

QDS GROUP srl Società d'ingegneria Via delle Querce 15/17 06083 Bastia Umbra (PG)	
ID COMMESSA: 0188 Mini-Ascensore Pontenuovo	
Nome file	
Titolarità: COMUNE DI DERUTA	
Responsabile di progetto: Arch. Mario Bruno Broccolo	
Firme: Direttore tecnico QDS GROUP s.r.l: Arch. Bruno Mario Broccolo	
Progetto architettonico: Arch. Bruno Mario Broccolo	
Luogo: Scuola Infanzia e Primaria, Istituto Omnicomprensivo Mameli Magnini Pontenuovo, Via Francescana, Deruta	
Procedimento: "L.R. 12/2024 Art. 8 modificata dalla L.R. 5/2025 - "Interventi straordinari in materia di edilizia scolastica - Abbattimento barriere architettoniche: Realizzazione mini-ascensore esterno al fabbricato presso la Scuola primaria e dell'Infanzia di Pontenuovo S. Pertini"	
Elaborato; ST RC - Relazione di Calcolo - Progetto Strutturale PROGETTO ESECUTIVO	

INDICE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA.....	2
1. OGGETTO.....	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
3. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	3
4. SINTESI DEI RISULTATI (INPUT + OUTPUT).....	4
5. SOFTWARE UTILIZZATI E RELATIVI TEST DI VALIDAZIONE	11
RELAZIONE DI CALCOLO.....	12
6. OGGETTO.....	12
7. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	12
8. VALUTAZIONI AZIONI ESTERNE	13
9. DEFINIZIONE FATTORE DI COMPORTAMENTO	15
10. ANALISI DEI CARICHI.....	16
11. VERIFICA PIASTRE DI BASE (PART. 01).....	18
12. VERIFICA COPRIGIUNTO TRAVERSI (PART. 02).....	19
13. VERIFICA COPRIGIUNTO MONTANTI (PART. 04)	20
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI.....	21
14. OGGETTO.....	21
15. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO	21
16. ESITO VERIFICHE.....	21
RELAZIONE SUI MATERIALI.....	22
17. OGGETTO.....	22
18. PRESCRIZIONI	22
RELAZIONE SINTETICA SUGLI ELEMENTI ESSENZIALI.....	24
19. OGGETTO.....	24
20. GENERALITÀ.....	24
RELAZIONE SULLA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA.....	25
21. OGGETTO.....	25
22. VALUTAZIONE DALLA SICUREZZA (8.3 NTC2018).....	25

RELAZIONE DI CALCOLO

6. Oggetto

La presente relazione è relativa al calcolo della struttura del vano corsa dell'ascensore esterno che verrà installato presso la scuola primaria S. Pertini e scuola dell'infanzia di Deruta (PG), frazione Pontenuovo (PG) nell'ambito degli interventi straordinari per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

7. Normative di riferimento

Il calcolo della struttura è stato eseguito nel rispetto delle normative attualmente in vigore e delle principali raccomandazioni CNR ed UNI adottando il metodo semiprobabilistico agli stati limite ultimi:

- D.M. Infrastrutture 17-01-2018: “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» – NTC 2018”.
- Circolare n. 7 del 21 Gennaio 2019: “Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni - NTC2018”.

8. Valutazioni azioni esterne

a) Forze sismiche

Si riportano di seguito i valori dei parametri utili alla definizione dell'input sismico rimandando agli output del modello di calcolo per l'identificazione degli spettri elastici e di quelli di progetto:

$V_N=50$ anni

vita nominale della costruzione

Classe d'uso III

(§2.4.2)

$c_u = 1.5$

coefficiente della classe d'uso

Categoria del sottosuolo **B**

tabella 3.2.II (vedi relazione geologica)

Categoria topografica **T₁**

tabella 3.2.V (vedi relazione geologica)



Vista aerea con individuazione dell'area

Coordinate sito (sistema WGS84):

Coordinate sito (sistema ED50):

Latit: 43,009115

Latit: 43,010081

Long: 12,428792

Long: 12,429736

Di seguito si riportano i valori dei parametri di riferimento a_g , F_0 , T_c^* per i tempi di ritorno T_R associati a ciascuno stato limite, relativi ad una **classe d'uso III**.

