

COMUNE DI LUCCA

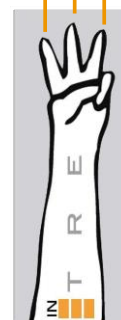
PROVINCIA DI LUCCA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN ASCENSORE NELLA SCUOLA MEDIA BUONARROTI DI PONTE A MORIANO

A8 RELAZIONE DI CALCOLO		
Rel 06 str	Rev0 del 30/11/2017	17_003

IL COMMITTENTE
Comune di Lucca

TEAM DI PROGETTAZIONE
Studio INTRE



INDICE

1.	VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA	3
1.1.	VERIFICA DELLE TRAVI IN ACCIAIO.....	3
1.2.	VERIFICA DEI PILASTRI IN ACCIAIO.....	4
1.3.	VERIFICA DELLA PLATEA	4
1.4.	VERIFICA DELL'INTERAZIONE TERRENO - STRUTTURA.....	5
1.5.	VERIFICA DELLE DEFORMATE	7
1.6.	VERIFICA DEI GIUNTI METALLICI.....	8
1.7.	VERIFICA DEI COLLEGAMENTI AL C.A.	9
1.8.	VERIFICA DEI PALI.....	11
1.9.	VERIFICA GIUNTO DI BASE.....	12
1.10.	VERIFICA COPERTURA.....	14
2.	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI.....	15

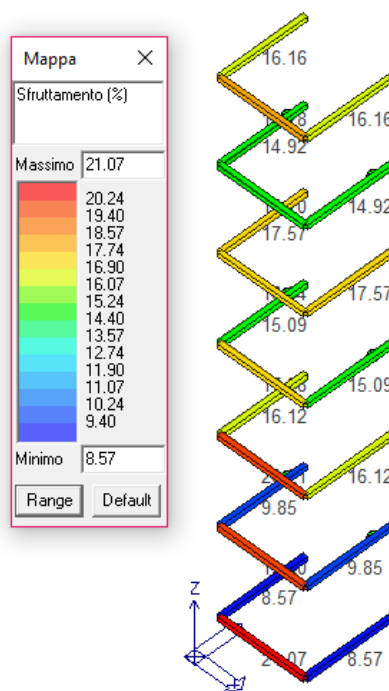
1. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

Si riportano di seguito le verifiche condotte per gli elementi della struttura.

Si riportano di seguito le immagini che, attraverso una scala cromatica, mostrano in modo sintetico l'esito delle verifiche.

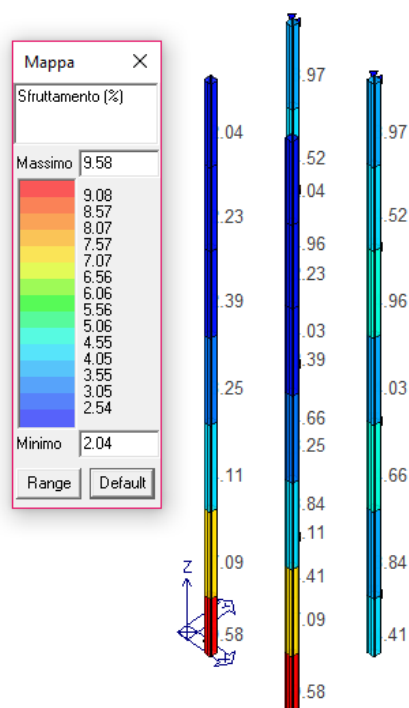
Per informazioni di maggiore dettaglio si fa riferimento alla relazione riportata in allegato contenente il listato dei calcoli generato dal software PROSAP Professional.

1.1. VERIFICA DELLE TRAVI IN ACCIAIO



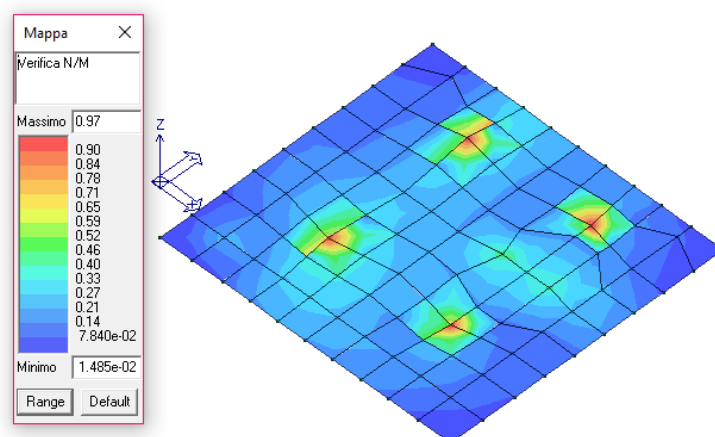
Sfruttamento % Permette la visualizzazione mediante mappa dei valori di sfruttamento degli elementi strutturali espressi, in percentuale, come il maggiore dei tre rapporti tra le tensioni massime (resistenza, stabilità, svergolamento) e quelle limite di progetto.

