



## **AZIENDA COMUNALE FARMACIE**

AZIENDA SPECIALE DEL COMUNE DI SAN DONATO MILANESE

**OGGETTO** INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE LOCALI FARMACIA  
COMUNALE DI PIAZZA TEVERE N. 16

**COMMITTENTE** AZIENDA COMUNALE FARMACIE  
Azienda Speciale del Comune di San Donato Milanese  
San Donato Milanese - Milano

**PROGETTO** studio AZdesign  
24052 Azzano San Paolo BERGAMO via Piemonte 13

## **RELAZIONE STRUTTURALE**

Il Progettista

.....  
(ing. Luca Mistri)

Bergamo, Ottobre 2018



**RELAZIONE STRUTTURALE**

INDICE

1– DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	2
2– NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3- CARATTERISTICHE RICHIESTE AI MATERIALI DA IMPIEGARE	4
4- CARICHI E SOVRACCARICHI DI ESERCIZIO	5
4.1- PESI PROPRI DI MATERIALI E DI ELEMENTI COSTRUTTIVI	
4.2- SOVRACCARICHI PERMANENTI SECONDO NORMATIVA	
4.3– SOVRACCARICHI ACCIDENTALI (VARIABILI) SECONDO NORMATIVA	
5 - AZIONE SISMICA (D.M. 14/01/2008).	6
6- CRITERI DI PROGETTAZIONE E CALCOLI ESEGUITI	7
6.1- GENERALITÀ E IPOTESI DI BASE	
6.2- SOFTWARE DI CALCOLO UTILIZZATO	
6.3- STRUTTURE ORIZZONTALI	
ALLEGATO A: DIMENSIONAMENTO ELEMENTI STRUTTURALI	8

## 1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

L'intervento oggetto della presente relazione consiste nell'accorpamento di due unità immobiliari commerciali poste al piano terra del fabbricato sito in Piazza Tevere n. 16 in Comune di San Donato Milanese (MI) e prevede sotto il profilo generale quanto segue:

- tutto il piano terra viene adibito a farmacia (attività commerciale) con relative pertinenze esclusive.

Le opere che riguardano le parti strutturali dell'edificio esistente sono:

- rimozione dei gradini in pietra della scala interna che collega i piani terra ed interrato e la successiva chiusura del vano scala mediante la realizzazione di un solaio in acciaio con lamiera grecata e getto di completamento in cls leggero strutturale (tipo "Leka CLS 1600" o equivalente);
- consolidamento del solaio in latero-cemento (1° impalcato) mediante la realizzazione di una cappa collaborante superiore in cls leggero strutturale (tipo "Leka CLS 1600" o equivalente) e connettori tipo "TEKNARIA" o equivalente al fine di garantire i carichi di esercizio per gli ambienti ad uso commerciale (cat. D1 Negozi).

Per quanto riguarda la verifica degli elementi non strutturali ai sensi del § 7.2.3 del D.M.14.01.2008 e della Tabella C7.1.I della circolare 617/2009 si sottolinea che l'intervento prevede:

- la demolizione di tutte le pareti divisorie interne esistenti (non portanti) realizzate con laterizi forati; il nuovo assetto distributivo dell'unità immobiliare verrà realizzato mediante l'utilizzo di pareti divisorie in cartongesso tipo "SINIAT" o equivalente;
- la sostituzione dei controsoffitti in cartongesso esistenti mediante la posa in opera di nuovi controsoffitti a doppia orditura per interni tipo "SINIAT" o equivalente.

Si allegano le verifiche e i dimensionamenti delle tipologie previste in progetto da parte dell'Ufficio Tecnico del produttore.

E' comunque onere a carico dell'Impresa, compreso e compensato nelle voci di contratto per la realizzazione delle pareti e dei controsoffitti a secco, il calcolo costruttivo ai sensi del D.M. 14.01.2018 a firma di tecnico abilitato per tutte le tipologie realizzate in fase di esecuzione. La relazione di calcolo deve essere sottoposta ad approvazione del Direttore dei Lavori prima della realizzazione.

## 2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il progetto di tutte le strutture deve essere eseguito in conformità alle seguenti norme:

- **LEGGE N. 1086 del 05/11/1971:** Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- **LEGGE N. 64 del 02/02/1974:** Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- **D.M. 14/01/2008 NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI:** emesse ai sensi delle leggi 05.11.1971, n. 1086, e 02.02.1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al D.P.R. 06.06.2001, n. 380, e dell'art. 5 del decreto legge 28.05.2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27.07.2004, n. 186 e ss. mm. ii., raccogliendo in un unico organico testo le norme prima distribuite in diversi decreti ministeriali;
- **CIRCOLARE 2/02/2009, n. 617:** Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- **NORMATIVE DI COMPROVATA VALIDITÀ E AD ALTRI DOCUMENTI TECNICI:** vedi Cap. 12 delle NTC 2008.

### 3. CARATTERISTICHE RICHIESTE AI MATERIALI DA IMPIEGARE

- **cemento** tipo 42.5 N (cemento portland composito tipo CEM II/B-L conforme a UNI-EN 197/1 o prodotto equivalente);

- **calcestruzzo per le strutture:**

XC2 - S4 - Dmax 20 mm - secondo EN 206 ed UNI 11104

rapporto acqua/cemento massimo = 0,50 - copriferro minimo 30 mm

diametro massimo inerti 20 mm - utilizzare aggregati resistenti al gelo (non gelivi) volume minimo di aria inglobata 4% (o secondo UNI 7087 per resistenza al gelo);

**per tutte le strutture:**

Tabella 4.1I NTC 2008	<b>Classe di resistenza del calcestruzzo</b>	<b>C25/30</b>
§ 112.10.1 NTC 2008	Resistenza a compressione caratteristica cilindrica $f_{ck} = 0,83 * R_{ck}$	<b>≥ 25 MPa</b>
§ 112.1 NTC 2008	Resistenza a compressione caratteristica cubica $R_{ck}$ (Frattile 5%)	<b>≥ 30 MPa</b>
§ 4.12.111 NTC 2008	Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata $\alpha_{cc}$	<b>0,85</b>
§ 4.12.111 NTC 2008	Coefficiente sul materiale $\gamma_c$	<b>1,5</b>
§ 4.12.111 NTC 2008	Resistenza a compressione di calcolo $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	<b>14,17 MPa</b>
§ 4.12.111 NTC 2008	Resistenza a compressione di calcolo nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori minori di 50 mm $f_{cd, < 50mm}$	<b>11,33 MPa</b>
§ 112.10.3 NTC 2008	Modulo elastico istantaneo secante $E_{cm} = 22000 * (f_{cm} / 10)^{1/3}$	<b>31476 MPa</b>

Il calcestruzzo risulta essere:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| Tabella 4.1II<br>NTC 2008 | - idoneo all'impiego per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura |
| Tabella 4.1II<br>NTC 2008 | - idoneo all'impiego per strutture semplicemente armate                         |
| § 7.4.2.1<br>NTC 2008     | - idoneo all'impiego per elementi sottoposti ad azioni sismiche                 |
| Tabella 4.1II<br>NTC 2008 | - <b>NON</b> idoneo all'impiego per strutture precomprese                       |

