

**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN  
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE  
SEZIONE TRANSFRONTALIERA PARTE IN TERRITORIO ITALIANO  
SECTION TRANSFRONTALIERE PARTIE EN TERRITOIRE ITALIEN**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1  
CANTIERE OPERATIVO 04C/CHANTIER DE CONSTRUCTION 04C  
SVINCOLO DI CHIOMONTE IN FASE DI CANTIERE  
ECHANGEUR DE CHIOMONTE DANS LA PHASE DE CHANTIER  
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION  
CUP C11J05000030001 - CIG 6823295927**

**ILLUMINAZIONE**

**Portale a bandiera per TVCC – Relazione di calcolo strutturale**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etablish par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	30/09/2017	Première diffusion / Prima emissione	P. LESCE (MUSINET Eng.)	L. BARBERIS (MUSINET Eng.)	F.D'AMBRA (MUSINET Eng.)
A	29/06/2018	Modifications titre du project/Modifica titolo progetto	P. LESCE (MUSINET Eng.)	P.D'ALOISIO (MUSINET Eng.)	L. BARBERIS (MUSINET Eng.)

<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>N</b>	<b>V</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>T</b>	<b>7</b>
Cat.Lav. Cat.Trav.	Lotto/Lot		Contratto/Contrat				Opera/Oeuvre			Tratto Tronçon	Parte Partie				

<b>E</b>	<b>R</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>L</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>A</b>
Fase Phase	Tipo documento Type de document		Oggetto Object		Numero documento Numéro de document			Indice Index	

**INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE/  
/INTEGRATION SPECIALISTE**



Dott. Ing. Piero D'ALOISIO  
Albo di Torino  
N° 5193 S

Empty box for technical details or drawings.

**SCALA / ÉCHELLE**  
-

**IL PROGETTISTA/LE DESIGNER**



Dott. Arch. Corrado GIOVANNETTI  
Albo di Torino  
N° 2736

**L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR**

Empty box for contractor details.

**IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE**

Empty box for project manager details.

## SOMMAIRE / INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3. PROGRAMMI PER L'ANALISI AUTOMATICA .....	5
3.1 GRADO DI AFFIDABILITÀ DEL CODICE.....	5
5. PARAMETRI DI PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO .....	6
6. ANALISI DEI CARICHI .....	7
6.1 PESO PROPRIO STRUTTURALE (G1).....	7
6.2 PERMANENTI PORTATI NON STRUTTURALI (G2) .....	7
6.3 AZIONE DEL VENTO (Q).....	7
6.4 AZIONE SISMICA (E) .....	8
7. COMBINAZIONI DI CARICO .....	9
8. RISULTATI DELL'ANALISI STRUTTURALE .....	10
9. VERIFICHE DI SICUREZZA DEL SISTEMA DI ANCORAGGIO .....	12
9.1 SISTEMA DI ANCORAGGIO VERTICALE .....	13
9.2 SISTEMA DI ANCORAGGIO ORIZZONTALE .....	17

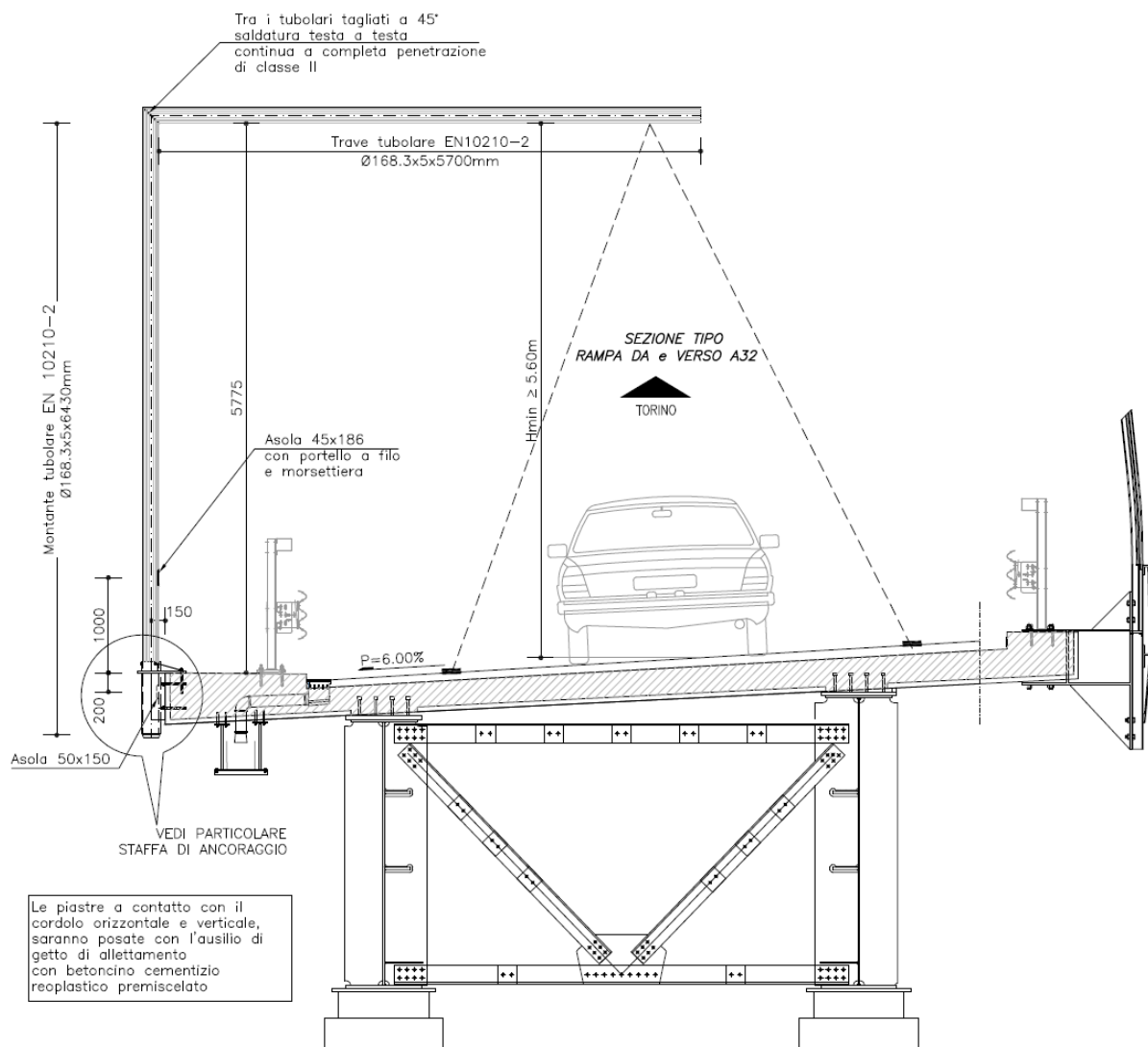
## LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b> – Geometria del sostegno a bandiera del TVCC sulla sezione del viadotto .....	3
<b>Figura 2</b> – Stralcio della carpenteria metallica del sostegno a bandiera .....	4
<b>Figura 3</b> – Ubicazione del sito .....	6
<b>Figura 4</b> – Modello FEM del bandiera con la distribuzione delle tensioni ideali per le due combinazioni SLU.....	10
<b>Figura 5</b> – Modello FEM del bandiera il valore degli spostamenti per le due combinazioni SLE.....	10
<b>Figura 6</b> – Modello FEM del bandiera con indicazione dei carichi e delle reazioni sull'ancoraggio (Forze) .....	11
<b>Figura 7</b> – Modello FEM del bandiera con indicazione dei carichi e delle reazioni sull'ancoraggio (Momenti).....	11

