



## DIREZIONE OPERE PUBBLICHE

COMMITTENTE

**SCR PIEMONTE S.p.A.**

COMUNE

**CITTA' DI TORINO**

LIVELLO PROGETTUALE

**PROGETTO ESECUTIVO**

CUP

**C15F21001150001**

TITOLO INTERVENTO

**"TORINO, IL SUO PARCO, IL SUO FIUME: MEMORIA E FUTURO"**

CODICE OPERA

**22042D02**

**RESTAURO DEL BORGO MEDIEVALE**

Tavola n.

TITOLO ELABORATO

**FASCICOLO DI CALCOLO FONDAZIONE ASCENSORE**

DATA

**15 FEBBRAIO 2024**

SCALA

-

AREA PROGETTUALE

**ELABORATI PROGETTO STRUTTURALE**

FORMATO ELABORATO

**A4 (210x297mm)**

CODICE GENERALE ELABORATO

**22042D02|0|0|E|ST|00|AA|006|2**

NOME FILE

**419.18 20240307 FASCICOLO DI CALCOLO FONDAZIONE ASCENSORE.docx**

VERSIONE

DATA

DESCRIZIONE

0

15 febbraio 2024

Prima redazione

Rev.1

28 febbraio 2024

Consegna validazione

Rev.2

07 marzo 2024

Consegna validazione

Rev.3

RTP PROGETTAZIONE

**PROGETTISTA 1: HYDEA S.p.A.**  
*Ing. Pietro Bruscoli*

**PROGETTISTA 2: COOPERATIVA CIVILE STP**  
*Ing. Milton Biliotti*

**PROGETTISTA 3: NEWATT Srl**  
*Ing. Daniele Bianchini*

TIMBRI - FIRME

Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche:

**Arch. Giorgio Salimbene**

Responsabile della progettazione STRUTTURALE:

**Ing. Milton Biliotti**

RTP ESECUZIONE

**MANDATARIA: Edilerica Appalti e Costruzioni S.r.l**  
*dot. Carlo Maria ROCCHI*

**MANDANTI:** - Consorzio Nazionale Servizi-Soc. Cooperativa  
- Infratech Consorzio Stabile s.c.a.r.l  
- CNP Energia S.p.A

TIMBRI - FIRME

Direttore Tecnico: .....

ORGANISMO DI CONTROLLO

Responsabile di Commessa:

.....

S.C.R. PIEMONTE S.P.A.

Responsabile Unico del Procedimento:

**Ing. Michele Nivriera**

Questo elaborato è di proprietà della Società di Committenza Regione Piemonte S.p.A. Qualsiasi divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata.

**S.C.R. Piemonte S.p.A.**

## **SOMMARIO**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>10</b>
<b>4. DESCRIZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE .....</b>	<b>10</b>
<b>5. MATERIALI STRUTTURALI.....</b>	<b>12</b>
5.1 Calcestruzzo .....	12
5.2 Acciaio d'armatura.....	14
5.3 Acciaio per carpenteria metallica .....	15
<b>6. ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>16</b>
6.1 Peso proprio delle strutture portanti.....	16
6.2 Peso permanente portato .....	17
6.3 Azione sismica .....	17
6.4 Azione del vento.....	22
6.5 Azione della neve .....	22
6.6 Combinazione delle azioni.....	22
<b>7. VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONE .....</b>	<b>23</b>
7.1 Verifiche di resistenza platea di fondazione.....	23
1.1 Verifiche di resistenza pali di fondazione .....	26
<b>8. VERIFICHE GEOTECNICHE FONDAZIONE .....</b>	<b>51</b>
8.1 Verifiche di capacità portante e cedimenti fondazioni profonde .....	51
<b>9. Sintesi dei risultati .....</b>	<b>61</b>
<b>Risultati .....</b>	<b>64</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione riguarda il progetto della fondazione del nuovo vano ascensore, ubicato all'interno della Casa di Mondovì del Borgo Medievale a Torino. Tutti gli interventi proposti sono da classificare come interventi locali ai sensi delle NTC 2018 art. 8.4. Come tali, essi riguarderanno le singole parti e/o elementi della struttura e non saranno prodotte modifiche del comportamento strutturale globale. Pertanto le verifiche saranno limitate alle zone interessate dagli interventi stessi.

La struttura del nuovo ascensore è stata scelta in funzione delle dimensioni del vano previste, ovvero di 1740x1440xH12350mm. Si tratta di una struttura in acciaio modello DISCOVERY, la cui scheda tecnica è in allegato alla presente relazione.

La fondazione della struttura dell'ascensore è costituita da una platea di spessore 30cm in cls C28/35 armata superiormente e inferiormente con Ø16/20, fondata su 12 micropali tipo TUBFIX armati con tubo Ø114.3x10 in acciaio S275 e lunghezza L=9m.

Gli interventi strutturali nel loro complesso consistono in:

- Nuovo vano ascensore in acciaio nella Casa di Mondovì
- Nuova rampa di scale in acciaio e legno nella Casa di Pinerolo
- Rifacimento dell'orizzontamento del piano primo della Casa di Chieri
- Aperture di nuove passate e varchi per esigenze funzionali e di distribuzione
- Rifacimento dell'orizzontamento del piano secondo della Casa di Mondovì
- Opere strutturali connesse alla realizzazione della centrale tecnologica interrata
- Sottomurazione della cinta fortificata in corrispondenza del passaggio della nuova dorsale impiantistica
- Irrigidimenti funzionali alla tenuta alla spinta orizzontale dei nuovi serramenti del salone San Giorgio.

Tale relazione interessa l'intervento relativo al nuovo vano ascensore in acciaio nella Casa di Mondovì.

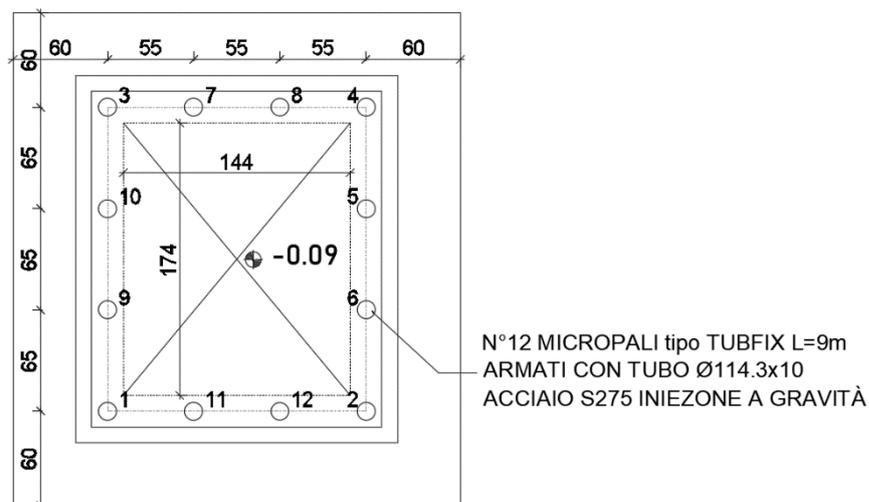


Figura 1 Planimetria fondazione vano ascensore

Tutti gli interventi strutturali previsti dei fabbricati del Borgo sono da classificare come “**interventi locali**” ai sensi delle NTC 2018 art. 8.4. Come tali, essi non interessano il comportamento sismico di insieme dell’aggregato e le verifiche sono limitate alle zone interessate dagli interventi stessi.

Anche la completa demolizione e ricostruzione dei solai, piano primo Casa di Chieri e piano secondo Casa del Custode, con modifica di destinazione d’uso, ricadono nella categoria di **intervento locale**, perché non comportano un incremento di carico in fondazione superiore al 10%. Infatti l’incremento di carico verticale valutato nella combinazione caratteristica delle azioni, di cui alla formula [2.5.2] del §2.5.3 delle NTC 2018, includendo i soli carichi gravitazionali è pari al 9.27%. Si riportano i calcoli dei carichi gravitazionali, nella combinazione caratteristica, eseguiti allo stato attuale e allo stato di progetto. La stratigrafia dei solai allo stato attuale sono stati ricavati dall’elaborato AH -00-BE-021 “Abaco dei solai”.

COMBINAZIONE RARA [2.5.2]					STATO DI PROGETTO [daN/m <sup>2</sup> ]						
STATO ATTUALE [daN/m <sup>2</sup> ]					STATO DI PROGETTO [daN/m <sup>2</sup> ]						
	G1	G2	QK	G1+G2+QK		G1	G2	QK	G1+G2+QK		
PT	110	120	200	430	solaio s05	PT	240	339,6	200	779,6	cat.b1
1P	10	350	200	560	solaio S13	1P	10	315	600	925	cat. E1
2P	1	30	200	231	solaio S18-S19	2P	1	42	400	443	cat.c2
SOTTOTETTO	1	1	50	52		SOTTOTETTO	1	1	50	52	
			Σ(G1+G2+QK)	1273				Σ(G1+G2+QK)	2199,6		
											Δ= 9,27%

Nella scelta degli interventi si è optato per adeguarsi al carattere dell’insieme, che si configura come un falso storico, in cui vengono utilizzati materiali e tecniche anche moderne, mimetizzandole come medioevali.

## 2. CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO

Il sottosuolo dei fabbricati è descritto nella Relazione geotecnica, redatta a partire dalla Relazione geologica e dalle indagini eseguite in sito. Si riportano alcuni concetti utili per gli interventi locali proposti.

Il profilo geologico in corrispondenza del Borgo medioevale è rappresentato nella figura seguente.

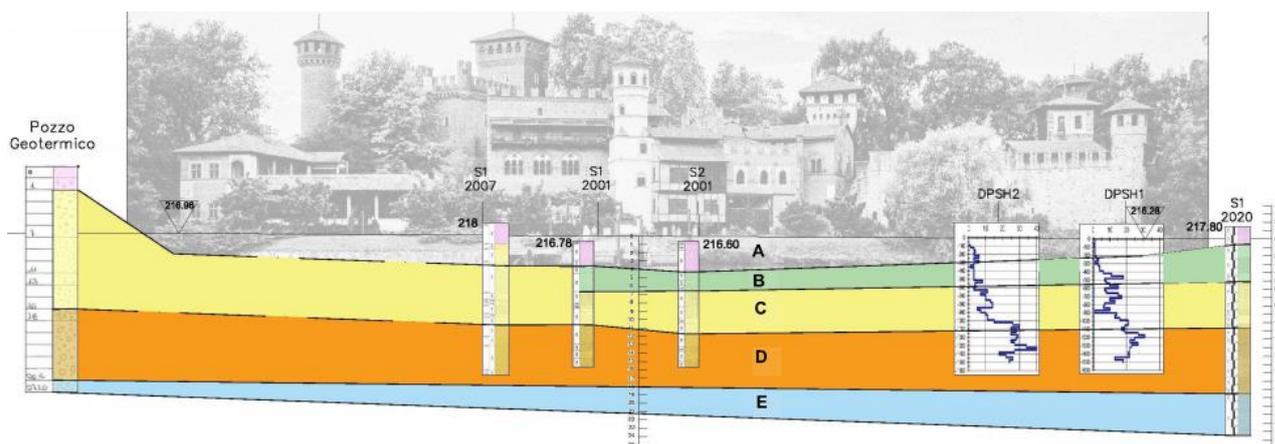


Figura 2 Sezione geologica Nord-Sud lungo il Borgo Medioevale

Le caratteristiche geomeccaniche dei vari strati sono riportate in forma tabellare di seguito.

Unità A (terreno di riporto)					
Angolo di attrito (°):		Peso di volume	Coesione	Valori caratteristici attrito	
Media:	---	18 kN/m <sup>3</sup>	N.A.	Grande volume Xk <sub>mean</sub>	Piccolo volume Xk <sub>low</sub>
Dev. Standard:	---			25,00	---
N° dati:	---			Valori di progetto attrito (M2=1,25)	
COV dati	---			20,00	---
Unità B (terreno naturale - DEPOSITI ALLUVIONALI PREVALENTEMENTE SABBIOSI FINI, SABBIOSO LIMOSO O LIMOSO SABBIOSI, DA NULLA A POCO ADDENSATI)					
Angolo di attrito (°):		Peso di volume	Coesione	Valori caratteristici attrito	
Media:	26,58	18+18,5 kN/m <sup>3</sup>	N.A.	Grande volume Xk <sub>mean</sub>	Piccolo volume Xk <sub>low</sub>
Dev. Standard:	4,64			26,31	22,20
N° dati:	272			Valori di progetto attrito (M2=1,25)	
COV dati	0,17			21,58	18,08
Unità C (terreno naturale - DEPOSITI ALLUVIONALI PREVALENTEMENTE SABBIOSO GHIAIOSI CON ORIZZONTI A GRANULOMETRIA FINE E POCO CONSISTENTI ALLA BASE)					
Angolo di attrito (°):		Peso di volume	Coesione	Valori caratteristici attrito	
Media:	32,69	19,5 kN/m <sup>3</sup>	N.A.	Grande volume Xk <sub>mean</sub>	Piccolo volume Xk <sub>low</sub>
Dev. Standard:	2,28			32,26	27,31
N° dati:	159			Valori di progetto attrito (M2=1,25)	
COV dati	0,07			26,79	22,44

Unità D (terreno naturale - DEPOSITI ALLUVIONALI PREVALENTEMENTE GHIAIOSI O GHIAIOSO-SABBIOSI, CON ORIZZONTI CON CIOTTOLI, MAGGIORMENTE ADDENSATI)					
Angolo di attrito (°):		Peso di volume	Coesione	Valori caratteristici attrito	
Media:	38,91	19±19,5 kN/m <sup>3</sup>	N.A.	Grande volume Xk_mean	Piccolo volume Xk_low
Dev. Standard:	3,58			38,47	32,51
N° dati:	214			Valori di progetto attrito (M2=1,25)	
COV dati	0,09			32,44	27,01

Unità E (terreno naturale - SUBSTRATO MARNOSO ARGILLOSO, MAGGIORMENTE COMPATTO)					
Angolo di attrito (°):		Peso di volume	C <sub>v</sub>	Valori caratteristici attrito	
Media:	---	20 kN/m <sup>3</sup>	220 kPa	Grande volume Xk_mean	Piccolo volume Xk_low
Dev. Standard:	---			0,00	0,00
N° dati:	---			Valori di progetto attrito (M2=1,25)	
COV dati	---			---	---

Figura 3 Caratteristiche degli strati sottostanti al Borgo Medioevale (da Relazione geologica)

Risultano altresì di interesse i sondaggi S1 ed S2, ubicati sul viale antistante il Borgo, planimetricamente non lontano dalla zona in cui è prevista la costruzione del nuovo ascensore e della nuova scala, ma con piano di campagna più basso di circa 1.80 m.