1.2. VERIFICA DEI PILASTRI IN ACCIAIO

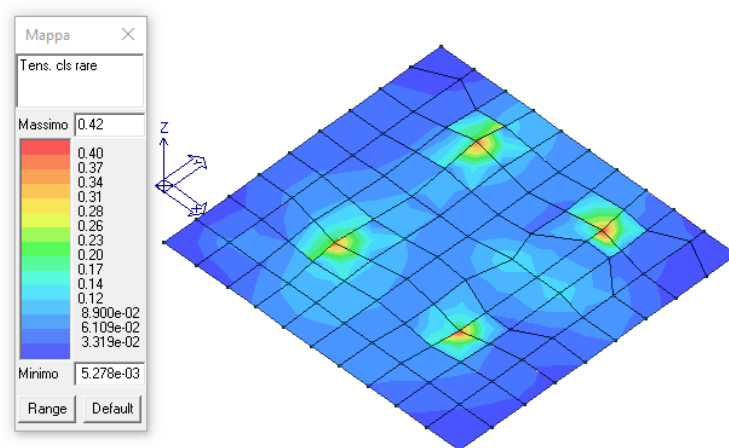


Sfruttamento % Permette la visualizzazione mediante mappa dei valori di sfruttamento degli elementi strutturali espressi, in percentuale, come il maggiore dei tre rapporti tra le tensioni massime (resistenza, stabilità, svergolamento) e quelle limite di progetto.

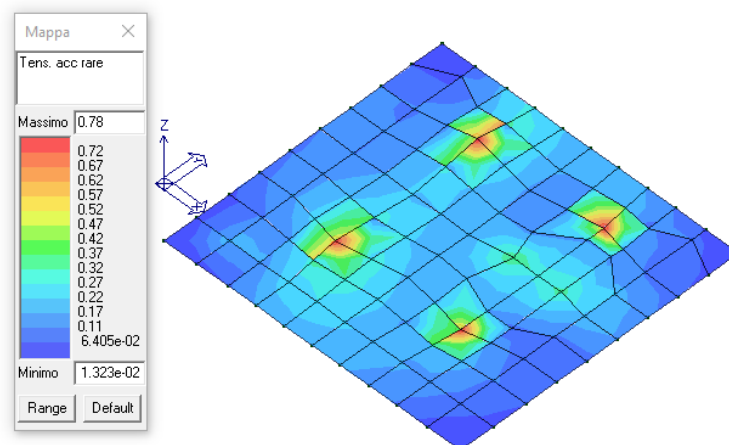
1.3. VERIFICA DELLA PLATEA



Verifica N/M Permette la visualizzazione, mediante mappa di colore, dei valori massimi del rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (S_d = sollecitazione di progetto, S_u = sollecitazione ultima)



Tens. cls rare Permette la visualizzazione, mediante mappa di colore, dei valori massimi del rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione f_{ck} in combinazioni rare; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva.



Tens. acc rare Permette la visualizzazione, mediante mappa di colore, dei valori massimi del rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione f_{yk} in combinazioni rare; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva.

1.4. VERIFICA DELL'INTERAZIONE TERRENO - STRUTTURA

La verifica dell'interazione della struttura con il terreno è condotta valutando che lo stato di tensione massima agente sul terreno sia inferiore a quella limite ricavabile dalla modellazione geotecnica relativa descritta precedentemente e che le pressioni abbiano sempre valore positivo.

La stratigrafia utilizzata e di seguito riportata è stata ricavata dalla relazione geologica e dai risultati della prova penetrometrica SCPT DIN2 ritenuta più significativa poiché più vicina al sito della costruzione.

