



# Riqualificazione energetica e adeguamento prevenzione incendi/sicurezza nel Campus Universitario di Savona

[CIG: 5681163404]



## Nota per l'ufficio del Genio Civile.

Il presente elaborato, redatto secondo i criteri di cui all'art. 24 del Regolamento al Codice degli Appalti, integra quanto segue:

1. Relazione Tecnica del Progetto (art. 93 D.P.R. 380/01) [vedi Cap. A]
2. Relazione Illustrativa sui Materiali (art. 65 comma 3/b D.P.R. 380/01) [vedi Cap. B]
3. Relazione sulle Fondazioni (art. 93 comma 4 D.P.R. 380/01) [vedi Cap. C]
4. Stralcio della Carta Tecnica Regionale [vedi Cap. D]

E' oggetto della Relazione T02.b2:

5. Relazione di Calcolo (art. 93 D.P.R. 380/01)

E' oggetto della Relazione T02.b3:

6. Piano di Manutenzione della Parte Strutturale dell'Opera

Committente

Università degli Studi di Genova  
Area Sviluppo Edilizio

**RUP: dott. arch. Claudio Bazzurro**

via Balbi n. 5 - Genova

Servizio svolto da R.T.P.

**PENTIUM Associati [mandatario]**

via P. Calamandrei 139 - 52100 Arezzo - tel. 0575.351451 - fax 0575.1824395  
info@studiopentium.it

**STUDIO DI INGEGNERIA BOLLI srl[mandante]**

Via Rodi 9 - 52100 Arezzo - tel. 0575.354421 - fax 0575.409613  
Via Moretto da Brescia 30/32 - 20123 Milano - tel. 02.36523203 - fax 02.36523447  
studiobolli@studiobolli.it - www.studiobolli.it

Servizio

# PE

**PROGETTO ESECUTIVO**

Elaborato

# T02.b1

**Rel. Tecniche e Specialistiche**  
Relazione sulle Strutture

Data

Aggiornamenti

Febbraio 2016

31.03.2016

A. RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO .....	1
A.1 Premessa.....	1
A.2 Descrizione e classificazione dell'intervento .....	1
A.3 Dati di base.....	4
A.3.1 Normative tecniche di riferimento.....	4
A.3.2 Sovraccarichi Accidentali .....	4
A.3.3 Azione del Vento e della neve .....	4
A.4 Struttura in acciaio .....	5
A.4.4 Criteri e metodo di Calcolo .....	6
A.4.5 Analisi .....	6
A.4.6 Dimensionamento.....	8
A.4.7 Verifiche.....	8
A.4.1 Connessione tra profili metallici (nodi) .....	9
A.4.2 Connessione tra profili metallici e muratura (incassi).....	11
A.5 Solaio in lamiera grecata.....	13
A.6 Parapetto .....	15
A.6.1 Conformazione.....	15
A.6.2 Analisi carichi .....	15
A.6.3 Dimensionamento.....	16
A.7 Elevatore .....	17
B. RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI .....	19
C. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI .....	21
D. STRALCIO DELLA CARTA TECNICA REGIONALE .....	22

## **A. RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO**

### **A.1 Premessa**

Questa Relazione, assieme agli altri elaborati ad essa associati, descrive l'unico intervento di natura strutturale da realizzare all'interno del Campus<sup>1</sup> e consistente nella realizzazione di una scala di sicurezza, con affiancato elevatore per l'eliminazione della barriera architettonica<sup>2</sup>.

Ragioni legate alla sicurezza antincendio - in conformità con quanto concordato con il locale Comando dei VVF - chiedono (per ciascuna ala dell'immobile) la realizzazione di una nuova scala di sicurezza. Ciò implica la demolizione di una porzione di solaio del piano primo e la relativa parziale ricostruzione lasciando un "taglio" necessario per il passaggio della scala e di un elevatore, atto a garantire l'accesso al piano delle persone con ridotta capacità motoria, posto in adiacenza alla scala nedesima.

Questa Relazione è redatta in ottemperanza a quanto previsto al comma c) dell'art. 26 dal Regolamento dei Contratti Pubblici, DPR 207/2010, in merito alle "*Relazioni tecniche e specialistiche del progetto definitivo*". Integra inoltre i "*Calcoli delle strutture*" di cui all'art. 29.

Essa costituisce inoltre "Relazione Tecnica del Progetto" ai sensi dell'art. 93 del D.P.R. 380/01 che la S.A presenterà, assieme agli altri elaborati significativi, all'Ufficio Cementi Armati della Provincia di Savona.