Le deformazioni del calcestruzzo secondo normativa sono:

§ 4.12.12.2  
NTC 2008       $\epsilon_{c2} = 2‰$  -  $\epsilon_{cu} = 3,5‰$  -  $\epsilon_{c3} = 1,75‰$  -  $\epsilon_{c4} = 0,7‰$

*Nota: l'impiego di valori diversi da quelli precedentemente indicati verrà debitamente segnalato e giustificato nella relazione di calcolo.*

- **acciaio da armatura:**

ad aderenza migliorata B450C, controllato in stabilimento:

- tensione di snervamento:  $f_{yk} = 450$  MPa
- resistenza di calcolo:  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 450/1,15 = 391,30$  Mpa;

- **acciaio da carpenteria, S275** (ex Fe 430 B FN UNI 7070/82) (S275JR EN 10025):

- tensione di calcolo  $f_d = 275$  MPa.

**4. CARICHI E SOVRACCARICHI DI ESERCIZIO****4.1- PESI PROPRI DI MATERIALI E DI ELEMENTI COSTRUTTIVI**

-	peso unitario calcestruzzo armato	2500	daN/m <sup>3</sup> ;
-	peso unitario calcestruzzo tipo “leca CLS 1600”	1600	daN/m <sup>3</sup> ;
-	peso unitario acciaio	7850	daN/m <sup>3</sup> ;
-	peso proprio solaio esistente in latero-cemento con rinforzo mediante cappa collaborante cls leggero strutturale e connettori	350	daN/m <sup>2</sup> ;
-	peso proprio solaio in acciaio con lamiera grecata	100	daN/m <sup>2</sup> .

**4.2- SOVRACCARICHI PERMANENTI SECONDO NORMATIVA**

-	sovraccarico permanente solaio esistente in latero-cemento con rinforzo mediante cappa collaborante cls leggero strutturale e connettori	50	daN/m <sup>2</sup> ;
-	sovraccarico permanente solaio in acciaio con lamiera grecata	50	daN/m <sup>2</sup> .

**4.2- SOVRACCARICHI ACCIDENTALI (VARIABILI) SECONDO NORMATIVA**

-	sovraccarico variabile solaio esistente in latero-cemento con rinforzo mediante cappa collaborante cls leggero strutturale e connettori	400	daN/m <sup>2</sup> ;
-	sovraccarico variabile solaio in acciaio con lamiera grecata	400	daN/m <sup>2</sup> .

## 5. AZIONE SISMICA (D.M. 14/01/2008)

A seguito dell'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) l'azione sismica deve essere correlata alla "pericolosità sismica di base" del sito, alla vita nominale della costruzione ed all'uso cui essa è destinata.

Il Comune di San Donato Milanese (MI) ricade, in base alla recente classificazione sismica amministrativa del territorio nazionale, in zona 3.

L'intervento in oggetto, per quanto afferente le opere inerenti al fabbricato, non rientra nell'ambito delle situazioni descritte nelle NTC nel Par. "8.3 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA" per le quali risulta obbligatoria la valutazione della sicurezza delle costruzioni esistenti ed il loro eventuale adeguamento, in quanto:

- non sono previste sopraelevazioni dell'edificio;
- non vengono modificate le destinazioni d'uso dei locali e l'incremento dei carichi globali apportati in fondazione è minore del 10% rispetto a quelli preesistenti;
- non sono previsti interventi strutturali tesi alla trasformazione edilizia e strutturale dell'edificio che comportino modifiche del comportamento strutturale globale o ne riducano la capacità.

L'intervento in oggetto si configura quindi come "**Riparazione o intervento locale**" (Vedi Par. 8.4.3 D.M. 14/01/08) ed il progetto e le verifiche di sicurezza riguarderanno solamente le parti interessate anche alla luce del fatto che tali opere non adducono modifiche sostanziali al comportamento della struttura nel suo insieme e comportano comunque un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.

## 6. CRITERI DI PROGETTAZIONE E CALCOLI ESEGUITI

### 6.1- GENERALITÀ E IPOTESI DI BASE

La metodologia di calcolo si riconduce agli ordinari criteri della Scienza delle Costruzioni, secondo il "Metodo agli Stati Limite".

Valgono le seguenti ipotesi allo stato limite ultimo:

- conservazione delle sezioni piane;
- deformazione massima del calcestruzzo compresso pari a  $-0,0035$  nel caso di flessione semplice e composta con asse neutro reale, e variabile dal predetto a  $-0,002$  quando l'asse neutro, esterno alla sezione tende all'infinito;
- deformazione massima armatura tesa (contata a partire dalla decompressione del calcestruzzo se si tratta di armature di precompressione)  $+0,06$  (B450C).

L'area del ferro è ragguagliata a quella del calcestruzzo mediante il coefficiente di omogeneizzazione  $m=15$ .

### 6.2- SOFTWARE DI CALCOLO UTILIZZATO

Ai fini del calcolo degli elementi strutturali si è adottata l'ipotesi di trave continua ed il predimensionamento degli stessi è stato eseguito mediante l'impiego dei seguenti software di calcolo:

Denominazione del software: BeamCAD+

Produttore del software: Concrete srl,

via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy <http://www.concrete.it>

Rivenditore: Concrete srl,

via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy <http://www.concrete.it>

### 6.2- STRUTTURE ORIZZONTALI

Gli elementi strutturali sono stati verificati a flessione e a taglio e le deformate sono state confrontate con i valori di freccia ammissibile imposti dalla normativa..

I metodi di calcolo eseguiti sono in accordo con la Normativa vigente.

Per il consolidamento del solaio in latero-cemento esistente si intende intervenire con una cappa collaborante superiore e connettori a vite meccanico. Lo schema esecutivo dell'intervento di consolidamento verrà redatto dalla Ditta Esecutrice dell'intervento.

Per i particolari progettuali di massima si rimanda alla tavola allegata al progetto per una migliore comprensione dell'intervento nel suo insieme.