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1
 Numero strati: 8
 Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento Attrito Neg.	Spessore	Indice / Descrizione terreno
1	da 0.0 a -120.0 cm Assente	120.0 cm	002 / A

2	da -120.0 a -210.0 cm Assente	90.0 cm	003 / B
3	da -210.0 a -300.0 cm Assente	90.0 cm	004 / C
4	da -300.0 a -480.0 cm Assente	180.0 cm	005 / D
5	da -480.0 a -570.0 cm Assente	90.0 cm	006 / E
6	da -570.0 a -660.0 cm Assente	90.0 cm	007 / F
7	da -660.0 a -810.0 cm Assente	150.0 cm	008 / G
8	da -810.0 a -1110.0 cm Assente	300.0 cm	009 / H

Indice / Descrizione terreno: **002 / A**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ² %	%		
1.820 E-3	1.920 E-3	28.000		0.000	42.291	67.000 32.0	0.347	1.00	

Indice / Descrizione terreno: **003 / B**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ² %	%		
1.760 E-3	1.860 E-3	28.000		0.000	31.561	50.000 11.0	0.347	1.00	

Indice / Descrizione terreno: **004 / C**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ² %	%		
1.810 E-3	1.910 E-3	29.000		0.000	43.530	67.000 28.0	0.340	1.00	

Indice / Descrizione terreno: **005 / D**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ² %	%		
1.780 E-3	1.880 E-3	28.000		0.000	35.348	56.000 18.0	0.347	1.00	

Indice / Descrizione terreno: **006 / E**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ² %	%		
1.750 E-3	1.850 E-3	27.000		0.000	27.666	45.000 8.0	0.353	1.00	

Indice / Descrizione terreno: **007 / F**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ² %	%		
1.810 E-3	1.910 E-3	29.000		0.000	43.530	67.000 28.0	0.340	1.00	

Indice / Descrizione terreno: **008 / G**

Comportamento del terreno: condizione drenata

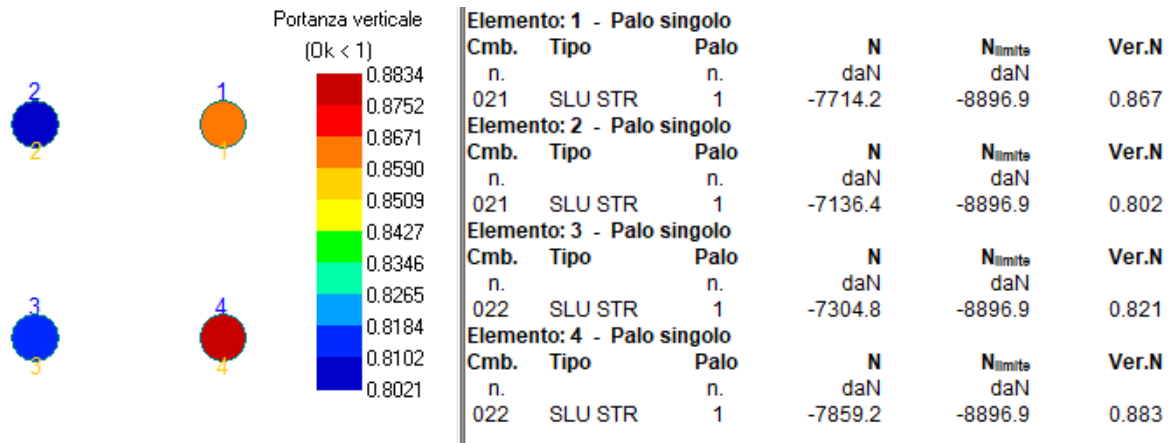
Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ² %	%		
1.780 E-3	1.880 E-3	28.000		0.000	35.348	56.000 18.0	0.347	1.00	