### **A.2 Descrizione e classificazione dell'intervento**

---

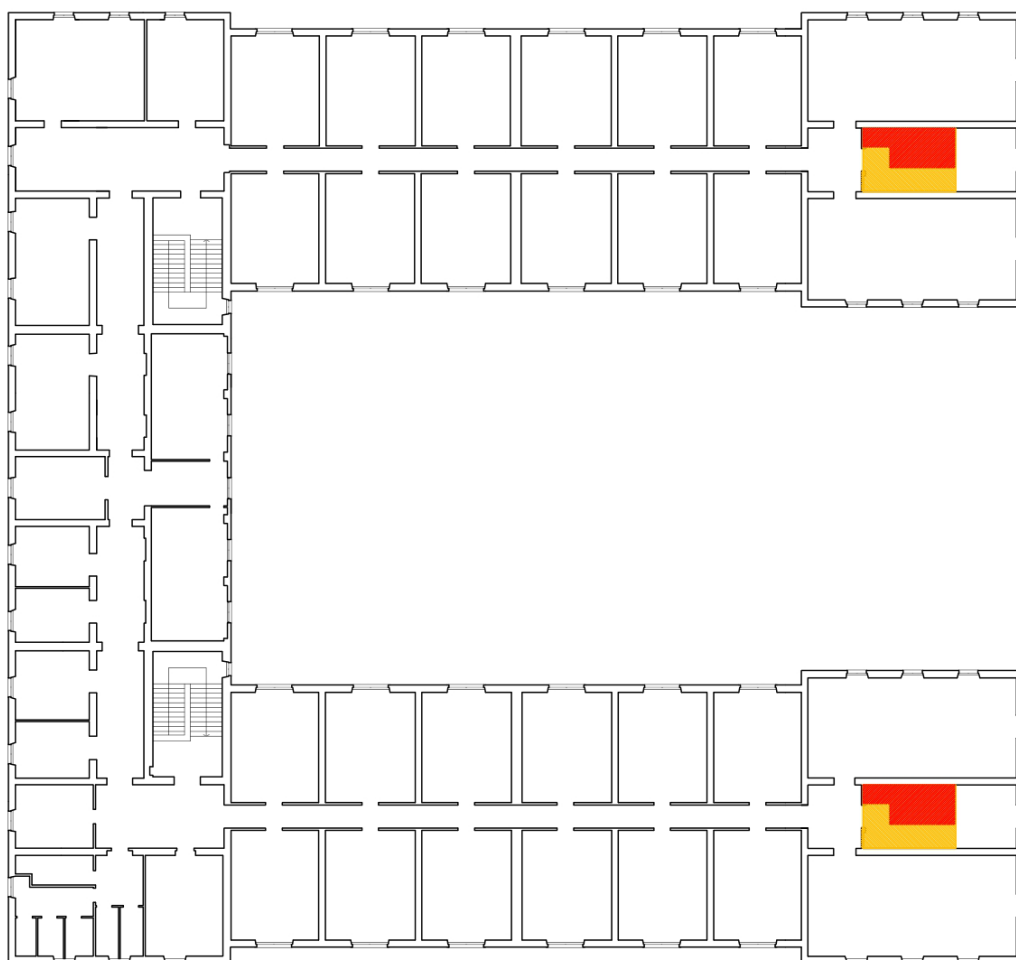
<sup>1</sup> Si omette il deposito del basamento di alcune macchine per il condizionamento dell'aria della Palazzina Delfino, pur se realizzato in c.c.a., in quanto escluso da presentazione per il disposto di cui all'art 53 del DPR 380/01.

<sup>2</sup> Sempre per ragioni connesse alla sicurezza antincendio, in particolare per la realizzazione di ulteriori vie di fuga, è prevista al Piano Terra dell'immobile la trasformazione di alcune finestre in porte-finestra. La trasformazione avviene per taglio del *sottofinestra*, senza mutamento della larghezza, e dunque non incide sul dimensionamento dell'architrave.

Come anticipato in premessa l'intervento strutturale prevede, per ciascuna delle due ali dell'immobile:

- la demolizione di una porzione di solaio atta a consentire il passaggio della rampa scale e dell'ascensore;
- il montaggio di una struttura in profilati d'acciaio, a sostegno della rampa scale e del nuovo solaio;
- la ricostruzione della porzione di solaio demolita con nuovo orizzontamento su pannelli in lamiera grecata.

Nell'immagine che segue è riportata la localizzazione nella pianta della palazzina.



*Le aree colorate rappresentano le porzioni di solaio da demolire: in rosso quelle da ricostruire e in giallo quelle da non ricostruire per alloggiare la scala d'esodo e l'elevatore*

Date le caratteristiche di estrema modestia dell'intervento si ritiene che sia rispettato

l'enunciato di cui al Cap. 8.4.3. delle NTC2008 che individua gli **"Interventi Locali"** come quelli che:

*“ ... riguarderanno singole parti e/o elementi della struttura e interesseranno porzioni limitate della costruzione.”.*

Si precisa che l'edificio è in muratura, a due piani, e il "taglio" da operare nel solaio riguarda una porzione assai limitata di un solo impalcato, quello che sovrasta il Piano Terra.

Il presente progetto pertanto è redatto estendendo le analisi:

*“... alle sole parti e/o elementi interessati, documentando che, rispetto alla configurazione precedente alla variante, non siano prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che gli interventi comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.”*

come recitano le NTC.

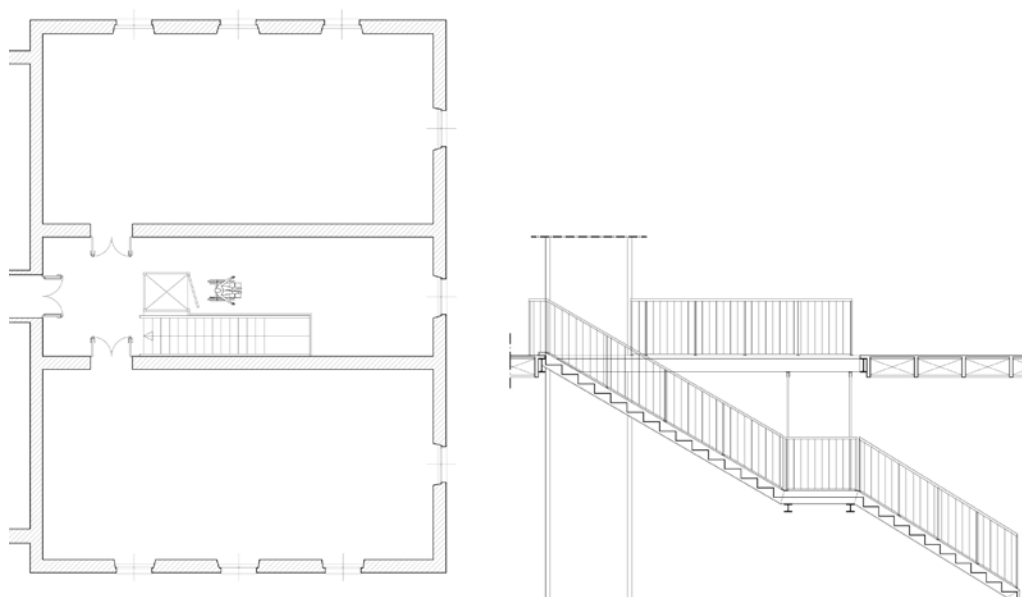
Tutto ciò in ragione anche:

- della esiguità della superficie di solaio rimossa, pari allo 0,9%<sup>3</sup> di quella totale di impalcato;
- dal fatto che è comunque garantita la presenza di solaio lungo l'intero perimetro del fabbricato, e dunque la permanenza di un effetto di trattenimento sulle murature;
- dell'impiego di materiali e tecnologie più attuali e più adeguati alle necessità di sismo-resistenza dell'edificio (nuovo solaio in lamiera grecata con sovrastante getto in c.c.a. con rete elettrosaldata + barre di connessione su fori iniettati nella muratura).