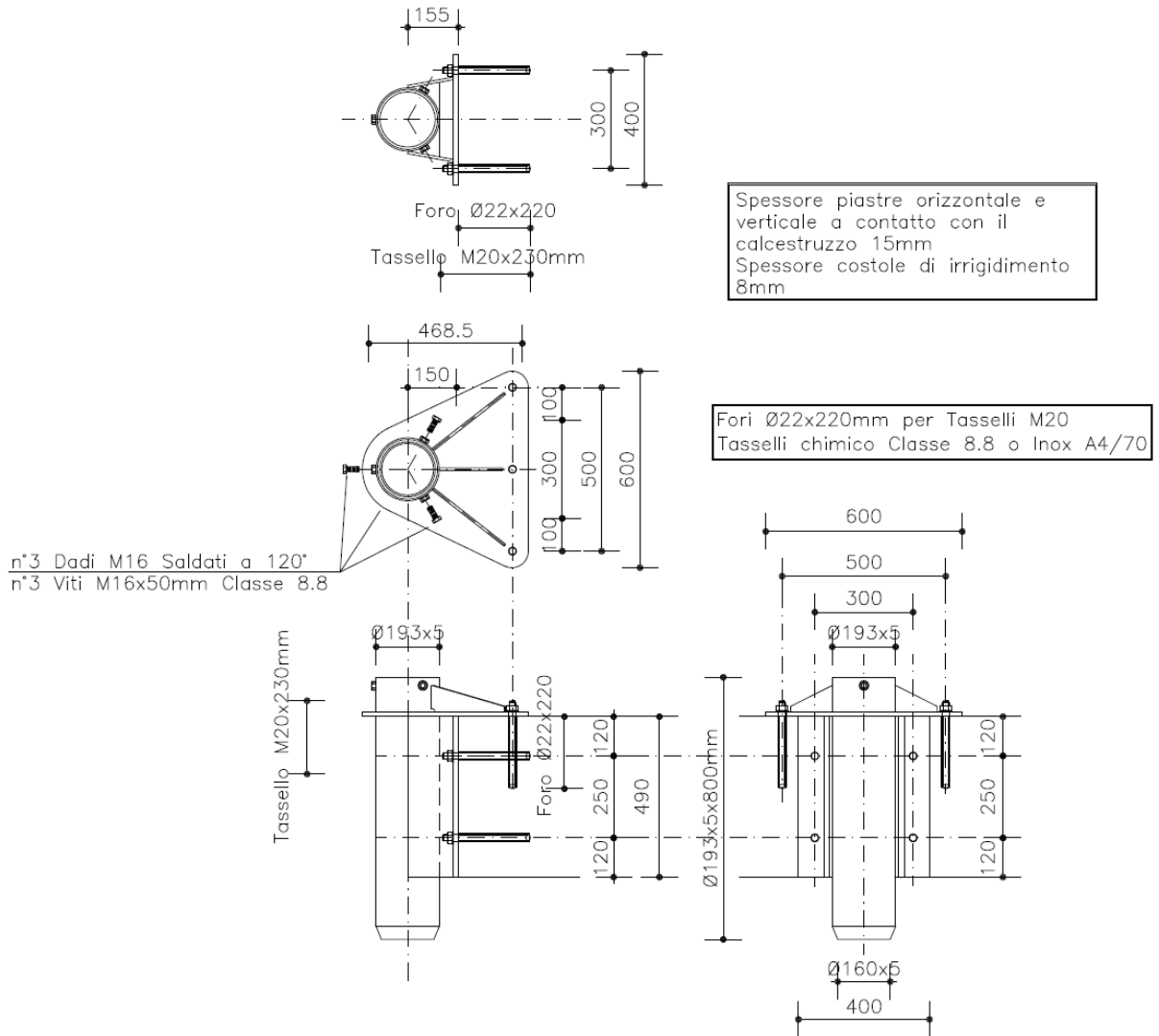
## 1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione sono le verifiche strutturali dell'ancoraggio delle strutture metalliche di sostegno per le strumentazioni TVCC sulle nuove rampe di ingresso e di uscita, un sostegno per rampa, del viadotto Clarea nell'ambito del progetto esecutivo dello svincolo della Maddalena collocato in corrispondenza della A32 Torino – Bardonecchia nei pressi dell'attraversamento del torrente Clarea.

Di seguito si riportano i disegni schematici del suddetto sostegno.



**Figura 1** – Geometria del sostegno a bandiera del TVCC sulla sezione del viadotto



**Figura 2** – Stralcio della carpenteria metallica del sostegno a bandiera

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sviluppati nel seguito sono stati svolti secondo le Norme tecniche sulle costruzioni del 14/01/2008 che rendono obbligatorio il metodo 'agli stati limite'. Nel seguito si riporta tutto il quadro normativo di riferimento vigente, concernente materiali, carichi, metodi e prescrizioni specifiche, ovvero:

- Norme tecniche sulle costruzioni del 14/01/2008.
- Circolare 2 febbraio 2009 n.617 - Istruzioni per l'applicazione delle “ nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14/01/2008
- Eurocodice 2 – UNI EN 1992-1-1:2005 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- ETAG 001 edition 1997 – Annex C – Guideline for european technical approval of metal anchors for use in concrete.

## 3. PROGRAMMI PER L'ANALISI AUTOMATICA

Per l'analisi e la verifica della struttura verrà utilizzato il programma ad elementi finiti *Midas Civil 2017 V 1.1* prodotto da *Midas Information technology Co., Ltd* e distribuito da *Harpaceas – Viale Richard I, Milano*. Il programma è corredato di tutta la documentazione e i test numerici, necessari a comprovarne l'idoneità per gli scopi di calcolo strutturale di cui alla presente relazione. I test numerici di validazione, sono reperibili all'indirizzo <http://en.midasuser.com/downloads/Verification.asp>, mentre gli aggiornamenti, il manuale d'uso e il manuale teorico, sono reperibili all'indirizzo

<http://en.midasuser.com/downloads/programs.asp>.

### 3.1 GRADO DI AFFIDABILITÀ DEL CODICE

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita oltre che dall'esistenza della suddetta documentazione di supporto, che comprende sia gli usuali test numerici di letteratura sia casi studio di problemi in scala reale di ingegneria civile, anche dalla possibilità di eseguire dei controlli interni al codice da parte dell'utente. In particolare la rappresentazione di dati e risultati avviene mediante una duplice interfaccia grafica e tabellare che permette un costante controllo incrociato attraverso la rappresentazione grafica di deformate e sollecitazioni della struttura e parallelamente la visualizzazione numerica delle grandezze di interesse. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione e la ricerca di eventuali labilità del modello.

## 5. PARAMETRI DI PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

I parametri di pericolosità sismica del sito necessari alla definizione dell'azione sismica sono:

Comune	Chiomonte
LAT(ED50)	45.128758
LON(ED50)	6.991317
Vita nominale $V_N$	50 anni
Classe d'uso	IV
Coefficiente d'uso	2.0
Periodo di riferimento	100 anni
Categoria di sottosuolo	C
Categoria topografica	T2 ( $S_T = 1.1$ )



Figura 3 – Ubicazione del sito

## 6. ANALISI DEI CARICHI

### 6.1 PESO PROPRIO STRUTTURALE (G1)

I pesi propri del cartello, comprensivo di tabella e struttura portante, viene valutato per eccesso come:

$$G1 = 2.30 \text{ kN}$$

### 6.2 PERMANENTI PORTATI NON STRUTTURALI (G2)

Il peso complessivo dei TVCC installabili sullo sbraccio, si valutano in una forza concentrata posizionata all'estremo dello sbraccio stesso e di entità pari a:

$$G2 = 1.00 \text{ kN}$$

### 6.3 AZIONE DEL VENTO (Q)

L'azione del vento è stata calcolata in accordo al punto 3.3 della vigente normativa DM 14/01/2008 per quanto riguarda la pressione cinetica di picco, mentre per quanto riguarda, più nello specifico, il calcolo dei coefficienti dinamici (o di forza) elementi allungati di sezione circolare, è stata utilizzata la norma CNR-DT 207/2008, in particolare i paragrafi G.10.

