



Comune di Parma
Settore Opere Pubbliche

Responsabile Unico del Procedimento:

ARCH. ANNA MASCIARELLI - Settore Opp. Pubbliche - Comune di Parma

Progetto generale dell'intervento:

ARCH. ANDREA OLIVA

via L. Ariosto 17 - 42121 Reggio Emilia

andrea@cittaarchitettura.it

Consulenti progetto architettonico:

Ing. Giacomo Fabbi

Arch. Gabriele Nicoli

Arch. Luca Paroli

Arch. Marinella Soliani

Consulenti progetto strutture:

Ing. Matteo Pè

via Cecali 1/1 - 42123 Reggio Emilia

pe@st-cigarini.it

Studio associato Cigarini

Consulenti progetto impianti meccanici:

Ing. Simone Ghinelli

Borgo della Salnitara 4 - 43121 Parma

s.ghinelli@studiodelos.it

Studio Delos ingegneri associati

Consulenti progetto impianti elettrici e speciali:

Ing. Pier Giorgio Nasuti

Borgo della Salnitara 4 - 43121 Parma

p.nasuti@studiodelos.it

Studio Delos ingegneri associati

Coordinamento della Sicurezza

Arch. Vincenzo Mainardi

Borgo della Salnitara 4 - 43121 Parma

v.mainardi@momarchiteti.it

CUP I93D21001400004

CUI L00162210348202200023

IL GIARDINO RITROVATO

Riqualificazione edifici storici del Parco Ducale: ex serre Petitot - Lotto 1

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE)

revisione:	data:	descrizione:	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01	30/09/2025	emissione	Ing. Matteo Pè	Ing. Matteo Pè	Ing. Matteo Pè
02					
03					

Progetto finanziato da:



Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI

Numero elaborato:

C.05

Formato:

Scala:

-

La presente **relazione tecnica** è redatta ai sensi della **Delibera di Giunta Regionale del 26.09.2011, n.1373** pubblicata sul BURERT del 12.10.2011, n.153. In ottemperanza alla citata delibera di seguito si riportano i principali dati per il calcolo.

Il progetto riguarda i lavori di restauro e riqualificazione delle Serre di Maria Luigia - ex Serre Petitot del Comune di Parma sito nel Parco Ducale in Via Largo Luca Ganzi n.3, Parma. Catastalmente l'edificio ricade nel foglio 1/27, mappale 68 e 69 del catasto urbano.

Il fabbricato è vincolato dalla Soprintendenza dei Beni Culturali e presenta una pianta rettangolare di dimensioni 32*5 m circa ad un unico piano con altezza interna che va da 5.5 m a 6.7 m. All'interno del fabbricato sono presenti due soppalchi alle estremità.

Dal punto di vista strutturale l'edificio risulta realizzato in muratura portante con paramenti di vario spessore in mattoni pieni, misti mattoni e pietrame o pietrame. Sono inoltre presenti pareti in mattoni di laterizio tipo doppio UNI di spessore 15-20 cm in corrispondenza dei soppalchi interni di recente realizzazione. Il solaio di copertura è in latero cemento mentre i solai dei soppalchi sono con putrelle in acciaio e tavelloni in laterizio. Le fondazioni della struttura originaria sono in muratura impostate a circa 1 m di profondità dall'attuale piano finito interno. Le fondazioni dei soppalchi interni sono invece realizzate in c.a. con profondità di imposta a circa 60 cm dall'attuale piano finito interno.

Il fabbricato è un edificio storico che ha subito diverse modifiche nel tempo come testimoniato dalla presenza di un solaio di copertura in latero cemento, dall'architrave in c.a. sul portone lato parco, dai soppalchi interni in muratura e acciaio. Gli ultimi interventi eseguiti sono quelli legati ai soppalchi interni che risalgono agli anni 2000.