Si riportano alcuni disegni utili a descrivere schematicamente l'intervento.

---

<sup>3</sup> 23mq su 2.550mq



*Scala e elevatore rappresentati nella pianta del Piano Primo e in sezione*

### **A.3 Dati di base**

#### **A.3.1 Normative tecniche di riferimento**

Le verifiche sono svolte in conformità alla normativa italiana vigente in materia:

- D.M. 14/01/2008, “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n°617 del 2 febbraio 2009, Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.

#### **A.3.2 Sovraccarichi Accidentali**

Si segnala la sola presenza del sovraccarico accidentale relativo ad ambienti suscettibili di affollamento. In accordo con il DM 2008 si è assunto pertanto il sovraccarico della Cat. C2 - Balconi, ballatoi e scale comuni, con  $q_k$  pari a 4,00kN/mq.

#### **A.3.3 Azione del Vento e della neve**

Come evidente, queste sollecitazioni, notoriamente tra le più significative per le strutture metalliche, non hanno ragione di essere in quanto trattasi di una scala interna.

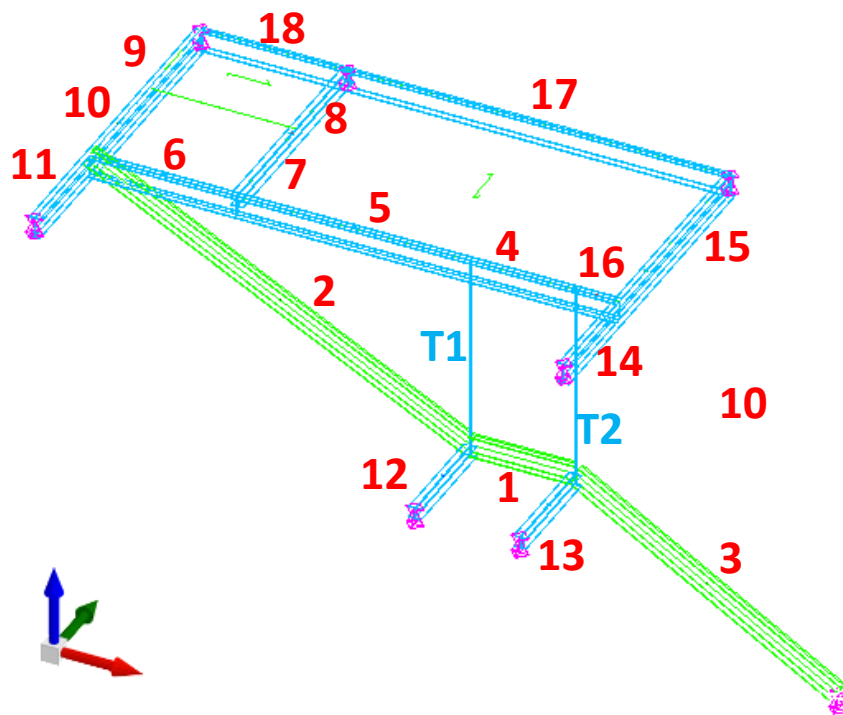
#### **A.4 Struttura in acciaio**

La scala di collegamento tra piano terra e piano primo è a struttura metallica. Come illustrato negli elaborati grafici che compongono questo progetto, la scala è composta da un cosciale metallico realizzato con UPN 240 che risulta così connesso al resto della struttura:

- in sommità è saldato ad una IPE 240 che corre ortogonalmente alla rampa scale;
- a livello del pianerottolo intermedio è appeso a due tiranti  $\Phi$  24 che sono collegati ad una trave IPE 240 che corre superiormente e parallelamente alla rampa scale (tale trave sorregge allo stesso tempo la porzione di solaio restante);
- sempre a livello del pianerottolo è connesso a due travi HEA140 a loro volta connesse all'altro cosciale fissato alla muratura;
- a terra, è appoggiato su di un piccolo plinto (di base 70x70cm ed altezza 40cm) realizzato in conglomerato cementizio armato.

L'altro cosciale, parallelo a quello appena descritto è, come detto, connesso alla muratura ed è realizzato un UPN240. Infine dei gradini in acciaio collegano trasversalmente i due cosciali.

La tipologia del manufatto metallico, la cui geometria è dettagliatamente indicata negli elaborati grafici, è classificabile come: “*struttura intelaiata ad un piano*”.



*Modello tridimensionale della struttura (in rosso la numerazione delle aste)*

#### **A.4.4 Criteri e metodo di Calcolo**

Trattandosi di un piccolo telaio in acciaio, con masse in gioco assai modeste, sono state condotte tutte le verifiche nei confronti degli Stati Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) e degli Stati Limite di Esercizio (SLE).

#### **A.4.5 Analisi**

Al fine di validare la risposta del modello FEM creato, in linea con quanto richiesto dalle NTC 2008, si sono condotte alcune verifiche con metodi tradizionali della tecnica delle costruzioni ottenendo risultati confortanti.

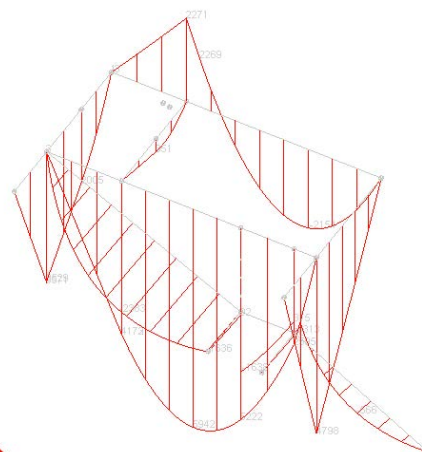
Una volta appurata la bontà del modello si è proceduto all'analisi statica della struttura, sia agli Stati Limite Ultimi che di Esercizio.