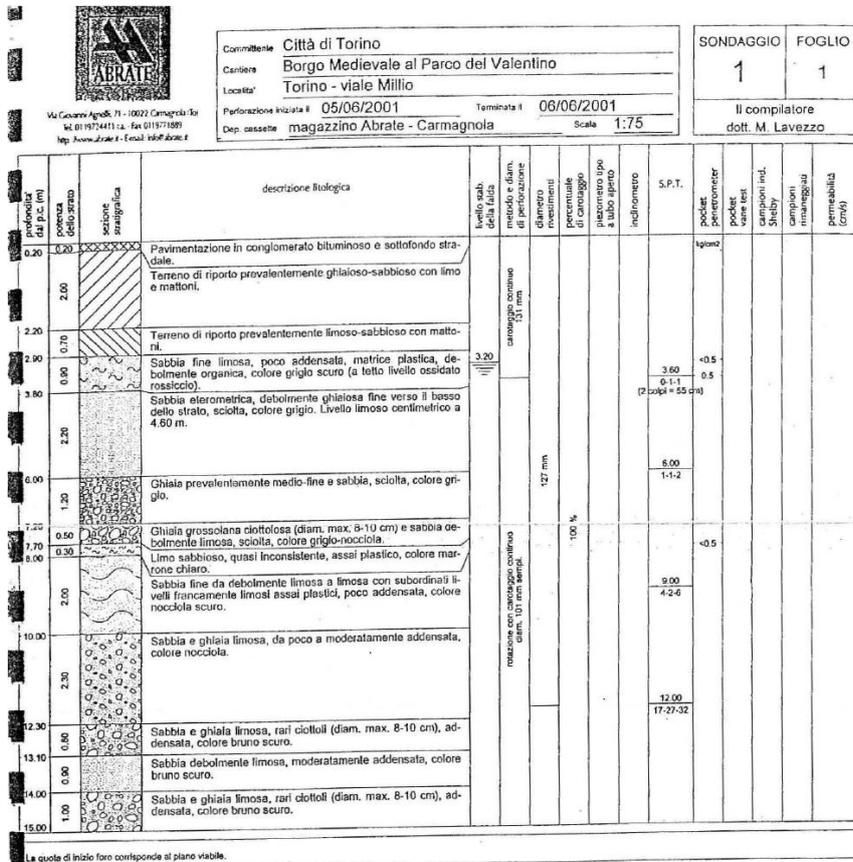


Figura 4 – Sondaggio S1

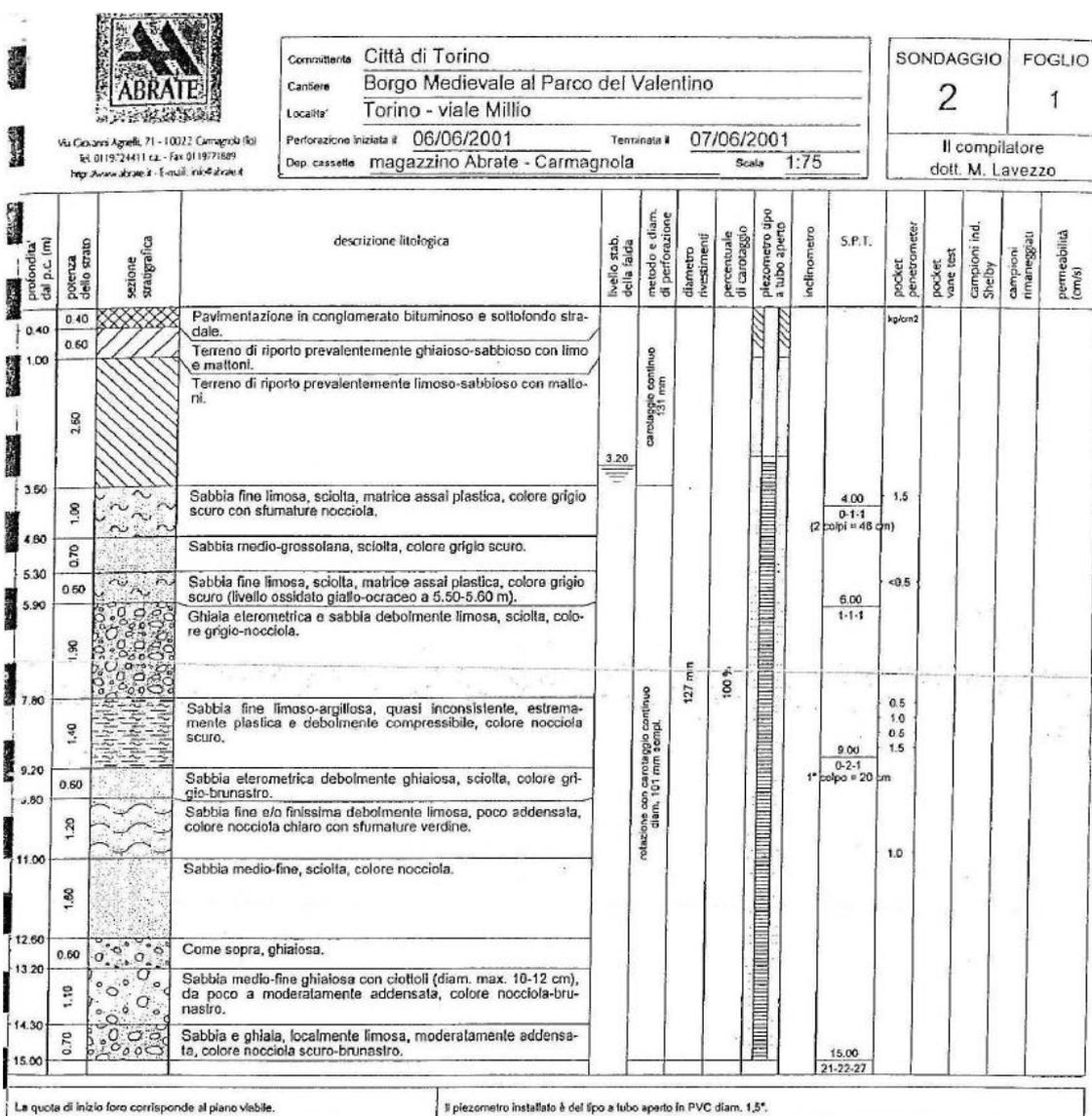


Figura 5 – Sondaggio S2

Sia dalle caratteristiche geomeccaniche che dai sondaggi di figura si rilevano le scarse proprietà meccaniche degli strati presenti, sino alla quota + 197 slm. Queste scarse proprietà meccaniche sono responsabili dei segni di dissesto manifestatisi sulle strutture del Borgo, per i quali già in passato è stato necessario effettuare interventi.



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

$\kappa_0$	=Coeff. di spinta a riposo
Class.	=Classificazione
	Coes. = Coesivo
	Inc. = Incoerente
	N. c. = Non classificato
Crit.	=Criterio di progetto
$D_r$	=Densità relativa
$I_p$	=Indice di plasticità
OCR	=Grado di sovraconsolidazione
St.	=Strato
Unità geotecnica	=Unità geotecnica
$c_u$	=Coesione non drenata
$c'$	=Coesione efficace
$z$	=Profondità della superficie superiore dello strato

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.	$\gamma$ <daN/mc>	$\gamma_{sat}$ <daN/mc>	$D_r$	$I_p$	$\phi'$ <grad>	$c'$ <daN/mq>	$c_u$ <daN/mq>	OCR	$\kappa_0$	Crit.
1	0.00	5 STRATO A Riporto	N. c.	1800.00	1800.00			15.00	0.00	500.00	1.00	0.50	1
2	2.70	4 STRATO B Sabbia limosa	Inc.	1600.00	1800.00	30.00	0.00	27.00	500.00		1.00	0.55	1
3	4.70	1 STRATO C	Inc.	1950.00	2100.00			32.00	0.00		1.00	0.47	1
4	9.00	2 STRATO D	Inc.	1925.00	2075.00			38.00	0.00		1.00	0.38	1
5	15.00	3 STRATO E	Coes.	2000.00	2150.00			20.00	0.00	22000.00	1.00	0.66	1

### Simbologia

$\nu$	=Coeff. di Poisson
Crit.	=Criterio di progetto
E	=Modulo elastico normale
$E_{ed}$	=Modulo edometrico
$E_u$	=Modulo elastico non drenato
G	=Modulo elastico tangenziale
St.	=Strato
$k_j$	=Esponente del parametro tensionale
$z$	=Profondità della superficie superiore dello strato

St.	z <m>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	$k_j$	$\nu$	$E_{ed}$ <daN/mq>	$E_u$ <daN/mq>	Crit.
1	0.00	1000000.00	400000.00	0.00	0.25	1200000.00	1200000.00	1
2	2.70	4000000.00	1538460.00	0.00	0.30	5384620.00	0.00	1
3	4.70	59900000.00	22700000.00	1.00	0.32	85700000.00	0.00	1
4	9.00	57200000.00	22400000.00	1.00	0.28	72800000.00	0.00	1
5	15.00	65100000.00	23300000.00	1.00	0.40	136200000.00	69900000.00	1

I sondaggi S1 ed S2 sono stati effettuati ad una quota che si trova più in basso di 1,80m rispetto al piano campagna della fondazione considerata e, avendo rilevato la quota della falda a 3.20m di profondità, sarà introdotta la falda ad una quota di 5,00m rispetto al piano di posa della fondazione dell'ascensore.



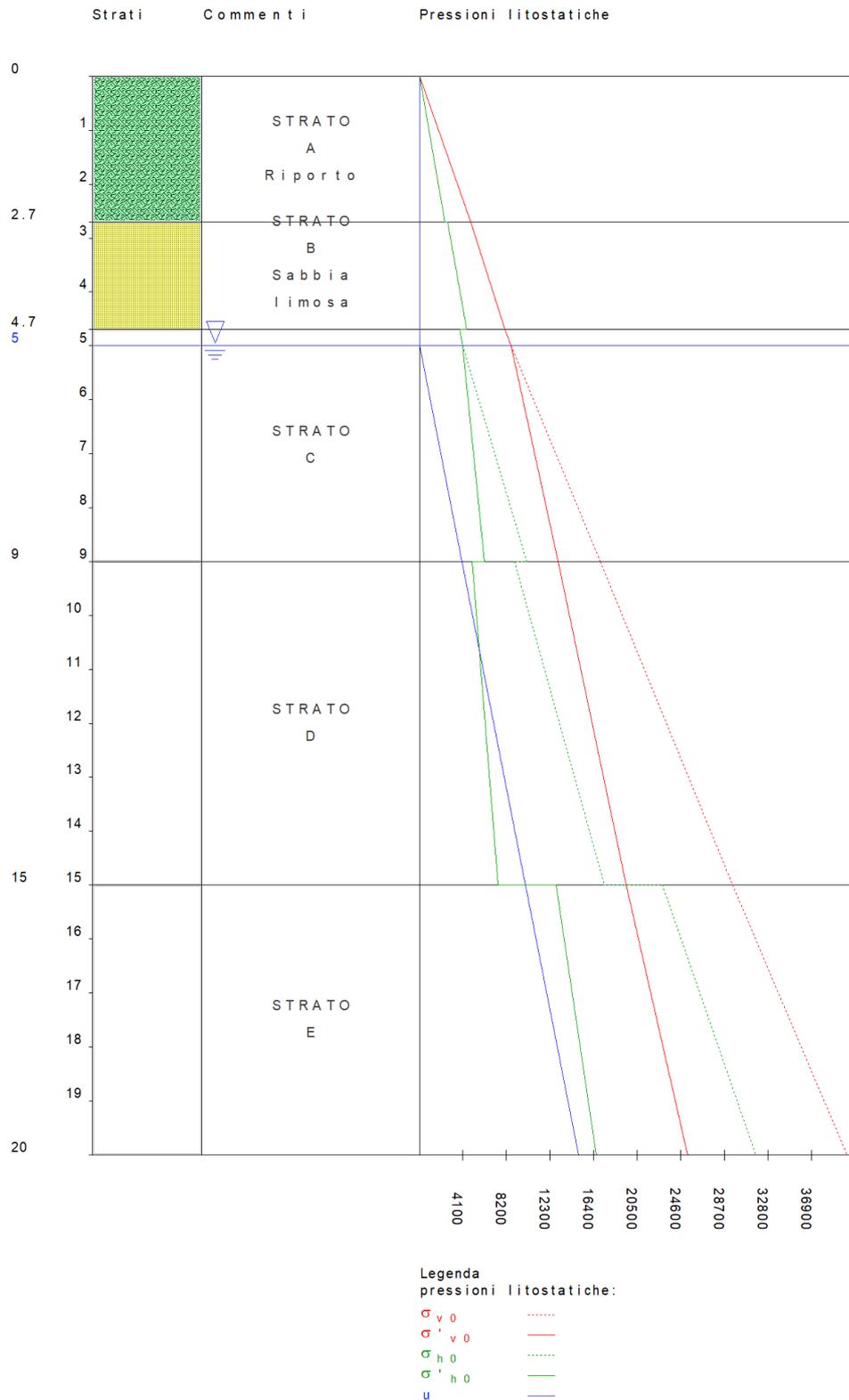


Figura 7 - Colonna stratigrafica

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento è la seguente:

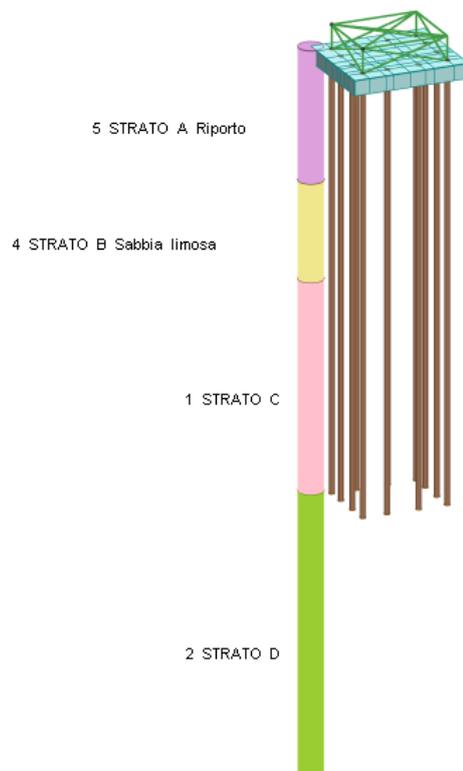
- a. Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- b. Circolare n. 7 C.S.LL.PP. 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- c. UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- d. Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1:2015 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo: Regole generali e regole per gli edifici;
- e. Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2005 – Progettazione delle strutture in acciaio: Regole generali e regole per gli edifici.

In mancanza di adeguate specifiche tecniche si farà riferimento a normative internazionali o a testi scientifici di comprovata validità.

### 4. DESCRIZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE

Per l'analisi della struttura di fondazione dell'ascensore, per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica degli elementi costituenti la stessa è stato realizzato un modello tridimensionale con il programma di calcolo ModeSt v8.32.

Tale software, sviluppato dalla Tecnisoft S.r.l. di Prato (FI) funziona come pre e post-processore per il solutore agli elementi finiti che è collegato in maniera automatica a quest'ultimo: il programma agli elementi finiti utilizzato è XFINEST 2024 sviluppato dalla società HERPACEAS S.r.l. di Milano. Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico: la documentazione fornita dal produttore e dal distributore del software, infatti, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, nonché l'individuazione dei campi di impiego.



*Figura 8 - Immagine del modello di calcolo tridimensionale e colonna stratigrafica*

Trattandosi di una struttura di nuova costruzione, quest'ultima è stata verificata nei riguardi degli stati limite ultimi (SLU) per quanto riguarda le verifiche di sicurezza, degli stati limite di esercizio (SLE) per quanto riguarda le verifiche di deformabilità, e degli stati limite di salvaguardia della vita (SLV) per quanto riguarda le verifiche sismiche.

La struttura reticolare spaziale, modellata mediante aste infinitamente rigide e prive di peso, serve a diffondere le azioni derivanti dalla sovrastruttura dell'ascensore, ovvero sia il peso proprio della sovrastruttura che le forze inerziali generate dall'azione sismica sulla sovrastruttura. Di seguito riporteremo le azioni agenti in fondazione.

È stata condotta un'analisi statica lineare dove l'azione sismica è stata introdotta come specificato precedentemente.

## **5. MATERIALI STRUTTURALI**

### **5.1 Calcestruzzo**

#### **LEGANTI**

Nelle opere oggetto della presente relazione devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia, con esclusione del cemento alluminoso.

#### **INERTI**

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose, argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione dell'armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro dell'armatura.

#### **ACQUA**

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non deve essere aggressiva.