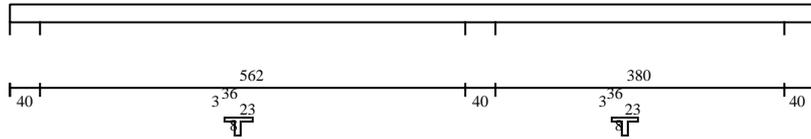
# **ALLEGATO A: DIMENSIONAMENTO ELEMENTI STRUTTURALI**

BeamCAD 19.18-Relazione di calcolo

**Solaio esistente**

SOLAIO

Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI  
 Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15  
 Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI  
 Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00  
 Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30  
 Gamma G2 inf. (permanentemente portati, effetto favorevole) 0.00  
 Gamma G2 sup. (permanentemente portati, effetto sfavorevole) 1.50  
 Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00  
 Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO  
 Combinazioni rare 1.00  
 Combinazioni frequenti 0.50  
 Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI  
 n. 1 sezione a T H tot. 23.0 B anima 8.0 Cs 1.0 Ci 2.0 B1 ala 14.0 B2 ala 14.0 H ala 3.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

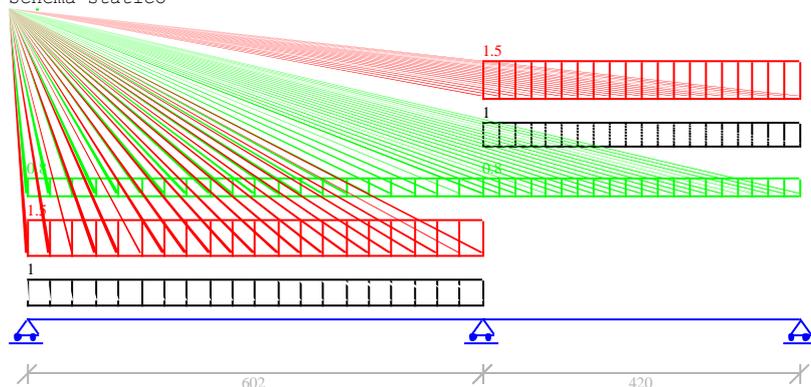
	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	602.0	1	23.0	0.00
campata n. 2	420.0	1	23.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	zona piena sin.	zona piena destra	coeff. elastico	verticale
1		40.0	0.0	35.0	0.0000E+00	diretto
2		40.0	40.0	35.0	0.0000E+00	diretto
3		40.0	35.0	0.0	0.0000E+00	diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI  
 Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300  
 Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 3750  
 Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3  
 Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -0.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n.	carico	uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile
1			1.04	0.78	1.52

CAMPATA n. 2

BeamCAD 19.18-Relazione di calcolo

carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile  
 1.04 0.78 1.52

Diagramma dei momenti (daN\*cm)

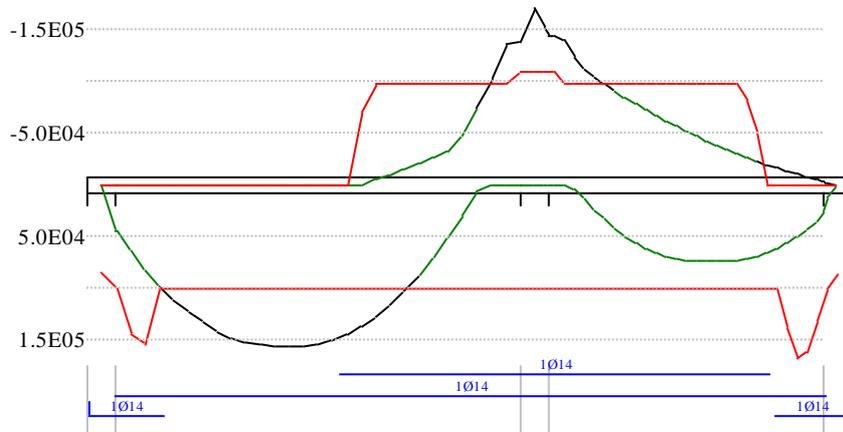
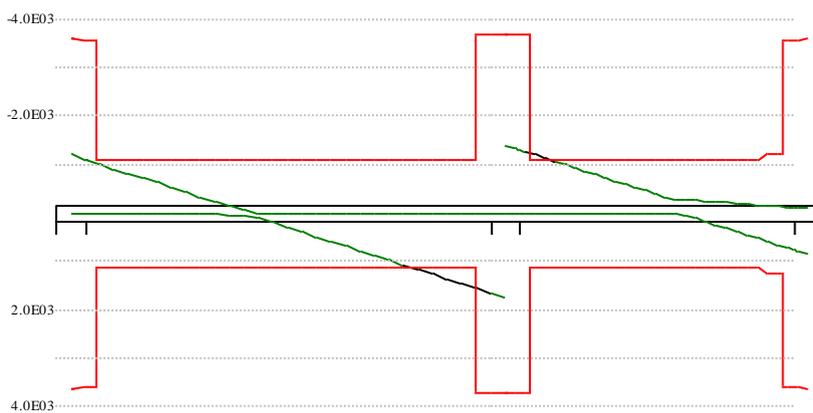
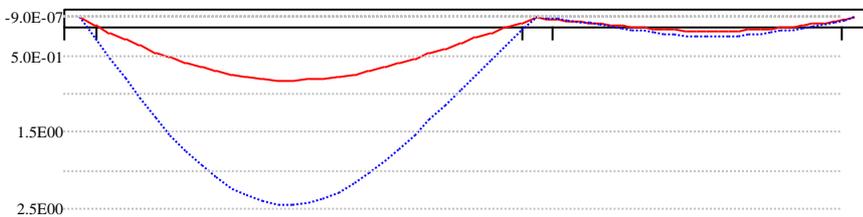


Diagramma dei tagli (daN)



Deformata condizione rara (cm)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN\*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -  
 sezione n. 1

stati limite ultimi																	
x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
20	0.0	1.0	1.5	2.7	234	437	988	.076	.000	.000	.000	232	11		36	0	0.79
201	0.0	1.0	1.5	2.7	1475	1514	988	.076	.000	.000	.000	52	3		11	0	0.79*
201	0.0	1.0	1.5	2.7					.000	.000	.000	52	0		11	0	0.79
261	0.0	1.0	1.5	2.7	1541	1541	988	.076	.000	.000	.000	52	-1		11	0	0.79*

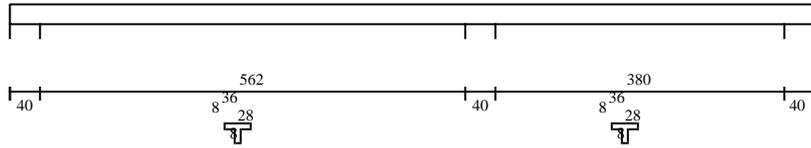


BeamCAD 19.18-Relazione di calcolo

**Solaio esistente con rinforzo**

SOLAIO

Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI  
 Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15  
 Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI  
 Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00  
 Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30  
 Gamma G2 inf. (permanenti portati, effetto favorevole) 0.00  
 Gamma G2 sup. (permanenti portati, effetto sfavorevole) 1.50  
 Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00  
 Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO  
 Combinazioni rare 1.00  
 Combinazioni frequenti 0.50  
 Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI  
**n. 1** sezione a T H tot.