Indice / Descrizione terreno: **009 / H**

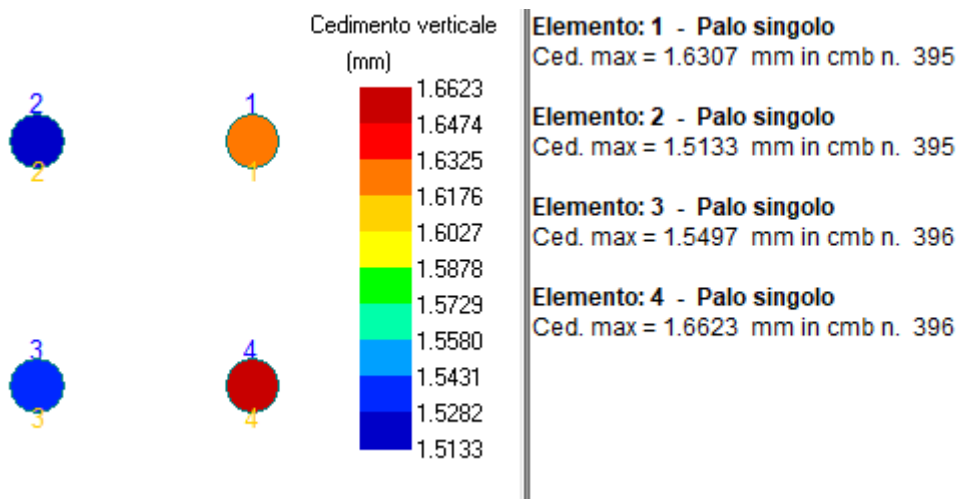
Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ² %	%		
2.140 E-3	2.240 E-3	40.000		0.000	243.689	300.000 100.0	0.263	1.00	

VERIFICA PORTANZA PALI



VERIFICA DEI CEDIMENTI DEI PALI



Dai risultati sopra riportati le fondazioni risultano idonee per l'opera.

N.B. In fase di esecuzione dello scavo di fondazione è compito della D.L. verificare la rispondenza dei dati relativi al terreno stimati in fase di analisi preliminare e dichiarati nella relazione geologica a quelli realmente presenti in sito. In caso di difformità deve darne conoscenza al Progettista che, se riterrà tali difformità non pregiudizievoli per la progettazione, avvallerà la ripresa dei lavori; in caso contrario apporterà alla progettazione le modifiche ritenute necessarie. Nel caso in cui siano state riscontrate difformità del tipo sopra citato e la D.L. senza aver avvisato il Progettista prosegue nell'esecuzione dei lavori, il Progettista si ritiene sollevato da ogni responsabilità.

1.5. VERIFICA DELLE DEFORMATE

Le verifiche delle deformate non vengono condotte in quanto:

1. la struttura dell'ascensore è vincolata a quella esistente della scuola in cemento armato che essendo dotata di una duttilità maggiore di quest'ultima si deformerà con essa;
2. I traversi di sostegno delle tamponature sono sfruttati con una bassa percentuale e pertanto la verifica è automaticamente soddisfatta.

1.6. VERIFICA DEI GIUNTI METALLICI

Di seguito si riporta il calcolo del giunto maggiormente sollecitato con l'assunzione a favore di sicurezza che la bulloneria inox corrisponda almeno ad una classe 5.6.

Sollecitazioni	
$F_{v,Ed}$ (N)	8734
$F_{t,Ed}$ (N)	0

Bulloni	
Classe	5,6
d (mm)	16
γ_{M2}	1,25
f_{yb} (N/mm ²)	300
f_{tb} (N/mm ²)	500
A_n (mm ²)	201
A_{res} (mm ²)	157

Piastra di collegamento	
Acciaio	S275
t (mm)	5
γ_{M2}	1,25
d_0 (mm)	17
f_{tk} (N/mm ²)	430

Caratteristiche resistenti bulloni		
Classe	f_{yb} (N/mm ²)	f_{tb} (N/mm ²)
4,6	240	400
5,6	300	500
6,8	480	600
8,8	640	800
10,9	900	1000

Caratteristiche geometriche bulloni		
d (mm)	A_n (mm ²)	A_{res} (mm ²)
8	50,3	38,6
10	78,5	58
12	113	84
14	153	115
16	201	157
18	254	192
20	314	245
22	380	303
24	452	353
27	572	459
30	706	561
33	855	694

Caratteristiche piastra	
Acciaio	f_{tk} (N/mm ²)
S235	360
S275	430
S355	510
S450	550
S235 N/NL	390
S355 N/NL	490
S420 N/NL	520
S460 N/NL	540
S235 M/ML	370
S355 M/ML	470
S420 M/ML	520
S460 M/ML	540
S235 W	360
S355 W	510

Verifica di resistenza con formula 4.2.65

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1 \quad \text{con} \quad \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}}$	0,232
--	-------

$F_{v,Rd}$ (N)	37680
$F_{t,Rd}$ (N)	56520

$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$	0,000
-----------------------------	-------

Verifica a rifollamento con formula 4.2.61

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \quad \text{con} \quad F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

