

CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA

"FABBRICATO SEMINTERRATO ESISTENTE"

Committente: CRA-PLF

Unità di ricerca per le produzioni legnose fuori foresta

Oggetto: Verifica di idoneità statica delle strutture portanti di un fabbricato esistente, ubicato presso la sede del CRA-PLF di Casale Monferrato (AL), ai fini del rilascio del relativo certificato.

Gavirate, 18/09/2013

Il tecnico

Dott. Ing. Matteo Rizzo



Dott. Ing. Matteo Rizzo

Vicolo della Pace, 1 - 21026 Gavirate (VA)
tel. 338/4950234 - e-mail: matteo.rizzo@spazio-tre.com
c.f. RZZMTT61E10L82P - p.i. 02973870120
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Varese n° 3133

INDICE:

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. DESCRIZIONE GENERALE STATO DI FATTO	3
4. DESCRIZIONE GENERALE STATO DI PROGETTO	4
5. VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELLA STRUTTURA	4
6. CRITERI DI VERIFICA DELLA STRUTTURA.....	5
7. PROGRAMMI DI CALCOLO UTILIZZATI.....	5
8. ANALISI DEI CARICHI VERTICALI.....	6
9. ANALISI DELL'AZIONE SISMICA.....	6
10. VERIFICA DELLE STRUTTURE	7
10.1. VERIFICA DEL SOLAIO:	7
10.2. VERIFICA DELLE TRAVI DI SPINA:	8
10.3. VERIFICA DEI PILASTRI CENTRALI:.....	8
10.4. VERIFICA DEI PILASTRI DI BORDO:.....	9
10.5. VERIFICA DELLE FONDAZIONI:.....	10
11. CONCLUSIONI	10
ALLEGATO A: CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	11

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Ing. Matteo Rizzo, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Varese alla posizione N°3133, con studio in Gavirate (VA) Vicolo della Pace, 1, è stato incaricato dall'Istituto CRA-PLF, nella persona del direttore Dott. Giuseppe Nervo, di verificare l'idoneità statica delle strutture portanti di un fabbricato seminterrato esistente, sul quale è prevista la realizzazione di una serra in carpenteria metallica e vetro. Il giorno 29/08/2013 è stato effettuato un sopralluogo in sito per il reperimento dei dati utili alle calcolazioni, tra cui il rilievo dello "stato di fatto" ed alcuni "sondaggi" nelle strutture. L'evidenza dei risultati ottenuti sarà data nei paragrafi successivi.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali normative seguite nelle verifiche sono:

- *D.M. 14-01-2008*: "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- *Circolare 2 febbraio 2009 n. 617* "Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008".
- *D.M. 09-01-1996*: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- *D.M. 15-05-1985*: "Accertamenti e norme tecniche per la certificazione di idoneità statica delle costruzioni abusive".
- *Legge 47/85*: "Norme in materia di controllo dell'attività urbanistico-edilizia. Sanzioni amministrative e penali.

3. DESCRIZIONE GENERALE STATO DI FATTO

Il fabbricato in oggetto, realizzato intorno al 1940, è costituito da un unico piano seminterrato avente dimensione in pianta 38x12.50 m, altezza interna 2.50 m e struttura portante interamente in c.a.. Gli elementi verticali sono costituiti da due file di pilastri centrali posti ad interasse 3.50 m ed aventi

sezione 30x30 cm, e muri perimetrali in c.a. sp. 30 cm. Gli elementi orizzontali sono costituiti da un solaio in latero-cemento sp. 21 cm (17+4) e luce massima 5 m, appoggiato su due travi di spina disposte lungo i pilastri sopra descritti e su travi di bordo, tutte in spessore di solaio. Quest'ultime sporgono esternamente di circa 10-30 cm dal filo del fabbricato in modo da creare una veletta perimetrale. E' presente una scala in c.a. per l'accesso al piano seminterrato ed un foro nel solaio da 1.15x1.15 m, per il passaggio del montacarichi. Le fondazioni, visto il tipo struttura, si presume siano continue con cordoli perimetrali e travi rovesce al di sotto delle pilastrate centrali. Sulla struttura sopra descritta in precedenza insisteva una serra in ferro-vetro, simile a quella di prossima realizzazione.

Le strutture visionate risultavano in buono stato di conservazione e non avendo a disposizione elaborati grafici strutturali, oltre ai rilievi delle sezioni, sono stati effettuati degli "assaggi" al fine di individuare le armature negli elementi ritenuti più critici come travi di spina e solai.