#### **ARMATURA**

Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

#### **IMPASTI**

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per le opere in progetto verrà utilizzato calcestruzzo ordinario avente le seguenti caratteristiche:

### Strutture di fondazione

Classe di resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica cilindrica:	$f_{ck28gg.}=28\text{N/mm}^2$ ;
Resistenza caratteristica cubica:	$R_{ck28gg.}=35\text{N/mm}^2$
Modulo elastico di calcolo:	$E_{cm}= 22\ 000 (f_{cm}/10)^{0.3} \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di Poisson:	$\nu = 0.3$
Classe di esposizione:	XC2 (UNI EN 206-1)
Classe di consistenza:	S4
Dimensioni inerti:	$D_{max} < 20\text{mm}$
Rapporto acqua/cemento:	$a/c < 0.60$
Copriferro minimo:	25 mm

### Classe di esposizione ambientale (UNI EN 206-1)

XC2 – calcestruzzo bagnato raramente asciutto

Per tale classe di esposizione:

Rapporto a/c massimo	0.60
Contenuto minimo di cemento	300 kg/m <sup>3</sup>
Resistenza a compressione minima	C25/30
Copriferro minimo	25 mm

### Dimensione massima nominale dell'aggregato

La dimensione massima dell'aggregato è pari alla dimensione nominale più elevata della frazione di aggregato più grossa. Il diametro massimo dell'aggregato deve essere scelto in modo che il calcestruzzo possa essere gettato e compattato senza pericolo di segregazione.

Diametro massimo degli aggregati pari a 20mm:

$D_{max} < 1/4$  della sezione minima della struttura;

$D_{max} < \text{dell'interferro ridotto di } 5 \text{ mm (imin - 5mm)}$

$D_{max} < 3/4$  volte il copriferro

Si adotta un diametro massimo di inerte pari a 20 mm.

### *Classe di consistenza del calcestruzzo*

La norma considera la classe di consistenza una prescrizione aggiuntiva nel caso di calcestruzzo preconfezionato o realizzato in cantiere.

Si adotta una classe di consistenza pari a S4.

### *Componenti del calcestruzzo*

I componenti del calcestruzzo impiegato sono quelli previsti dal D.M. 17.01.2018:

- Leganti: secondo quanto riportato nel paragrafo 11.2.9.1 della succitata Norma;
- Aggiunte: secondo quanto riportato nel paragrafo 11.2.9.3 della succitata Norma;
- Additivi: secondo quanto riportato nel paragrafo 11.2.9.4 della succitata Norma;
- Acqua di impasto: secondo quanto riportato nel paragrafo 11.2.9.5 della succitata Norma.

## **5.2 Acciaio d'armatura**

Verranno utilizzati esclusivamente acciai saldabili qualificati secondo le procedure riportate al paragrafo 11.3.1.2. D.M.17.01.18 e controllati con le modalità riportate al paragrafo 11.3.2.11 D.M.17.01.18.

Classe di resistenza	B450 C
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
Rapporto caratteristico tra la tensione di snervamento $f_y$ , e la tensione di rottura, $f_t$ :	$\left( \frac{f_t}{f_y} \right)_k > 1,05$

Inoltre, dovranno essere rispettati i requisiti riportati nella Tab. 11.3.1b del D.M. 17.01.2018.

### **Caratteristiche dimensionali e impiego**

La sagomatura e l'assemblaggio potrà avvenire:

- In cantiere sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori;
- In centri di trasformazione provvisti dei requisiti riportati al § 11.3.1.7 del D.M.17.01.2018.

### **Reti e tralicci elettrosaldati**

Gli acciai di reti e tralicci devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm. Per le reti ed i tralicci realizzati con acciaio B450C gli elementi base devono avere diametro  $\varnothing$  compresi tra 6 e 16 mm. Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere:  $\varnothing \text{ min} / \varnothing \text{ max} > 0.6$ . I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo la Norma UNI EN ISO 15630- 2:2004 pari al 25% della forza di snervamento della barra da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm<sup>2</sup>. Ogni pannello o traliccio deve essere dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

### **Saldabilità**

L'analisi chimica effettuata su colate e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito deve soddisfare le limitazioni della Tab. 11.2.II del D.M. 17.01.2018.

### **5.3 Acciaio per carpenteria metallica**

#### **Acciaio da carpenteria metallica**

L'acciaio per carpenteria metallica sarà realizzato con elementi profilati di classe S275JR:

Tensione di snervamento nominale:	$f_{y,nom} = 275 \text{ MPa}$
Tensione di rottura nominale:	$f_{t,nom} = 430 \text{ MPa}$
Modulo elastico medio:	$E=210000 \text{ MPa}$
Classe di esecuzione	EXC3

#### **Saldature**

da realizzare in conformità al punto 11.3.4.5 del DM 17 gennaio 2018

## 6. ANALISI DEI CARICHI

### 6.1 Peso proprio delle strutture portanti

Il peso proprio degli elementi strutturali caratterizzanti la fondazione, indicato con  $G_1$ , è puntualmente calcolato in base all'elemento considerato.

La struttura del nuovo ascensore è stata scelta in funzione delle dimensioni del vano previste, ovvero di 1740x1440xH12350mm. Si tratta di una struttura in acciaio modello DISCOVERY, la cui scheda tecnica è in allegato alla presente relazione.

Sono stati introdotti, quindi, i carichi gravitazionali e le forze inerziali derivanti dalla sovrastruttura, come azioni concentrate nel nodo centrale della struttura reticolare spaziale. La sovrastruttura, a favore di sicurezza, è stata considerata come struttura a pendolo inverso, con forze inerziali agenti all'altezza totale H dell'ascensore. Inoltre, sempre a favore di sicurezza, è stata considerata la massima accelerazione sismica calcolata con lo spettro elastico in accelerazione.

$F_i=1413$  daN peso agente su ciascun montante della sovrastruttura

$F_g=1413*4=5652$  daN forza totale gravitazionale agente dalla sovrastruttura

$A_g/g=0.229$  accelerazione massima derivante dallo spettro elastico in accelerazione

$F_i= 5652*0.229=12.94$  kN forza totale inerziale orizzontale agente

$H=12.2$ m altezza massima vano ascensore

$M_i= F_i*H= 158$  kNm momento calcolato ai piedi della sovrastruttura, generato dalle forze di inerzia.

Nella seguente figura si riportano i carichi introdotti nel modello strutturale.

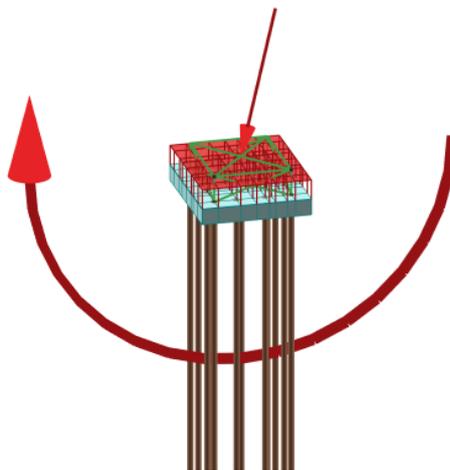


Figura 9 – Carichi  $G_1$  introdotti nel modello agli elementi finiti

## 6.2 Peso permanente portato

I carichi nella fossa dell'ascensore, derivanti dalle guide, cabina e contrappeso, sono stati introdotto nel modello di calcolo come pesi permanenti portati  $G_2$ . Essi sono stati reperiti nella scheda tecnica dell'ascensore, fornita dal produttore e in allegato alla presente relazione.

CARICHI IN FOSSA		
<b>G</b> (Guide)	<b>1557</b> daN	Combinazioni Possibili : 1) G + G 2) G + G + P 3) N + N + G + G 4) N + N + P
<b>N</b> (Cabina)	<b>1544</b> daN	
<b>P</b> (Contrappeso)	<b>2287</b> daN	
<i>Tutti i carichi comprendono l'incremento dinamico</i>		

Nella seguente figura si riportano i carichi introdotti nel modello strutturale.

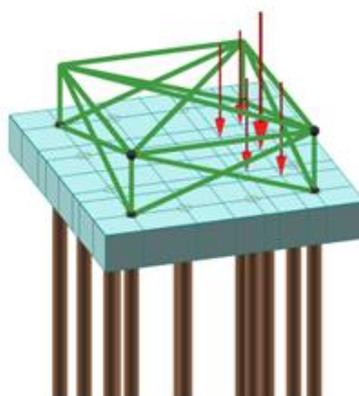


Figura 10 – Carichi  $G_2$  introdotti nel modello agli elementi finiti

## 6.3 Azione sismica

L'analisi strutturale è stata condotta in conformità a quanto richiamato dal capitolo 3.2 delle NTC 2018. Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definita al §3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$ , come definite nel §3.2.1, nel periodo di riferimento  $V_R$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_C^*$  valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione agli stati limite di riferimento, a ciascuno dei quali sono stati attribuiti valori della probabilità di superamento  $P_{VR}$  schematizzati in tabella seguente.

Tab. 3.2.I – Probabilità di superamento  $P_{VR}$  in funzione dello stato limite considerato

Stati Limite	$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tali probabilità sono valutate nel periodo di riferimento  $V_R$  proprio della costruzione e consentono di individuare per ciascuno l'azione sismica di progetto. Il periodo di riferimento  $V_R$  [anni] è ottenuto come prodotto tra la vita nominale  $V_N$ , fissata all'atto della progettazione, ed il coefficiente d'uso  $C_U$  che compete alla classe d'uso nella quale la costruzione ricade.

La struttura oggetto della presente relazione si assume debba garantire livelli di prestazione ordinari da cui si ricava un valore della  $V_N = 50$  anni.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Si assume una **classe d'uso II**.

Il coefficiente d'uso  $C_U$  si ottiene dalla Tabella seguente delle NTC 2018:

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

A seguito delle assunzioni fatte in termini di  $V_N$  e di  $C_U$ , ne risulta che il periodo di riferimento  $V_R$  per la valutazione dell'azione sismica sia pari a:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.0 = 50 \text{ anni}$$

I parametri sismici di riferimento sono forniti dalla normativa tecnica in funzione alla posizione in cui il fabbricato viene realizzato.



I fabbricati si trovano nella regione Piemonte, nel comune di Torino (TO) in corrispondenza del Borgo Medievale. I parametri per la posizione sono dunque i seguenti:

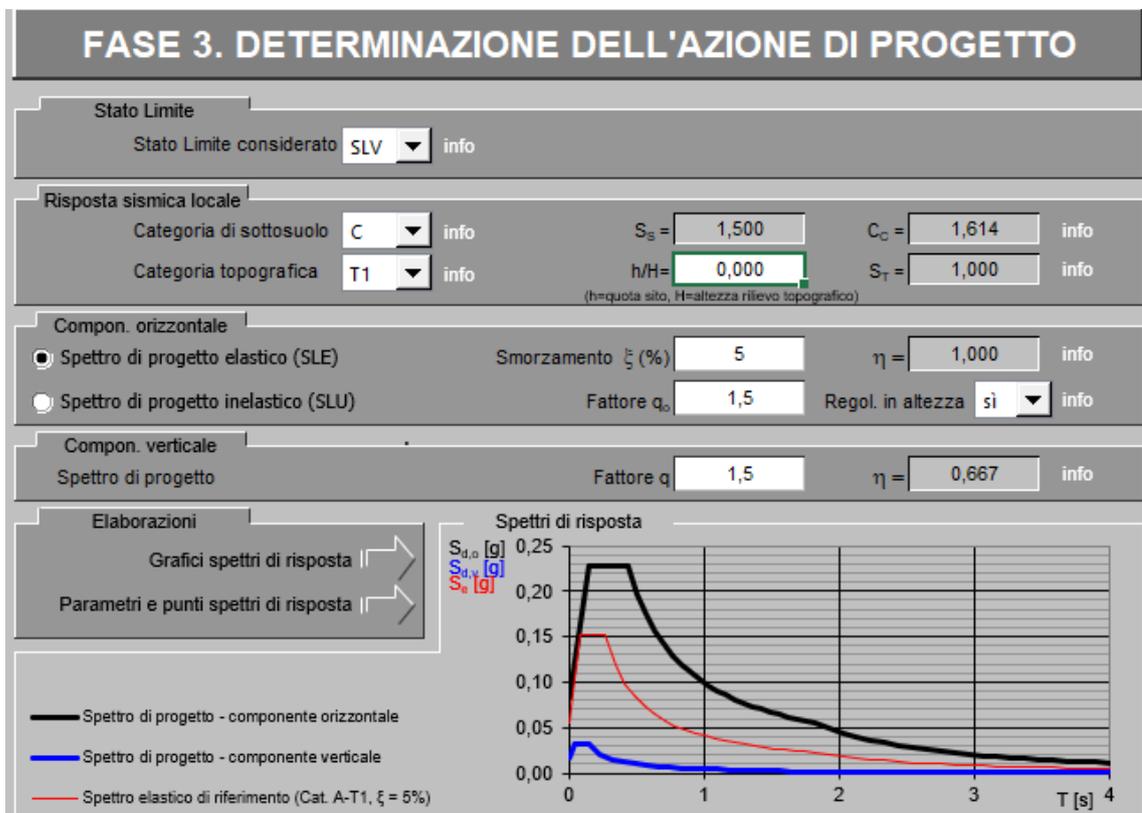
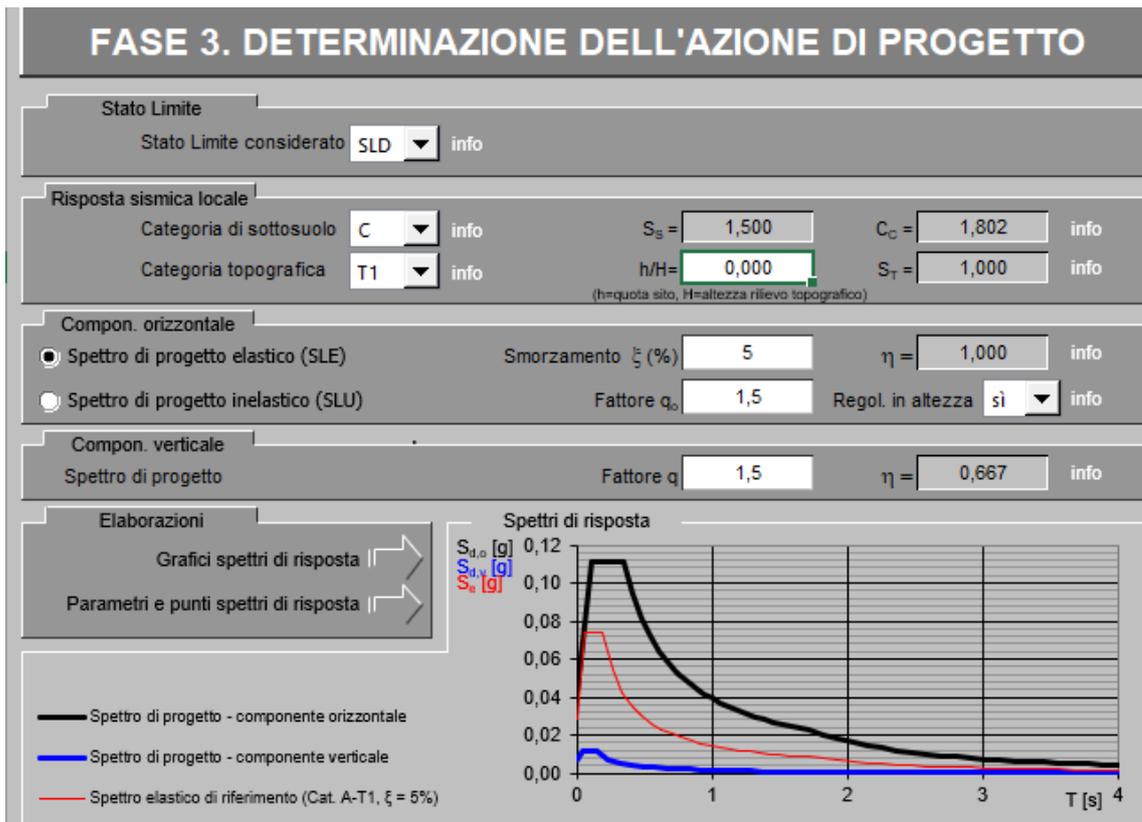
Lat. = 45.0781° N.