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

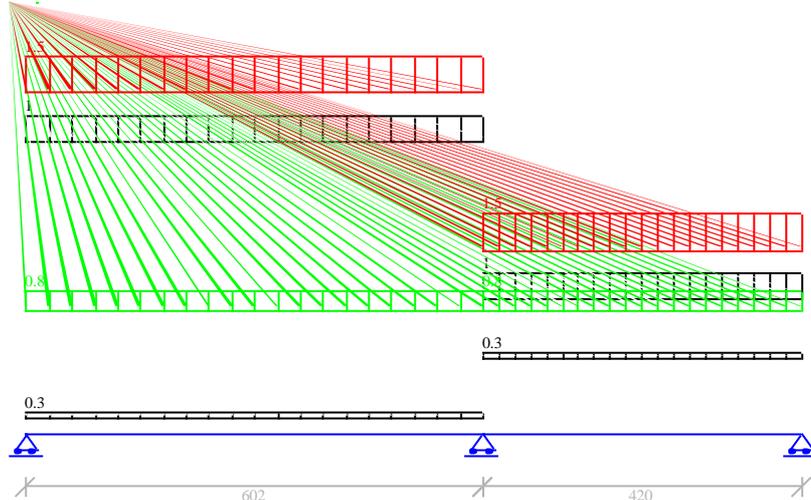
	luce	sezione
campata n. 1	602.0	
campata n. 2	420.0	

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	zona piena destra	astico verticale
1		40.0	0.	35.0
2		40.0	40.	35.0
3		40.0	35.0	0.0

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI  
 Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300  
 Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 3750  
 Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3  
 Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

BeamCAD 19.18-Relazione di calcolo

CAMPATA n. 1

carico uniforme perma  
1.04  
0.30

CAMPATA n. 2

carico uniforme perma  
1.04  
0.30 0

Diagramma dei momenti (daN\*cm)

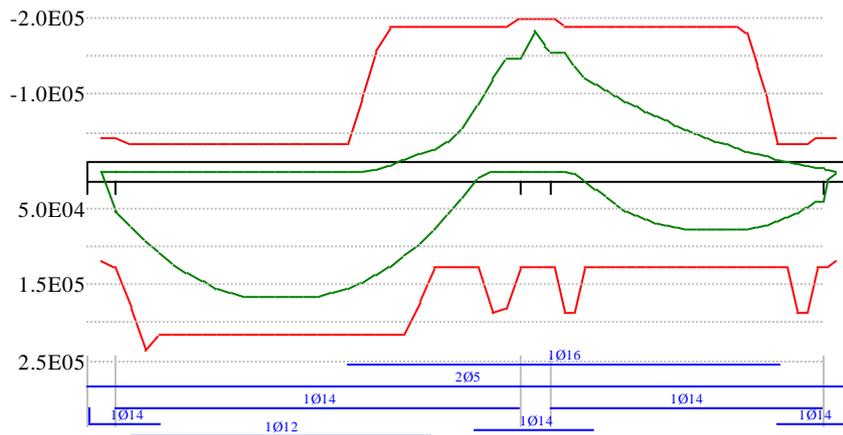
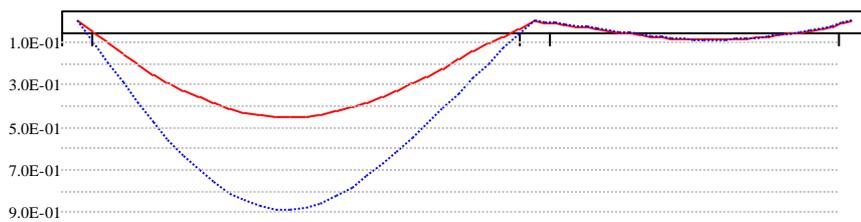


Diagramma dei tagli (daN)



Deformata condizione rara (cm)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN\*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -  
sezione n. 1  
stati limite ultimi

BeamCAD 19.18-Relazione di calcolo

x	Asup	MRd	x/d	Ast	-	VRcd	VEd	VED	VRsd	teta
20	0.4									
201	0.4								15	0
201	0.4		3							
241	0.4		3							
241	0.4			2.7	2.7					
401	2.4									
401	2.4									
401	2.4									
582	2.4									
582	2.4									

stati limite di eserc

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Me	QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQ	.R
20	176														0.
201	1101						11.2		05	0.06					0.
241	1146						11.2								0.
401	737						11.2								0.35
582	-1046	36				-740	25				22.6				0.68

campata n. 2 tra gli appoggi -

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	-	VRcd	VEd	VED	VRsd	teta
20	2.4				-1560	-1560	-2016	.089	.000	.000	
140	2.4				466	1	125	62			
140	2.4				-742	-852	-1887	.163			
238	2.4				766						12
238	2.4				-363	-442	-1887	.163			
280	2.4	7			742						
280	2.4			7	-240	-306	-1887	.163	.000	.000	.000
400	0.4	3			168						
400	0.4				-18	-58	-439	.058	.000	.000	.000

stati limite di eserc

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.	f
20	-1094	37	1880		-774					2	0.15	0.10	0.		
140	255	8			111										
140	-466	29	208		-277										
238	490	20	1		302										
238	-183	11	82		-60										
280	84	19	1325		308	12									
280	-102	6	45		-7										
400	113	4			75									0.02	0

REAZIONI VINCOLARI

appoggio n.	nome	ULTIME		RAR			
				minima	m	ma	m
1		1312	6				
2		3403	8				
3		893	-77	6	2		

BeamCAD 19.18-Relazione di calcolo

**IPE100 - chiusura vano scale**

TRAVE CONTINUA IN ACCIAIO

Metodo di calcolo: stati limite DM 2008. Valori in daN cm.

Prospetto trave



20 80 20  
100

Svergolamento: non richiesto  
Materiale: S275  
Gamma M0 =1.05

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n.	Profilo	Area	Jx
1	IPE100	10	171

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

campata n.	luce	sezio	estradosso iniziale
1	100.0		0.0

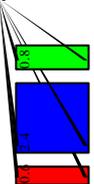
CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza		
1		20.0	0.0000	dire
2		20.0	0.0000	

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

	gamma	E		
S275	0.0078500	2060000	0.300	2

Schemi di carico



20 80 20  
100

AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1

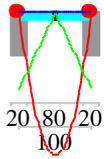
peso della trave	carico uniforme	permane	permanente portato
		0.60	0.75

RITEGNI TORSIONALI

ritegno n.	campata n.
1	1
2	1

BeamCAD 19.18-Relazione di calcolo

Verifiche



Verifica asta 1

campata n°1

classe peggiore 1

X	MEd	Mc,Rd	Classe	Ro	VEd
0	0			.000	
33	6234	1035		0.00	
67	6234	04	1	0.000	77
100	0			0.0	

Valori massimi

Asta sottoutilizzata

Flessione

X = 50

MEd 7013

Mc,Rd 103504

Classe 1

Ro 0

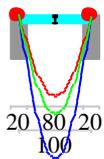
Taglio

X = 0

VEd 281

Vc,Rd 7730

Deformata (cm)