#### Calcolo della pressione del vento secondo il punto 3.3 del DM14/01/2008

Velocità di riferimento

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
1	25	1000	0.01

$a_s$  (altitudine sul livello del mare [m]) = 668

$v_b = v_{b,0}$  per  $a_s \leq a_0$   
 $v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$  per  $a_0 < a_s \leq 1500$  m

$v_b = 25$  [m/s]

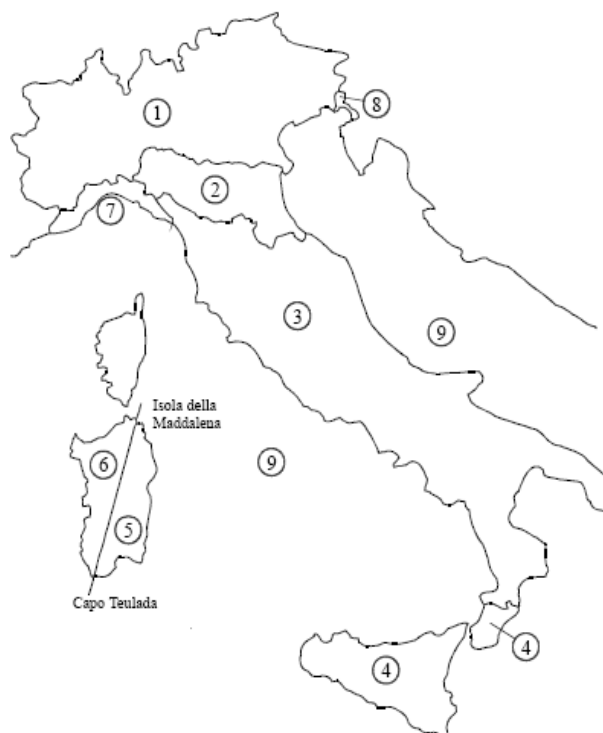
$p$  (pressione del vento [N/mq]) =  $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$   
 $q_b$  (pressione cinetica di riferimento [N/mq])  
 $c_e$  (coefficiente di esposizione)  
 $c_p$  (coefficiente di forma)  
 $c_d$  (coefficiente dinamico)

$T_R$  (periodo di ritorno) = 50

$$\alpha_R \text{ (coeff. di ritorno)} = 0.75 \sqrt{1 - 0.2 \cdot \ln \left[ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$$

$\alpha_R = 1.00$  [-]

$v_b(T_R) = 25.0$  [m/s] velocità di riferimento funzione della zona dell'altitudine e del periodo di ritorno



Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata

$$C_d = \boxed{\phantom{00}} \boxed{1} [-]$$

Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 391.20 \text{ [N/m}^2\text{]} \quad \rho = 1.25 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

**C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D**

## Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5					
A	--	IV	IV	V	V
B	--	III	III	IV	IV
C	--	*	III	III	IV
D	I	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5					
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1					

ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Z altezza edif.[m]	Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
45.00	1	C	668

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
IV	0.22	0.3	8	1

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

$$c_e(z_{\text{altezza edif.}}) = 2.91 \quad [-]$$

Pressione del vento a meno del coefficiente di forma:  $p = q_b \cdot c_e \cdot c_d = 1.139 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

**Azione del vento sul tubolare (cfr CNR-DT 207/2008 punto G.10.6)**

$$R_e = D v_m(z)/v = 817031.30 -$$

$$v_m(z) = v_b c_e = 72.82 \text{ m/s}$$

$$k = 0.2 \text{ mm}$$

$$k/D = 0.001 -$$

$$l_c = 5875 \text{ mm}$$

$$l_t = 5775 \text{ mm}$$

$$c_{FX0} = 0.841 -$$

$$q_v = 0.161 \text{ kN/m}$$

**6.4 AZIONE SISMICA (E)**

Date le esigue masse in gioco, l'azione sismica non è dimensionante rispetto a qualsiasi verifica.

Pertanto l'azione sismica non sarà considerata nei calcoli.



## 7. COMBINAZIONI DI CARICO

Il criterio di verifica adottato nella presente relazione, è il metodo agli stati limite. Sottoposta la struttura alle azioni caratteristiche analizzate al paragrafo precedente, determinato il valore degli effetti delle azioni per ogni combinazione di carico elementare, si sono poi combinati questi ultimi attraverso i coefficienti parziali delle azioni.

Le combinazioni delle azioni elementari, sono state definite in accordo al punto 2.5.3 del DM 14/01/2008 e ai punti specifici per i ponti stradali e i ponti ferroviari, di cui si riportano i coefficienti parziali di sicurezza per i carichi elementari e i coefficienti di combinazione.

$$\text{SLU:} \quad \gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \psi_{03} Q_{k3} + \dots$$

$$\text{SLE rara:} \quad G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

$$\text{SLE frequente:} \quad G_1 + G_2 + P + \psi_{12} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

$$\text{SLE quasi permanente:} \quad G_1 + G_2 + P + \psi_{22} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

**Tabella 2.6.1** – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Nel caso in esame si considerano due combinazioni di carico agli SLU e due agli SLE, considerando una volta il vento agente in direzione longitudinale, ovvero parallela all'asse strada, e l'altra considerando il vento agente in direzione trasversale all'asse stradale.

Le combinazioni agli SLU saranno utilizzate per le verifiche di resistenza, mentre le combinazioni agli SLE saranno finalizzate esclusivamente alle verifiche degli spostamenti.

In particolare nelle combinazioni agli SLE non verranno considerati i pesi propri e i carichi permanenti, in quanto per questi si considerano scontati gli effetti sugli spostamenti al momento dell'installazione del portale stesso.

Pertanto le combinazioni saranno:

$$SLU_1 = \gamma_{g1} G_1 + \gamma_{g2} G_2 + \gamma_q Q_{vl}$$

$$SLU_2 = \gamma_{g1} G_1 + \gamma_{g2} G_2 + \gamma_q Q_{vt}$$

$$SLE_{rara1} = Q_{vl}$$

$$SLE_{rara2} = Q_{vt}$$

con  $\gamma_{g1} = 1.0, \quad \gamma_{g2} = 1.5 \quad \gamma_q = 1.5$

## 8. RISULTATI DELL'ANALISI STRUTTURALE

Di seguito si riporta la schematizzazione della struttura ad elementi finiti, e i risultati in termini di tensioni ideali alla Von Mises, in termini di spostamenti e in termini di reazioni alla base per la verifica dell'ancoraggio.