Tipo di unione	
	Esposta a fenomeni corrosivi o ambientali
	Non esposta a fenomeni corrosivi o ambientali
	Elementi resistenti alla corrosione (EN10025-5)

e_1 (mm)	33,5
e_2 (mm)	24,8
p_1 (mm)	50
p_2 (mm)	50

$$20,4 \leq e_1 \leq 60$$

$$20,4 \leq e_2 \leq 60$$

$$37,4 \leq p_1 \leq 70$$

$$40,8 \leq p_2 \leq 70$$

α_{MIN}	0,657
k_{MIN}	2,385

$F_{b,Rd}$ (N)	43108
----------------	-------

$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}}$	0,203
-----------------------------	-------

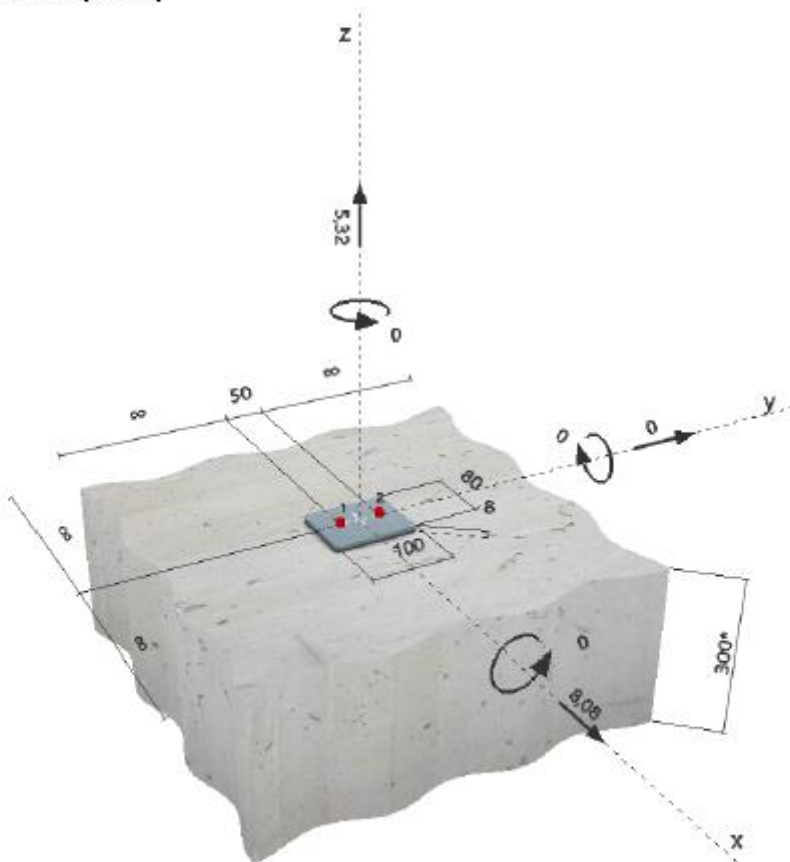
1.7. VERIFICA DEI COLLEGAMENTI AL C.A.

Di seguito si riporta il calcolo del giunto maggiormente sollecitato.

1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-RE 500 VS + HIT-V-R M10
Profondità di posa effettiva:	$h_{eff} = 120 \text{ mm}$ ($h_{eff} = - \text{mm}$)
Materiale:	A4
Certificazione No.:	Dati Tecnici HIT
Emesso l'Valido:	- -
Prova:	metodo di calcolo Extended ETAG BOND (EOTA TR 029)
Fissaggio distanziato:	$e_n = 0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 8 \text{ mm}$
Plastra d'ancoraggio:	$l_x \times l_y \times t = 80 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$; (Spessore della plastra raccomandato: non calcolato)
Profilo:	nessun profilo
Materiale base:	massiccio calcestruzzo, C16/20, $f_{ctm} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300 \text{ mm}$, Temp. di rene/Lungo: $0/0 \text{ } ^\circ\text{C}$
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto
Armatura:	nessuna armatura o le distanze tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) se la armatura di bordo longitudinale

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



2 Prova I Utilizzo (Configurazioni maggiormente caricate)

		Valori di calcolo [kN]		Utili 220		
Carico	Prova	Carico	Resistenza	β_H / β_V [%]	Stato	
Trazione	Rottura combinata con la del calcestruzzo e per profilamento	5,320	23,927	23 / -	OK	
Taglio	Rottura della cappa (se il blocco di leua)	4,040	13,013	- / 32	OK	
Carico		β_H	β_V	α	Utili 220 $\beta_{H,V}$ [%]	Stato
Carichi combinati a trazione e taglio		0,222	0,310	1,5	28	OK

3 Attenzione

- Si prega di considerare tutti i dettagli e le avvertenze contenute nel report di calcolo!