Lon. = 7.6761° E.

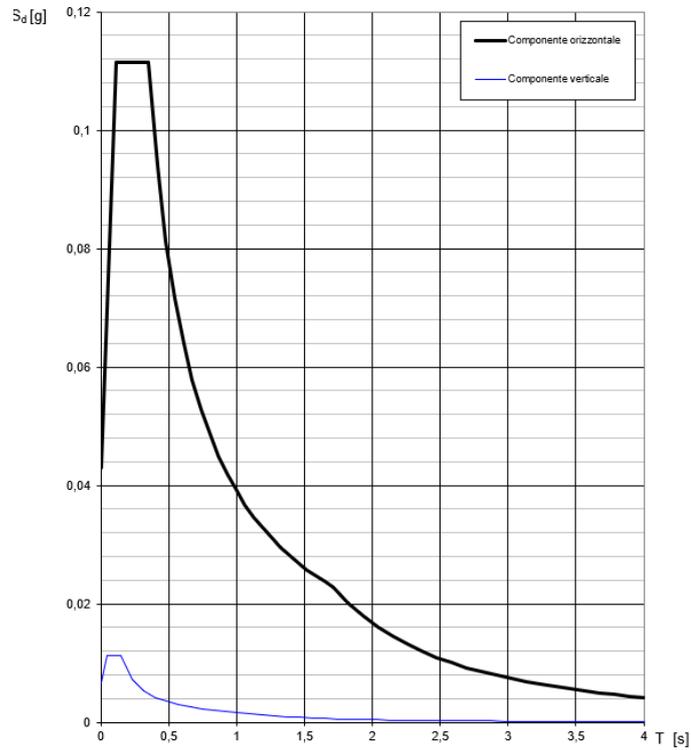
Altitudine = 221.71 m s.l.m.

Per ottenere i parametri dell'azione sismica si è utilizzato il foglio di calcolo versione 1.03 disponibile sul sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

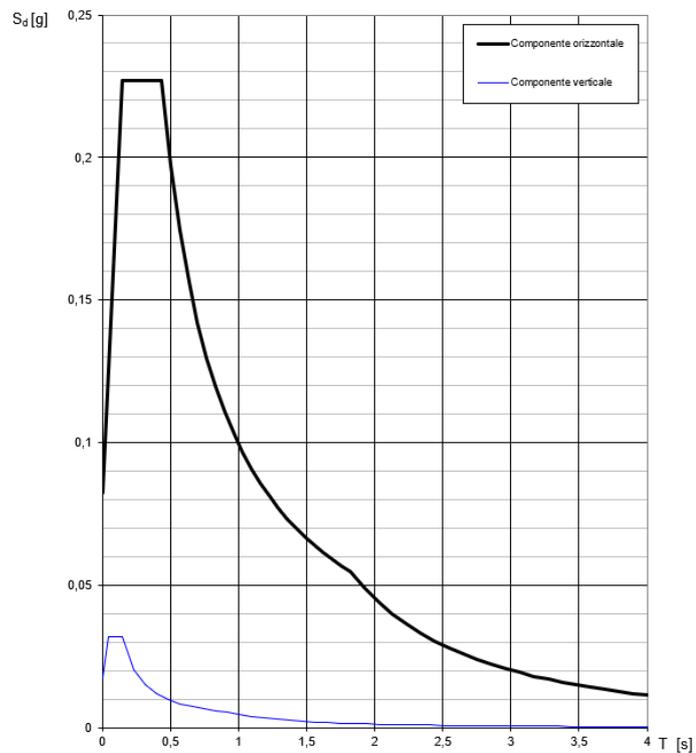
SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	30	0,023	2,587	0,177
SLD	50	0,029	2,592	0,195
SLV	475	0,055	2,760	0,272
SLC	975	0,065	2,811	0,287



**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD**



**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV**



Il progetto prevede esclusivamente interventi locali che non modificano la risposta sismica dei corpi di fabbrica. Pertanto, ai sensi del §8.4.1 delle NTC2018, nel progetto verrà considerata la verifica di sicurezza della zona di intervento, senza valutazione del comportamento sismico globale.

#### 6.4 Azione del vento

L'azione del vento non è stata considerata nella presente relazione, perché ininfluenza nel calcolo.

#### 6.5 Azione della neve

L'azione della neve non è stata considerata nella presente relazione, perché ininfluenza nel calcolo.

#### 6.6 Combinazione delle azioni

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):  

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:  

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:  

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$
 [2.5.7]

I coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU sono riportati nella tabella seguente.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_{Qj}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.



## 7. VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONE

### 7.1 Verifiche di resistenza platea di fondazione

Soletta a quota 0.00

#### Simbologia

$\Delta_{sm}$	=Distanza media tra le fessure
$\Phi_{eq}$	=Diametro equivalente delle barre
$\beta$	=Coeff. amplificativo dello sforzo di punzonamento
$\epsilon_{sm}$	=Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
$\nu$	=Coeff. di riduzione della resistenza per il calcestruzzo fessurato a taglio
$\rho_1$	=Rapporto d'armatura longitudinale (*1000)
$\sigma_c$	=Tensione nel calcestruzzo
$\sigma_f$	=Tensione nel ferro
$\sigma_s$	=Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
$A_{c\ eff}$	=Area di calcestruzzo efficace
$A_s$	=Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
$A_{sw}$	=Area di armatura a taglio a punzonamento
$A_{fE\ I}$	=Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
$A_{fE\ S}$	=Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
$A_{fE\ St.}$	=Area di ferro effettiva della staffatura
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Cf inf	=Copriferro inferiore
Cf sup	=Copriferro superiore
Cls	=Tipo di calcestruzzo
DV	=Direzione di verifica XX = Verifica per momento Mxx YY = Verifica per momento Myy
Fcd	=Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
Fck	=Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
Fctd	=Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
Fctk	=Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
Fyd	=Resistenza di calcolo dell'acciaio
Fyk	=Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
K <sub>2</sub>	=Coefficiente per distribuzione deformazioni
MRdy	=Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
Mom	=Momento flettente
My	=Momento intorno all'asse Y
Mz	=Momento intorno all'asse Z
Nodo	=Numero del nodo
Pil	=Numero del pilastro
Sic.	=Sicurezza
Spess.	=Spessore
TCC	=Tipo di combinazione di carico SLU = Stato limite ultimo SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
Tp	=Tipo di acciaio
V <sub>Ed</sub>	=Valore di progetto del taglio agente
V <sub>Rd,c</sub>	=Resistenza di progetto a punzonamento
V <sub>Rd,cs</sub>	=Resistenza a taglio punzonamento
V <sub>Rd,max</sub>	=Valore di progetto del max taglio punzonamento resistente lungo la sez. di verifica
VRcd	=Taglio ultimo lato calcestruzzo
VRsd	=Taglio ultimo lato armatura
Vrdu	=Taglio ultimo resistente
Vsdu	=Taglio agente nella direzione del momento ultimo
Wk	=Ampiezza caratteristica delle fessure
X	=Coordinata X del nodo
Y	=Coordinata Y del nodo
a	=Distanza dal contorno del pilastro al perimetro di verifica considerato
c	=Ricoprimento dell'armatura
ctg $\theta$	=Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

d =Media delle altezze utili nelle due direzioni ortogonali  
 s =Distanza massima tra le barre  
 u<sub>0</sub> =Perimetro del pilastro  
 u<sub>1</sub> =Perimetro di verifica di base  
 u<sub>out,ef</sub> =Perimetro u<sub>out</sub> efficace oltre il quale non sono più richieste armature  
 V<sub>Ed</sub> (u<sub>0</sub>) =Tensione max di taglio sul perimetro u<sub>0</sub>  
 V<sub>Ed</sub> (u<sub>1</sub>) =Tensione max di taglio sul perimetro u<sub>1</sub>

### Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess.	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cm²>	<daN/cm²>	<daN/cm²>	<daN/cm²>		<daN/cm²>	<daN/cm²>
30.00	5.00	5.00	C28/35	290.50	19.84	164.62	13.23	B450C	4500.00	3913.04

### Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	My	MRdy	Sic.
	<cm>	<cm>				<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
-73	1.25	2.34	XX	1	SLU	10.05	10.05	-360.07	-9669.86	26.856
-40	1.37	1.14	XX	1	SLU	10.05	10.05	684.09	9669.86	14.135
-34	2.04	0.80	YY	1	SLU	10.05	10.05	-348.13	-9669.86	27.777
-35	0.00	1.14	YY	1	SLU	10.05	10.05	753.95	9669.86	12.826

### Stato limite ultimo - Verifiche a taglio

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	AfE St.	Vsdu	ctgθ	VRcd	VRsd	Vrdu	Sic.
	<cm>	<cm>				<cmq>	<cmq>	<cmq/m>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>	
-50	1.59	1.45	XX	1	SLU	10.05	10.05		5512.49				12895.30	2.339
-25	2.04	0.64	YY	1	SLU	10.05	10.05		5144.98				12895.30	2.506

### Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	Mom	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>
	<cm>	<cm>				<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cm²>	<daN/cm²>
-73	1.25	2.34	XX	2	SLE R	10.05	10.05	-277.45	3.17	123.28
-73	1.25	2.34	XX	4	SLE Q	10.05	10.05	-277.45	3.17	123.28
-40	1.37	1.14	XX	2	SLE R	10.05	10.05	445.89	5.10	198.12
-40	1.37	1.14	XX	4	SLE Q	10.05	10.05	445.89	5.10	198.12
-52	2.04	1.45	YY	2	SLE R	10.05	10.05	-316.05	3.61	140.43
-52	2.04	1.45	YY	4	SLE Q	10.05	10.05	-316.05	3.61	140.43
-35	0.00	1.14	YY	2	SLE R	10.05	10.05	562.37	6.43	249.87
-35	0.00	1.14	YY	4	SLE Q	10.05	10.05	562.37	6.43	249.87

### Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	c	s	K <sub>2</sub>	Φ <sub>eq</sub>	Δ <sub>sm</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>c eff</sub>	σ <sub>s</sub>	ε <sub>sm</sub>	Wk
	<cm>	<cm>				<mm>	<mm>			<mm>	<cmq>	<cmq>	<daN/cm²>		<mm>
-73	1.25	2.34	XX	4	SLE Q	42.00	200.00	0.50	16.00	185.85	12.06	767.91	123.28	0.04	0.01
-73	1.25	2.34	XX	3	SLE F	42.00	200.00	0.50	16.00	185.85	12.06	767.91	123.28	0.04	0.01
-40	1.37	1.14	XX	4	SLE Q	42.00	200.00	0.50	16.00	185.85	12.06	767.91	198.12	0.06	0.02
-40	1.37	1.14	XX	3	SLE F	42.00	200.00	0.50	16.00	185.85	12.06	767.91	198.12	0.06	0.02
-52	2.04	1.45	YY	4	SLE Q	42.00	200.00	0.50	16.00	185.85	12.06	767.91	140.43	0.04	0.01
-52	2.04	1.45	YY	3	SLE F	42.00	200.00	0.50	16.00	185.85	12.06	767.91	140.43	0.04	0.01
-35	0.00	1.14	YY	4	SLE Q	42.00	200.00	0.50	16.00	185.85	12.06	767.91	249.87	0.07	0.02
-35	0.00	1.14	YY	3	SLE F	42.00	200.00	0.50	16.00	185.85	12.06	767.91	249.87	0.07	0.02

### Stato limite ultimo - Verifiche a punzonamento

Pil	CC	TCC	d	V <sub>Ed</sub>	My	Mz	u <sub>0</sub>	β	v	V <sub>Ed</sub> (u <sub>0</sub> )	V <sub>Rd,max</sub>	a	u <sub>1</sub>	ρ <sub>1</sub>	V <sub>Ed</sub> (u <sub>1</sub> )	V <sub>Rd,c</sub>	A <sub>sw</sub>	V <sub>Rd,cs</sub>	u <sub>out,ef</sub>
			<cm>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<cm>			<daN/cm²>	<daN/cm²>	<cm>	<cm>		<daN/cm²>	<daN/cm²>	<cmq>	<daN/cm²>	<cm>
1	1	SLU	0.25	-70.84	216.60	1022.09	0.20	24.83	0.53	34612.50	436465.00	0.50	0.99	4.02	7132.77	51581.60	0.00	0.00	0.00
2	1	SLU	0.25	1959.86	11.74	980.87	0.20	1.81	0.53	69753.10	436465.00	0.50	0.99	4.02	14374.40	51581.60	0.00	0.00	0.00
3	1	SLU	0.25	-185.14	222.59	1012.50	0.20	10.05	0.53	36603.60	436465.00	0.50	0.99	4.02	7543.08	51581.60	0.00	0.00	0.00
4	1	SLU	0.25	2056.60	14.86	947.56	0.20	1.74	0.53	70599.30	436465.00	0.50	0.99	4.02	14548.80	51581.60	0.00	0.00	0.00
5	1	SLU	0.25	6206.86	0.55	53.02	0.29	1.01	0.53	86034.00	436465.00	0.50	1.86	4.02	13540.50	51581.60	0.00	0.00	0.00
6	1	SLU	0.25	6214.39	0.78	53.36	0.29	1.01	0.53	86144.50	436465.00	0.50	1.86	4.02	13557.90	51581.60	0.00	0.00	0.00
7	1	SLU	0.25	334.71	4.80	58.28	0.29	1.28	0.53	5868.19	436465.00	0.50	1.86	4.02	923.57	51581.60	0.00	0.00	0.00
8	1	SLU	0.25	3409.94	3.30	58.87	0.29	1.03	0.53	47924.80	436465.00	0.50	1.86	4.02	7542.66	51581.60	0.00	0.00	0.00
9	1	SLU	0.25	-1845.84	4.27	58.06	0.29	1.05	0.53	26523.10	436465.00	0.50	1.86	4.02	4174.36	51581.60	0.00	0.00	0.00
10	1	SLU	0.25	-1821.93	3.80	57.99	0.29	1.05	0.53	26194.00	436465.00	0.50	1.86	4.02	4122.55	51581.60	0.00	0.00	0.00
11	1	SLU	0.25	355.54	4.74	58.37	0.29	1.27	0.53	6154.87	436465.00	0.50	1.86	4.02	968.69	51581.60	0.00	0.00	0.00
12	1	SLU	0.25	3430.97	3.17	58.77	0.29	1.03	0.53	48209.80	436465.00	0.50	1.86	4.02	7587.53	51581.60	0.00	0.00	0.00



Si riporta di seguito una raffigurazione del modello di calcolo relativa al tasso di sfruttamento dei singoli elementi.

Il tasso di sfruttamento indica la percentuale rispetto al valore limite di verifica per cui un elemento viene utilizzato sia nei confronti della presso flessione che nei confronti delle azioni taglianti.

È dunque un indicatore della bontà dei risultati complessivi della progettazione in quanto, il valore minore dell'unità indica che ogni verifica risulta soddisfatta.

In questo caso inoltre si riporta un'unica immagine nel quale sono comprese le verifiche effettuate per tutte le combinazioni di carico agli SLU.