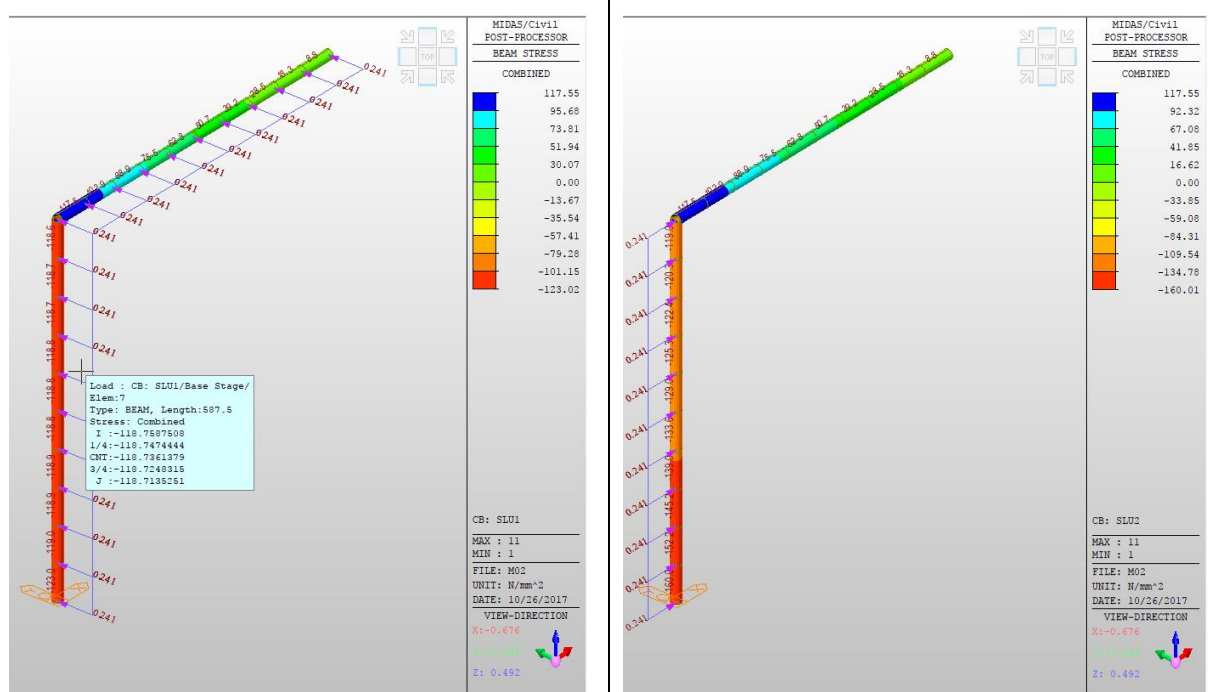


Figura 4 – Modello FEM del bandiera con la distribuzione delle tensioni ideali per le due combinazioni SLU

La verifica di resistenza risulta soddisfatta in quanto:

$$\sigma_{id,max} = 160 \text{ MPa} < f_{yd} = 275/1.05 = 261 \text{ MPa}$$

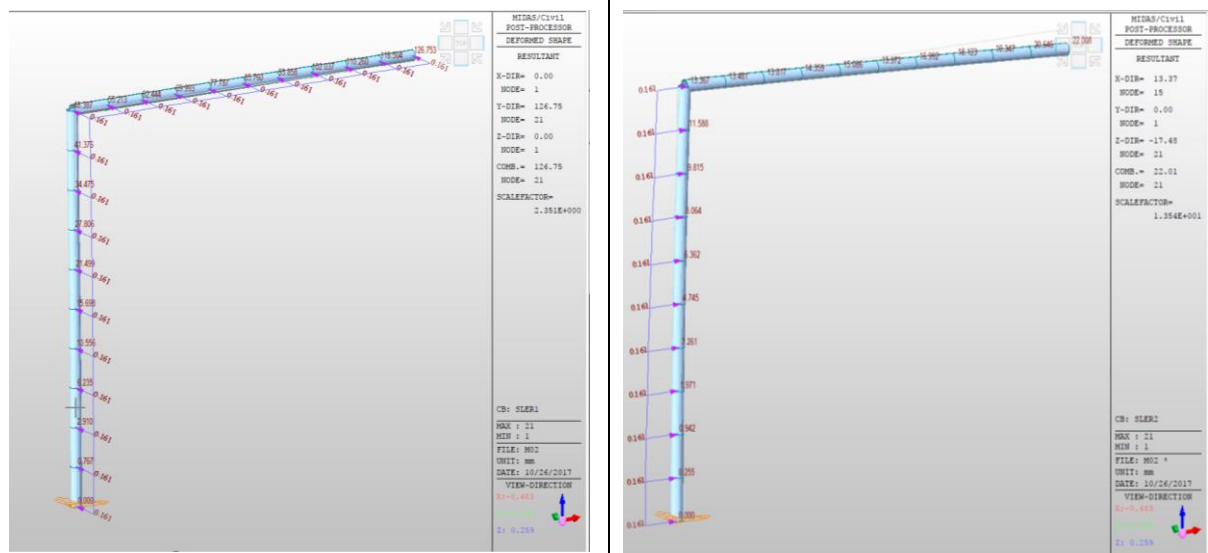


Figura 5 – Modello FEM del bandiera il valore degli spostamenti per le due combinazioni SLE

La verifica del massimo spostamento verticale, si ritiene accettabile in quanto risulta minore di 1/200 della luce dello sbraccio, ovvero:

$$d_{z,max} = 17.5 \text{ mm} < l_f/200 = 5775/200 = 28 \text{ mm}$$

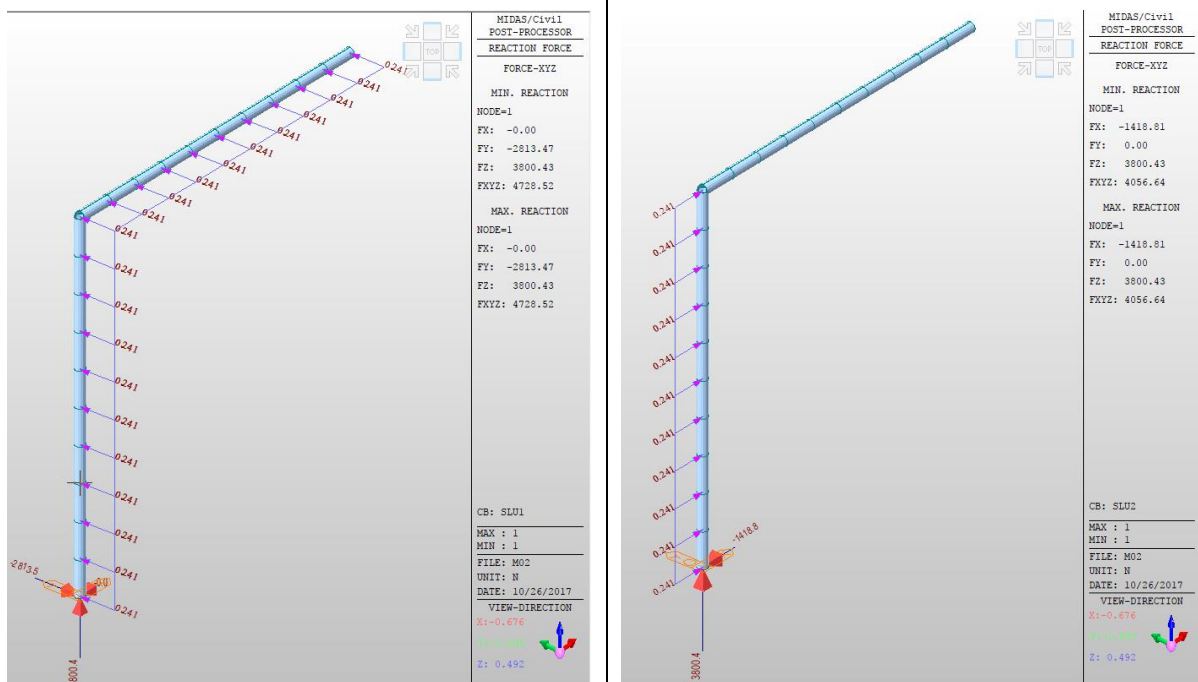


Figura 6 – Modello FEM del bandiera con indicazione dei carichi e delle reazioni sull’ancoraggio (Forze)