L'ancoraggio risulta verificato!

4 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutti le informazioni edati contenute nel Software riguardano solamente i prodotti Hilti e si basano sui principi, norme e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quelli di valore e i risultati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno inseriti. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e le norme, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.

1.8. VERIFICA DEI PALI

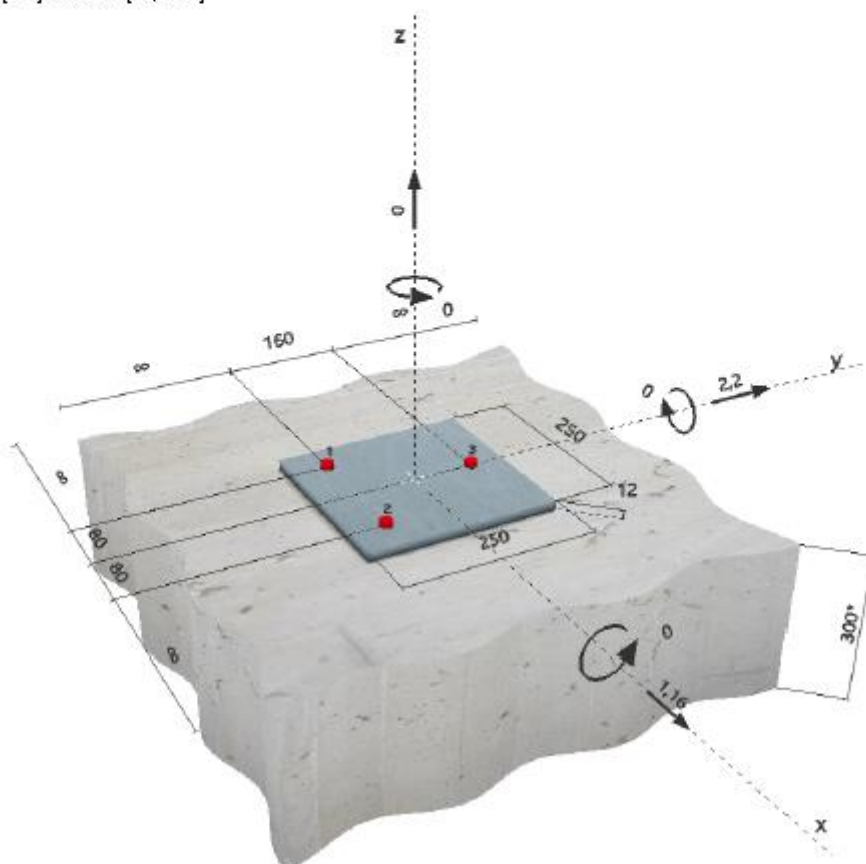
VERIFICA MICROPALO SINGOLO				
D		114,3	mm	diametro esterno
s		8	mm	spessore
acciaio		S355		tipo di acciaio
d	$d-2 \cdot S$	98,3	mm	diametro interno
A	$3,14 \cdot (d-D)^2 / 4$	26,70	cmq	area della sezione del palo
W	$0,098 \cdot (D^4 - d^4) / D$	66,28	cmc	modulo di resistenza del palo
M ₁		0	daN*m	momento max al m condizione 1
M ₂		0	daN*m	momento max al m condizione 2
M ₃		0	daN*m	momento max al m condizione 3
M ₄		0	daN*m	momento max al m condizione 4
M ₅		0	daN*m	momento max al m condizione 5
M _{calc}	$\max(M_1 \dots M_5)$	0	daN*m	momento flettente max per 1 palo
N ₁		7861	daN	carico assiale max al m condizione 1
N ₂		0	daN	carico assiale max al m condizione 2
N ₃		0	daN	carico assiale max al m condizione 3
N ₄		0	daN	carico assiale max al m condizione 4
N ₅		0	daN	carico assiale max al m condizione 5
N _{calc}	$\max(N_1 \dots N_5)$	7861	daN	carico assiale per palo
J	$0,0491 \cdot (D^4 - d^4)$	380	cm ⁴	momento d'inerzia del palo
ρ	$\sqrt{J/A}$	3,77	cm	raggio d'inerzia
L		300	cm	lunghezza libera del palo
β		2		coefficiente di vincolo palo
L ₀	$\beta \cdot L$	600	cm	lunghezza di calcolo
λ	L_0 / ρ	159		rapporto di snellezza
ω		4,80		coefficiente instabilità
σ	$\omega \cdot N/A + M/W$	1413	daN/cm ²	tensione nell'acciaio dovuta a N e M
T ₁		94	daN	taglio max al m condizione 1
T ₂		0	daN	taglio max al m condizione 2
T ₃		0	daN	taglio max al m condizione 3
T ₄		0	daN	taglio max al m condizione 4
T ₅		0	daN	taglio max al m condizione 5
T _{calc}	$\max(T_1 \dots T_5)$	94	daN	taglio max per 1 palo
τ	$1,5 \cdot T_{calc} / A$	4	daN/cm ²	tensione nell'acciaio dovuta al taglio
σ_{id}	$\sqrt{(\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2)}$	1413	daN/cm ²	tensione nell'acciaio dovuta al momento
f _{yk}		3550	daN/cm ²	tensione caratteristica a flessione dell'acciaio
f _{tk}	$f_{yk} / \sqrt{3}$	2050	daN/cm ²	tensione caratteristica a taglio dell'acciaio
γ_{m0}		1,05		coefficiente parziale globale
f _{yd}	f_{yk} / γ_{m0}	3381	daN/cm ²	tensione caratteristica a flessione dell'acciaio
f _{td}	f_{tk} / γ_{m0}	1952	daN/cm ²	tensione caratteristica a taglio dell'acciaio
%	σ_{id} / f_{yd}	41,80%		sfruttamento percentuale tipo 1
%	$\sigma / f_{yd} + \tau / f_{td}$	41,98%		sfruttamento percentuale tipo 2
verifiche soddisfatte resistenza				
E		2100000	daN/cm ²	modulo elastico acciaio
L _{eff}	$2 \cdot L$	600	cm	lunghezza effettiva di svergolamento
P _{cr}	$\pi^2 / L_{eff}^2 \cdot E \cdot J$	21832	daN	carico critico euleriano del palo
N/P _{cr}		0,36		
L _{eff} /ρ		159,14		
verifiche soddisfatte carico critico				