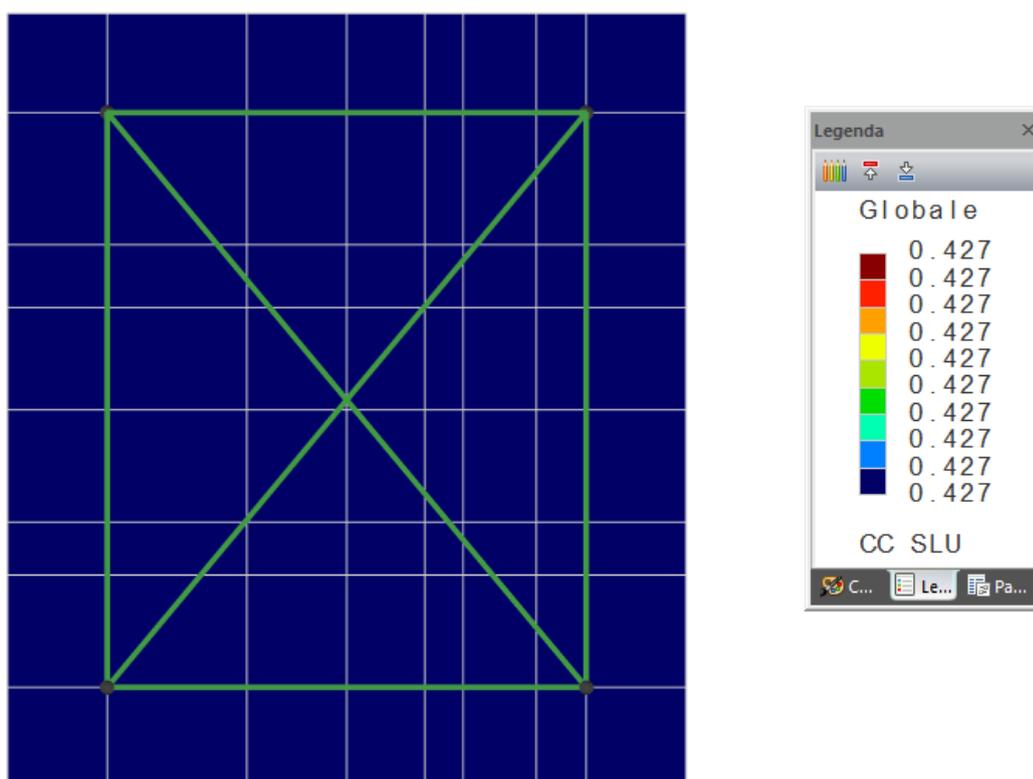


Figura 11 – Tasso di sfruttamento platea di fondazione

## 1.1 Verifiche di resistenza pali di fondazione

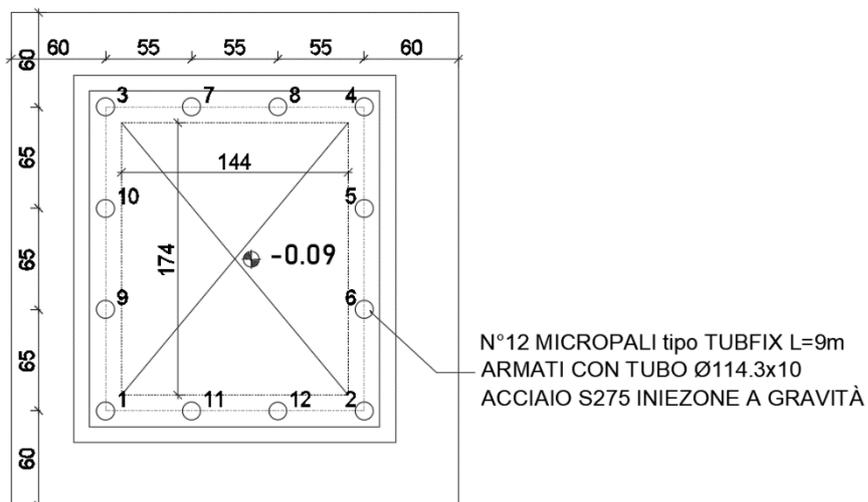


Figura 12 Numerazione dei pali

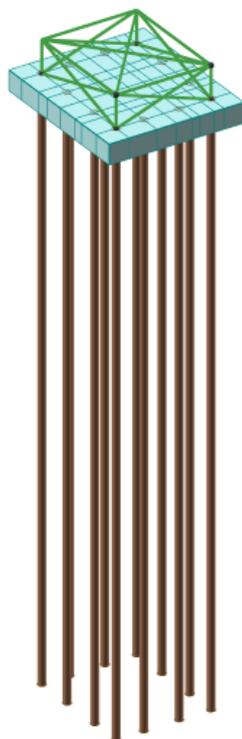


Figura 13 Rappresentazione dei pali

## Palo n. 1

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	RVN	-2136.52	140.24	-0.00	-0.09	-59.31
			TAG				0.00	0.00
			ECC				0.00	0.00
			TOT	-2136.52	140.24	-0.00	-0.09	-59.31

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	2136.52	-140.24	0.00	0.09	59.31

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima trazione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$  = Tensione ideale massima  
 $\sigma_d$  = Tensione resistente  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso = Caso di verifica  
 Sic. = Sicurezza  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Z = Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	203.43	2619.05	12.874

## Palo n. 2

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	RVN	6376.93	140.24	-0.00	-0.09	-59.31
		1	SLU	TAG			0.00	0.00
		1	SLU	ECC			0.00	0.00
		1	SLU	TOT	6376.93	140.24	-0.00	-59.31

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	-6376.93	-140.24	0.00	0.09	59.31

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima compressione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$  = Tensione ideale massima  
 $\sigma_d$  = Tensione resistente  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso = Caso di verifica  
 Sic. = Sicurezza  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Z = Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	331.19	2619.05	7.908

## Palo n. 3

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	RVN	-2151.56	140.24	-0.00	-0.09	-59.31
			TAG				0.00	0.00
			ECC				0.00	0.00
			TOT	-2151.56	140.24	-0.00	-0.09	-59.31

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	2151.56	-140.24	0.00	0.09	59.31

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima trazione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$  = Tensione ideale massima  
 $\sigma_d$  = Tensione resistente  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso = Caso di verifica  
 Sic. = Sicurezza  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Z = Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	203.88	2619.05	12.846

## Palo n. 4

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	RVN	6361.88	140.24	-0.00	-0.09	-59.31
		1	SLU	TAG			0.00	0.00
		1	SLU	ECC			0.00	0.00
		1	SLU	TOT	6361.88	140.24	-0.00	-59.31

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	-6361.88	-140.24	0.00	0.09	59.31

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima compressione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$	=Tensione ideale massima
$\sigma_d$	=Tensione resistente
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Caso	=Caso di verifica
Sic.	=Sicurezza
TCC	=Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
Z	=Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	330.74	2619.05	7.919



## Palo n. 5

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm <sup>2</sup> >
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My	
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>	
1	1	SLU	RVN	6206.86	140.14	-0.00	0.55	-53.02	
		1	SLU	TAG			0.00	0.00	
		1	SLU	ECC			0.00	0.00	
		1	SLU	TOT	6206.86	140.14	-0.00	0.55	-53.02

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	-6206.86	-140.14	0.00	-0.55	53.02

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima compressione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$	=Tensione ideale massima
$\sigma_d$	=Tensione resistente
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Caso	=Caso di verifica
Sic.	=Sicurezza
TCC	=Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
Z	=Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	318.06	2619.05	8.235



## Palo n. 6

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	RVN	6214.39	140.14	0.00	-0.78	-53.36
		1	SLU	TAG			0.00	0.00
		1	SLU	ECC			0.00	0.00
		1	SLU	TOT	6214.39	140.14	0.00	-53.36

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	-6214.39	-140.14	-0.00	0.78	53.36

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima compressione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$  = Tensione ideale massima  
 $\sigma_d$  = Tensione resistente  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso = Caso di verifica  
 Sic. = Sicurezza  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Z = Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	318.71	2619.05	8.218

## Palo n. 7

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cmq>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	RVN	334.71	140.18	0.00	-4.80	-58.28
			TAG				0.00	0.00
			ECC				0.00	0.00
			TOT	334.71	140.18	0.00	-4.80	-58.28

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	-334.71	-140.18	-0.00	4.80	58.28

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima compressione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$	=Tensione ideale massima
$\sigma_d$	=Tensione resistente
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Caso	=Caso di verifica
Sic.	=Sicurezza
TCC	=Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
Z	=Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	147.92	2619.05	17.706

## Palo n. 8

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm <sup>2</sup> >
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My	
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>	
1	1	SLU	RVN	3409.94	140.18	0.00	-3.30	-58.87	
		1	SLU	TAG			0.00	0.00	
		1	SLU	ECC			0.00	0.00	
		1	SLU	TOT	3409.94	140.18	0.00	-3.30	-58.87

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	-3409.94	-140.18	-0.00	3.30	58.87

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima compressione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$	=Tensione ideale massima
$\sigma_d$	=Tensione resistente
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Caso	=Caso di verifica
Sic.	=Sicurezza
TCC	=Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
Z	=Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	241.27	2619.05	10.855

## Palo n. 9

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	RVN	-1845.84	140.14	-0.00	4.27	-58.06
			TAG				0.00	0.00
			ECC				0.00	0.00
			TOT	-1845.84	140.14	-0.00	4.27	-58.06

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	1845.84	-140.14	0.00	-4.27	58.06

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima trazione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$  = Tensione ideale massima  
 $\sigma_d$  = Tensione resistente  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso = Caso di verifica  
 Sic. = Sicurezza  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Z = Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	192.87	2619.05	13.580

## Palo n. 10

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My	
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>	
1	1	SLU	RVN	-1821.93	140.14	0.00	-3.80	-57.99	
		1	SLU	TAG			0.00	0.00	
		1	SLU	ECC			0.00	0.00	
		1	SLU	TOT	-1821.93	140.14	0.00	-3.80	-57.99

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	1821.93	-140.14	-0.00	3.80	57.99

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima trazione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$	=Tensione ideale massima
$\sigma_d$	=Tensione resistente
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Caso	=Caso di verifica
Sic.	=Sicurezza
TCC	=Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
Z	=Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	192.09	2619.05	13.634

## Palo n. 11

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My	
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>	
1	1	SLU	RVN	355.54	140.17	0.00	4.74	-58.37	
		1	SLU	TAG			0.00	0.00	
		1	SLU	ECC			0.00	0.00	
		1	SLU	TOT	355.54	140.17	0.00	4.74	-58.37

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	-355.54	-140.17	-0.00	-4.74	58.37

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima compressione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$  = Tensione ideale massima  
 $\sigma_d$  = Tensione resistente  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso = Caso di verifica  
 Sic. = Sicurezza  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Z = Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	148.67	2619.05	17.617

## Palo n. 12

### Simbologia

Az =Azioni ed effetti sul plinto/palo  
 RVN = Reazioni vincolari agenti  
 TAG = Effetti dovuti ai tagli  
 ECC = Effetti dovuti all'eccentricità  
 PP = Effetti dovuti al peso proprio  
 SVR = Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno  
 TOT = Azioni totali di calcolo  
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Caso=Caso di verifica  
 Dp =Diametro pali  
 Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 Mx =Momento intorno all'asse X  
 My =Momento intorno all'asse Y  
 Mz =Momento intorno all'asse Z  
 N =Sforzo normale  
 Palo =Numero del palo  
 Sp =Spessore pali tubfix  
 TCC =Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tipo=Tipo di verifica effettuata  
 Tx =Taglio in dir. X  
 Ty =Taglio in dir. Y

palo tubfix

### Caratteristiche del palo e dei materiali utilizzati

Dp	Sp	Fyk
<m>	<m>	<daN/cm²>
0.11	0.01	2750.00

Le sollecitazioni nei pali vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

### Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My	Mz
	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
PP	0.00	0.00	0.00	
SVR	0.00			

### Azioni ed effetti

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My	
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>	
1	1	SLU	RVN	3430.97	140.17	-0.00	3.17	-58.77	
		1	SLU	TAG			0.00	0.00	
		1	SLU	ECC			0.00	0.00	
		1	SLU	TOT	3430.97	140.17	-0.00	3.17	-58.77

### Sollecitazioni nei pali

Caso	CC	TCC	Palo	N	Tx	Ty	Mx	My
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>
1	1	SLU	1	-3430.97	-140.17	0.00	-3.17	58.77

### Verifiche effettuate

Caso	Tipo
1	Massima compressione sui pali



## Da 0 a -9

### Simbologia

$\sigma_{ID,max}$	=Tensione ideale massima
$\sigma_d$	=Tensione resistente
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Caso	=Caso di verifica
Sic.	=Sicurezza
TCC	=Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
Z	=Coordinata Z

### Verifiche di resistenza

Caso	CC	TCC	Z <m>	$\sigma_{ID,max}$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_d$ <daN/cm <sup>2</sup> >	Sic.
2	1	SLU	0.54	241.78	2619.05	10.833



## 8. VERIFICHE GEOTECNICHE FONDAZIONE

### 8.1 Verifiche di capacità portante e cedimenti fondazioni profonde

#### Simbologia

$\sigma_h$	=Pressione limite per carichi orizzontali
$\tau_s$	=Attrito laterale limite per compressione
$\tau_{s,t}$	=Attrito laterale limite per trazione
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Caso	=Caso di verifica
Ced	=Cedimento calcolato
D	=Profondità della testa del palo
Dperf	=Diametro perforazione
Lp	=Lunghezza pali
M	=Momento flettente
N	=Sforzo normale
QP <sub>lim</sub>	=Resistenza di progetto alla base del palo
QS <sub>lim</sub>	=Resistenza laterale di progetto per compressione
QS <sub>lim,t</sub>	=Resistenza laterale di progetto per trazione
Sic.O	=Sicurezza a rottura orizzontale
Sic.V	=Sicurezza a rottura verticale
Sps	=Spostamento
T	=Taglio in testa
Wp	=Peso del palo
Zp	=Profondità del tratto di integrazione
k <sub>h</sub>	=Risposta elastica per carichi orizzontali
k <sub>p</sub>	=Risposta elastica alla base del palo
k <sub>s</sub>	=Risposta elastica laterale per compressione
k <sub>s,t</sub>	=Risposta elastica laterale per trazione
q <sub>p</sub>	=Pressione limite alla base del palo

#### Verifiche capacità portante e cedimenti

##### Palo n. 1

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
 Rotazione testa libera  
 Coefficiente di efficienza=1.00  
 Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>  
 Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
 Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_{s,t}$ <daN/cmq>	k <sub>s,t</sub> <daN/cm<
0.00	0.00	1.75
2.70	0.14	6.75
4.70	0.15	51.89
5.00	0.17	55.66
9.00	0.32	75.19

QS<sub>lim,t</sub>=5319.50 <daN>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_{s,t}$ <daN/cmq>	k <sub>s,t</sub> <daN/cm<
0.00	0.00	1.75
2.70	0.14	6.75
4.70	0.15	51.89
5.00	0.17	55.66
9.00	0.32	75.19

QS<sub>lim,t</sub>=5319.50 <daN>



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	1906.86	-0.02	1.50	140.24	59.31	0.12	1.88
3	2	1422.10	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--
5	3	1422.10	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--
7	4	1422.10	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	1906.86	-0.02	1.50	140.24	59.31	0.12	1.88
4	2	1422.10	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--
6	3	1422.10	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--
8	4	1422.10	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--

### Palo n. 2

Tipo palo=Micropalo Tubfix

Rotazione testa libera

Coefficiente di efficienza=1.00

Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>

Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA

Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cmq>	$k_s$ <daN/cm>	$\sigma_h$ <daN/cm>	$k_h$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>

q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm>

QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>

k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm>	$k_s$ <daN/cm>	$\sigma_h$ <daN/cm>	$k_h$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>

q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm>

QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>

k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	-6606.58	0.05	1.04	140.24	59.31	0.12	1.88
3	2	-4929.20	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--
5	3	-4929.20	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--
7	4	-4929.20	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	-6606.58	0.05	1.04	140.24	59.31	0.12	1.88
4	2	-4929.20	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--
6	3	-4929.20	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--
8	4	-4929.20	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--

### Palo n. 3

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
 Rotazione testa libera  
 Coefficiente di efficienza=1.00  
 Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>  
 Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
 Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_{s,t}$ <daN/cmq>	$k_{s,t}$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75
2.70	0.14	6.75
4.70	0.15	51.89
5.00	0.17	55.66
9.00	0.32	75.19