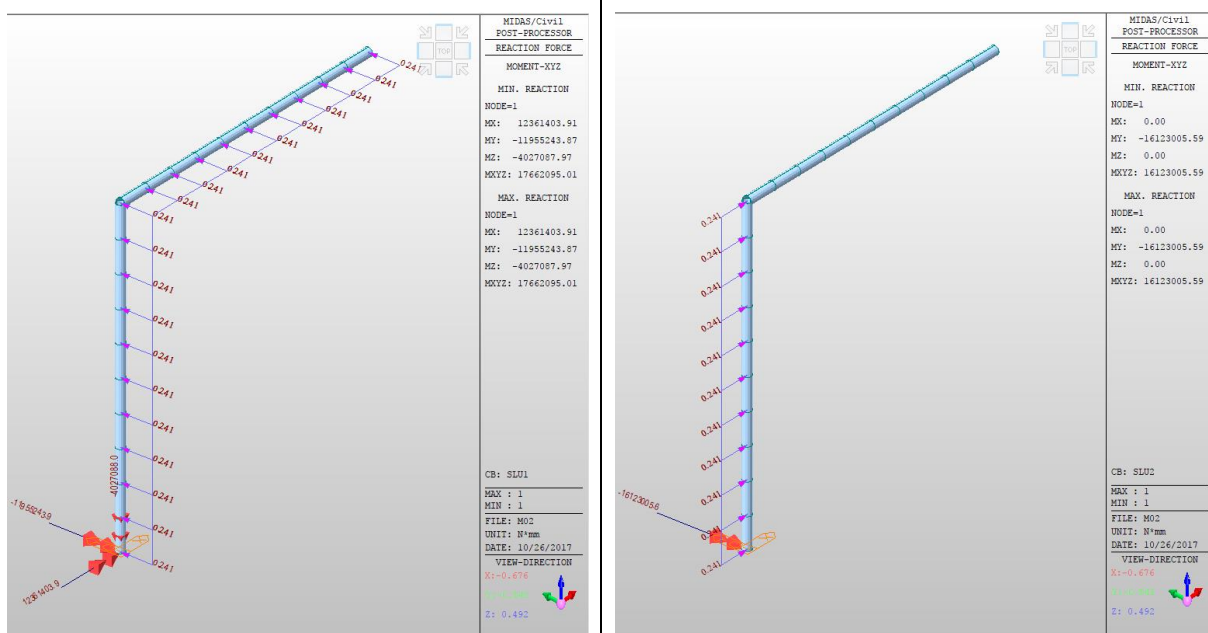


Figura 7 – Modello FEM del bandiera con indicazione dei carichi e delle reazioni sull’ancoraggio (Momenti)

Di seguito si riporta la tabella delle reazioni alla base per le due combinazioni agli SLU, utili per le verifiche dell’ancoraggio al cordolo in c.a. del viadotto.

Node	Load	FX [kN]	FY [kN]	FZ [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]
1	SLU1	0.00	-2.81	3.80	12.36	-11.96	-4.03
1	SLU2	-1.42	0.00	3.80	0.00	-16.12	0.00

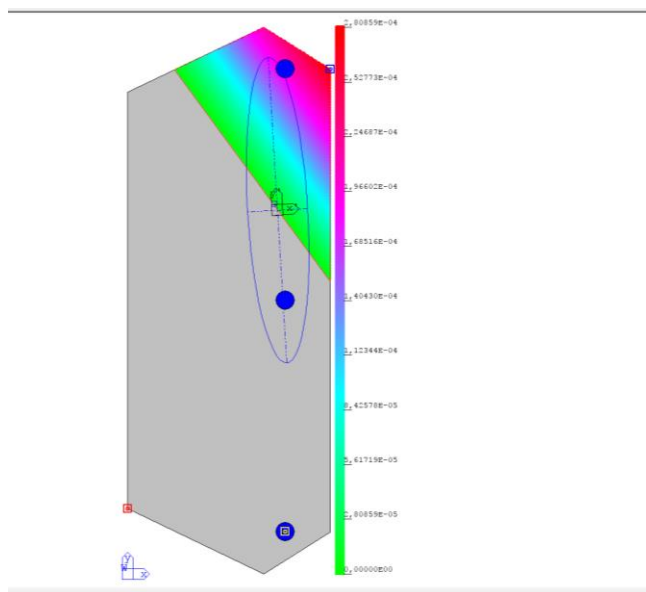
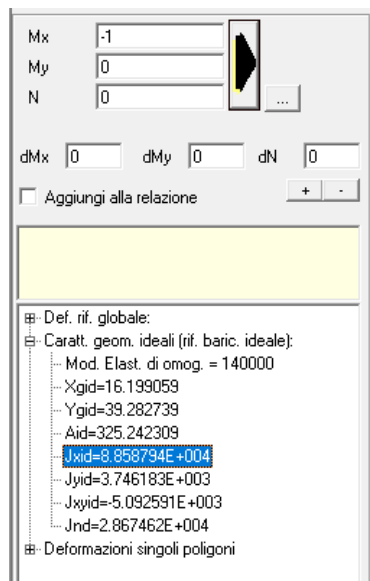
## 9. VERIFICHE DI SICUREZZA DEL SISTEMA DI ANCORAGGIO

Di seguito si riporta i calcoli di verifica del sistema di ancoraggio al cordolo del viadotto del portale a bandiera, sulla base delle sollecitazioni calcolate dalla analisi FEM e con il metodo di verifica ETAG BOND (EOTA TR 029). Tali verifiche saranno eseguite con l'ausilio del software distribuito dalla Hilti S.p.a. Profis Anchor 2.7.5. già testato dallo scrivente.

Il sistema di ancoraggio è in realtà costituito da due sistemi che lavorano in parallelo, ovvero uno giacente sul piano orizzontale (estradosso cordolo), l'altro sul piano verticale (fianco verticale del cordolo). I due sistemi saranno calcolati considerando che: per la combinazione di carico con vento in direzione longitudinale all'asse stradale (combinazione SLU1), il primo sistema lavora principalmente a flessione mentre il secondo lavora principalmente a taglio torsione; per la combinazione di carico con vento in direzione trasversale all'asse stradale (combinazione SLU2), il primo sistema lavora principalmente a taglio mentre il secondo lavora principalmente a presso/tenso flessione.

Considerando che la rigidezza a flessione, dipendendo dalla compressione del calcestruzzo, è maggiore di circa un ordine di grandezza rispetto alla rigidezza a torsione e taglio (che invece coinvolge la sola rigidezza a taglio dei tasselli), avremo che la combinazione SLU1 viene assorbita quasi esclusivamente dal sistema di ancoraggio su piano orizzontale, mentre la combinazione SLU2 dal sistema di ancoraggio sul piano verticale.

A sostegno di tale ipotesi si calcolano le rigidezze a flessione del sistema orizzontale e la rigidezza a torsione del sistema verticale, ottenendo:



$$J_{xid} = 8.86 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$J_t = 4 A_{M20} d^2 = 4 \times 0.85 \times 314 \times 195.3^2 = 4.07 \times 10^7 \text{ mm}^4$$

Nell'ipotesi che le due piastre (essendo entrambe opportunamente irrigidite) siano perfettamente rigide (ipotesi conservativa in quanto si trascura la flessibilità delle parti metalliche e quindi una maggiore collaborazione tra i due sistemi per singoli casi di carico), i coefficienti di ripartizione tra i due meccanismi resistenti (flessionale sul piano orizzontale e torcente sul piano verticale), proporzionali alle rispettive rigidezze, sono:

$$\alpha_f = EJ_{xid} / (GJ_t + EJ_{xid}) = 0.982$$

$$\alpha_t = GJ_t / (GJ_t + EJ_{xid}) = 0.018$$

Alla luce del precedente risultato, che mette in luce che la rigidezza a flessione assorbe circa il 98% della totale della sollecitazione, di seguito si riportano la verifica del sistema di ancoraggio verticale per la combinazione SLU1 e la verifica del sistema di ancoraggio orizzontale per la combinazione SLU2.