Di seguito si riportano alcune immagini rappresentative delle sollecitazioni agenti sulla struttura (Momento Flettente e Sforzo Normale e Taglio)relativamente alle combinazioni più gravose degli Stati Limite di Salvaguardia della Vita (SLV).

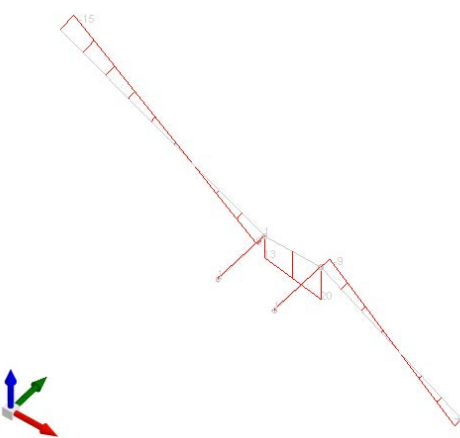


*Sollecitazioni sul solo cosciale*

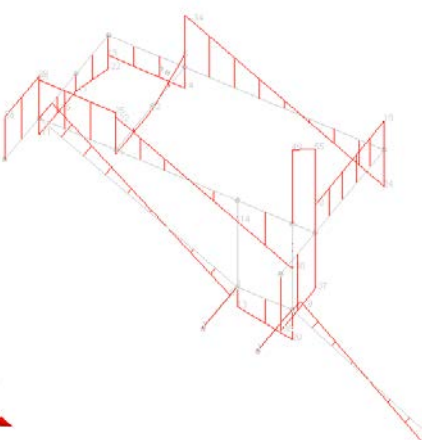


*Sollecitazioni su tutta la nuova struttura*

*Andamento delle sollecitazioni M3 agli SLV*

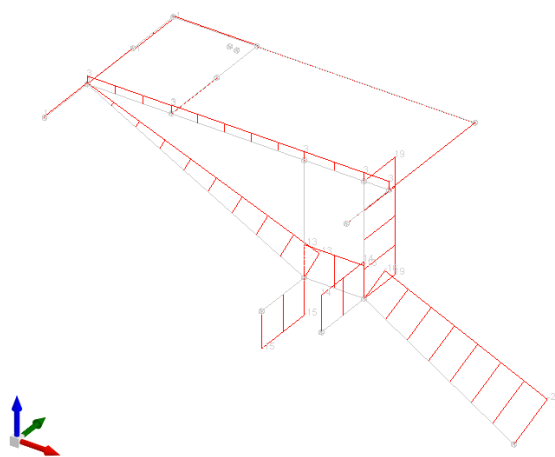


*Sollecitazioni sul solo cosciale*



*Sollecitazioni su tutta la nuova struttura*

*Andamento delle sollecitazioni Taglio SLV*



*Andamento delle sollecitazioni N agli SLV*

Le verifiche condotte, allegate a questo elaborato, dimostrano come tutte le sezioni risultino verificate e pertanto in grado di resistere alle sollecitazioni sopra riportate e di rispettare i limiti di deformabilità imposte agli Stati Limite di Esercizio.

#### **A.4.6 Dimensionamento**

L'analisi di cui al capitolo precedente è stata eseguita con il programma di calcolo SismiCAD 12.2 della Concrete s.r.l. di Padova.

Esso, come appena riferito, ha condotto al dimensionamento delle varie membrature che, pur rimandando alla specifica relazione di calcolo per una dettagliata visione delle verifiche, si possono qui sintetizzare come segue:

- travi a piano primo IPE 240;
- travi a piano primo e a livello pianerottolo HEA 140;
- travi per cosciale rampa scala UPN240;
- tiranti  $\phi$  24

#### **A.4.7 Verifiche**

In questo capitolo si indicano i controlli fatti per le varie membrature e per le loro

connessioni. Coerentemente con quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni si sono condotte le seguenti verifiche:

- Resistenza a Trazione
- Resistenza a Compressione
- Resistenza a Flessione Semplice
- Resistenza a Flessione Semplice con forza assiale
- Resistenza a Flessione Deviata con forza assiale
- Resistenza a Taglio
- Resistenza a Torsione
- Instabilità a Flessione deviata
- Instabilità a Flessione deviata con compressione
- Verifica delle frecce
- Verifiche delle saldature a cordoni d'angolo.

#### **A.4.1 Connessione tra profili metallici (nodi)**

Circa le connessioni tra i vari elementi in acciaio sono previste delle saldature, parte in officina, parte in cantiere.

Saranno realizzate in officina, a "completo ripristino" quelle:

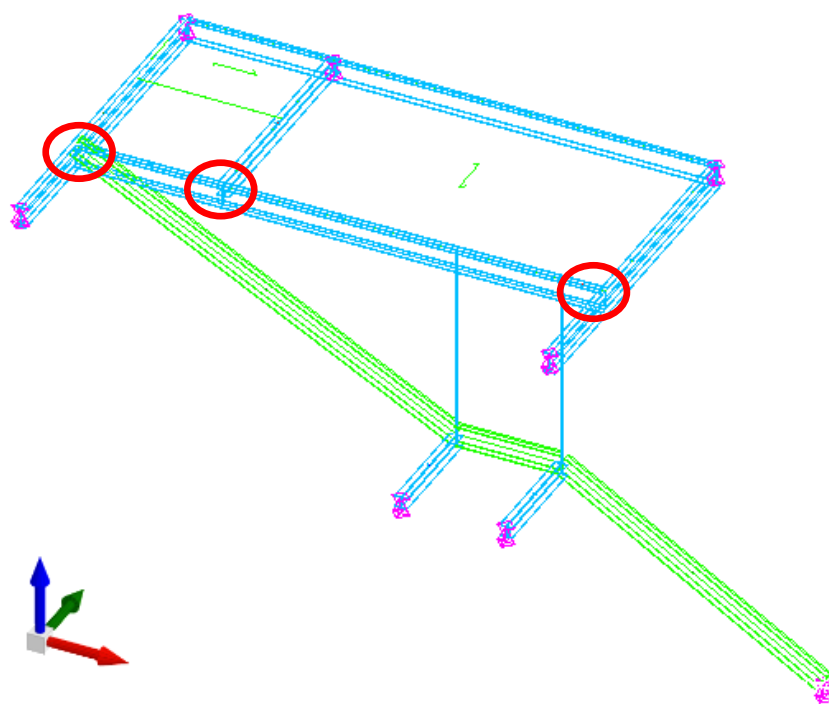
- di formazione del cosciale non spinottato alla muratura con relative piastre d'ancoraggio (aste 1-2-3),
- dei due tiranti  $\Phi 24$  (T1-T2),
- dei due HE140 a sostegno del pianerottolo (aste 12 e 13),
- delle flange d'attacco dei due tiranti  $\Phi 24$  sulla piattabanda inferiore dell'IPE 240 e dell'angolare reggi-lamieragrecata sull'anima (aste 4)
- degli angolari a sostegno della lamieragrecata sull'anima dei profilati