1.9. VERIFICA GIUNTO DI BASE

1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-RE 500 VS + HIT-V-R M16
Profondità di posa effettiva:	$h_{eff} = 120 \text{ mm}$ ($h_{eff} = - \text{mm}$)
Materiale:	A4
Certificazione No.:	ETA 16/0143
Emesso il Valido:	12/07/2017 (-)
Prova:	metodo di calcolo Extended ETAG BOND (ETA TR 029)
Fissaggio distanziato:	$e_n = 0 \text{ mm}$ (Sei senza distanziamento); $t = 12 \text{ mm}$
Plastra d'ancoraggio:	$l_x \times l_y \times t = 250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$; (Spessore della plastra raccomandato: non calcolato)
Profilo:	nessun profilo
Materiale base:	betto calcestruzzo, $C25/30$, $f_{ctm} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $l = 300 \text{ mm}$; Temp. di cura/Esig: $20 \text{ }^\circ\text{C}$
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: assoluto
Armatura:	nessuna armatura o le distanze tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) se senza armatura di bordo longitudinale

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



2 Prova I Utilizzo (Configurazioni maggiormente caricate)

		Valori di calcolo [kN]		Utili zzo		
Carico	Prova	Carico	Resistenza	β_N / β_V [%]	Stato	
Trazione	-	-	-	- / -	-	
Taglio	Rottura per pignone	2,487	115,861	- / 3	OK	
Carico		β_N	β_V	ϵ	Utili zzo $\beta_{N/V}$ [%]	Stato
Carichi combinati a trazione e taglio		-	-	-	-	-

3 Attenzione

- Si prega di considerare tutti i dettagli e le avvertenze contenute nel report di calcolo!

L'ancoraggio risulta verificato!

4 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenute nel Software riguardano solamente i tipi di prodotti Hilti e si basano sui principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quelli di valore effettivo test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari, ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.