## 9.1 SISTEMA DI ANCORAGGIO VERTICALE

### 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V (8.8) M20

Riempimento spazio con Set di riempimento sismico Hilti M20 mm

Profondità di posa effettiva:  $h_{er,act} = 220$  mm ( $h_{er,limit} = -$  mm)

Materiale: 8.8

Certificazione No.: ETA 16/0143

Emesso | Validato: 12/07/2017 | -

Prova: metodo di calcolo ETAG BOND (EOTA TR 029) + Sismico (EOTA TR 045)

Categoria di performance sismica: C2

Tipologia di verifica sismica: 5.3 a2) Progettazione elastica

Percentuale di carico sismico  $\leq 20\%$ : sì

Spostamenti massimi richiesti per l'SLD: Carico di trazione  $\delta_{N,req(DLS)} = 0,50$  mm, Carico di taglio  $\delta_{V,req(DLS)} = 1,40$  mm

Fissaggio distanziato:  $e_b = 0$  mm (Senza distanziamento);  $t = 15$  mm

Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 400$  mm x 490 mm x 15 mm; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: Barra liscia; (L x W x T) = 170 mm x 490 mm x 0 mm

Materiale base: fessurato calcestruzzo, C35/45,  $f_{c,cube} = 45,00$  N/mm<sup>2</sup>;  $h = 500$  mm, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

Installazione: Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto

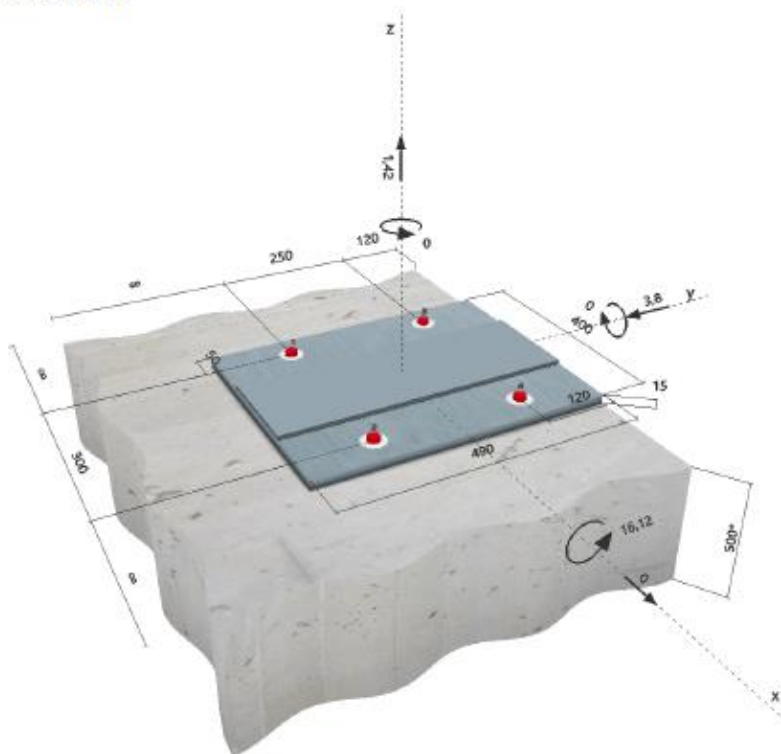
Armatura: interasse delle armature  $< 150$  mm (qualunque  $\varnothing$ ) o  $< 100$  mm ( $\varnothing \leq 10$  mm)

con armatura di bordo longitudinale  $d \geq 12$

L'armatura per il controllo della fessurazione deve essere presente in accordo a quanto previsto da EOTA TR 029, paragrafo 5.2.2.6.



### Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



## 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

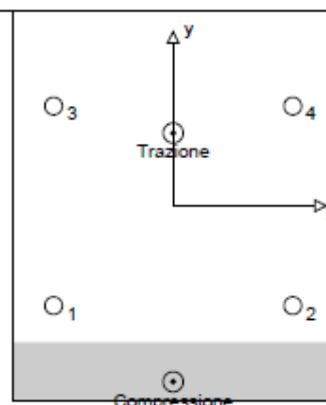
Condizione di carico: Carichi di progetto

### Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	3,558	0,950	0,000	-0,950
2	3,558	0,950	0,000	-0,950
3	22,805	0,950	0,000	-0,950
4	22,805	0,950	0,000	-0,950

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,12 [%]  
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 3,48 [N/mm<sup>2</sup>]  
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0/01): 52,727 [kN]  
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(0/-220): 51,307 [kN]



## 3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2, EOTA TR 045, Sezione 5.6)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_N$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	22,805	130,667	18	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	52,727	56,286	94	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	52,727	77,053	69	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

### 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s,seis}^0$ [kN]	$\alpha_{gap}$	$\alpha_{seis}$	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]		
196,000	1,000	1,000	196,000		
$\gamma_{M,s,seis}$	$N_{Rd,s,seis}$ [kN]	$N_{Sd,s,seis}$ [kN]	$\delta_{N,req(DLS)}$ [mm]	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	$N_{Rd,s,seis, reduced}$ [kN]
1,500	130,667	22,805	0,50	0,50	130,667

### 3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
565156	320000	15,00	566	283	120
$\psi_{c,seis}$	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	5,40	2,300	1,676	1,205	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	91	0,756	0,827	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$\alpha_{gap}$	$\alpha_{seis}$	$N_{Rk,p,seis}$ [kN]		
74,644	1,000	0,850	84,429		
$\gamma_{M,p,seis}$	$N_{Rd,p,seis}$ [kN]	$N_{Sd,seis}$ [kN]	$\delta_{N,req(DLS)}$ [mm]	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	$N_{Rd,p,seis, reduced}$ [kN]
1,500	56,286	52,727	0,50	0,50	56,286

### 3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
672000	436600	330	660		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	91	0,783	0,809	1,000
k <sub>1</sub>	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\alpha_{gap}$	$\alpha_{seis}$	$N_{Rk,c,seis}$ [kN]	
7,200	157,806	1,000	0,750	115,579	
$\gamma_{M,c,seis}$	$N_{Rd,c,seis}$ [kN]	$N_{Sd,seis}$ [kN]	$\delta_{N,req(DLS)}$ [mm]	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	$N_{Rd,c,seis, reduced}$ [kN]
1,500	77,053	52,727	0,50	0,50	77,053

**4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3, EOTA TR 045, Sezione 5.6)**

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_V$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	0,950	52,360	2	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	3,800	190,108	2	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

**4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)**

$V_{Rk,s,seis}^a$ [kN]	$\alpha_{gap}$	$\alpha_{seis}$	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]			
77,000	1,000	0,850	65,450			
$\gamma_{M,s,seis}$	$V_{Rd,s,seis}$ [kN]	$V_{Sd,s,seis}$ [kN]	$\delta_{V,reg(DLS)}$ [mm]	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	$V_{Rd,s,seis, reduced}$ [kN]	
1,250	52,360	0,950	1,40	1,40	52,360	

**4.2 Rottura per pryout (adesione)**

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
565156	320000	15,00	283	568	120
$\psi_{c,seis}$	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	k-factor
1,061	8,48	2,300	1,362	1,109	2,000
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	0,827	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\alpha_{gap}$	$\alpha_{seis}$	$V_{Rk,cp,seis}^0$ [kN]	$V_{Rk,cp,seis}$ [kN]
117,279	190,108	1,000	0,750	380,215	285,162
$\gamma_{M,cp,seis}$	$V_{Rd,cp,seis}$ [kN]	$V_{Sd,s,seis}$ [kN]	$\delta_{V,reg(DLS)}$ [mm]	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	$V_{Rd,cp,seis, reduced}$ [kN]
1,500	190,108	3,800	1,40	1,40	190,108