DEFORMATA

campata

campata n°1

campata n°1

campata n°1

Valori massimi

campata

campata n°1

f qp

REAZIONI VINCOLARI

appoggio n.	nome	ULTIME	RARE	FREQUENTI
1		281		
2		281		4

**DIMENSIONAMENTO PARETE SINGOLA ORDITURA per interni**



<b>SISTEMA:</b>		PREGY D125/M75d/60 - 2PS BA13+2LaDura BA13		<b>Dati Generali</b>
		H= 4 m		
<b>DESCRIZIONE:</b>		Parete interna		
<b>CANTIERE :</b>		Farmacia Comunale - San Donato M.se		
<b>ALTEZZA PARETE:</b> 4,00 m				
<b>RESISTENZA AL FUOCO:</b>		-		<b>Dati parete</b>
<b>POTERE FONOISOLANTE</b>		-		
<b>DATA:</b>		29/09/2018		
<b>PARAMENTI</b>				<b>Dati parete</b>
<b>Lato 1</b>		<b>Lato2</b>		
Strato	Lastra	Strato	Lastra	
1	PregyPlac BA13	1	PregyPlac BA13	
2	LaDura Plus BA13	2	LaDura Plus BA13	
3	-	3	-	
4	-	4	-	
<b>ACCESSORI - viti + tasselli guide</b>				
Interasse viti TFT 212		25 cm sup. + 25 cm centr. + 25 cm inf.		
Interasse viti La Dura		25 cm sup. + 25 cm centr. + 25 cm inf.		
-		-		
-		-		
Interasse tasselli fissaggio guide		50 cm		
<b>INDICAZIONI di MONTAGGIO</b>				
Freccia d'inflexione solaio o copertura		0 cm		
<b>STRUTTURA METALLICA</b>				
<b>Caratteristiche della lamiera</b>				
Modulo di Young		210000 MPa		
Snervamento fyk		300 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Caratteristiche dell'orditura</b>				
Numero montanti		2		
Interasse montanti		600 mm		
Tipo montante		M75		
Spessore lamiera montanti		6 /10 di mm		
Anima delle guide ad "U"		75 mm		
Ali della guida SUPERIORE ad "U"		40 mm		
Spessore lamiera guida SUPERIORE		6 /10 di mm		
Ali della guida INFERIORE ad "U"		40 mm		
Spessore lamiera guida INFERIORE		6 /10 di mm		
<b>DATI DI CARICO (secondo NTC - D.M.14/01/2008)</b>				
<b>Peso parete</b>		0,47 kN/m <sup>2</sup>		
<b>Azioni del vento</b>		Vedi foglio CALCOLO AZIONI DEL VENTO		
Zona calcolo della pressione del vento		Zona 1	Coefficiente di esposizione Ce = 1,63	
Altitudine sul livello del mare		102 m	Coefficiente di forma Cp=0,2	
Categoria di esposizione del sito		IV	Coefficiente dinamico Cd=1,0	
Altezza parete		4,0 m	Pressione risultante <b>0,13 kN/m<sup>2</sup></b>	
<b>Pressione superficiale imposta</b>		<b>0,20 kN/m<sup>2</sup></b>		
<b>Carico lineare orizzontale</b>				
Categoria per la spinta della folla		cat. D	Hk=2,0 kN/m	a quota: 1,20 m
<b>Azioni sismiche</b>				
Vita nominale struttura		50 anni	Classe d'uso	II ° - Costruzioni con normali affollamenti
Accelerazione orizzontale SLV - a <sub>g</sub> /g		0,157	Fattore di amplificazione SLV - F <sub>o</sub>	2,373
Fattore di struttura della parete		qa = 2,00	Categoria sottosuolo	D
Tipologia di struttura della costruzione		a telaio in c.a.	Categoria topografica	T1
Altezza dell'edificio		H = 5,1 m	Quota della parete da fondazione	Z = 3,1 m
Periodo fondamentale di vibrazione edificio		T1 = 0,25 s	Z/H da quota fondazione	0,61
Periodo fondamentale di vibrazione parete		Ta = 0,57 s	Presenza di isolatori sismici	NO
			Forza sismica orizzontale F <sub>a,SLV</sub>	<b>9,1 daN/m<sup>2</sup></b>
<b>VERIFICHE</b>				
<b>Verifiche globali</b>				
<b>Limite di deformazione</b>		1/250 H	corrispondente a: 16 mm	
<b>VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)</b>		f <sub>max</sub> =	<b>14,5 mm</b>	<= 16 mm - VERIFICATA
<b>VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO (SLU)</b>		E <sub>d</sub> /R <sub>d</sub> =	<b>0,53</b>	< 1 - VERIFICATA
<b>Verifiche globali ( in presenza di azione sismica)</b>				
<b>VERIFICA ALLO STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA (SLV)</b>		E <sub>d</sub> /R <sub>d</sub> =	<b>0,03</b>	< 1 - VERIFICATA
<b>Verifiche Locali</b>				
Reazione vincolare massima superiore:		T <sub>sup</sub> =	<b>600,00 N/m</b>	
Taglio massimo sul singolo tassello di ancoraggio superiore		V <sub>tas sup</sub> =	<b>30,00 daN</b>	
Verifica a flessione anima della guida superiore :		σ <sub>g sup</sub> =	<b>8,13 N/mm<sup>2</sup></b>	< 300 N/mm <sup>2</sup> - VERIFICATA
Verifica a flessione sez. di incastro ala della guida superiore :		σ <sub>ag sup</sub> =	<b>100,00 N/mm<sup>2</sup></b>	< 300 N/mm <sup>2</sup> - VERIFICATA
Reazione vincolare massima inferiore:		T <sub>inf</sub> =	<b>1400,00 N/m</b>	
Taglio massimo sul singolo tassello di ancoraggio inferiore		V <sub>tas inf</sub> =	<b>70,00 daN</b>	
Verifica a flessione anima della guida inferiore :		σ <sub>g inf</sub> =	<b>18,96 N/mm<sup>2</sup></b>	< 300 N/mm <sup>2</sup> - VERIFICATA
Verifica a flessione sez. di incastro ala della guida inferiore :		σ <sub>ag inf</sub> =	<b>233,33 N/mm<sup>2</sup></b>	< 300 N/mm <sup>2</sup> - VERIFICATA
<b>Ufficio Tecnico ETEX BUILDING PERFORMANCE</b>				

Una valutazione da parte del tecnico incaricato della progettazione e della verifica dell'intero progetto sarà comunque necessaria.