QS<sub>lim,t</sub>=5319.50 <daN>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_{s,t}$ <daN/cmq>	$k_{s,t}$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75
2.70	0.14	6.75
4.70	0.15	51.89
5.00	0.17	55.66
9.00	0.32	75.19

QS<sub>lim,t</sub>=5319.50 <daN>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	1921.90	-0.02	1.49	140.24	59.31	0.12	1.88
3	2	1427.05	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--
5	3	1427.05	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--
7	4	1427.05	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	1921.90	-0.02	1.49	140.24	59.31	0.12	1.88
4	2	1427.05	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--
6	3	1427.05	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--
8	4	1427.05	-0.01	--	107.87	44.25	0.08	--

### Palo n. 4

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
 Rotazione testa libera  
 Coefficiente di efficienza=1.00  
 Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>  
 Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
 Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cmq>	$k_s$ <daN/cm>	$\sigma_h$ <daN/cmq>	$k_h$ <daN/cm>
-----------	-----------------------	-------------------	-------------------------	-------------------



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

$Q_{s\lim}=4412.84$  <daN>  
 $q_p=80.29$  <daN/cmq>  
 $Q_{p\lim}=10656.60$  <daN>  
 $k_p=531.85$  <daN/cmc>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cmq>	$k_s$ <daN/cmc>	$\sigma_h$ <daN/cmq>	$k_h$ <daN/cmc>
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

$Q_{s\lim}=4412.84$  <daN>  
 $q_p=80.29$  <daN/cmq>  
 $Q_{p\lim}=10656.60$  <daN>  
 $k_p=531.85$  <daN/cmc>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	-6591.54	0.05	1.05	140.24	59.31	0.12	1.88
3	2	-4924.25	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--
5	3	-4924.25	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--
7	4	-4924.25	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	-6591.54	0.05	1.05	140.24	59.31	0.12	1.88
4	2	-4924.25	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--
6	3	-4924.25	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--
8	4	-4924.25	0.04	--	107.87	44.25	0.08	--

### Palo n. 5

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
 Rotazione testa libera  
 Coefficiente di efficienza=1.00  
 $D_{perf}=0.13$  <m>  $L_p=9.00$  <m>  $W_p=229.66$  <daN>  $D=0.00$  <m>  
 Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
 Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cmq>	$k_s$ <daN/cmc>	$\sigma_h$ <daN/cmq>	$k_h$ <daN/cmc>
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

$Q_{s\lim}=4412.84$  <daN>  
 $q_p=80.29$  <daN/cmq>  
 $Q_{p\lim}=10656.60$  <daN>  
 $k_p=531.85$  <daN/cmc>

Verifiche in condizioni non drenate



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

$Q_{S_{lim}}=4412.84$  <daN>  
 $q_p=80.29$  <daN/cm<sup>2</sup>>  
 $Q_{P_{lim}}=10656.60$  <daN>  
 $k_p=531.85$  <daN/cm<sup>2</sup>>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	-6436.51	0.05	1.07	140.14	53.02	0.11	1.93
3	2	-4774.28	0.04	--	107.80	39.73	0.08	--
5	3	-4774.28	0.04	--	107.80	39.73	0.08	--
7	4	-4774.28	0.04	--	107.80	39.73	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	-6436.51	0.05	1.07	140.14	53.02	0.11	1.93
4	2	-4774.28	0.04	--	107.80	39.73	0.08	--
6	3	-4774.28	0.04	--	107.80	39.73	0.08	--
8	4	-4774.28	0.04	--	107.80	39.73	0.08	--

### Palo n. 6

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
 Rotazione testa libera  
 Coefficiente di efficienza=1.00  
 $D_{perf}=0.13$  <m>  $L_p=9.00$  <m>  $W_p=229.66$  <daN>  $D=0.00$  <m>  
 Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
 Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

$Q_{S_{lim}}=4412.84$  <daN>  
 $q_p=80.29$  <daN/cm<sup>2</sup>>  
 $Q_{P_{lim}}=10656.60$  <daN>  
 $k_p=531.85$  <daN/cm<sup>2</sup>>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

$Q_{S_{lim}}=4412.84$  <daN>  
 $q_p=80.29$  <daN/cm<sup>2</sup>>  
 $Q_{P_{lim}}=10656.60$  <daN>  
 $k_p=531.85$  <daN/cm<sup>2</sup>>



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	-6444.04	0.05	1.07	140.14	53.36	0.11	1.93
3	2	-4780.62	0.04	--	107.80	39.99	0.08	--
5	3	-4780.62	0.04	--	107.80	39.99	0.08	--
7	4	-4780.62	0.04	--	107.80	39.99	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	-6444.04	0.05	1.07	140.14	53.36	0.11	1.93
4	2	-4780.62	0.04	--	107.80	39.99	0.08	--
6	3	-4780.62	0.04	--	107.80	39.99	0.08	--
8	4	-4780.62	0.04	--	107.80	39.99	0.08	--

**Palo n. 7**

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
 Rotazione testa libera  
 Coefficiente di efficienza=1.00  
 Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>  
 Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
 Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cmq>	$k_s$ <daN/cm>	$\sigma_h$ <daN/cm>	$k_h$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>  
 q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm>  
 QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>  
 k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm>	$k_s$ <daN/cm>	$\sigma_h$ <daN/cm>	$k_h$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>  
 q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm>  
 QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>  
 k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	-564.37	0.00	12.23	140.18	58.48	0.12	1.89
3	2	-426.47	0.00	--	107.83	43.53	0.08	--
5	3	-426.47	0.00	--	107.83	43.53	0.08	--
7	4	-426.47	0.00	--	107.83	43.53	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	-564.37	0.00	12.23	140.18	58.48	0.12	1.89
4	2	-426.47	0.00	--	107.83	43.53	0.08	--
6	3	-426.47	0.00	--	107.83	43.53	0.08	--
8	4	-426.47	0.00	--	107.83	43.53	0.08	--

### Palo n. 8

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
 Rotazione testa libera  
 Coefficiente di efficienza=1.00  
 Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>  
 Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
 Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>  
 q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>  
 k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm<sup>2</sup>>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>  
 q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>  
 k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm<sup>2</sup>>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	-3639.60	0.03	1.90	140.18	58.97	0.12	1.89
3	2	-2717.33	0.02	--	107.83	43.95	0.08	--
5	3	-2717.33	0.02	--	107.83	43.95	0.08	--
7	4	-2717.33	0.02	--	107.83	43.95	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	-3639.60	0.03	1.90	140.18	58.97	0.12	1.89
4	2	-2717.33	0.02	--	107.83	43.95	0.08	--
6	3	-2717.33	0.02	--	107.83	43.95	0.08	--
8	4	-2717.33	0.02	--	107.83	43.95	0.08	--

### Palo n. 9

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
 Rotazione testa libera  
 Coefficiente di efficienza=1.00  
 Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_{s,t}$ <daN/cmq>	$k_{s,t}$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75
2.70	0.14	6.75
4.70	0.15	51.89
5.00	0.17	55.66
9.00	0.32	75.19

QS<sub>lim,t</sub>=5319.50 <daN>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_{s,t}$ <daN/cmq>	$k_{s,t}$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75
2.70	0.14	6.75
4.70	0.15	51.89
5.00	0.17	55.66
9.00	0.32	75.19

QS<sub>lim,t</sub>=5319.50 <daN>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	1616.18	-0.01	1.77	140.14	58.21	0.12	1.89
3	2	1203.78	-0.01	--	107.80	43.19	0.08	--
5	3	1203.78	-0.01	--	107.80	43.19	0.08	--
7	4	1203.78	-0.01	--	107.80	43.19	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	1616.18	-0.01	1.77	140.14	58.21	0.12	1.89
4	2	1203.78	-0.01	--	107.80	43.19	0.08	--
6	3	1203.78	-0.01	--	107.80	43.19	0.08	--
8	4	1203.78	-0.01	--	107.80	43.19	0.08	--

### Palo n. 10

Tipo palo=Micropalo Tubfix  
Rotazione testa libera  
Coefficiente di efficienza=1.00  
Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>  
Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA  
Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_{s,t}$ <daN/cmq>	$k_{s,t}$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75
2.70	0.14	6.75
4.70	0.15	51.89
5.00	0.17	55.66
9.00	0.32	75.19

QS<sub>lim,t</sub>=5319.50 <daN>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_{s,t}$ <daN/cmq>	$k_{s,t}$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75
2.70	0.14	6.75



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

4.70	0.15	51.89
5.00	0.17	55.66
9.00	0.32	75.19

QS<sub>lim,t</sub>=5319.50 <daN>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	1592.27	-0.01	1.79	140.14	58.11	0.12	1.89
3	2	1183.95	-0.01	--	107.80	43.09	0.08	--
5	3	1183.95	-0.01	--	107.80	43.09	0.08	--
7	4	1183.95	-0.01	--	107.80	43.09	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	1592.27	-0.01	1.79	140.14	58.11	0.12	1.89
4	2	1183.95	-0.01	--	107.80	43.09	0.08	--
6	3	1183.95	-0.01	--	107.80	43.09	0.08	--
8	4	1183.95	-0.01	--	107.80	43.09	0.08	--

### Palo n. 11

Tipo palo=Micropalo Tubfix

Rotazione testa libera

Coefficiente di efficienza=1.00

Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>

Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA

Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cmq>	$k_s$ <daN/cm>	$\sigma_h$ <daN/cm>	$k_h$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>

q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm>

QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>

k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm>	$k_s$ <daN/cm>	$\sigma_h$ <daN/cm>	$k_h$ <daN/cm>
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>

q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm>

QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>

k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	-585.20	0.00	11.79	140.17	58.56	0.12	1.89
3	2	-435.69	0.00	--	107.82	43.59	0.08	--



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

5	3	-435.69	0.00	--	107.82	43.59	0.08	--
7	4	-435.69	0.00	--	107.82	43.59	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	-585.20	0.00	11.79	140.17	58.56	0.12	1.89
4	2	-435.69	0.00	--	107.82	43.59	0.08	--
6	3	-435.69	0.00	--	107.82	43.59	0.08	--
8	4	-435.69	0.00	--	107.82	43.59	0.08	--

### Palo n. 12

Tipo palo=Micropalo Tubfix

Rotazione testa libera

Coefficiente di efficienza=1.00

Dperf=0.13 <m> Lp=9.00 <m> Wp=229.66 <daN> D=0.00 <m>

Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA

Verifiche in condizioni drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>

q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm<sup>2</sup>>

QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>

k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm<sup>2</sup>>

Verifiche in condizioni non drenate

Zp <m>	$\tau_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_s$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$\sigma_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >	$k_h$ <daN/cm <sup>2</sup> >
0.00	0.00	1.75	0.00	6.08
2.70	0.12	6.75	4.54	25.06
4.70	0.12	51.89	7.87	198.32
5.00	0.13	55.66	8.44	212.72
9.00	0.20	75.19	16.45	270.83

QS<sub>lim</sub>=4412.84 <daN>

q<sub>p</sub>=80.29 <daN/cm<sup>2</sup>>

QP<sub>lim</sub>=10656.60 <daN>

k<sub>p</sub>=531.85 <daN/cm<sup>2</sup>>

Verifiche in condizioni drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
1	1	-3660.63	0.03	1.89	140.17	58.86	0.12	1.89
3	2	-2726.14	0.02	--	107.83	43.87	0.08	--
5	3	-2726.14	0.02	--	107.83	43.87	0.08	--
7	4	-2726.14	0.02	--	107.83	43.87	0.08	--

Verifiche in condizioni non drenate

Caso	CC	N <daN>	Ced <cm>	Sic.V	T <daN>	M <daNm>	Sps <cm>	Sic.O
2	1	-3660.63	0.03	1.89	140.17	58.86	0.12	1.89
4	2	-2726.14	0.02	--	107.83	43.87	0.08	--
6	3	-2726.14	0.02	--	107.83	43.87	0.08	--
8	4	-2726.14	0.02	--	107.83	43.87	0.08	--

## 9. Sintesi dei risultati

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18  
 Tipo di calcolo: statico

### Dati generali della struttura

- Sito di costruzione: borgo medievale torino LON. 7.68525 LAT. 45.04910  
 Contenuto tra ID reticolo: 13793 13571 13792 13570
- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale  $V_N$ : 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Coefficiente d'uso CU: 1.00
- Periodo di riferimento VR: 50.00

### Condizioni di carico elementari

#### Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Dir. = Direzione del vento  
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X  
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y  
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z  
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X  
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y  
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z  
 Sic. = Contributo alla sicurezza  
     S = a sfavore  
 Tipo = Tipologia di pressione vento  
     M = Massimizzata  
     E = Esterna  
     I = Interna  
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
 Var. = Tipo di variabilità  
     B = di base  
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1G1		1	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2G2	carichi in fossa	2	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

### Elenco masse nodi

#### Simbologia

Mo = Massa orizzontale  
 Nodo = Numero del nodo

Nodo	Mo <kg>
-82	5761.47

### Totali masse nodi

Mo <kg>
5761.47

### Materiali

#### Cemento armato

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:  
 Solette/Platee: 1 PLATEA

Calcestruzzo



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

Tipo di calcestruzzo: C28/35  
 Rck calcestruzzo (Rck calcestruzzo): 350.00 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck): 290.50 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk): 19.84 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 $\alpha_{cc}$ : 0.85  
 $\gamma_c$ : 1.50  
 Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd): 164.62 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd): 13.23 <daN/cm<sup>2</sup>>

### Acciaio

Tipo di acciaio: B450C  
 Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk): 4500.00 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 $\gamma_s$ : 1.15  
 Resistenza di calcolo dell'acciaio (Fyd): 3913.04 <daN/cm<sup>2</sup>>

### Prove in sito

### Elenco colonne stratigrafiche

#### Simbologia

$\phi'$  = Angolo di attrito efficace  
 $\gamma$  = Peso specifico del terreno naturale  
 $\gamma_{sat}$  = Peso specifico del terreno saturo  
 Class. = Classificazione  
     Coes. = Coesivo  
     Inc. = Incoerente  
     N. c. = Non classificato  
 E = Modulo elastico normale  
 $E_{ed}$  = Modulo edometrico  
 G = Modulo elastico tangenziale  
 Spess. = Spessore  
 St. = Strato  
 Unità geotecnica = Unità geotecnica  
 $c_u$  = Coesione non drenata  
 $c'$  = Coesione efficace  
 z = Profondità della superficie superiore dello strato

#### Colonna stratigrafica numero 1 COLONNA STRATIGRAFICA

St.	z <m>	Spess. <cm>	Unità geotecnica	Class.	$\gamma$ <daN/mc>	$\gamma_{sat}$ <daN/mc>	$\phi'$ <grad>	$c'$ <daN/mq>	$c_u$ <daN/mq>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	$E_{ed}$ <daN/mq>
1	0.00	2.70	5 STRATO A Riporto	N. c.	1800.00	1800.00	15.00	0.00	500.00	1000000.00	400000.00	1200000.00
2	2.70	2.00	4 STRATO B Sabbia limosa	Inc.	1600.00	1800.00	27.00	500.00		4000000.00	1538460.00	5384620.00
3	4.70	4.30	1 STRATO C	Inc.	1950.00	2100.00	32.00	0.00		59900000.00	22700000.00	85700000.00
4	9.00	6.00	2 STRATO D	Inc.	1925.00	2075.00	38.00	0.00		57200000.00	22400000.00	72800000.00
5	15.00	--	3 STRATO E	Coes.	2000.00	2150.00	20.00	0.00	22000.00	65100000.00	23300000.00	136200000.00

#### Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2 - Combinazione 1.

Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore  $\gamma_A = 1.00$ ;  
 Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore  $\gamma_A = 1.30$ ;  
 Permanenti non strutturali, sicurezza a favore  $\gamma_A = 0.00$ ;  
 Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore  $\gamma_A = 1.50$ ;  
 Variabili, sicurezza a favore  $\gamma_A = 0.00$ ;  
 Variabili, sicurezza a sfavore  $\gamma_A = 1.50$ .

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle combinazioni delle CCE (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito  $\gamma_M = 1.00$ ;  
 Coesione efficace  $\gamma_M = 1.00$ ;  
 Coesione non drenata  $\gamma_M = 1.00$ ;



## Fascicolo di calcolo fondazione ascensore

---

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante  $\gamma_R = 2.30$ ;

Scorrimento  $\gamma_R = 1.10$ ;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni profonde:

Per pali infissi:

Resistenza alla base  $\gamma_{R,b} = 1.15$ ;

Resistenza laterale in compressione  $\gamma_{R,s} = 1.15$ ;

Resistenza laterale in trazione  $\gamma_{R,t} = 1.25$ ;

Per pali trivellati e micropali:

Resistenza alla base  $\gamma_{R,b} = 1.35$ ;

Resistenza laterale in compressione  $\gamma_{R,s} = 1.15$ ;

Resistenza laterale in trazione  $\gamma_{R,t} = 1.25$ ;

Per pali ad elica continua:

Resistenza alla base  $\gamma_{R,b} = 1.30$ ;

Resistenza laterale in compressione  $\gamma_{R,s} = 1.15$ ;

Resistenza laterale in trazione  $\gamma_{R,t} = 1.25$ ;

Fattore di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica desumibile dai criteri di progetto.

### Minimo coefficiente di sicurezza

#### Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Elem. = Elemento

Sic. = Sicurezza

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

TV = Tipo di verifica

PRFL = Flessione e pressoflessione

TAG = Taglio o altre rotture fragili

NOD = Nodi in c.a. e collegamenti in acciaio

STAB = Stabilità

CP = Capacità portante

RNP = Resistenza nel piano

RFP = Resistenza fuori piano

CIN = Cinematismi

CON = Connessioni

### Tabella elementi e minimo coefficiente di sicurezza

Elem.	CC	TCC	TV	Sic.
Platea a quota 0	1	SLU	PRFL	12.826
Platea a quota 0	1	SLU	TAG	2.339

Minimo coefficiente di sicurezza: 2.339



## Risultati

Le verifiche strutturali e geotecniche effettuate consentono di concludere che le opere così come progettate sono coerenti con i parametri previsti e rispondono ai requisiti di sicurezza imposti dalla normativa italiana vigente.

Questo quanto dovuto.

Grosseto, marzo 2024

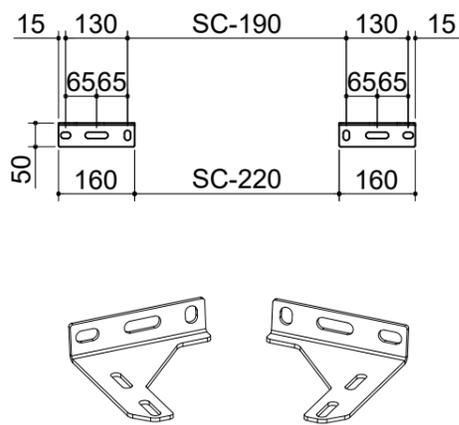


# CARATTERISTICHE ELEVATORE

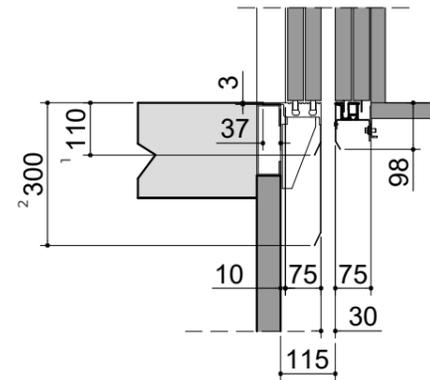
Piattaforma elevatrice	<b>Mangusta</b>		<b>MASSA SOSPESA</b>		
Norma di riferimento	<b>Direttiva 2006/42/CE</b>		Massa cabina	<b>181</b>	Kg
Portata	<b>300</b>	Kg	Massa arcata	<b>94</b>	Kg
Capienza	<b>4 P</b>	Persone	Massa Porte Cabina	<b>127</b>	Kg
Velocità nominale	<b>0.15</b>	m/sec	Totale	<b>412</b>	Kg
Fermate	<b>4</b>	nr	<b>MASSA CONTRAPPESO</b>		
Servizi	<b>4</b>	nr	Totale	<b>583</b>	Kg
Testata	<b>2600</b>	mm	<b>BILANCIAMENTO</b>		
Corsa	<b>9600</b>	mm	47% della portata	<b>141</b>	Kg
Fossa	<b>150</b>	mm	<b>NOTE PER IL COMMITTENTE</b>		
Accessi in cabina	<b>2</b>	nr	1. Le dimensioni del vano di corsa devono essere garantite con la tolleranza di $\pm 10$ mm al netto del fuori piombo.		
Superficie cabina	<b>1.14</b>	m <sup>2</sup>	2. Si raccomandano aperture di ventilazione nella sommità del vano, con superficie pari o superiore all'1% della sezione orizzontale del vano corsa.		
Potenza max impegnata	<b>0,13 Kw</b>		3. La parete lato meccanica può essere realizzata totalmente o in parte, in muratura, cemento armato o struttura metallica e deve essere in grado di sostenere le sollecitazioni indicate a pag. 2.		
Assorb.to allo spunto	<b>Assente</b>		4. Le altre pareti possono essere realizzate con qualsiasi materiale rigido, incombustibile e resistente. La resistenza meccanica deve essere tale per cui applicando una forza perpendicolare (sia dall'interno che dall'esterno) di 300 N uniformemente distribuita su una superficie di 5 cm <sup>2</sup> non si riscontrino deformazioni permanenti o elastiche superiori a 15 mm.		
Assorbimento nominale	<b>0,6 A</b>		5. La fossa deve essere protetta contro le infiltrazioni d'acqua e deve sostenere i carichi indicati a pag. 2.		
Forza Motrice	<b>Monofase 230 V</b>				
Alimentazione Manovra	<b>24 V</b>				
Motore	<b>0,5 kW - 850 rpm</b>				
Riduttore	<b>W63 - 1/38</b>				
Ancoraggio	<b>-</b>				
Lunghezza guide	<b>12200</b>	mm			
Staffe guide	<b>9+9</b>	nr			
Funi	<b>D6,5 Drako 250T</b>				
Nr Funi	<b>4</b>				
Lunghezza Funi	<b>13000</b>	mm			
Ammortizzatore cabina	<b>2 x Buffer 25x15</b>				
Ammortizzatore c/peso	<b>Buffer 25x15</b>				

NR OFFERTA	<i>Proprietà riservata con divieto di riproduzione, anche parziale, senza autorizzazione scritta / Reserved property reproduction even partial is not allowed unless our writing authorization</i>		FIRMA PER APPROVAZIONE		
<b>24-00854-02</b>	CLIENTE	<b>KONE S.P.A.</b>	FIRMA		
	RIFERIMENTO CLIENTE	<b>KEST 2024-01-30 17:49:41</b>	STATO DISEGNO	DATA PRIMA EMISSIONE	
	DESTINAZIONE MATERIALI	—	<b>Offerta</b>	<b>31/01/2024</b>	
			AUTORE	SCALA	FORMATO
			<b>EXTERNAL KEST</b>	<b>1/15</b>	<b>A3</b>
					PAGINA
					<b>1/7</b>

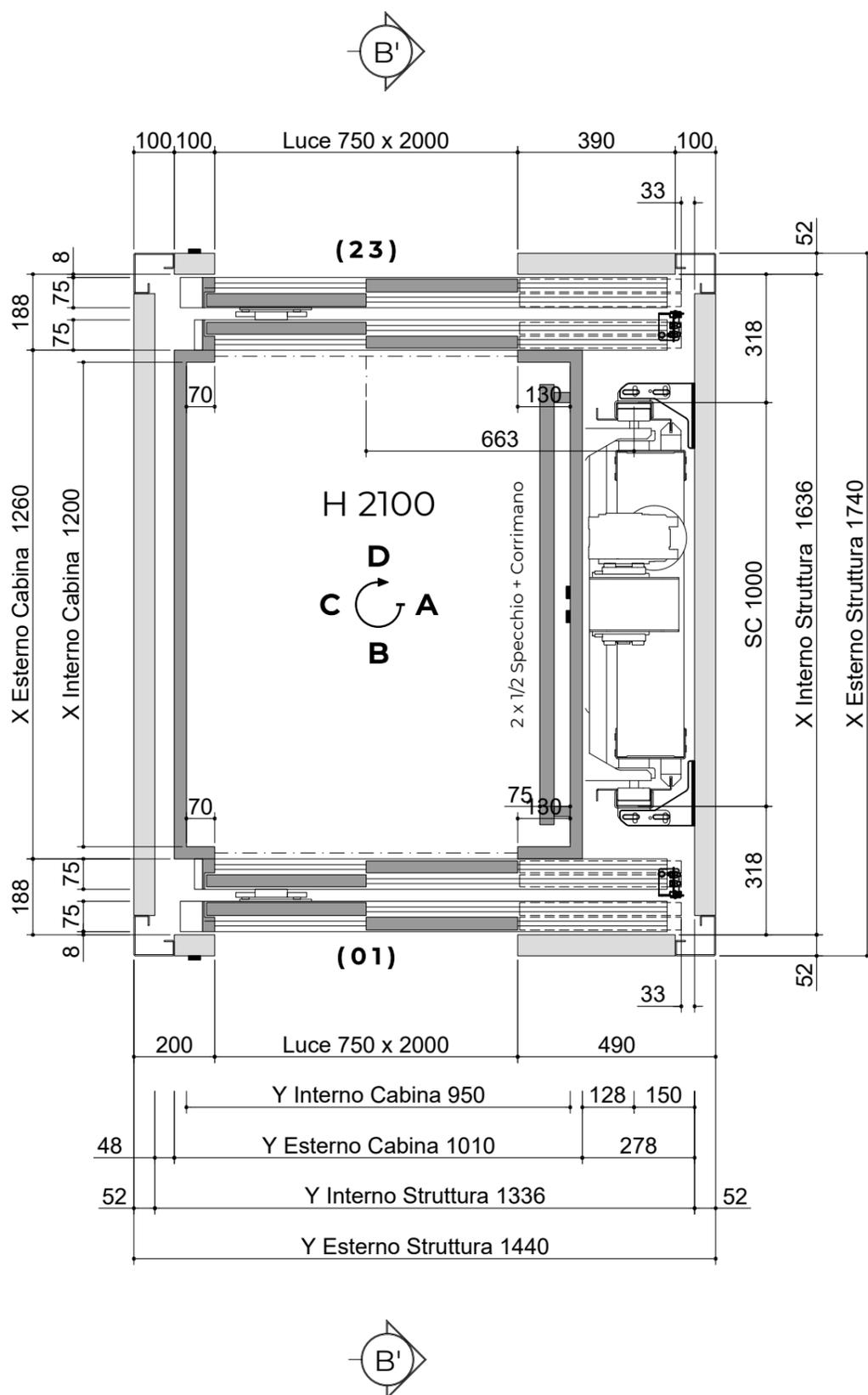
### STAFFE ANCORAGGIO



### PARTICOLARE SOGLIA



- 1. H Paramento piano basso
- 2. H Paramento altri piani



NR OFFERTA

**24-00854-02**

Proprietà riservata con divieto di riproduzione, anche parziale, senza autorizzazione scritta / Reserved property reproduction even partial is not allowed unless our writing authorization

CLIENTE  
**KONE S.P.A.**

RIFERIMENTO CLIENTE  
**KEST 2024-01-30 17:49:41**

DESTINAZIONE MATERIALI

FIRMA PER APPROVAZIONE

DATA \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

STATO DISEGNO  
**Offerta**

AUTORE  
**EXTERNAL KEST**

DATA PRIMA EMISSIONE  
**31/01/2024**

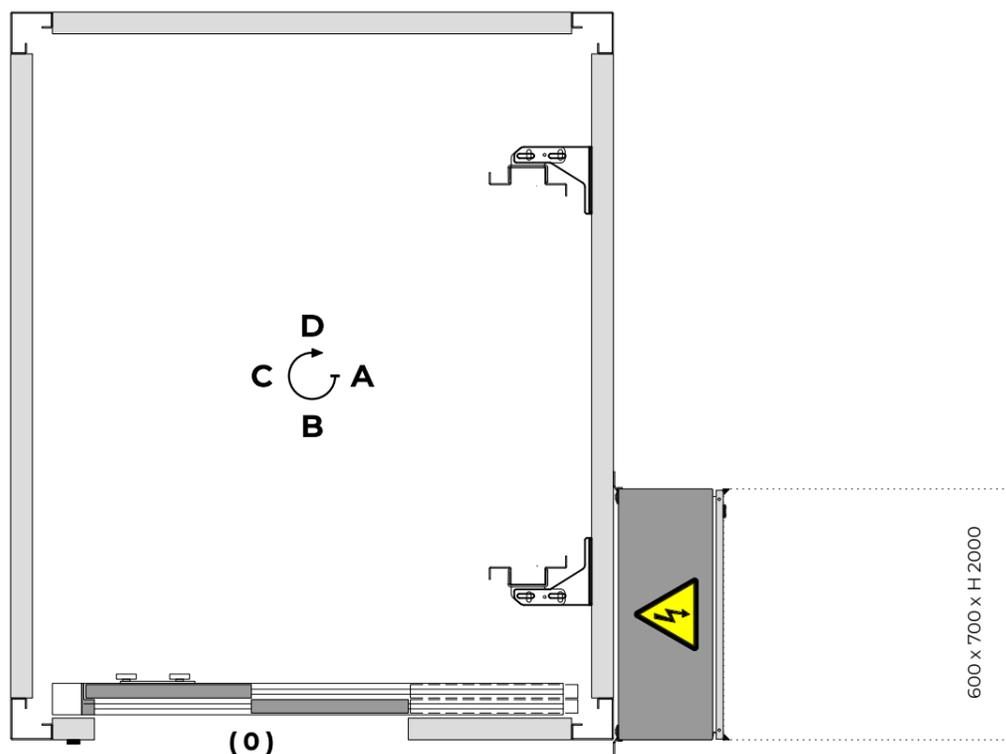
SCALA  
**1/15**

FORMATO  
**A3**

PAGINA  
**2/7**



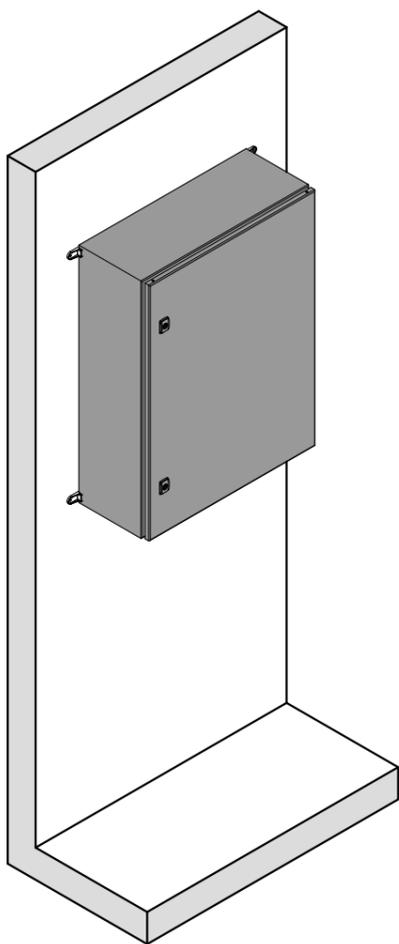
## POSIZIONAMENTO



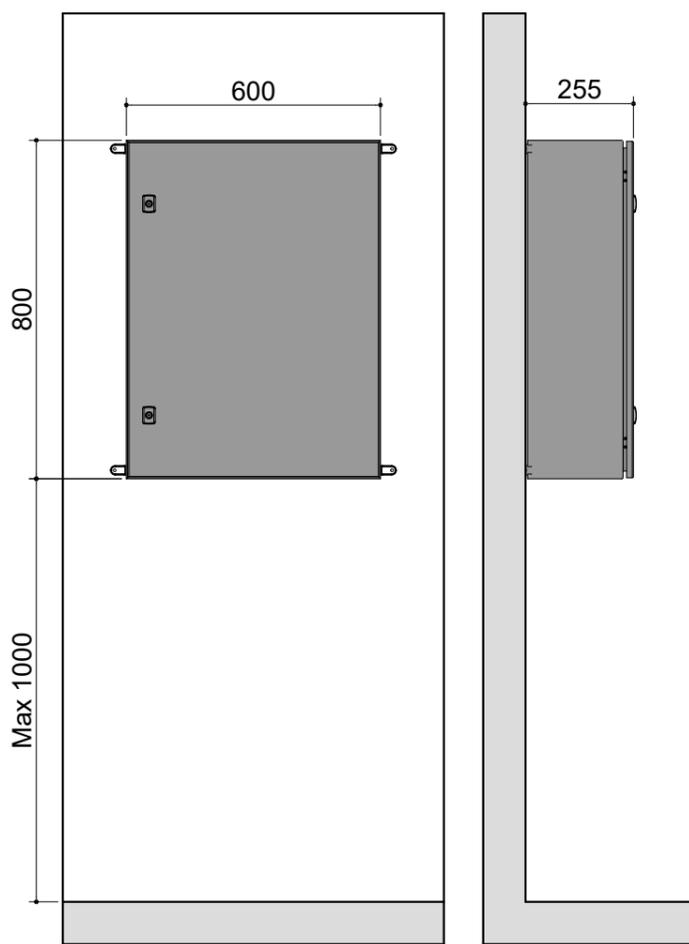
SCALA 1/17

N.B. L'armadio viene fornito con l'apertura dell'anta verso Sx, se necessario è comunque possibile invertirla in fase di installazione.