4. DESCRIZIONE GENERALE STATO DI PROGETTO

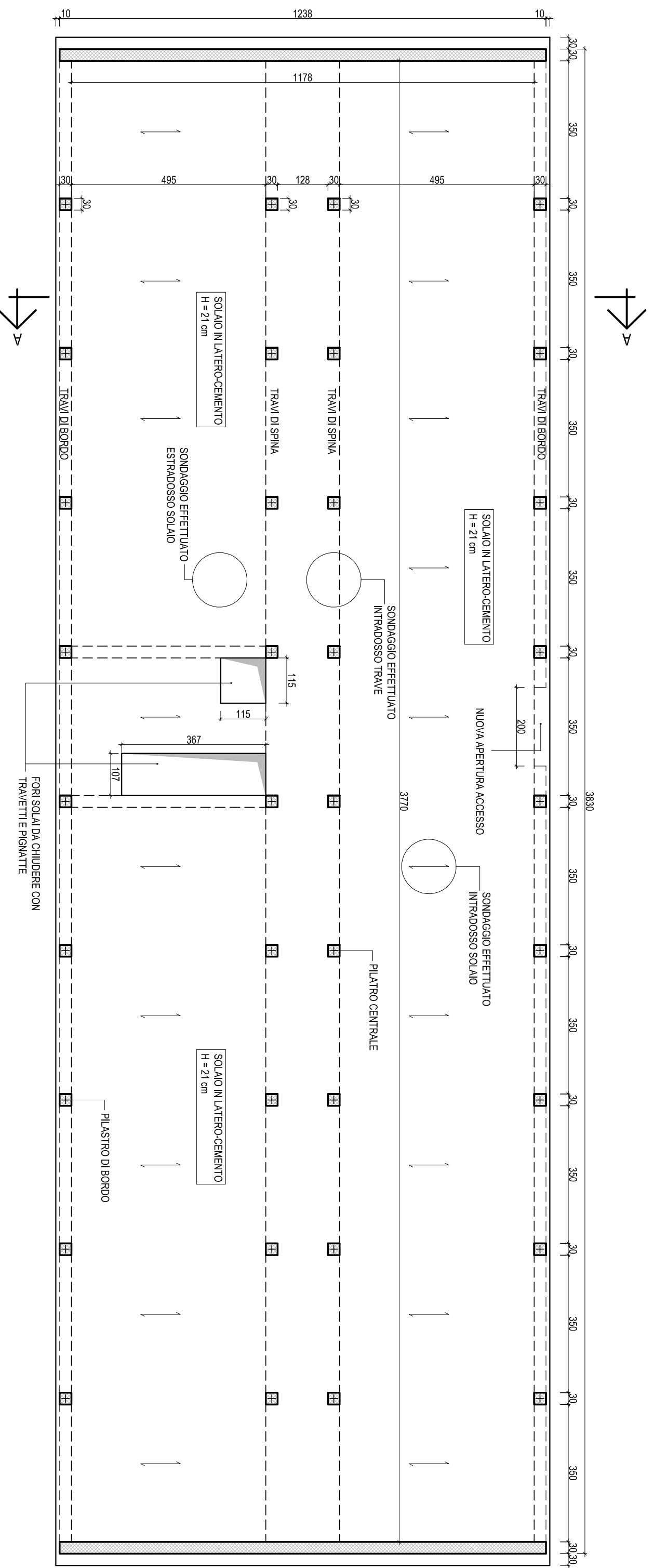
Si prevede la chiusura dei fori scala e montacarichi esistenti con travetti e pignatte adeguatamente collegati alla soletta esistente, l'apertura di un varco di larghezza massima 2 m nel muro del piano interrato con relativa rampa di accesso dal piano campagna ed il montaggio di una serra in carpenteria metallica e vetro avente ingombro pari a quello del piano seminterrato sottostante ed altezza massima circa 4.50 m.

Si riporta di seguito una rappresentazione di quanto sopra descritto per stato di fatto e di progetto.