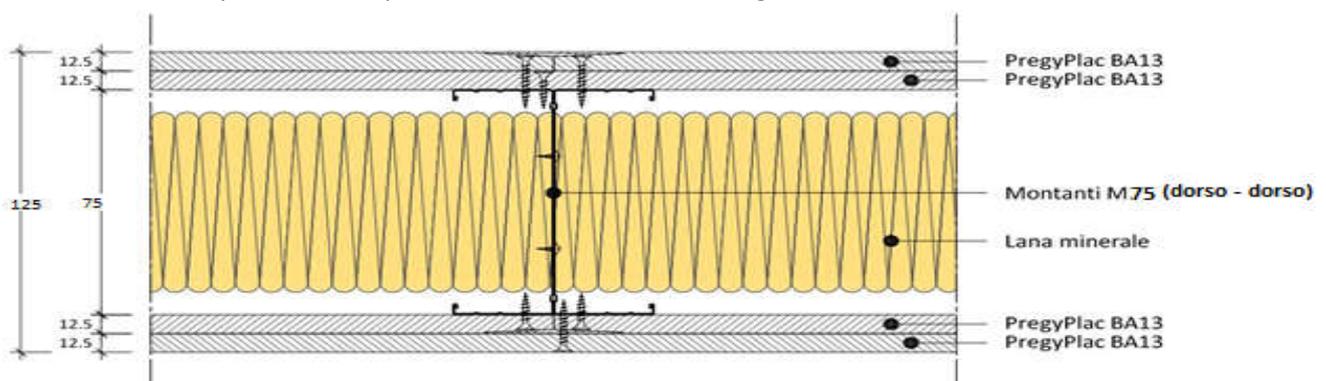
## PARETE DIVISORIA INTERNA PREGY D125/M75/60 – 4 PS BA13 - LM

Parete divisoria interna di spessore complessivo **125 mm** e altezza **4,00 m** costituita da:

- Singola orditura metallica con profili **PregyMetal** in acciaio zincato, conformi alla norma UNI EN 14195, composta da:
  - Guide orizzontali a “U” di dimensioni **40-75-40 mm** e spessore **6/10 mm** fissate a pavimento e soffitto tramite idonei tasselli a interasse **50 cm**;
  - Montanti verticali a “C” di dimensioni **47-74-50 mm** e spessore **6/10 mm**, doppi (dorso-dorso), posti ad interasse di **60 cm**, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
- Banda in polietilene monoadesivo applicata dietro le guide e i montanti di testa per limitare i ponti acustici;
- Rivestimento in cartongesso costituito su ciascun lato da **n° 2** strati di lastre **PregyPlac BA13** di spessore **12,5 mm/cad**, conformi alla norma EN 520, a bordi assottigliati (BA), avvitate all'orditura metallica con viti fosfatate autofilettanti **SNT** poste ad interasse **30 cm**;
- **N° 1 materassino isolante** in **lana di roccia** di densità **70 kg/m<sup>3</sup>** e spessore **40 mm** posto in intercapedine tra i montanti;

### Indicazioni aggiuntive:

- I giunti e la stuccatura degli angoli e delle teste delle viti saranno trattati con nastro di armatura e stucco della gamma **Pregy**, secondo le indicazioni di posa SINIAT;
- È necessario prevedere dei giunti di dilatazione orizzontale ogni **15 m** in lunghezza e in corrispondenza dei giunti della struttura principale;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424, guida per l'esecuzione di sistemi di pareti, contropareti e controsoffitti in cartongesso.



**DIMENSIONAMENTO PARETE SINGOLA ORDITURA per interni**



<b>SISTEMA:</b>		PREGY D125/M75/60 - 2PS BA13+2LaDura BA13		Dati Generali	
		H= 4 m			
<b>DESCRIZIONE:</b>		Parete interna			
<b>CANTIERE :</b>		Farmacia Comunale - San Donato M.se			
<b>ALTEZZA PARETE:</b>		4,00 m		Dati parete	
<b>RESISTENZA AL FUOCO:</b>		-			
<b>POTERE FONOISOLANTE</b>		-			
<b>DATA:</b>		29/09/2018			
<b>PARAMENTI</b>				<b>STRUTTURA METALLICA</b>	
<b>Lato 1</b>		<b>Lato2</b>		<b>Caratteristiche della lamiera</b>	
Strato	Lastra	Strato	Lastra	Modulo di Young	210000 MPa
1	PregyPlac BA13	1	PregyPlac BA13	Snervamento fyk	300 N/mm <sup>2</sup>
2	LaDura Plus BA13	2	LaDura Plus BA13		
3	-	3	-	<b>Caratteristiche dell'orditura</b>	
4	-	4	-	Numero montanti	1
<b>ACCESSORI - viti + tasselli guide</b>				Interasse montanti	600 mm
Interasse viti TFT 212		25 cm sup. + 25 cm centr. + 25 cm inf.		Tipo montante	M75
Interasse viti La Dura		25 cm sup. + 25 cm centr. + 25 cm inf.		Spessore lamiera montanti	6 /10 di mm
-		-		Anima delle guide ad "U"	75 mm
-		-		Ali della guida SUPERIORE ad "U"	40 mm
Interasse tasselli fissaggio guide		50 cm		Spessore lamiera guida SUPERIORE	6 /10 di mm
<b>INDICAZIONI di MONTAGGIO</b>				Ali della guida INFERIORE ad "U"	40 mm
Freccia d'inflexione solaio o copertura		0 cm		Spessore lamiera guida INFERIORE	6 /10 di mm
<b>DATI DI CARICO (secondo NTC - D.M.14/01/2008)</b>					
<b>Peso parete</b>		0,45 kN/m <sup>2</sup>		Dati di carico	
<b>Azioni del vento</b>		Vedi foglio CALCOLO AZIONI DEL VENTO			
Zona calcolo della pressione del vento	Zona 1	Coefficiente di esposizione	Ce = 1,63		
Altitudine sul livello del mare	102 m	Coefficiente di forma	Cp=0,2		
Categoria di esposizione del sito	IV	Coefficiente dinamico	Cd=1,0		
Altezza parete	4,0 m	Pressione risultante	<b>0,13 kN/m<sup>2</sup></b>		
<b>Pressione superficiale imposta</b>		<b>0,20 kN/m<sup>2</sup></b>			
<b>Carico lineare orizzontale</b>					
Categoria per la spinta della folla	cat. B	Hk=1,0 kN/m	a quota: 1,20 m		
<b>Azioni sismiche</b>					
Vita nominale struttura	50 anni	Classe d'uso	II ° - Costruzioni con normali affollamenti		
Accelerazione orizzontale SLV - a <sub>g</sub> /g	0,157	Fattore di amplificazione SLV - F <sub>o</sub>	2,373		
Fattore di struttura della parete	qa = 2,00	Categoria sottosuolo	D		
Tipologia di struttura della costruzione	a telaio in c.a.	Categoria topografica	T1		
Altezza dell'edificio	H = 5,1 m	Quota della parete da fondazione	Z = 3,1 m		
Periodo fondamentale di vibrazione edificio	T1 = 0,25 s	Z/H da quota fondazione	0,61		
Periodo fondamentale di vibrazione parete	Ta = 0,66 s	Presenza di isolatori sismici	NO		
		Forza sismica orizzontale F <sub>a,SLV</sub>	<b>6,4 daN/m<sup>2</sup></b>		
<b>VERIFICHE</b>					
<b>Verifiche globali</b>					
<b>Limite di deformazione</b>		1/250 H	corrispondente a: 16 mm		
<b>VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)</b>		f <sub>max</sub> =	<b>9,8 mm</b>	≤ 16 mm - VERIFICATA	
<b>VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO (SLU)</b>		E <sub>d</sub> /R <sub>d</sub> =	<b>0,41</b>	< 1 - VERIFICATA	
<b>Verifiche globali ( in presenza di azione sismica)</b>					
<b>VERIFICA ALLO STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA (SLV)</b>		E <sub>d</sub> /R <sub>d</sub> =	<b>0,04</b>	< 1 - VERIFICATA	
<b>Verifiche Locali</b>					
Reazione vincolare massima superiore:		T <sub>sup</sub> =	<b>400,00 N/m</b>		
Taglio massimo sul singolo tassello di ancoraggio superiore		V <sub>tas sup</sub> =	<b>20,00 daN</b>		
Verifica a flessione anima della guida superiore :		σ <sub>g sup</sub> =	<b>5,42 N/mm<sup>2</sup></b>	< 300 N/mm <sup>2</sup> - VERIFICATA	
Verifica a flessione sez. di incastro ala della guida superiore :		σ <sub>ag sup</sub> =	<b>66,67 N/mm<sup>2</sup></b>	< 300 N/mm <sup>2</sup> - VERIFICATA	
Reazione vincolare massima inferiore:		T <sub>inf</sub> =	<b>700,00 N/m</b>		
Taglio massimo sul singolo tassello di ancoraggio inferiore		V <sub>tas inf</sub> =	<b>35,00 daN</b>		
Verifica a flessione anima della guida inferiore :		σ <sub>g inf</sub> =	<b>9,48 N/mm<sup>2</sup></b>	< 300 N/mm <sup>2</sup> - VERIFICATA	
Verifica a flessione sez. di incastro ala della guida inferiore :		σ <sub>ag inf</sub> =	<b>116,67 N/mm<sup>2</sup></b>	< 300 N/mm <sup>2</sup> - VERIFICATA	
<b>Ufficio Tecnico ETEX BUILDING PERFORMANCE</b>					