**5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EOTA TR 045, Sezione 5.6)**

$\beta_N$	$\beta_V$	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,937	0,020	96	OK

$$\beta_N + \beta_V \leq 1,0$$

**6 Attenzione**

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- Per la corretta scelta della categoria di performance sismica si controlli la normativa nazionale di riferimento.
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria in accordo all'EOTA TR 029 sezione 7!
- Il calcolo è valido solo se le dimensioni dei fori sulla piastra non superano i valori indicati nella Tabella 4.1 da EOTA TR029! Per diametri dei fori superiori vedere il capitolo 1.1 dell'EOTA TR029!
- Il metodo ETAG (fori riempiti) assume l'assenza di spazi anulari tra gli ancoranti e la piastra di ancoraggio. Questo può essere ottenuto mediante il riempimento con resina di sufficiente resistenza a compressione (p.e. usando il sistema Hilti Seismic/Filling set) o attraverso altri mezzi idonei.
- Le resistenze dell'ancoraggio utilizzato per questo calcolo sono valide SOLO se il set di riempimento sismico sarà installato in cantiere come per IFU quando la rondella sismica è stata selezionata.
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dalle temperature di breve e di lungo periodo.
- Contattare Hilti per verificare la fornitura delle barre HIT-V.
- L'armatura di bordo non è necessaria per evitare la modalità di rottura per fessurazione (splitting)

**L'ancoraggio risulta verificato!**

## 7 Dati relativi all'installazione

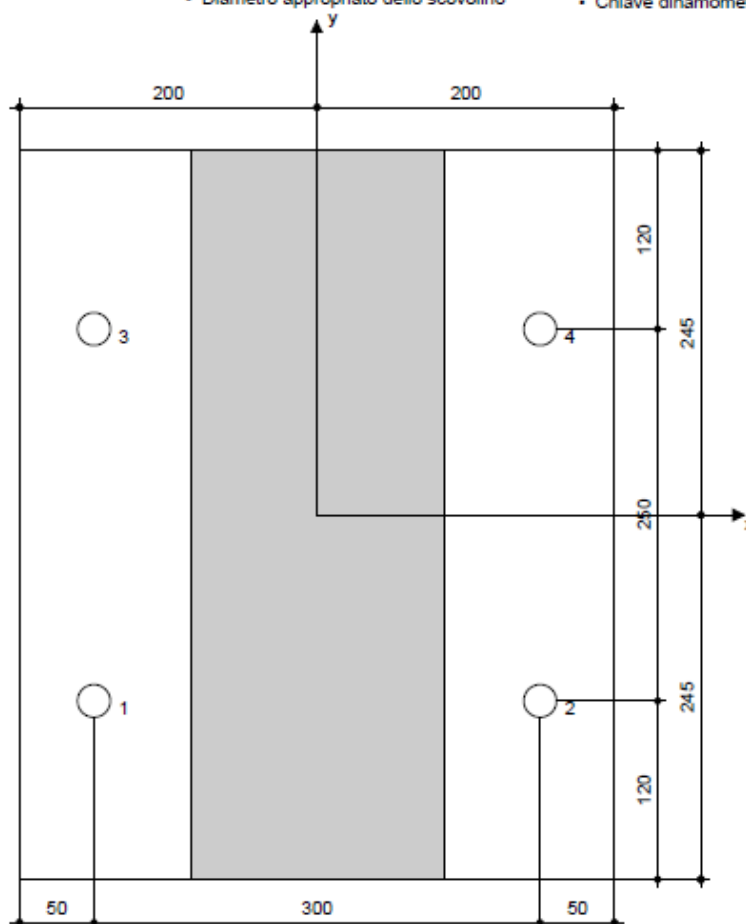
Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
 Profilo: Barra liscia; 170 x 490 x 0 mm  
 Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 22$  mm  
 Spessore della piastra (input): 15 mm  
 Spessore della piastra raccomandato: non calcolato  
 Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione  
 Pulizia: E' necessaria una pulizia accurata del foro (Premium cleaning)

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V (8.8) M20  
 Coppia di serraggio: 0,150 kNm  
 Diametro del foro nel materiale base: 22 mm  
 Profondità del foro nel materiale base: 220 mm  
 Spessore minimo del materiale base: 264 mm

Riempimento spazio con Set di riempimento sismico Hilti M20 mm  
[http://download.hilti.biz/data/techlib/help/IFU\\_Seismic-Filling-Set.pdf](http://download.hilti.biz/data/techlib/help/IFU_Seismic-Filling-Set.pdf)

### 7.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idoneo per rotopercussione</li> <li>• Dimensione appropriata della punta del trapano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aria compressa con i relativi accessori necessari per soffiare a partire dal fondo del foro.</li> <li>• Diametro appropriato dello scovolino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore</li> <li>• Set di riempimento sismico Hilti</li> <li>• Chiave dinamometrica</li> </ul>



Coordinate dell'ancorante mm

Ancorante	x	y	$c_{-x}$	$c_{+x}$	$c_{-y}$	$c_{+y}$
1	-150	-125	-	-	-	370
2	150	-125	-	-	-	370
3	-150	125	-	-	-	120
4	150	125	-	-	-	120