L'edificio presenta alcune lesioni in particolare sulle facciate esterne lato parco. Tali lesioni sono da ritenersi per lo più dovute a differenze di materiali ed alle varie fasi di modifica subite dal fabbricato nel tempo e non indice di movimenti o cedimenti in atto.

Al fine di garantire una maggiore conoscenza del fabbricato è stata realizzata una apposita campagna di indagini diagnostiche che ha previsto lo scrostamento di intonaci o indagini endoscopiche sulle murature. Tale relazione ha sostanzialmente confermato quanto detto in precedenza non evidenziando particolari criticità strutturali. Unico aspetto da segnalare riguarda le aperture sul lato interno che sono realizzate con archi ribassati poi successivamente pareggiati con mattoni e intonaco. La porzione di muratura ed intonaco posta al di sotto dell'arco può risultare instabile in virtù del suo scarso collegamento all'arco sovrastante. Ulteriori vulnerabilità sono rappresentate dalla presenza dei soppalchi interni che presentano muri di spessore ridotto e dunque non in grado di fungere da

controventamento trasversale alla struttura principale, dalla presenza di pilastrini in muratura ad elevata snellezza e assenza di murature trasversali.

L'intervento in oggetto prevede di colmare parzialmente queste vulnerabilità mediante la rimozione dei soppalchi interni, l'inserimento di elementi metallici a sostegno delle porzioni di intonaco e muratura sottese dagli archi esterni, la ristillatura delle fughe nelle murature o puntuali interventi di cucì e scuci in corrispondenza delle lesioni evidenziate e l'inserimento di un nuovo soppalco interni al fabbricato con struttura indipendente rispetto a quella esistente. Si prevede inoltre il rifacimento di pavimenti, massetti ed intonaci senza alterare significativamente i pesi o i carichi agenti. Si prevede infine la realizzazione di una platea di fondazione predisposta per l'eventuale futura realizzazione di un ulteriore soppalco interno.

Le opere da realizzare sul fabbricato esistente possono essere classificate quale prive di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici ai sensi della D.G.R. 2272/2016 in quanto ricadono ai punti:

- B.7.1: "Demolizioni di pertinenze, di opere accessorie qualora la demolizione non rechi pregiudizio per la sicurezza e stabilità della costruzione principale. (L2)" per quanto concerne la demolizione dei soppalchi interni;
- B.4.6: "Riparazioni localizzate (quali risarciture e cuciture di singole lesioni) e chiusure di nicchie nelle murature con interventi di cucì-scuci. (L0)" per quanto concerne il ripristino delle lesioni esistenti;
- B.4.1: "Sostituzione di architravi su vani di apertura senza variazione della larghezza del vano. (L1)" per quanto concerne l'inserimento dei profili di rinforzo delle aperture lato cortile interno;
- B.3.3.b: "Rifacimento, sostituzione di elementi non strutturali negli impalcati, quali massetti, intonaci, isolamenti, pavimenti, senza aumento di peso. (L0)" per quanto concerne il rifacimento dei pavimenti e degli intonaci.

La realizzazione del nuovo soppalco interno è invece da classificarsi quale nuova costruzione di strutture indipendenti rispetto alla struttura esterna che li contiene. In ragione della realizzazione di queste nuove strutture il fabbricato esistente sarà oggetto di verifica di sicurezza al fine di identificare il livello di sicurezza sismico che è in grado di garantire tenendo comunque in considerazione il fatto che, essendo l'edificio vincolato dalle belle arti, non potrà essere oggetto di opere di adeguamento sismico o di interventi ad elevato impatto.

La nuova struttura del soppalco sarà realizzata in acciaio con uno schema a travi e pilastri. Le fondazioni saranno realizzate con platea in c.a..