Stato limite	T_R (anni)	a_g (g)	F_0	T_c^* (s)	S_S	S_T
SLO	45	0.072	2.480	0.278	-	-
SLD	75	0.090	2.457	0.288	1.20	1.00
SLV	712	0.206	2.449	0.316	1.19	1.00
SLC	1462	0.254	2.478	0.324	-	-

b) *Neve*

Per il calcolo del carico da neve si è tenuto conto dei possibili fenomeni di accumulo dovuti dalla presenza di un fabbricato più alto. In accordo con quanto indicato al punto C3.4.3.3.2 delle NTC 2018 si sono considerati i seguenti parametri per il calcolo della neve:

Zona 2

$H=1800$ m

altitudine massima di riferimento

$q_{sk} = 1.00$ KN/m²

valore caratteristico del carico neve

$\alpha_i < 30^\circ$

pendenza della copertura

$C_E = 1.1$

coefficiente di esposizione

$C_t = 1.0$

coefficiente termico

$\mu_w = 1.90$

coefficiente accumulo

$q_s = C_E C_t q_{sk} \mu_w = 1.90 \rightarrow 2.00$ KN/m²

carico neve

c) *Vento*

Il calcolo dell'azione del vento è stato fatto in accordo con quanto indicato al 3.3 delle NTC 2018. I parametri per il calcolo del vento assunti nelle verifiche sono i seguenti:

$A_s = 180$ m.s.l.m.

quota altimetrica

Zona 3 (Umbria) (tab.3.3.I)	
$v_{b,0}$ (m/s)	27
a_0 (m)	500
K_s (1/s)	0.37

$T_R = 50$ anni

tempo di ritorno

$v_b (Tr) = 27.0$ m/s

velocità di riferimento

da cui si ricava:

$q_r = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = 0.46$ KN/m²

pressione cinetica di riferimento

$C_t = 1.0$

coeff. topografico

$Z = 11.50$ m

altezza edificio

Categoria di esposizione 3

$K_r = 0.20$

$z_0 = 0.10$ m

$z_{min} = 5$ m

da cui si ricava:

$c_e = 2.14$

coefficiente di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa					
	mare					
	2 km	10 km	30 km	500m	750m	
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

Per semplificazione si considerano i seguenti valori del coefficiente di forma.

$$c_{p+} = 0.80$$

coefficiente di forma sopravvento

$$c_{p-} = -0.40$$

coefficiente di forma sottovento

In corrispondenza delle pareti sopravvento si ha:

$$Q = c_{p+} * c_e * q_b = \mathbf{0.80 \text{ KN/m}^2}$$

pressione del vento

In corrispondenza delle pareti sottovento si ha:

$$Q = c_{p-} * c_e * q_b = \mathbf{-0.40 \text{ KN/m}^2}$$

pressione del vento

d) Temperatura

La struttura metalliche in oggetto non è direttamente esposta all'irraggiamento solare per cui l'azione della temperatura è da intendersi come una azione non fondamentale per la sicurezza dell'edificio e per tale ragione si prende in considerazione solo la componente uniforme della variazione della temperatura. I valori di progetto sono estrapolati dalla tabella 3.5.II.

Tab. 3.5.II – Valori di ΔT_u per gli edifici

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	$\pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	$\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$
Strutture in acciaio esposte	$\pm 25 \text{ }^\circ\text{C}$
Strutture in acciaio protette	$\pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$

9. Definizione fattore di comportamento

Per il dimensionamento della struttura in oggetto si è considerato un **comportamento non dissipativo**, adottando quindi un **fattore di comportamento $q=1.00$** .

10. Analisi dei carichi

Si riporta nel seguito l'analisi dei carichi effettuata:

a) Pareti laterali di rivestimento

Baraccatura metallica	0.15	KN/m ²	(G _{k2})
Doppia lastra tipo "Aquapanel"	0.25	KN/m ²	(G _{k2})
Rasatura	0.10	KN/m ²	(G _{k2})

Permanente strutturale	0.00	KN/m ²	(G _{k1})
Permanente non strutturale	0.50	KN/m ²	(G _{k2})
Accidentale vento p+	0.80	KN/m ²	(Q _{k2})
Accidentale vento p-	-0.40	KN/m ²	(Q _{k2})