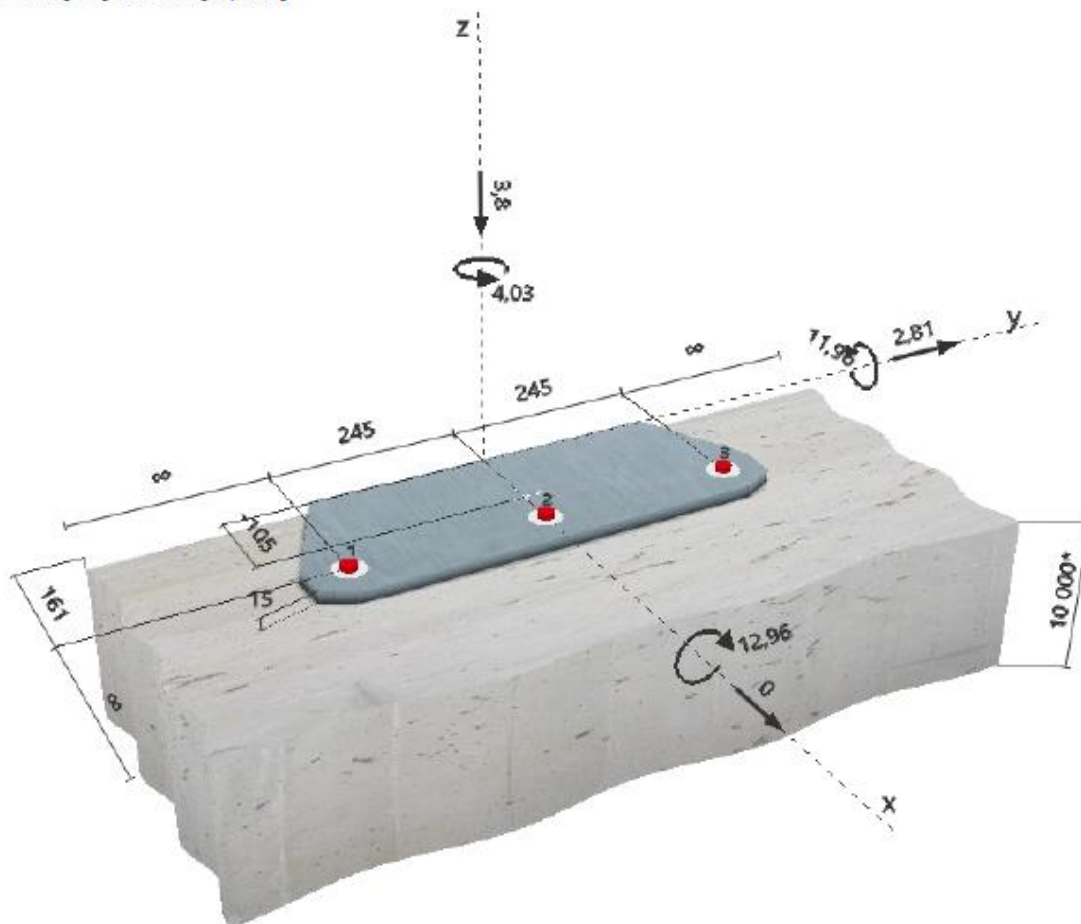


## 9.2 SISTEMA DI ANCORAGGIO ORIZZONTALE

### 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-RE 500 V3 + HIT-V (8.8) M20	
Hilti Seismic set o altro sistema per il riempimento dello spazio aulare tra piastra e anco		
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,act} = 220 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limt} = - \text{ mm}$ )	
Materiale:	8.8	
Certificazione No.:	ETA 16/0143	
Emesso   Validò:	12/07/2017   -	
Prova:	Valutazione ingegneristica SOFA BOND dopo la campagna di test ETAG BOND	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 15 \text{ mm}$	
Piastra d'ancoraggio:	$l_x \times l_y \times t = 210 \text{ mm} \times 590 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	nessun profilo	
Materiale base:	fessurato calcestruzzo, C35/45, $f_{c,cube} = 45,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 10000 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C	
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque $\varnothing$ ) o $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ ) senza armatura di bordo longitudinale	

### Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



## 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

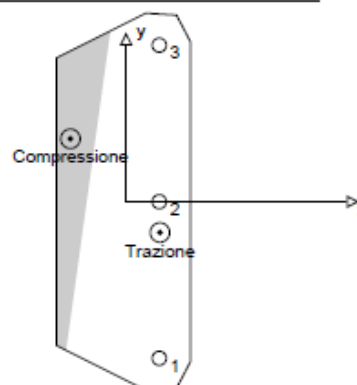
Condizione di carico: Carichi di progetto

### Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	37,037	7,384	7,325	0,937
2	28,592	0,937	0,000	0,937
3	20,147	7,384	-7,325	0,937

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,39 [%]  
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 11,73 [N/mm<sup>2</sup>]  
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(53/-48): 85,777 [kN]  
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(-87/98): 89,577 [kN]



## 3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_N$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	37,037	130,867	29	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	85,777	92,868	93	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	85,777	100,571	86	OK
Fessurazione**	85,777	203,869	43	OK

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

### 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
198,000	1,500	130,867	37,037

### 3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,cr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,N}$ [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
468558	320000	15,00	566	283	161
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k$	$\psi_{p,N}$	$\psi_{s,N}$	
1,061	8,48	2,300	1,265	1,090	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	48	0,854	0,871	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
117,279	139,302	1,500	92,868	85,777	

### 3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
564650	435600	330	660		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	48	0,872	0,846	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
7,200	157,606	1,500	100,571	85,777	

### 3.4 Fessurazione

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
354330	193600	220	440	1,406		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1,000	48	0,820	0,920	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
157,606	1,500	203,869	85,777			

**4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3)**

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_V$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	7,384	78,400	10	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout*	7,384	74,171	10	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-*	7,845	34,448	23	OK

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

**4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)**

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
98,000	1,250	78,400	7,384

**4.2 Rottura per pryout (adesione)**

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,Nb}$ [mm]	$s_{cr,Nb}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
174310	320000	15,00	283	566	161
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_4$	$\psi_{g,Nb}^0$	$\psi_{g,Nb}$	k-factor
1,061	8,48	2,300	0,000	1,000	2,000
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Nb}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Nb}$	$\psi_{s,Nb}$	$\psi_{re,Nb}$
0	1,000	0	1,000	0,871	1,000
$N_{Rk,p}^a$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cr}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
117,279	29,584	1,500	74,171	7,384	

**4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-**

$l_r$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
220	20,0	1,700	0,117	0,066	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
161	234980	116645			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,059	229	0,514	1,000
$V_{Rk,c}^a$ [kN]	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
47,177	1,500	34,448	7,845		

**5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.4)**

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,924	0,228	1,000	96	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$

## 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$N_{Sk}$	=	27,435 [kN]	$\delta_N$	=	0,198 [mm]
$V_{Sk}$	=	5,470 [kN]	$\delta_V$	=	0,219 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,295 [mm]

Carichi a lungo termine:

$N_{Sk}$	=	27,435 [kN]	$\delta_N$	=	0,318 [mm]
$V_{Sk}$	=	5,470 [kN]	$\delta_V$	=	0,328 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,457 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

## 7 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria in accordo all'EOTA TR 029 sezione 7!
- Il calcolo è valido solo se le dimensioni dei fori sulla piastra non superano i valori indicati nella Tabella 4.1 da EOTA TR029! Per diametri dei fori superiori vedere il capitolo 1.1 dell'EOTA TR029!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dalle temperature di breve e di lungo periodo.
- Contattare Hilti per verificare la fornitura delle barre HIT-V.
- Il metodo SOFA (fori riempiti) assume l'assenza di spazi anulari tra gli ancoranti e la piastra di ancoraggio. Questo può essere ottenuto mediante il riempimento con resina di sufficiente resistenza a compressione (p.e. usando il sistema Hilti Seismic/Filling set) o attraverso altri mezzi idonei.
- L'utente è responsabile della conformità alle norme correnti (e.g. EC3)
- Una verifica agli Stati Limite d'Esercizio non è eseguita da SOFA e deve essere effettuata dall'utente!

**L'ancoraggio risulta verificato!**

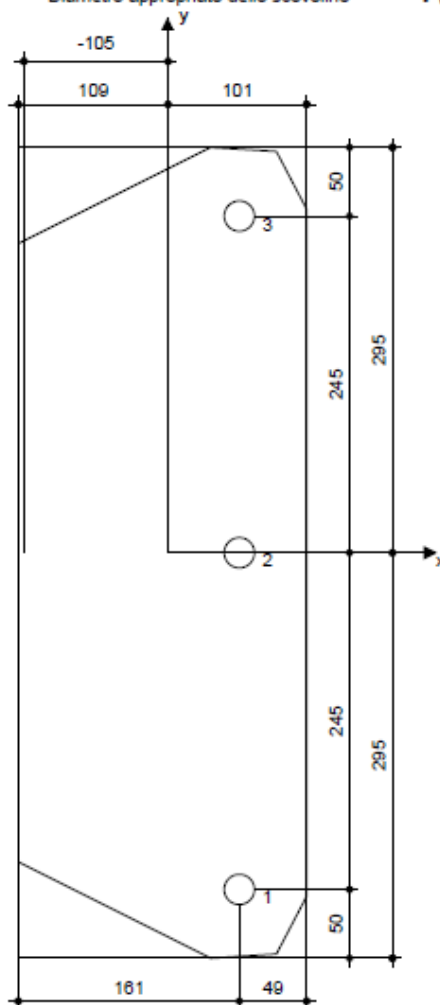
## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
 Profilo: nessun profilo  
 Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 22$  mm  
 Spessore della piastra (input): 15 mm  
 Spessore della piastra raccomandato: non calcolato  
 Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione  
 Pulizia: E' necessaria una pulizia accurata del foro (Premium cleaning)

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V (8.8) M20  
 Coppia di serraggio: 0,150 kNm  
 Diametro del foro nel materiale base: 22 mm  
 Profondità del foro nel materiale base: 220 mm  
 Spessore minimo del materiale base: 264 mm

### 8.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idoneo per rotopercussione</li> <li>• Dimensione appropriata della punta del trapano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aria compressa con i relativi accessori necessari per soffiare a partire dal fondo del foro.</li> <li>• Diametro appropriato dello scovolino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore</li> <li>• Seismic/Filling set</li> <li>• Chiave dinamometrica</li> </ul>



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	$C_x$	$C_{yx}$	$C_y$	$C_{xy}$
1	52	-245	161	-	-	-
2	52	0	161	-	-	-
3	52	245	161	-	-	-