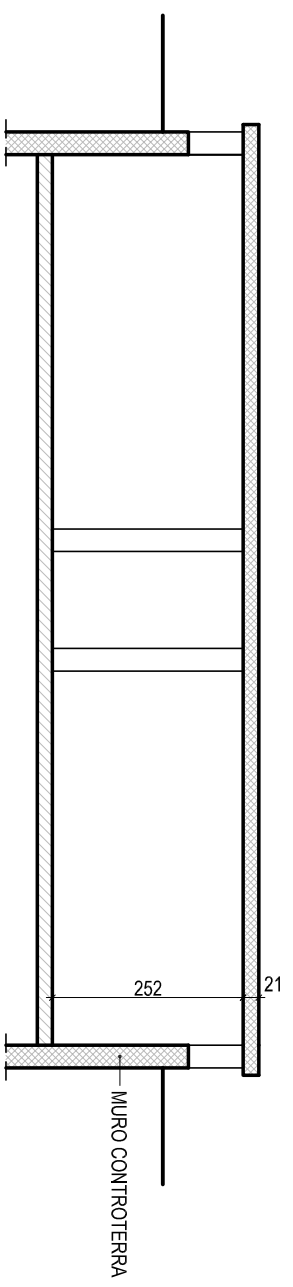
5. VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELLA STRUTTURA

Secondo quanto disposto dal paragrafo 2.4 del D.M. 14/01/2008, le strutture in progetto possono essere classificate nel seguente modo:

-Vita nominale $V_N > 50$ anni opere ordinarie



PIANTA STRUTTURE ESISTENTI - Scala 1:100



SEZ. A-A - Scala 1:100

-Classe d'uso	Classe I	presenza occasionale di persone
-Coeff. d'uso	$C_u = 0.7$	vale per classe I

6. CRITERI DI VERIFICA DELLA STRUTTURA

La verifica delle strutture del fabbricato esistente è stata condotta effettuando i ricalcoli di alcuni elementi strutturali, in funzione dei carichi trasmessi dalla nuova sovrastruttura in progetto e di quanto rilevato in sito (sezioni, armature). Trattandosi di strutture esistenti e verificate puntualmente, è stato ritenuto sufficiente operare con il "metodo delle tensioni ammissibili" nella sola combinazione di carico statica. In particolare per i materiali sono state ipotizzate le seguenti caratteristiche:

- **Calcestruzzo delle strutture:**

Resistenza caratteristica a compr.	$R_{ck} 20$
T.a. per flessione	$\sigma_c = 7.25 \text{ Mpa}$
T.a. per flessione $s < 5 \text{ cm}$	$\sigma_c = 5.08 \text{ Mpa}$
T.a. per compressione centr.	$\sigma_c = 5.08 \text{ Mpa}$

La resistenza caratteristica è stata ipotizzata considerando l'età della costruzione.

- **Acciaio da cemento armato normale**

Barre tonde lisce	
Tensione ammissibile in esercizio	$\sigma_s = 155 \text{ MPa}$

La tensione ammissibile è stata valutata da manuale per barre tonde lisce.

7. PROGRAMMI DI CALCOLO UTILIZZATI

- 1) Sez. generica in c.a. e c.a.p, vers. 7.7, by Ing. Piero Gelfi - *free distribution*
- 2) Le comuni di norme della scienza e tecnica delle costruzioni.

8. ANALISI DEI CARICHI VERTICALI

I carichi agenti sulle strutture in esame sono stati stimati in funzione di quanto rilevato in sito, della destinazione d'uso della sovrastruttura in progetto, e secondo quanto previsto al capitolo 3 del D.M. 14/01/2008 e sono riportati nella seguente tabella.

Il sovraccarico permanente sul solaio risulta:

- Pavimentazione in cemento;

Il sovraccarico variabile sul solaio risulta:

- Scaffalature e vasi, normali affollamenti;

Il sovraccarico permanente sulla copertura della serra risulta:

- Copertura in vetro;

Struttura	P.proprio	Permanenti	Variabili	Totale
	[kN/mq]	[kN/mq]	[kN/mq]	[kN/mq]
Solaio piano seminterrato	2.40	1.50	2.00	5.90
Copertura serra	0.30	0.20	1.50 (Neve)	2.00

9. ANALISI DELL'AZIONE SISMICA

Secondo la classificazione sismica dei comuni italiani, indicata nell'allegato A dell'OPCM 3274/2003 ed ai sensi della D.G.R. Piemonte n. 4/3084 del 12/12/2011, il comune di Casale Monferrato, ricade in zona 4. In ragione dei parametri di pericolosità sismica per il sito in esame e per il fatto che la costruzione risulti quasi totalmente interrata si ritiene di poter escludere la combinazione di carico sismica in quanto non significativa.

10. VERIFICA DELLE STRUTTURE

Si riportano di seguito i ricalcoli effettuati per gli elementi strutturali ritenuti più critici.