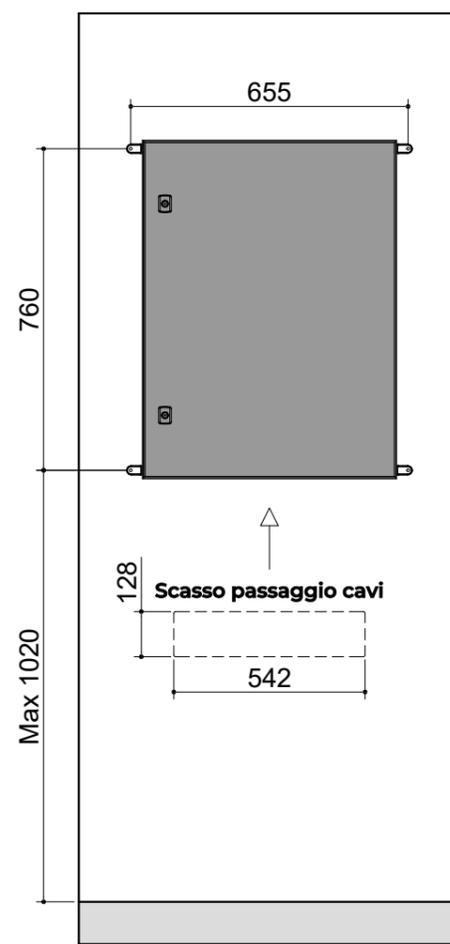
## VISTA 3D



## DIMENSIONI



## FISSAGGIO A MURO



NR OFFERTA

**24-00854-02**

Proprietà riservata con divieto di riproduzione, anche parziale, senza autorizzazione scritta / Reserved property reproduction even partial is not allowed unless our writing authorization

CLIENTE  
**KONE S.P.A.**

FIRMA PER APPROVAZIONE

STATO DISEGNO  
**Offerta**

DATA PRIMA EMISSIONE  
**31/01/2024**



RIFERIMENTO CLIENTE  
**KEST 2024-01-30 17:49:41**

AUTORE  
**EXTERNAL KEST**

SCALA  
**1/15**

FORMATO  
**A3**

PAGINA  
**3/7**

DESTINAZIONE MATERIALI

# PIANTA FONDO FOSSA

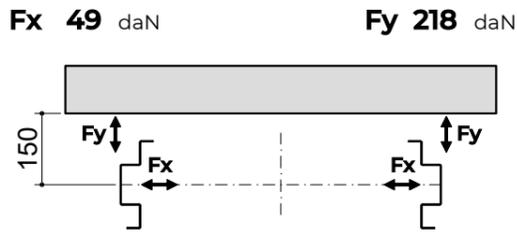
## CARICHI IN FOSSA

<b>G</b> (Guide)	<b>1557</b> daN	Combinazioni Possibili :
<b>N</b> (Cabina)	<b>1544</b> daN	
<b>P</b> (Contrappeso)	<b>2287</b> daN	

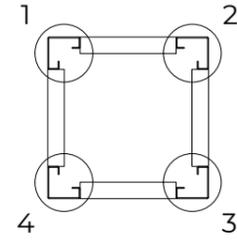
- 1) G + G
- 2) G + G + P
- 3) N + N + G + G
- 4) N + N + P

*Tutti i carichi comprendono l'incremento dinamico*

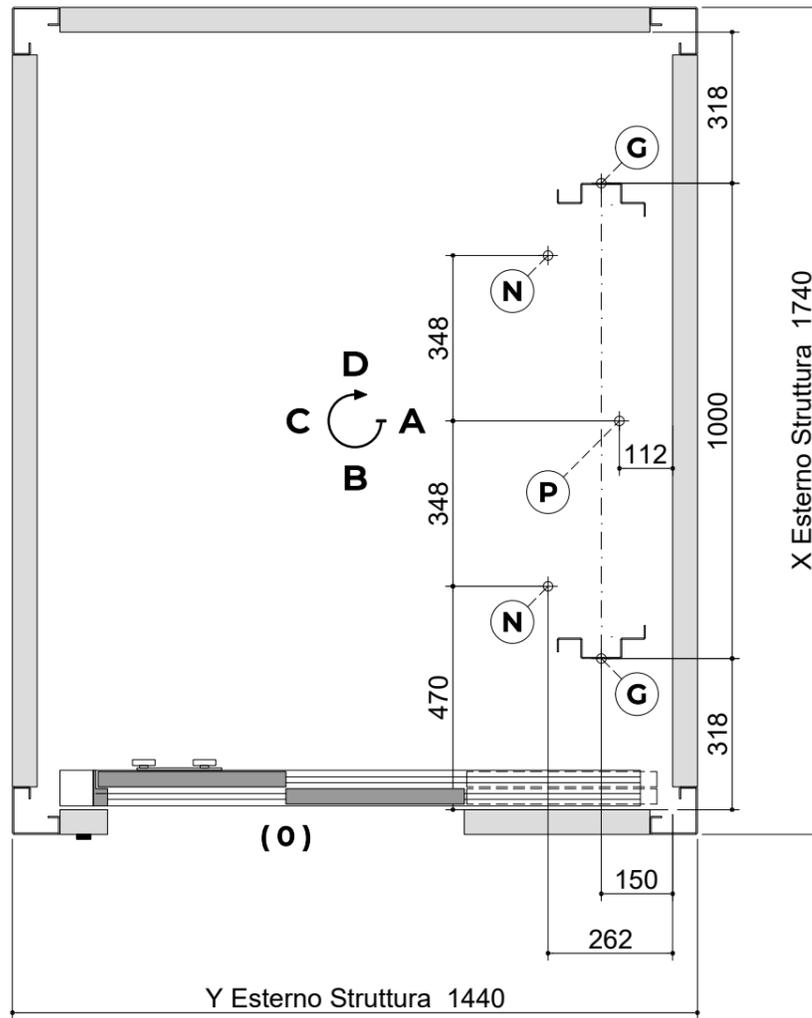
## SPINTE SULLE GUIDE



## MASSA STRUTTURA



**1413Kg** distribuiti sui **4 montanti**.  
(comprensivi di tamponamenti, se previsti, e porte di piano).



NR OFFERTA

**24-00854-02**

*Proprietà riservata con divieto di riproduzione, anche parziale, senza autorizzazione scritta / Reserved property reproduction even partial is not allowed unless our writing authorization*

CLIENTE  
**KONE S.P.A.**

RIFERIMENTO CLIENTE  
**KEST 2024-01-30 17:49:41**

DESTINAZIONE MATERIALI

FIRMA PER APPROVAZIONE

DATA \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

STATO DISEGNO  
**Offerta**

AUTORE  
**EXTERNAL KEST**

DATA PRIMA EMISSIONE  
**31/01/2024**

SCALA    FORMATO    PAGINA  
**1/15    A3    4/7**

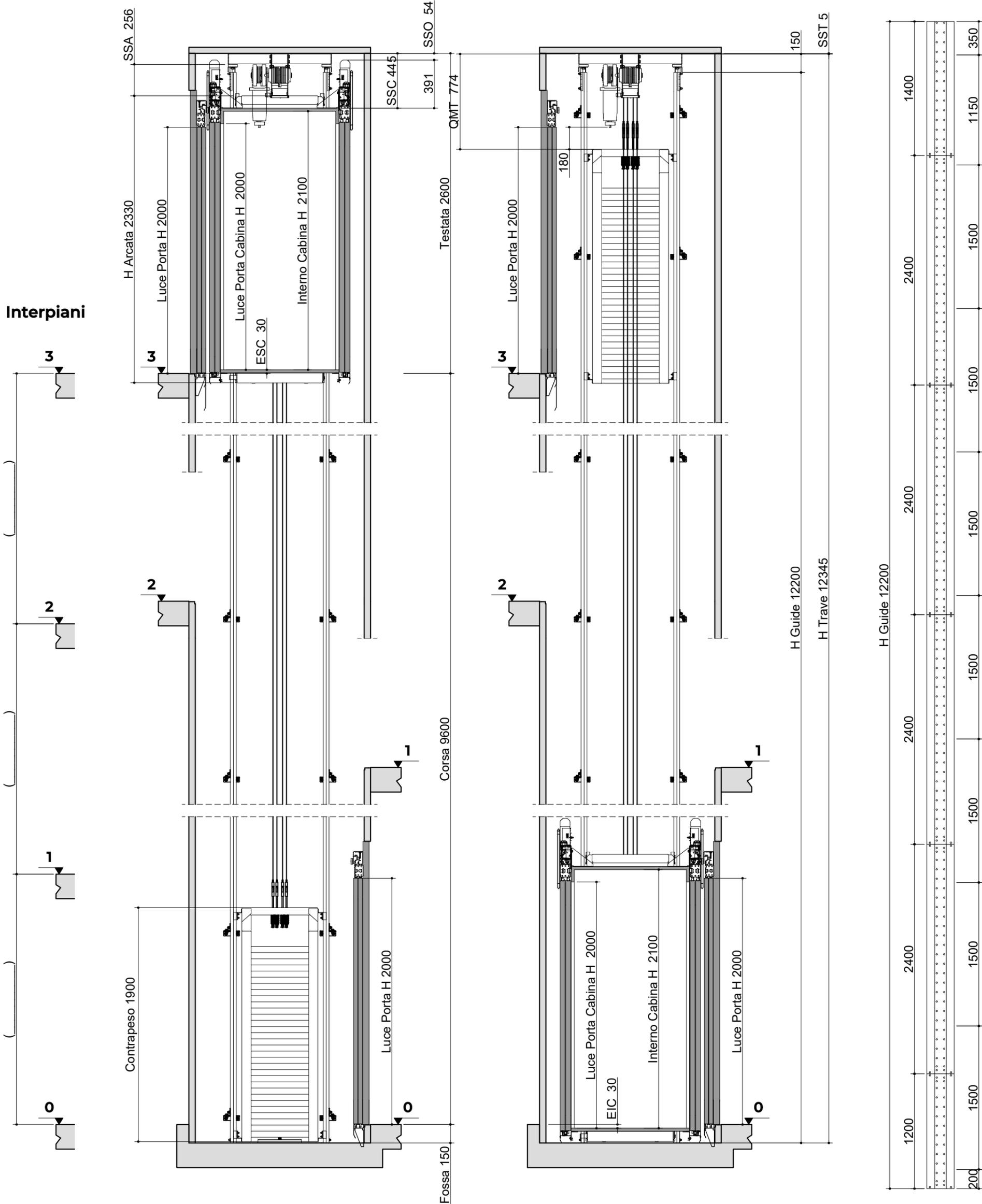


<b>ESC</b>	Extracorsa superiore cabina	<b>SSCP</b>	Spazio sopra il contrappeso
<b>EIC</b>	Extracorsa inferiore cabina	<b>SSO</b>	Spazio sopra l'operatore
<b>QMT</b>	Quota per la messa in tiro	<b>SSS</b>	Spazio sopra il soffietto
<b>SSA</b>	Spazio sopra l'arcata	<b>SST</b>	Spazio sopra il trave
<b>SSC</b>	Spazio sopra la cabina		

L'ultimo ancoraggio guide deve essere ad una quota compresa tra 2000/2100mm dall'ultimo piano di sbarco

**Sezione B'-B'**

**Fuori scala**



NR OFFERTA <b>24-00854-02</b>	Proprietà riservata con divieto di riproduzione, anche parziale, senza autorizzazione scritta / Reserved property reproduction even partial is not allowed unless our writing authorization	FIRMA PER APPROVAZIONE		
CLIENTE <b>KONE S.P.A.</b>		DATA	FIRMA	
RIFERIMENTO CLIENTE <b>KEST 2024-01-30 17:49:41</b>		STATO DISEGNO <b>Offerta</b>	DATA PRIMA EMISSIONE <b>31/01/2024</b>	
DESTINAZIONE MATERIALI		AUTORE <b>EXTERNAL KEST</b>	SCALA <b>1/30</b>	FORMATO <b>A3</b>
				PAGINA <b>5/7</b>



# CARATTERISTICHE STRUTTURA

Struttura **Discovery**

Tamponamento lato A **Pannelli a filo esterno**

Tamponamento lato B **Pannelli a filo esterno**

Tamponamento lato C **Pannelli a filo esterno**

Tamponamento lato D **Pannelli a filo esterno**

Tetto **Per Interno Piano**

Accessori

Ancoraggio vano corsa **Montante AB passo  $\leq 3.5$  m; Montante BC passo  $\leq 3.5$  m; Montante CD passo  $\approx 3.5$  m; Montante DA passo  $\approx 3.5$  m; Diagonali non previste.**

Ancoraggio in testata **Nessun montante ancorato diagonali su tutti i lati.**

Installatore **KONE S.P.A.**

Indirizzo Installatore

Committente **da definire**

Ubicazione Impianto **da definire**

## NOTE COSTRUTTIVE

L'ultimo ancoraggio guide deve essere ad una quota compresa tra 2000/2100mm dall'ultimo piano di sbarco

NR OFFERTA

**24-00854-02**

Proprietà riservata con divieto di riproduzione, anche parziale, senza autorizzazione scritta / Reserved property reproduction even partial is not allowed unless our writing authorization

CLIENTE

**KONE S.P.A.**

RIFERIMENTO CLIENTE

**KEST 2024-01-30 17:49:41**

DESTINAZIONE MATERIALI

—

FIRMA PER APPROVAZIONE

DATA

FIRMA

STATO DISEGNO

**Offerta**

AUTORE

**EXTERNAL KEST**

DATA PRIMA EMISSIONE

**31/01/2024**

SCALA

**1/15**

FORMATO

**A3**

PAGINA

**6/7**