1. Indicazione degli estremi del committente

Committente **COMUNE DI PARMA**

2. Indicazione degli estremi del progettista architettonico e strutturale

Progettista architettonico **ARCH. ANDREA OLIVA**

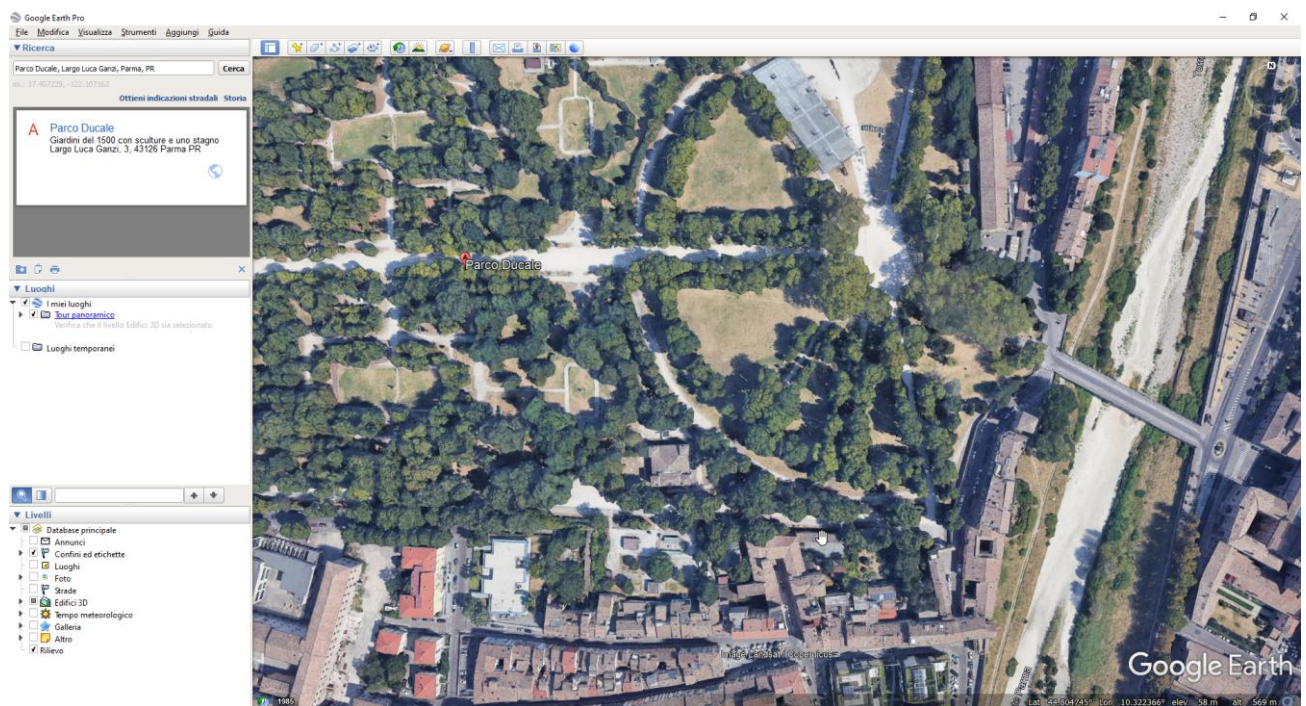
Progettista strutturale **ING. MATTEO PE'**

STUDIO ASS.TO CIGARINI

Via Cecati n.1/1 - Reggio Emilia

3. Individuazione del sito su cui sorgerà l'opera

Via Largo Luca Ganzi, 3, 43126 Parma (PR)



4. Normativa tecnica utilizzata

D.M. 17.01.2018: Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.42 del 20 febbraio 2008.

Riferimenti tecnici:

Circolare 21.01.2019, n.7: "Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17.01.2018.

EuroCodici: per quanto non diversamente specificato nel D.M.17.1.2018, si intendono coerenti con i principi alla base del Decreto le indicazioni riportate nei documenti di riferimento elencati in §12; fra questi: gli EuroCodici strutturali

5. Indicazioni sulle caratteristiche del terreno

Si prevede l'esecuzione di una apposita campagna di indagini geologiche al fine di ottenere utili informazioni in merito alle caratteristiche meccaniche del terreno.