Una valutazione da parte del tecnico incaricato della progettazione e della verifica dell'intero progetto sarà comunque necessaria.



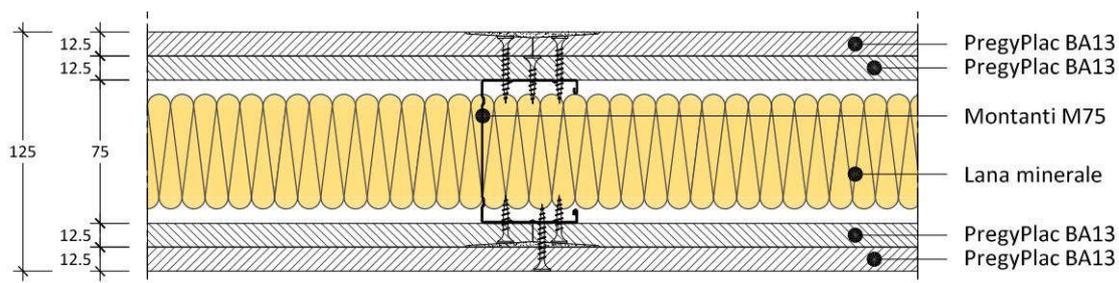
## PARETE DIVISORIA INTERNA PREGY D125/M75/60 – 4 PS BA13 - LM

Parete divisoria interna di spessore complessivo **125 mm** e altezza **4,00 m** costituita da:

- Singola orditura metallica con profili **PregyMetal** in acciaio zincato, conformi alla norma UNI EN 14195, composta da:
  - Guide orizzontali a “U” di dimensioni **40-75-40 mm** e spessore **6/10 mm** fissate a pavimento e soffitto tramite idonei tasselli a interasse **50 cm**;
  - Montanti verticali a “C” di dimensioni **47-74-50 mm** e spessore **6/10 mm**, singoli, posti ad interasse di **60 cm**, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
- Banda in polietilene monoadesivo applicata dietro le guide e i montanti di testa per limitare i ponti acustici;
- Rivestimento in cartongesso costituito su ciascun lato da **n° 2** strati di lastre **PregyPlac BA13** di spessore **12,5 mm/cad**, conformi alla norma EN 520, a bordi assottigliati (BA), avvitate all'orditura metallica con viti fosfatate autofilettanti **SNT** poste ad interasse **30 cm**;
- **N° 1** materassino isolante in **lana di roccia** di densità **70 kg/m<sup>3</sup>** e spessore **40 mm** posto in intercapedine tra i montanti;

### Indicazioni aggiuntive:

- I giunti e la stuccatura degli angoli e delle teste delle viti saranno trattati con nastro di armatura e stucco della gamma **Pregy**, secondo le indicazioni di posa SINIAT;
- È necessario prevedere dei giunti di dilatazione orizzontale ogni **15 m** in lunghezza e in corrispondenza dei giunti della struttura principale;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424, guida per l'esecuzione di sistemi di pareti, contropareti e controsoffitti in cartongesso.



		<b>DIMENSIONAMENTO CONTROSOFFITTO DOPPIA ORDITURA</b>			
<b>Struttura:</b>	Pregy S4927/100/50/100 - 1 PS BA13				
<b>Descrizione:</b>	Controsoffitto a doppia orditura				
<b>Cantiere:</b>	Farmacia comunale - San Donato M.se				
<b>Data e note:</b>	25/09/2018	Carichi: Peso proprio + Pressione (10 daN/m <sup>2</sup> )			
<b>LASTRE</b>					
n°	0	Calcio silicato 9 mm			
n°	1	STD BA 13			
n°	0	STD BA 15			
n°	0	STD BA 18			
n°	0	TWIN BA 18			
n°	0	FLAM BA13			
n°	0	FLAM BA15			
n°	0	FEU BD25			
n°	0	HDRO BA 13			
n°	0	LA DURA BA 13			
<b>PROFILO PRIMARIO</b>					
INTERASSE A =	1	m	nota		
ALA maggiore	27	mm	nota		
ANIMA	49	mm	nota		
SPESSORE	0,6	mm	nota		
<b>PROFILO SECONDARIO</b>					
INTERASSE B =	0,5	m	nota		
ALA maggiore	27	mm	nota		
ANIMA	49	mm	nota		
SPESSORE	0,6	mm	nota		
<b>PENDINATURA</b>					
<b>Struttura primaria</b>					
INTERASSE C =	1	m	nota		
TIPO pendino primario	1		nota	Pendino a molla per profili S4915 e S4927	
TIPO antivibratile	-		nota		
<b>Struttura secondaria</b>					
INTERASSE A =	1	m	nota		
TIPO pendino secondario	2		nota	Pendino d'unione per profili S4927	
<b>DATI DI CARICO</b>					
Peso controsoffitto	13,73	daN/m <sup>2</sup>			
Pressione imposta	10	daN/m <sup>2</sup>	nota		
Altri carichi	0	daN/m <sup>2</sup>	nota		
<b>CARATTERISTICHE STRUTTURA</b>					
Acciaio profili	f <sub>yd</sub> =	100	N/mm <sup>2</sup>	Acciaio DX 51D conforme alla UNI EN 14195	
<b>LIMITE DI DEFORMAZIONE</b>					
Limite di deformazione		1/240			
Criterio di verifica:		(f <sub>1</sub> /C+f <sub>2</sub> /A) < 1/240			
<b>VERIFICHE</b>					
<b>VERIFICHE STATO LIMITE D'ESERCIZIO</b>					
Freccia profilo primario, f <sub>1</sub>		2,13 mm			
Freccia profilo secondario, f <sub>2</sub>		0,97 mm			
Freccia totale, f <sub>1</sub> +f <sub>2</sub>		3,11 mm			
Deformazione totale, (f <sub>1</sub> /C+f <sub>2</sub> /A)		0,003107	<	1/240	OK
<b>VERIFICHE STATO LIMITE ULTIMO</b>					
resistenza profilo primario		61,3 N/mm <sup>2</sup>	<	100,0 N/mm <sup>2</sup>	OK
resistenza profilo secondario		27,9 N/mm <sup>2</sup>	<	100,0 N/mm <sup>2</sup>	OK
carico pendino primario		23,7 daN	<	46,7 daN	OK
carico antivibratile		23,7 daN	<		Antivibratile non presente
carico pendino secondario		10,8 daN	<	45,4 daN	OK
Ufficio tecnico ETEX BUILDING PERFORMANCE spa - Ver. 1 - 02/2017					



