2600)	Default (60)	Default (145)	Default (1300)	Default (0.577)	Default (0.767)	Default (1410000)	Default (450000)	Regolare	Muratura a conci regolari di pietra tenera	Nessuno

## 2.4 Armature

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**fyk:** resistenza caratteristica. [kN/m<sup>2</sup>]

**σamm.:** tensione ammissibile. [kN/m<sup>2</sup>]

**Tipo:** tipo di barra.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [kN/m<sup>2</sup>]

**γ:** peso specifico del materiale. [kN/m<sup>3</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

**Livello di conoscenza:** indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σamm.	Tipo	E	γ	v	α	Livello di conoscenza
B450C	450000	255000	Aderenza migliorata	206000000	78.5	0.3	0.000012	Nuovo
B450C LC3	450000	255000	Aderenza migliorata	206000000	78.5	0.3	0.000012	LC3 (FC = 1)
Acciaio AQ42 LC2 Seminterrato	344600	255000	Liscio	206000000	78.5	0.3	0.000012	LC2 (FC = 1,2)
Acciaio AQ42 LC2	320000	255000	Liscio	206000000	78.5	0.3	0.000012	LC2 (FC = 1,2)
Acciaio AQ42 LC2 Piano Terra	351400	255000	Liscio	206000000	78.5	0.3	0.000012	LC2 (FC = 1,2)
Acciaio AQ42 LC2 Piano Primo	426100	255000	Liscio	206000000	78.5	0.3	0.000012	LC2 (FC = 1,2)
B450C_1	450000	255000	Aderenza migliorata	206000000	78.5	0.3	0.000012	Nuovo

## 2.5 Acciaio da carpenteria metallica

Si riportano di seguito le caratteristiche meccaniche dell' acciaio da carpenteria metallica S275 impiegato per l' intervento di rinforzo della Trave in c.a. 36-34 (placcaggio con piatto metallico dello spessore di 6 mm)

Acciai laminati			
Norma e tipo di acciaio		Spessore nominale della membratura	
t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
EN 10025-2	fy [N/mm <sup>2</sup> ]	fu [N/mm <sup>2</sup> ]	fy [N/mm <sup>2</sup> ]
S 275	275	430	255
			410

Scafati, 06/06/2023

Firma Capogruppo Mandatario

Dott. Ing. Massimo VIGLIANISI  
Iscrizione all'Albo n° A 3245  
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)  
- Settore civile e ambientale

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