interessati.

Coerentemente con quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni si sono condotte le seguenti verifiche per le principali saldature in cantiere:

- resistenza dalle saldature;
- verifica a Taglio del profilo portato a filo spallatura;
- verifica a Flessione Deviata e Sforzo Normale del profilo portato a filo spallatura;
- verifica a Compressione del profilo portato a filo spallatura;
- verifica a Trazione del profilo portato a filo spallatura.

Nell'immagine che segue si localizzano i nodi verificati. Le relative verifiche sono riportate nell'elaborato "T02b2 - Relazione di Calcolo".

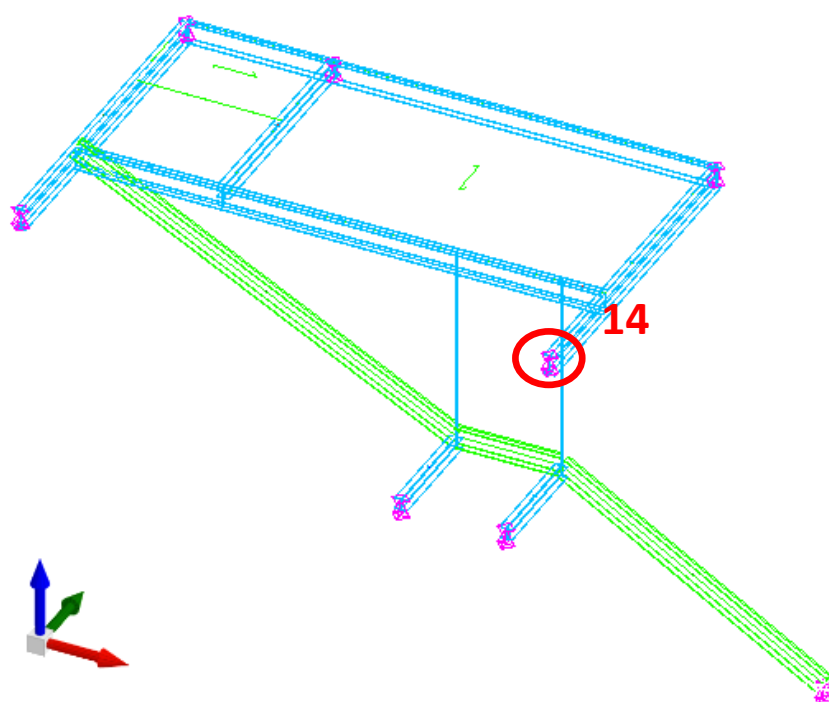


*Modello tridimensionale della struttura (localizzazione delle saldature verificate)*

#### A.4.2 Connessione tra profili metallici e muratura (incassi)

La struttura metallica, così come ben individuato negli elaborati grafici, appoggia direttamente sulla murature perimetrali realizzate con mattoni di laterizio, il cui spessore è pari a cm 50.

Circa le verifiche si riporta quella condotta sul nodo dove si registra il maggior taglio, e dunque la maggior pressione sulle murature. L'asta più sollecitata è la n° 14, sul lato della scala, così come evidenziato nell'immagine che segue.



*Modello tridimensionale della struttura (cerchiato in rosso il punto che maggiormente carica sulle murature)*

In tale posizione il taglio è pari a 3.800daN, su una superficie di appoggio larga 12cm e profonda 20cm. Ne deriva quindi che la tensione di contatto è pari a 16daN/cm<sup>2</sup>. Al fine di ridurre questa tensione si prevede l'insimento di una piastra metallica di ripartizione da 22x20x2cm che consente di abbattere questo valore a 8,6daN/cm<sup>2</sup>.

Quest'ultimo valore è dunque compatibile con la resistenza meccanica della muratura di mattoni che, come riportato nelle Norme Tecniche per le costruzioni, ha come limite di resistenza a compressione 8,8daN/cm<sup>2</sup>.

Si osserva come quest'ultimo valore derivi dalla resistenza media a compressione,  $24 \text{ daN/cm}^2$ , divisa per il Fattore di Confidenza di 1,35 (dovuto al Livello di Conoscenza LC1) e ancora diviso per il coefficiente parziale della muratura  $\gamma$  che è pari a 2.

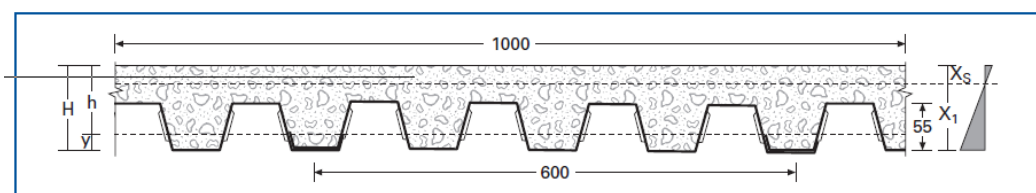
## A.5 Solaio in lamiera grecata

Per la ricostruzione della porzione di orizzontamento demolita si farà affidamento ad un solaio in lamiera grecata così composto:

- lamiera tipo METECNO HI-BOND tipo A 55/P 600 (o similare di altro produttore) con altezza di cm 5,5 e spessore 10/10mm;
- superiore soletta collaborante in conglomerato cementizio C25/30 per raggiungere uno spessore totale di cm 10, armata con rete  $\phi$  6 15x15.