10.1. VERIFICA DEL SOLAIO:

Il solaio è costituito da travetti e pignatte posti ad interasse pari a 0.50 m. dal sondaggio in sito è emerso che ciascun travetto in campata è armato con $2\phi 12$ lisci. Il solaio è continuo su tre campate da 4.95/2.18/4.95 m. Si procede alla verifica nella sezione in campata, considerando l'effetto della continuità e dei parziali incastrati nelle travi di bordo.

ANALISI DEI CARICHI:

$$p = (2.40 + 1.50 + 2) \times 0.50 = 2.95 \text{ kN/m}$$

CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI:

$$M \sim qxl^2/12 = 2.95 \times 4.95^2 / 12 = 6.02 \text{ kNm}$$

VERIFICA A FLESSIONE

Sez. campata ($M = 6.02 \text{ kNm}$, $d = 19 \text{ cm}$)

Le tensioni risultano:

$$\sigma_c = 3.10 < 5.08 \text{ MPa} \quad \sigma_s = 152 < 155 \text{ MPa}$$

La verifica è soddisfatta.

10.2.VERIFICA DELLE TRAVI DI SPINA:

Le travi di spina, in spessore di solaio, sono continue su 10 campate, ciascuna da 3.50 m. Dal sondaggio effettuato sembrerebbe che le due travi parallele siano di fatto un unico elemento avente base circa 1.80 m, in quanto è stata rilevata una staffatura diffusa che da un lato prosegue oltre il normale ingombro lato pilastro, ed una scarsa presenza di armatura longitudinale. Si ritengono tali travi verificate, tuttavia fuori calcolo si prescrive il posizionamento di un profilo aggiuntivo HEA 120 all'intradosso di ciascuna trave e per ogni campata.

10.3.VERIFICA DEI PILASTRI CENTRALI:

Sui pilastri centrali grava il solo solaio esistente, in quanto non si prevedono pilastri centrali per la nuova serra in progetto.

Il carico totale agente al piede del pilastro è stato dedotto sommando i carichi agenti sullo stesso per area d'influenza. E' stato considerato un coefficiente di iperstaticità pari a 1.10, per tenere conto delle continuità di solai e travi. A tale valore è stato sommato il peso proprio della pilastrata.

$$\text{Area influenza} = ((3.50 \times (4.95+1.28))/2) = 10.90 \text{ mq} \times 1.10 = 12 \text{ mq}$$

ANALISI DEI CARICHI:

$$\text{-Solaio p. seminterrato} = (2.40+1.50+2.00) \times 12 = 70.80 \text{ kN}$$

$$\text{-p.p. trave} = 0.90 \times 0.21 \times 3.50 \times 25 = 16.55 \text{ kN}$$

$$\text{-p.p. pilastro} = 0.30 \times 0.30 \times 2.50 \times 25 = 5.63 \text{ kN}$$

$$P_t = \quad \quad \quad \mathbf{92.98 \text{ kN}}$$

Non essendo a conoscenza dell'armatura interna al pilastro si effettua la verifica sulla sola sezione in calcestruzzo da 30x30 cm.

Il pilastro è soggetto a compressione semplice e la verifica risulta:

$$\sigma_{\max} = Pt/A_c = 92.98 \times 10^3 / 300 \times 300 = 1.10 < 5.08 \text{ MPa}$$

La verifica è soddisfatta.

10.4.VERIFICA DEI PILASTRI DI BORDO:

Sui pilastri di bordo grava sia il carico del solaio esistente, che quello delle colonne della serra, le quali si ipotizzano allineate con i pilastri esistenti. Si sottolinea che il pilastro diviene poi di fatto muro in c.a. per la parte interrata. Il carico totale agente al piede del pilastro è stato dedotto sommando i carichi agenti sullo stesso per area d'influenza. E' stato considerato un coefficiente di iperstaticità pari a 1.10, per tenere conto delle continuità di solai e travi. A tale valore è stato sommato il peso proprio della pilastrata.

$$\text{Area influenza solaio} = 3.50 \times (4.95/2) = 9.77 \text{ mq} \times 1.10 = 10.80 \text{ mq}$$

$$\text{Area influenza serra} = 3.50 \times 12/2 = 21.35 \text{ mq}$$

ANALISI DEI CARICHI:

$$\text{-Solaio p. seminterrato} = (2.40+1.50+2.00) \times 10.80 = 63.72 \text{ kN}$$

$$\text{-Copertura serra} = (0.30+0.20+1.50) \times 21.35 = 42.70 \text{ kN}$$

$$\text{-p.p. trave} = 0.40 \times 0.21 \times 3.50 \times 25 = 7.35 \text{ kN}$$

$$\text{-p.p. pilastro} = 0.30 \times 0.30 \times 2.50 \times 25 = 5.63 \text{ kN}$$

$$P_t = \quad \mathbf{119.40 \text{ kN}}$$

Non essendo a conoscenza dell'armatura interna al pilastro si effettua la verifica sulla sola sezione in calcestruzzo da 30x30 cm.