1.10. VERIFICA COPERTURA

VERIFICA ORDITURA PRINCIPALE IN MEZZERIA				
g1		5,11	daN/m	peso della trave
g2		0	daN/m	carico permanente sulla trave
G1		10	daN/mq	carico permanente sul solaio
G2		0	daN/mq	carico permanente sul solaio
Q		80	daN/mq	carico accidentale sul solaio
QSLU	$1,3 \cdot G1 + 1,5 \cdot G2 + 1,5 \cdot Q$	133	daN/mq	carico SLU sul solaio
QSLE rare	$G1 + G2 + 0,7 \cdot Q$	66	daN/mq	carico SLE rare sul solaio
QSLE freq	$G1 + G2 + 0,7 \cdot Q$	66	daN/mq	carico SLE frequente sul solaio
QSLE qperm	$G1 + G2 + 0,6 \cdot Q$	58	daN/mq	carico SLE quasi permanente sul solaio
Ln		1,50	m	luce netta
Lc	$1,0 \cdot Ln$	1,50	m	luce di calcolo
i		0,523	m	interasse massimo dei profili
		no		trave d'angolo
ic	i	0,52	m	interasse di calcolo dei profili
qslu	$QSLU \cdot ic + 1,3 \cdot g1 + 1,5 \cdot g2$	76	daN/m	carico slu sulla trave
qsle rare	$QSLE rare \cdot ic + g1 + g2$	40	daN/m	carico slerare sulla trave
qsle freq	$QSLE freq \cdot ic + g1 + g2$	40	daN/m	carico slefreq sulla trave
qsle qperm	$QSLE qperm \cdot ic + g1 + g2$	35	daN/m	carico sleqperm sulla trave
Mslu	$qslu \cdot Lc^2 / 8$	21	daNm	M flettente max SLU
Mslerare	$qslerare \cdot Lc^2 / 8$	11	daNm	M flettente max SLE rare
Mslefreq	$qslefreq \cdot Lc^2 / 8$	11	daNm	M flettente max SLE frequente
Msleqperm	$qsleqperm \cdot Lc^2 / 8$	10	daNm	M flettente max SLE quasi perm
Tslu	$qslu \cdot Lc / 2$	57	daN	T max SLU
f_{yk}		2350	daN/cm ²	tensione caratteristica snervamento
γ_{MO}		1,05		coefficiente sicurezza
FC		1		fattore di confidenza
f_{yd}	$f_{yk} / (\gamma_{MO} \cdot FC)$	2238	daN/cm ²	tensione limite
W		4,26	cm ³	modulo di resistenza
σ	M/W	503	daN/cm ²	tensione massima
%		22%		percentuale sfruttamento
			verifica soddisfatta	
J		14,9	cm ⁴	momento d'inerzia
E		2100000	daN/cm ²	modulo elastico
δ_1	$5/384 \cdot Qp \cdot ic \cdot Lc^4 / (E \cdot J)$	0,01	cm	freccia dovuta ai permanenti
δ_2	$5/384 \cdot Qa \cdot ic \cdot Lc^4 / (E \cdot J)$	0,09	cm	freccia dovuta agli accidentali
δ_c		0,00	cm	controfreccia
δ_{max}	$\delta_1 + \delta_2 - \delta_c$	0,10	cm	freccia totale
δ_{lim1}	$Lc / 250$	0,60	cm	freccia limite 1
δ_{lim2}	$Lc / 300$	0,50	cm	freccia limite 2
			verifica soddisfatta	
T1 SLU		0,07	sec	periodo primo modo di vibrare SLU
T1 SLE qperm		0,05	sec	periodo primo modo di vibrare SLE qperm
ω_1 SLU		14,01	Hz	frequenza primo modo di vibrare SLU
ω_1 SLE qperm		20,54	Hz	frequenza primo modo di vibrare SLE q perm
	solaio residenziale	3,00	Hz	frequenza limite inferiore
			verifica soddisfatta	

2. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

Per la validazione del codice di calcolo e dei risultati ottenuti dalle modellazioni si fa riferimento a quanto riportato nel test di valutazione del software reperibile sul sito (<http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>).

Data la tipologia della struttura e il suo basso tasso di sfruttamento non sono necessari ulteriori controlli di riscontro e verifica in quanto la struttura progettata rispetta tutti i canoni delle strutture similari.

Le verifiche delle altre parti sono già condotte attraverso semplici calcoli manuali o software di normale utilizzo e risultano pertanto già confermate.

Tutto ciò premesso si ritiene accettabile il risultato delle analisi prodotte con il software di calcolo.

Lucca, 30/11/2017

Il Progettista