### CONTROSOFFITTO A DOPPIA ORDITURA PER INTERNI

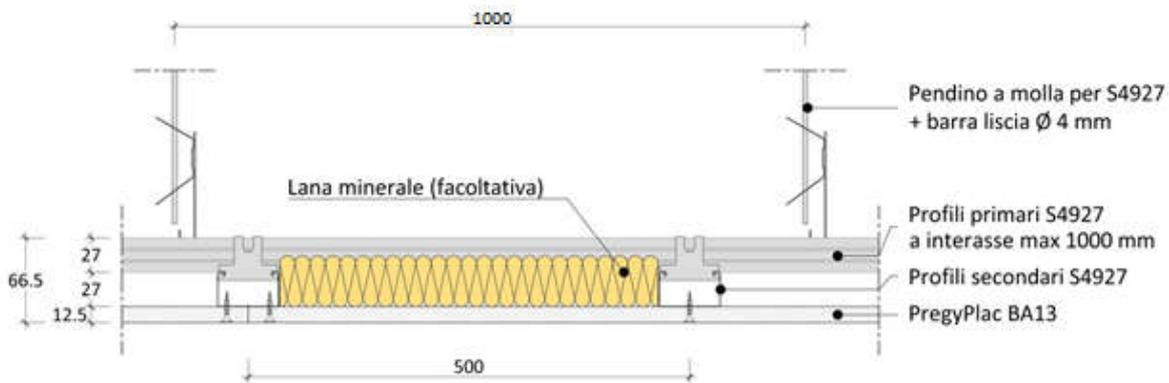
#### PREGY CDO S4927/100/50/100 – 1 PS BA13

Controsoffitto continuo a doppia orditura per interni con plenum, costituito da:

- Doppia orditura metallica con profili **PregyMetal** in acciaio zincato, conformi alla norma UNI EN 14195, composta da:
  - Guide perimetrali a “U” di dimensioni **28-28-28 mm** e spessore **6/10 mm**;
  - Profili primari a “C” **S4927** di dimensioni **27-49-27 mm** e spessore **6/10 mm**, posti a interasse di **100 cm**, appoggiati alle estremità sull’ala superiore delle guide perimetrali sopra descritte e sospesi tramite pendini del tipo **pendino a molla per S4927 + barra liscia  $\phi$  4**, marcati CE e conformi alla UNI EN 13964, posti a interasse massimo di **100 cm** e ancorati al solaio sovrastante tramite tasselli idonei al supporto;
  - Profili secondari a “C” **S4927** di dimensioni **27-49-27 mm** e spessore **6/10 mm**, inseriti alle estremità nelle guide perimetrali sopra descritte, posti a interasse di **50 cm** perpendicolarmente ai profili primari e ad essi vincolati ad ogni intersezione tramite elementi di aggancio ad incastro del tipo **pendino d’unione per S4927** (2 elementi ad ogni intersezione), marcati CE e conformi alla UNI EN 13964;
- Banda in polietilene monoadesivo applicata dietro ogni guida per limitare i ponti acustici;
- Rivestimento in cartongesso costituito da n° 1 strato di lastre **PregyPlac BA13**, di spessore **12,5 mm**, conformi alla norma EN 520, a bordi assottigliati (BA), avvitate all’orditura metallica, trasversalmente ad essa, mediante viti **SNT** poste ad interasse **25 cm**;

#### Indicazioni aggiuntive:

- I giunti e la stuccatura degli angoli e delle teste delle viti saranno trattati con nastro di armatura e stucco della gamma **Pregy**, secondo le indicazioni di posa SINIAT;
- È necessario prevedere dei giunti di dilatazione ogni **15 m** in lunghezza e in corrispondenza dei giunti della struttura principale;
- Nel caso di richiesta di prestazioni di fonoisolamento o isolamento termico prevedere l’inserimento in intercapedine di materassino isolante in lana minerale;
- Negli ambienti umidi prevedere l’utilizzo di lastra **Pregydro H2 BA13**;
- Nel caso di richiesta di maggior resistenza al fissaggio di carichi sospesi prevedere l’utilizzo di lastra **LaDura Plus BA13**;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424, guida per l’esecuzione di sistemi di pareti, contropareti e controsoffitti in cartongesso.



## CARATTERISTICHE TECNICHE

### STATICA

#### Verifica statica controsoffitto:

Peso proprio controsoffitto: **13,7 daN/m<sup>2</sup>**

Carico accidentale: **10 daN/m<sup>2</sup>**

Carico di sicurezza pendino a molla per S4927: **46,7 daN**  
(marcatatura CE in conformità alla EN 13964)

Carico su pendino: **23,7 daN** < 46,7 daN

#### Note:

La scelta dei tasselli idonei al fissaggio dei pendini al solaio, o alle sottostrutture, è responsabilità dell'applicatore che deve verificare che abbiano un **coefficiente di sicurezza 5** rispetto alla sollecitazione gravante sui pendini stessi.

L'incauta sospensione di corpi illuminanti e/o carichi pesanti sul controsoffitto può pregiudicare la tenuta del sistema. Se di dimensioni notevoli devono essere sempre assicurati al solaio o alla struttura sovrastante.

Ogni sollecitazione aggiunta al controsoffitto deve essere verificata dalla Divisione Tecnica della SINIAT

Si ricorda infine che i controsoffitti non sono mai elementi calpestabili.

### ANTINCENDIO

#### Reazione al fuoco:

PregyPlac BA13 in classe **A2-s1,d0**



### SOSTENIBILITÀ

#### Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *Vedere asserzione ambientale effettuata in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