6. Indicazioni sulle prime ipotesi relative al sistema fondale

Le fondazioni saranno realizzate con platea in c.a..

7. Indicazioni sulle destinazioni d'uso previste e delle azioni agenti

L'edificio sarà destinato a uffici.

8. Indicazioni sulla vita nominale e classe d'uso

Si assume classe d'uso II ed un coefficiente d'uso pari a 1. Come vita nominale dell'opera è stata assunta 50 anni.

9. Individuazione della tipologia strutturale adottata e motivazioni

La struttura portante sarà realizzata in acciaio con schema a travi e pilastri.

10. Indicazione dei materiali adottati

I materiali utilizzati sono i seguenti:

Calcestruzzo magro di sottofondazione C12/15:

- Produzione calcestruzzo: Ordinaria
- Valore di f_{bd} riferito a barre $\Phi \leq 32\text{mm}$

Classe	f_{ck} [MPa]	α_{cc}	γ_{cls}	E_{cm} [MPa]	f_{cd} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{ctk} [MPa]	f_{ctd} [MPa]	f_{cfm} [MPa]	f_{bk} [MPa]	f_{bd} [MPa]	ε_{c2}	ε_{cu}	$\sigma_{c,Rara}$ [MPa]	$\sigma_{c,QP}$ [MPa]
C12/15	12.00	0.85	1.50	27,085	6.80	1.57	1.10	0.73	1.89	2.48	1.65	0.00200	0.00350	7.20	5.40

Calcestruzzo a prestazione garantita secondo UNI EN 206-1

- Cemento conforme alla norma EN 197-1
- Diametro massimo barre di armatura, $\Phi_{max} = 8\text{ mm}$
- Aggregati normali conformi alla norma UNI EN 12620, $D_{max} = 35\text{ mm}$
- Interferro minimo $d_{bars} = 40\text{ mm}$
- Acqua di impasto conforme alla norma EN 1008
- Additivi conformi alla norma EN 934-2

Classe esposizione Minima classe di resistenza Rapporto $(A/C)_{max}$ Slump Quantità minima cemento $[\text{kg}/\text{m}^3]$ Contenuto minimo aria Altro
X0 S4

Calcestruzzo per fondazioni C25/30 – XC2:

- Produzione calcestruzzo: Ordinaria
- Valore di f_{bd} riferito a barre $\Phi \leq 32\text{mm}$

Classe	f_{ck} [MPa]	α_{cc}	γ_{cls}	E_{cm} [MPa]	f_{cd} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{ctk} [MPa]	f_{ctd} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{bk} [MPa]	f_{bd} [MPa]	ε_{c2}	ε_{cu}	$\sigma_{c,Rara}$ [MPa]	$\sigma_{c,QP}$ [MPa]
C25/30	25.00	0.85	1.50	31,476	14.17	2.57	1.80	1.20	3.08	4.04	2.70	0.00200	0.00350	15.00	11.25

Calcestruzzo a prestazione garantita secondo UNI EN 206-1

- Cemento conforme alla norma EN 197-1
- Diametro massimo barre di armatura, $\Phi_{max} = 14\text{ mm}$
- Aggregati normali conformi alla norma UNI EN 12620, $D_{max} = 16\text{ mm}$
- Interfero minimo $d_{bars} = 21\text{ mm}$
- Acqua di impasto conforme alla norma EN 1008
- Additivi conformi alla norma EN 934-2

Classe esposizione	Minima classe di resistenza	Rapporto (A/C) _{max}	Slump	Quantità minima cemento [kg/m ³]	Contenuto minimo aria	Altro
XC2	C25/30	0.60	S4	300	-	-

Acciaio da c.a. B450C:

Classe acciaio	f_{yk} [MPa]	γ_s	f_{tk} [MPa]	E_s [MPa]	f_{yd} [MPa]	ε_{yd}	ε_{uk}	$(f_y/f_{y,nom})_k$	ε_{ud}	$k = (f_t/f_y)_k$	$\sigma_{s,Rara}$ [MPa]	Diametro minimo mandrino di piegatura
B450C	450.00	1.15	540.00	210,000	391.30	0.00186	0.07500	≤ 1.25	0.06750	1.15 - 1.35	360.00	4 Φ 7 Φ

Acciaio da carpenteria:

- Tipologia laminati: Laminati a caldo con profili a sezione aperta
- Spessore nominale elemento: $t \leq 40\text{mm}$
- Dimensioni secondo UNI 5398
- Saldature con elettrodi secondo UNI 5132
- Struttura non protetta
- Temperatura minima del sito $T_{md} = -25\text{ °C}$
- Temperatura di riferimento $T_{Ed} = -25\text{ °C}$

Classe acciaio	Subgrade	f_{tk} [MPa]	E_s [MPa]	ν	G_s [MPa]	f_{yk} [MPa]	γ_{Rd}	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}	β	β_1	β_2
S 275 - UNI EN 10025-2 JR		430	210000	0.3	80769.2307692308	275	1.15	1.05	1.05	1.25	0.85	0.7	0.85

Bulloneria per acciaio da carpenteria:

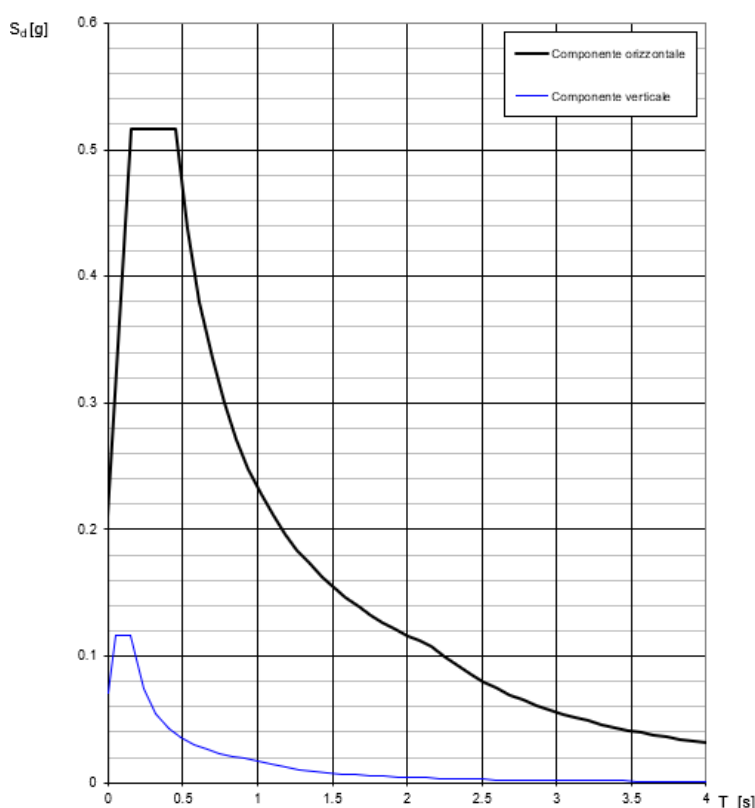
- Caratteristiche dimensionali conformi alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968
- Viti conformi alla norma UNI EN ISO 898-1:2001
- Dadi conformi alla norma UNI EN 20898-2:1994
- Rosette in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40
- Piastrine in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40

Classe bulloni	Classe dado	f_{yb} [MPa]	f_{tb} [MPa]	α_V	γ_{M2}	γ_{M3}	$\gamma_{M6,ser}$	γ_{M7}
8.8	8	640.00	800.00	0.6	1.25	1.25	1.00	1.10

