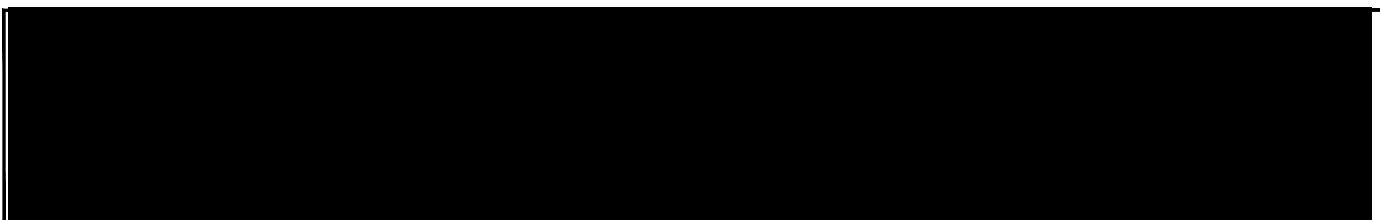


APPALTO PER LA GESTIONE CALORE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI,
ELETTRICI ED ALTRI IMPIANTI TECNOLOGICI PRESSO GLI STABILI DI PROPRIETA'
DEL COMUNE DI VENEZIA CON INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE
ED OTTIMIZZAZIONE ENERGETICA
C.I.G.: 267232692B

COMUNE DI
VENEZIA



Committente:	COMUNE DI VENEZIA	Tavola	-
--------------	-------------------	--------	---

Oggetto:	COMUNE DI VENEZIA - APPALTO GESTIONE CALORE PERIZIA DI VARIANTE 1	Scala	-
		Archivio	13082

Elaborato:	13082_402024_PV_PM_rev00 RELAZIONE STRUTTURALE	Nuovo Archivio Comunale Via E.C. Pertini,16 - Mestre/Carpenedo (VE)	PERIZIA DI VARIANTE 1
			Data Gennaio 2026

Rev.	Data	Disegnato	Elaborato	Approvato	Descrizione

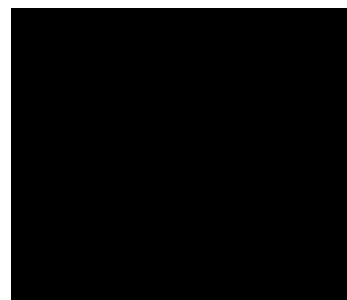


Data: 23/12/2025
Agg.:

Pagina 1

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpandedo (VE), via E.C. Pertini n.16
Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura

VERIFICA ANCORAGGI PARAPETTO





Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpandedo (VE), via E.C. Pertini n.16
Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura

Sommario

1	Premessa.....	3
2	Relazione di calcolo	5
2.1	Normativa di riferimento	5
2.2	Verifica ancoraggio.....	6

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpanedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura

1 Premessa

La presente costituisce la relazione di verifica dell'ancoraggio del parapetto del tipo Rothoblaas Guard V-VD da installare perimetralmente alla copertura del Nuovo Archivio Comunale sito a Mestre/Carpanedo (VE) in via E.C. Pertini n.16.

Il parapetto deve resistere ai carichi previsti dal D.M. 17/01/2018, tab. 3.1.II, categoria H (coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione), ovvero 1.00 kN/m. Tale carico viene applicato al corrimano ad un'altezza di 1.00m dal piano di calpestio.

Le figure seguenti illustrano lo schema del parapetto.



Figura 1 - planimetria intervento (parapetto indicato in rosso)

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpandedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura

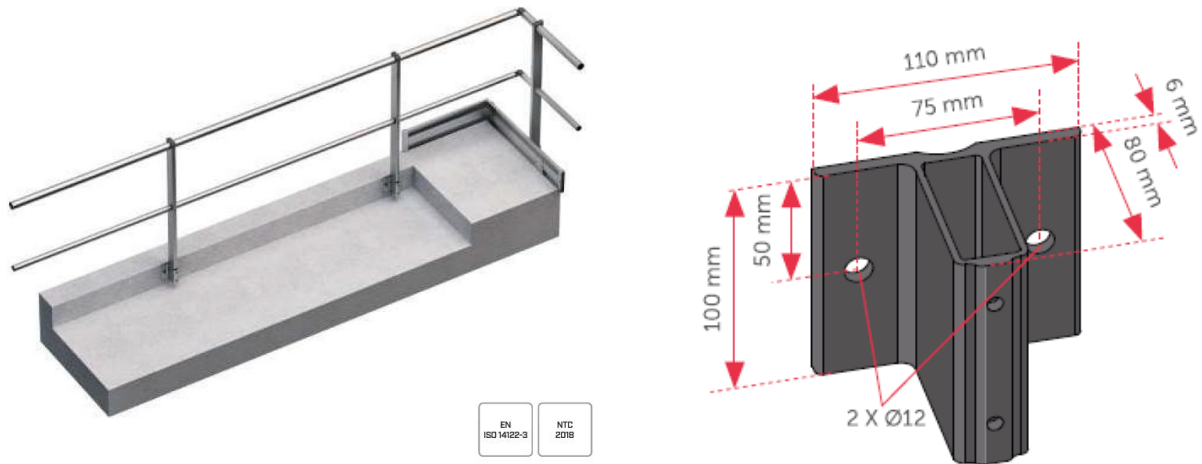


Figura 2 - schema del parapetto e della piastra di fissaggio

Si anticipa che, come indicato a pagina 7, sarà necessario eseguire, preventivamente all'installazione del parapetto, delle prove di tenuta dei tasselli di ancoraggio.

Le successive verifiche sono relative ai soli ancoranti, non alla struttura del parapetto.

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpandedo (VE), via E.C. Pertini n.16
Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura

2 Relazione di calcolo

2.1 Normativa di riferimento

Legge 05/11/1971, n.1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.

D.P.R. 06/06/2001, n.380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.

D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”

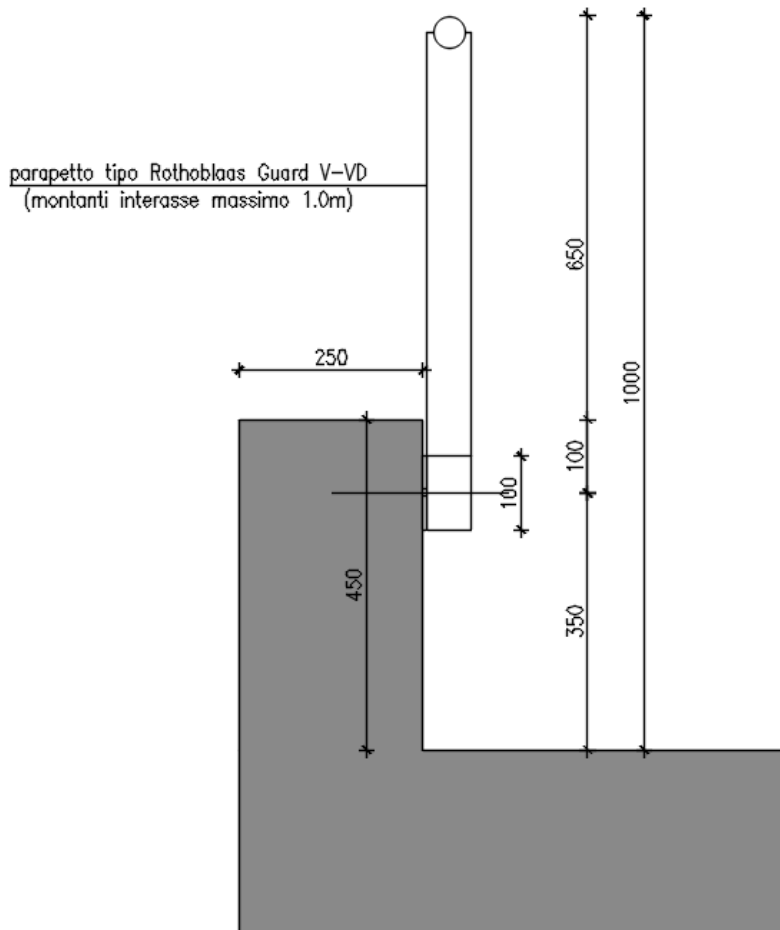
Circolare 21 gennaio 2019, n. 7: Istruzioni per l'applicazione Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpandedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura

2.2 Verifica ancoraggio

Lo schema di calcolo del parapetto è il seguente.