Il solaio, così come descritto è in grado di sostenere in sicurezza, sulla luce di m 2,70 in singola campata, il carico che consegue da:

- pavimento (gres porcellanato) kg/mq .....50
- sottofondo alleggerito (spessore 4cm) kg/mc.....1400
- sovraccarichi accidentali kg/mq ..... 400



Caratteristiche statiche della soletta - Properties of the slab - Caracteristiques statiques de la dalle - Statische eigenschaften der decke

H cm	Peso soletta - Slab weight Poids de la dalle - Gewicht der Decke kg/m <sup>2</sup>	Spessore lamiera- Sheet thickness Epaisseur de la tôle - Blechstärke mm	Xs cm	J tot. cm <sup>4</sup> /m	Ws cm <sup>3</sup> /m	Wi cm <sup>3</sup> /m	T Kg/m
10	190	0,70	3,61	329,49	1368,98	51,57	1130
		0,80	3,79	362,35	1435,63	58,31	
		1,00	4,08	422,25	1550,71	71,38	
		1,20	4,33	475,79	1648,72	83,90	

**TIPO A 55/P 600 - HI-BOND**
**HI-BOND TYPE A 55/P 600**
**Luce massima in metri per solai HI-BOND - Max spans in meters - Max entr'axes en metres -**
**Max spannweite in metern**

H Soletta Slab Dalle Decke mm	Spessore Thickness Epaisseur Stärke mm	Sovraccarico utile uniformemente distribuito KN/m <sup>2</sup> - Useful overload evenly distributed KN/m <sup>2</sup> Surcharge utile uniformement repartie KN/m <sup>2</sup> - Nutzlast gleichmassig verteilt KN/m <sup>2</sup>													
		1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	7,00	8,00	10,00	12,00
10	0,70	3,30	3,18	3,07	2,97	2,88	2,79	2,72	2,64	2,58	2,52	2,41	2,31	2,15	1,88
	0,80	3,55	3,42	3,29	3,18	3,08	2,99	2,91	2,83	2,76	2,69	2,56	2,44	2,26	1,88
	1,00	4,01	3,85	3,70	3,57	3,39	3,24	3,12	3,01	2,91	2,83	2,69	2,57	2,26	1,88
	1,20	4,41	4,23	3,94	3,71	3,53	3,37	3,24	3,13	3,03	2,95	2,80	2,68	2,26	1,88
11	0,70	3,20	3,10	3,01	2,93	2,85	2,78	2,72	2,65	2,60	2,54	2,44	2,36	2,21	2,08
	0,80	3,44	3,34	3,24	3,15	3,06	2,98	2,91	2,85	2,78	2,73	2,62	2,52	2,36	2,08
	1,00	3,89	3,76	3,64	3,54	3,44	3,35	3,27	3,19	3,12	3,05	2,93	2,80	2,50	2,08
	1,20	4,29	4,14	4,01	3,89	3,78	3,67	3,53	3,41	3,30	3,21	3,04	2,91	2,50	2,08
12	0,70	3,09	3,02	2,94	2,87	2,81	2,75	2,70	2,64	2,59	2,55	2,46	2,38	2,24	2,13
	0,80	3,33	3,25	3,17	3,09	3,02	2,96	2,89	2,84	2,78	2,73	2,64	2,55	2,40	2,27
	1,00	3,77	3,66	3,57	3,48	3,40	3,33	3,25	3,19	3,13	3,07	2,96	2,86	2,69	2,27
	1,20	4,15	4,04	3,93	3,83	3,74	3,65	3,57	3,50	3,43	3,36	3,24	3,13	2,72	2,27
13	0,70	2,99	2,93	2,87	2,81	2,76	2,71	2,66	2,62	2,58	2,53	2,46	2,39	2,27	2,16
	0,80	3,22	3,15	3,09	3,03	2,91	2,91	2,86	2,81	2,77	2,72	2,64	2,56	2,43	2,31
	1,00	3,65	3,56	3,49	3,41	3,35	3,28	3,22	3,16	3,11	3,06	2,96	2,88	2,72	2,43
	1,20	4,03	3,93	3,84	3,76	3,68	3,61	3,54	3,48	3,42	3,36	3,25	3,15	2,92	2,43

In corrispondenza della muratura la lamiera trova appoggio su profilato angolare 60x60x10 (lati uguali spigoli tondi) tassellato alla muratura stessa con connettori  $\phi 12$  ogni 60 cm. All'orizzontamento è richiesto di fornire efficace collegamento con le partizioni verticali: prima del getto, pertanto, viene posato un pettine di barre  $\phi 12$  ogni 60 cm ancorate nella muratura e legate alla rete elettrosaldata.

Dove invece la lamiera poggia su profilati in acciaio IPE 240 il pettine di connessione viene realizzato, sempre con barre  $\phi 12$ , saldate all'anima del profilato.

Tutto come meglio descritto nell'allegata tavola strutturale.



## **A.6 Parapetto**

### **A.6.1 Conformazione**

Il parapetto, posto sia lungo la rampa scale che a livello del piano primo, è costituito da profili metallici verticali posti a passo di 10cm racchiusi da elementi orizzontali, uno basso ed uno alto (a formare corrimano), per un peso totale di 20kg/mq. Ogni 90cm è presente un montante che ha funzione portante ed è saldato:

- lungo il cosciale della rampa scale, sul UPN240;
- lungo il bordo del foro solaio, sull' IPE240. Questa connessione dovrà essere realizzata prima della realizzazione del massetto strutturale e della pavimentazione. Il profilo, come evidente dagli elaborati grafici, risulterà così in parte annegato nel pacchetto solaio di nuova realizzazione..