Le azioni sopra riportate sono state considerate come un carico lineare direttamente applicato ai traversi. Considerando un interasse dei traversi orizzontali pari a 1.50 metri si ottiene:

$$g_{k2} = 0.50 \cdot 1.50 = 0.75 \text{ KN/m}$$

$$q_{k2} = 0.80 \cdot 1.50 = 1.20 \text{ KN/m} \quad \text{in pressione}$$

$$q_{k2} = 0.4 \cdot 1.50 = 0.60 \text{ KN/m} \quad \text{in depressione}$$

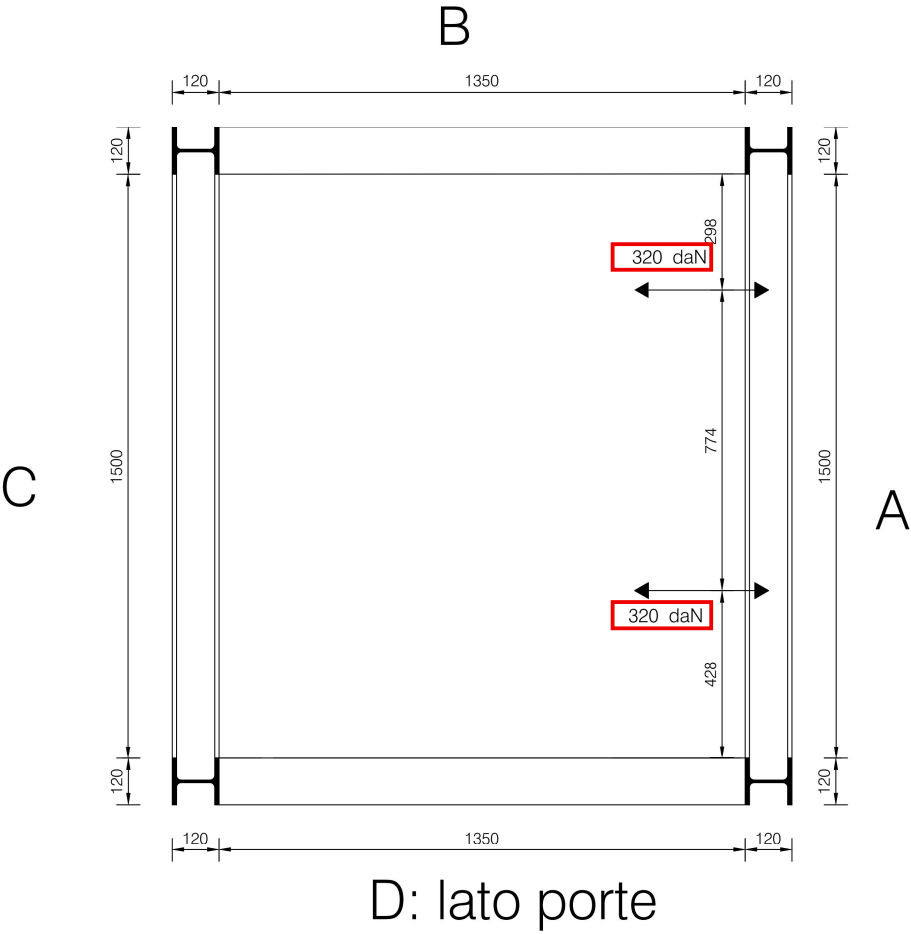
b) Copertura

Pannello	0.20	KN/m ²	(G _{k2})
Isolante e guaina	0.10	KN/m ²	(G _{k2})
Manto di copertura	0.90	KN/m ²	(G _{k2})

Permanente strutturale	0.00	KN/m ²	(G _{k1})
Permanente non strutturale	1.20	KN/m ²	(G _{k2})
Accidentale neve	2.00	KN/m ²	(Q _{k1})

Per quanto riguarda invece le sollecitazioni derivanti dalla macchina ascensore si riporta la tabella dei carichi trasmessa dal produttore.

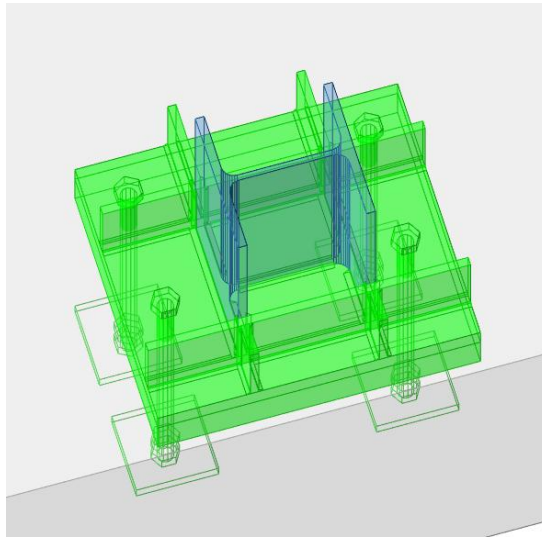
CARICHI LATERALI DINAMICI 290 daN SU OGNI STAFFA, PASSO OGNI 1500 mm