Il pilastro è soggetto a compressione semplice e la verifica risulta:

$$\sigma_{\max} = Pt/A_c = 119.40 \times 10^3 / 300 \times 300 = 1.32 < 5.08 \text{ MPa}$$

La verifica è soddisfatta.

10.5.VERIFICA DELLE FONDAZIONI:

Confrontando la situazione di carico iniziale, ovvero preesistenza di una serra in ferro-vetro, con il nuovo assetto dei carichi in progetto, nonché tenuto conto del probabile tipo di fondazione, ovvero continua, non si riscontrano variazioni tali da poter indurre aumenti di tensione sul terreno o eventuali cedimenti differenziali.

11. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto rilevato in fase di sopralluogo e di quanto sopra esposto è possibile riassumere quanto segue:

- 1) Le strutture portanti del fabbricato esistente sono risultate in buono stato di conservazione;
- 2) Con riferimento ai sovraccichi permanenti e variabili riportati in relazione, le verifiche hanno dato esito positivo, pertanto gli elementi verticali e orizzontali risultano staticamente idonei a sostenere la nuova sovrastruttura in progetto, rappresentata da una serra in carpenteria metallica e vetro. In particolare per il solaio esistente è stato considerato un sovraccarico variabile pari a 200 kg/mq, definito in funzione della futura destinazione della serra;
- 3) Per le travi in spessore centrali è previsto l'inserimento fuori calcolo di un profilo aggiuntivo HEA 120 per ogni campata;
- 4) Per i pilastri di bordo della serra, nel caso non siano allineati con quelli sottostanti esistenti, se ne prescrive la prosecuzione fino al muro in c.a. controterra al fine di non creare falsi sulle travi di bordo;
- 5) Le nuove solette di chiusura fori scale e montacarichi, realizzati in travetti e pignatte risultano verificate e dovranno essere adeguatamente collegate alle strutture esistenti;
- 6) La nuova apertura nel muro controterra per accesso al piano interrato non ne pregiudica la statica.

ALLEGATO A: CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA

Il sottoscritto: **RIZZO MATTEO**, nato a **VARESE (VA)**, il **10/05/1981**

Residente nel comune di **CARAVATE (VA)**, **VIA S. ROSNATI, 5/E**

Iscritto all'**ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE** al n. **3133**

Studio professionale nel Comune di **GAVIRATE (VA)**, **VICOLO DELLA PACE, 1**

Tel./Fax: **0332/745959** Cell. **338/4950234**

Indirizzo e-mail: matteo.rizzo@spazio-tre.com

Indirizzo pec: matteo.rizzo2@ingpec.eu

Visto e considerato:

- D.M. 14/01/22008
- D.M. 09/01/1996
- D.M. 15/05/1985
- D.M. 09/01/1996
- Legge 47/85
- Le ipotesi e le verifiche riportate in relazione

DICHIARA

Che è stata effettuata una ricognizione generale con i necessari rilevamenti ai fini della verifica di eventuali segni di dissesto,

CERTIFICA

sotto la propria responsabilità, che le strutture non presentano evidenti vizi o difetti costruttivi, lesioni, dissesti o cedimenti fondali che pregiudichino lo stato del fabbricato, che l'immobile:

- possiede fondazioni in grado di sopportare i carichi ed i sovraccarichi in relazione alle caratteristiche fisiche e meccaniche del terreno;
- possiede strutture in elevazione in grado di reggere i carichi ed i sovraccarichi previsti dalle normative di settore per la situazione di progetto;
- possiede orizzontamenti in grado di reggere i carichi ed i sovraccarichi previsti dalla normativa di settore per la situazione in progetto;
- è staticamente idoneo per l'uso al quale è destinato.

Gavirate, 18/09/2013

Il tecnico

Dott. Ing. Matteo Rizzo

M. Rizzo