### **A.6.2 Analisi carichi**

Relativamente all'analisi dei carichi anche questi profili sono stati verificati ai sensi della Norme Tecniche 2008 e quindi è stato applicato, a livello del corrimano, il carico accidentale orizzontale previsto in "Cat. C2 - Balconi, ballatoi e scale comuni"  $H_k$  pari a 2,00kN/m oltre al peso proprio.

Segue un elenco delle verifiche condotte:

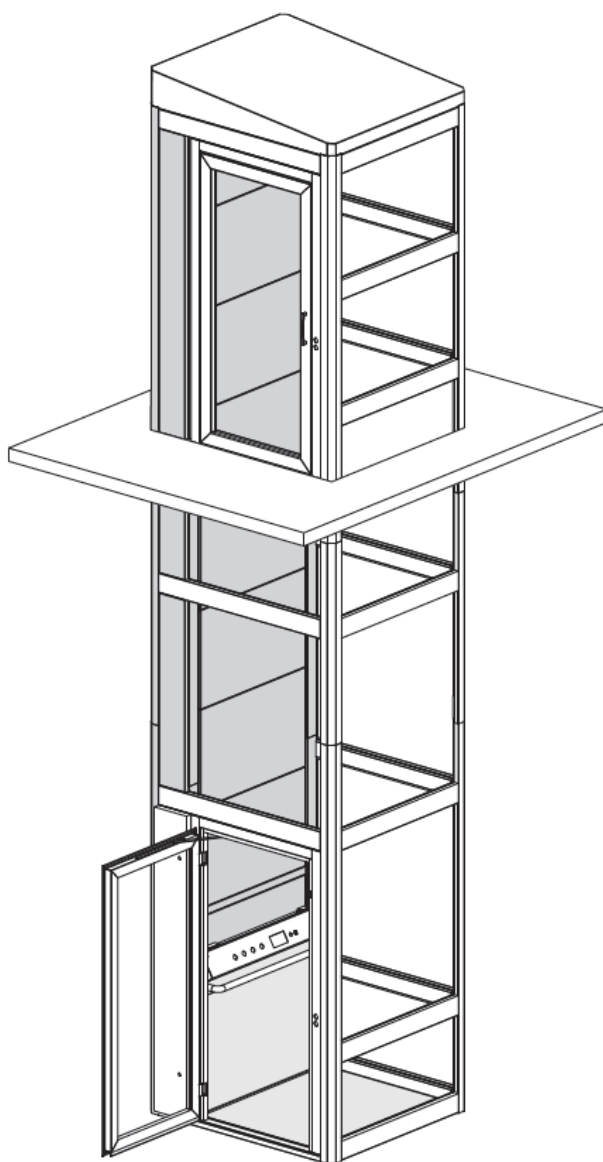
- Resistenza a Compressione;
- Resistenza a Flessione Semplice;
- Resistenza a Deviata con Forza Assiale;
- Resistenza a Taglio;
- Resistenza a Compressione Semplice;
- Resistenza a Flessione Deviata con Compressione.

### **A.6.3 Dimensionamento**

Come risulta da calcolo esposto nell'ambito dell'elaborato "T02b2 - Relazione di Calcolo" i montanti saranno formati da profili tubolari sagomati a caldo 60x60x4mm con acciaio S235.

## A.7 Elevatore

L'elevatore, progettato come misura di abbattimento delle barriere elettroniche, appartiene alla categoria delle *piattaforme*; è dunque leggero e autoportante. Si tratta di una macchina integrata pensata per essere collocata, senza interventi strutturali, all'interno di edifici esistenti anche appoggiato direttamente sui solai e senza necessità di fossa. L'immagine che segue ne illustra la costituzione.



*Schema 3D dell'elevatore*

L'impianto è completo di propria struttura portante e di involucro esterno e dunque, per quanto riguarda gli aspetti strutturali qui di interesse, richiede, oltre alla

predisposizione del foro passante sul solaio del primo impalcato, del quale si è già parlato in precedenza, soltanto di una soletta d'appoggio in fondazione, descritta in seguito.

## B. RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI

Caratteristiche meccaniche dell'Acciaio S235 da carpenteria metallica impiegato per profili strutturali della scala.

Acciaio S235			
<i>Tensione caratteristica di snervamento</i>	<i>f<sub>y</sub></i>	<b>235</b>	<b>MPa</b>
<i>Tensione caratteristica di rottura</i>	<i>f<sub>u</sub></i>	<b>360</b>	<b>MPa</b>

Caratteristiche meccaniche dell'Acciaio B450C da C.A. impiegato sia nelle fondazioni della scala e dell'ascensore che nell'armatura della soletta delle nuove porzioni di solaio.

Acciaio B450C			
<i>Tensione caratteristica di snervamento</i>	<i>f<sub>y</sub></i>	<b>450</b>	<b>MPa</b>
<i>Tensione caratteristica di rottura</i>	<i>f<sub>u</sub></i>	<b>540</b>	<b>MPa</b>

Caratteristiche meccaniche per calcestruzzo classe C25/30 impiegato nelle stesse circostanze di cui sopra (fondazioni e massetto collaborante solaio).

Calcestruzzo C25/30			
<i>Classe di resistenza</i>	<b>C25/30</b>		
<i>Resistenza cubica caratteristica a compressione</i>	<i>R<sub>ck</sub></i>	<b>30</b>	<b>MPa</b>
<i>Peso specifico</i>	<i>ρ</i>	<b>25</b>	<b>KN/m<sup>3</sup></b>
<i>Modulo elastico secante</i>	<i>E<sub>cm</sub></i>	<b>31447</b>	<b>MPa</b>
<i>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</i>	<i>f<sub>ck</sub></i>	<b>24,9</b>	<b>MPa</b>
<i>Resistenza cilindrica media a compressione</i>	<i>f<sub>cm</sub></i>	<b>32,9</b>	<b>MPa</b>
<i>Coefficiente di Poisson</i>	<i>ν</i>	<b>0,2</b>	

Per la realizzazione del sottofondo da porre al di sopra al pacchetto solaio (lamiera grecata + massetto collaborante) si prevede l'utilizzo di un calcestruzzo alleggerito con peso massimo a pari a 1400kg/mc (tipo Leca CLS 1400 o similari).