11. Individuazione dei parametri sismici

- Parco Ducale – Parma
- Longitudine 10.322366 Latitudine 44.804745
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (ST) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (VN) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente CU 1.0
- Smorzamento Viscoso (0.05 = 5%) 0.05

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato II SLV



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

Parametri indipendenti	
STATO LIMITE	SLV
a_g	0.141 g
F_a	2.463
T_c	0.283 s
S_a	1.492
C_a	1.993
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti	
S	1.492
η	1.000
T_B	0.150 s
T_C	0.450 s
T_D	2.163 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_a \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0.55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_c = C_a \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4 \cdot 0.2 \cdot a_g / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_a(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_a} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_c \quad S_a(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a$$

$$T_c \leq T < T_D \quad S_a(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_a(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_a(T)$ sostituendo η con η/q , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	S_a [g]
0.000	0.210
0.150	0.517
0.450	0.517
0.532	0.438
0.613	0.379
0.695	0.335
0.776	0.300
0.858	0.271
0.940	0.248
1.021	0.228
1.103	0.211
1.184	0.197
1.266	0.184
1.347	0.173
1.429	0.163
1.510	0.154
1.592	0.146
1.673	0.139
1.755	0.133
1.837	0.127
1.918	0.121
2.000	0.116
2.081	0.112
2.163	0.108
2.250	0.099
2.338	0.092
2.425	0.086
2.513	0.080
2.600	0.074
2.688	0.070
2.775	0.065
2.863	0.061
2.950	0.058
3.038	0.055
3.125	0.052
3.213	0.049
3.300	0.046
3.388	0.044
3.475	0.042
3.563	0.040
3.650	0.038
3.738	0.036
3.825	0.034
3.913	0.033
4.000	0.031

12. Analisi delle iterazioni con le componenti architettoniche

L'iterazione con le componenti architettoniche verranno attentamente analizzate in fase di progettazione esecutiva in accordo alle prescrizioni del DM 17/01/2018.

13. Analisi finalizzate a perseguire i criteri di regolarità in pianta ed in elevazione

Le strutture portanti del fabbricato verranno realizzate cercando di garantire la maggior simmetria possibile in modo da ridurre gli effetti torsionali agenti sul fabbricato dovuti alla differente posizione tra baricentro delle masse e delle rigidezze.

14. Primi dimensionamenti di massima

Si riporta elaborato grafico con il posizionamento delle strutture portanti.

Di seguito si riporta l'analisi dei carichi agenti.

CARICHI PERMANENTI (G1 e G2)				CARICHI VARIABILI (Q)
Copertura edificio esistente				
	Peso Proprio [Kg/m ³]	sp. [m]	Carico [Kg/m ²]	Carico [Kg/m ²]
Solaio latero cemento			325.00	Copertura (Neve)
Controsoffitto			15.00	
Coppi e doppi coppi			80.00	
		Peso Proprio (G1)	325.00	
		Permanenti (G2)	95.00	120.00
		TOTALE		540.00
Nuovi soppalchi interni				
	Peso Proprio [Kg/m ³]	sp. [m]	Carico [Kg/m ²]	Carico [Kg/m ²]
Lamiera			15.00	Uffici non aperti al pubblico (Cat.B1)
Pannello OSB			15.00	
Controsoffitto			20.00	
Pavimento flottante			15.00	
		Peso Proprio (G1)	30.00	200.00
		Permanenti (G2)	35.00	
		TOTALE		265.00
Scala				
	Peso Proprio [Kg/m ³]	sp. [m]	Carico [Kg/m ²]	Carico [Kg/m ²]
Peso proprio lamiera			30.00	Scale per Uffici non aperti al pubblico (Cat.B1)
Rivestimento gradini			50.00	
		Peso Proprio (G1)	30.00	
		Permanenti (G2)	50.00	
		TOTALE		480.00

Timbrato e firmato:

Progettista Strutture

dott. ing. Matteo Pè