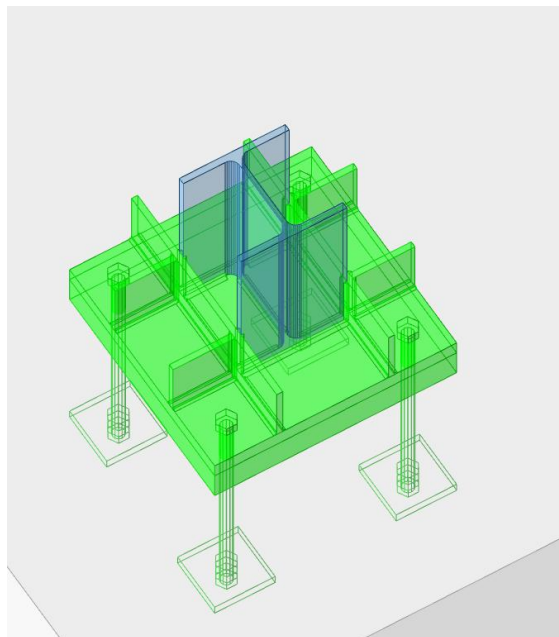
CARICHI DINAMICI IN FOSSA P=1800 daN

11. Verifica piastre di base (PART. 01)

Si riporta nel seguito l'esito delle verifiche effettuate, rimandando all' output del modello di calcolo per il dettaglio di quanto fatto.



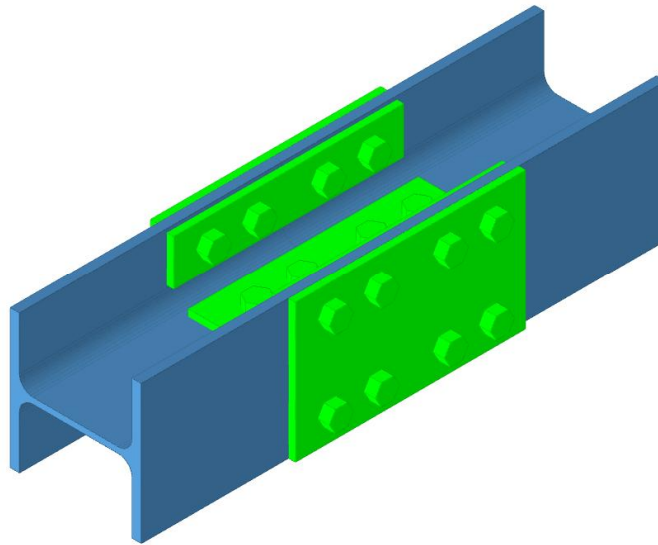
PARTICOLARE 01-A: Ancoraggio colonne 1 e 4 – Esito verifiche (verde=Soddisfatte)



PARTICOLARE 01-A: Ancoraggio colonne 2 e 3 – Esito verifiche (verde=Soddisfatte)

12. Verifica coprighiunto traversi (PART. 02)

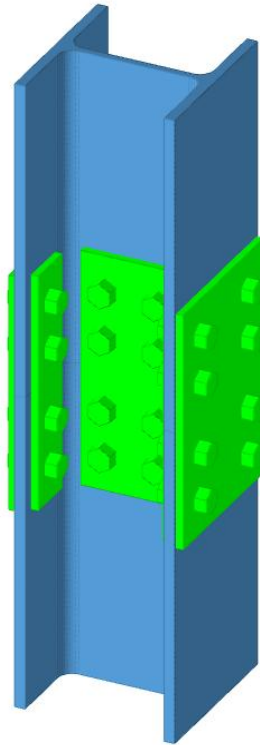
Si riporta nel seguito l'esito delle verifiche effettuate relativamente al coprighiunto dei traversi, rimandando all' output del modello di calcolo per il dettaglio di quanto fatto.



PARTICOLARE 02: Coprighiunto traversi – Esito verifiche (verde=Soddisfatte)

13. Verifica coprighunto montanti (PART. 04)

Si riporta nel seguito l'esito delle verifiche effettuate relativamente al coprighunto dei montanti, rimandando all' output del modello di calcolo per il dettaglio di quanto fatto.



PARTICOLARE 02: Coprighunto montanti – Esito verifiche (verde=Soddisfatte)