Per la lamiera grecata si prevede l'impiego di pannelli tipo Metecno HI-Bond (o simili) con **acciaio S 280 GD** definito dalla norma **UNI EN 10147** ed equivalente, per le prestazioni meccaniche, al tipo Fe 360 prescritto dalle norme UNI - CNR 10022.

## C. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

L'elaborazione numerica svolta con il software di calcolo SISMICAD 12.2 della Concrete di Padova (le cui risultanze sono esposte nell'elaborato "T02b2 - Relazione di Calcolo") ha condotto ad un dimensionamento di tutto il telaio metallico e del suo unico plinto di fondazione. Carpenterie e armatura dei getti in opera sono illustrati nell'elaborato grafico di progetto.

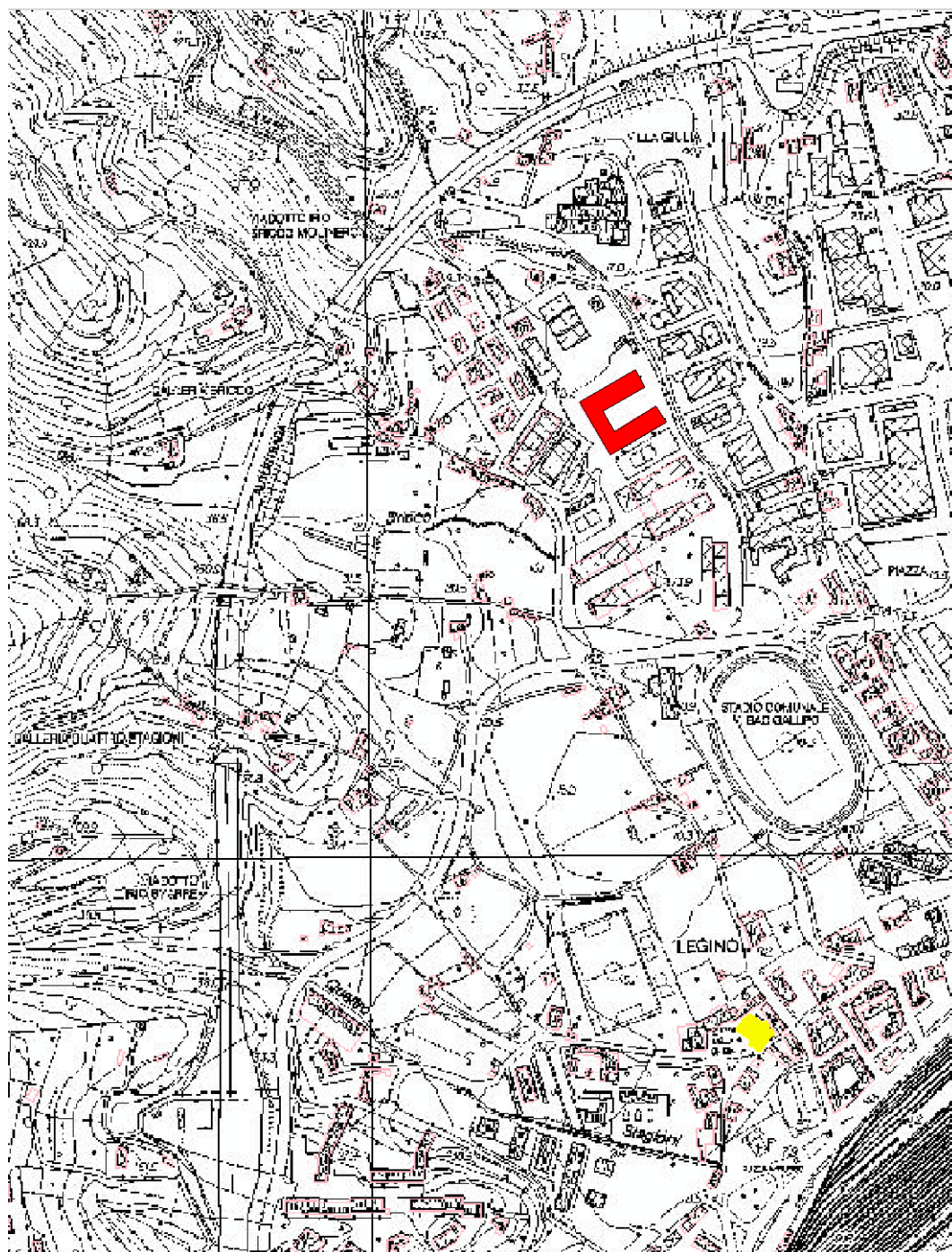
Le tensioni di contatto esercitate dal piccolo plinto, posto alla base del cosciale destro (per chi sale) ad una profondità di 80cm dalla superficie, assumono il valore max di 0,38 kg/cm<sup>2</sup>.

Adiacente alla trave di fondazione del telaio, e ad essa solidale, è progettata una soletta in c.c.a. posta sotto l'ascensore. Questa ha la stessa larghezza della macchina (1,30x1,54) e spessore di cm 25 per un peso totale di kg 1.250 che sommati al peso della macchina (Kg 1.200) ed alla sua portata (Kg 500) generano una pressione di contatto media sul terreno, alla profondità di cm 35 dalla superficie, pari a 0,14kg/cm<sup>2</sup>.

I valori sopra espressi sono compatibili con le caratteristiche del terreno desumibili dalla Relazione Geotecnica a firma dell'ing. Bergamini datata 13.01.15 la quale si riferisce però ad un diversa, pur non lontana, locazione. Si rimette alla S.A. e alla DL il giudizio sulla necessità di una revisione della Relazione Geotecnica e comunque sulla validità delle scelte progettuali effettuate in termini di dimensionamento e profondità dei piani di posa.

## D. STRALCIO DELLA CARTA TECNICA REGIONALE

Carta Tecnica Regionale 1:5000 dal 2007 - II Edizione 3D / DB Topografico



*In rosso la Palazzina Delfino*