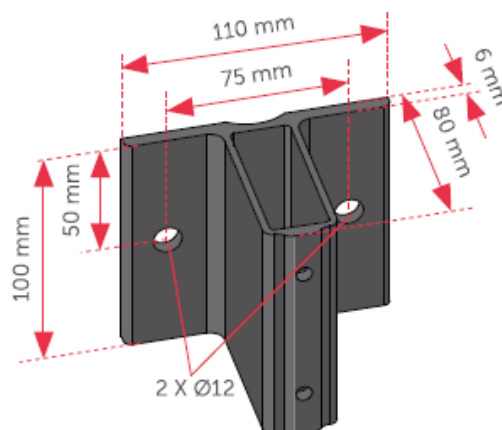
Applicando un carico di 1.00 kN/m al corrimano, che viene fissato ad un muretto in calcestruzzo armato di sezione 25cm x 45cm, il momento flettente allo SLU in corrispondenza dei tasselli di ancoraggio è, per un interasse massimo dei montanti:

$$M_{Sd} = 1.5 \times [1.00 \times 1.00 \times (0.65 + 0.10)] = 1.125 \text{ kNm}$$

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpendedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura

La geometria della piastra di ancoraggio è la seguente:



Considerando che il calcestruzzo sia di tipo C25/30 e di utilizzare, per ogni piastra, 2 barre di fissaggio M10 8.8 ancorate per 70mm di profondità sul calcestruzzo utilizzando resina tipo HILTI HIT-HY 200 o equivalente, l'ancoraggio risulta verificato (si vedano i tabulati di verifica a seguire).

Poiché le verifiche, seppur soddisfatte, restituiscono un elevato impegno per gli ancoranti e dato che non sono note nel dettaglio le caratteristiche del materiale componente il muretto su cui devono essere fissati, né la sua armatura, si prescrive di eseguire almeno 3 prove di estrazione dei tasselli. Le prove dovranno interessare una coppia di tasselli con un carico minimo pari a $N=1.125/(0.9 \times 0.05)= 25 \text{ kN}$.

Si consiglia inoltre di eseguire inoltre un saggio sul muretto per verificare che sia armato in maniera adeguata a resistere alla spinta che gli viene trasmessa dai nuovi parapetti che vi verranno installati.

Commissa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpandedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura



Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono / Fax: |
Design: calcestruzzo - 20 dic 2025 (1)
Contratto N°:

Pagina: 1
Progettista:
E-mail:
Data: 23/12/2025

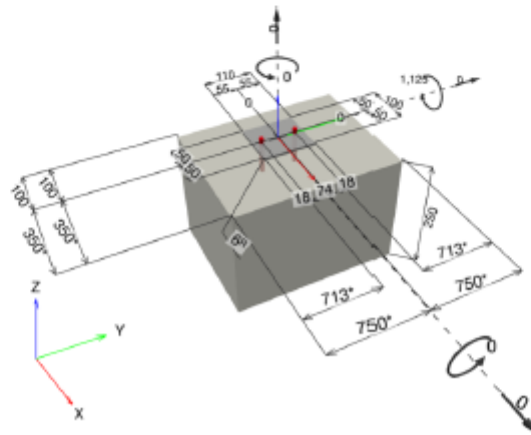
Commenti del progettista:

1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M10
Vita utile (durata in anni):	50
Codice articolo:	2287569 HIT-Z M10x95 (inserire) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (resina)
Specification text:	Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 ancorante chimico ad espansione senza pulizia with HIT-HY 200-A V3 Resina ad iniezione with 65 mm embedment hef, M10, Acciaio zincato, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,act} = 65,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{mm}$)
Materiale:	DIN EN ISO 4042
Certificazione No.:	ETA 19/0632
Emesso l Valido:	26/09/2024 -
Prova:	metodo di calcolo EN 1992-4, meccanica
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 6,0 \text{ mm}$
Piastra d'ancoraggio ^R :	$l_x \times l_y \times t = 100,0 \text{ mm} \times 110,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)
Profilo:	nessun profilo
Materiale base:	fessurato calcestruzzo, C25/30, $f_{ct,sp1} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lunga: 0/0 °C, fattore di sicurezza materiale parziale $\gamma_c = 1,500$; $\gamma_{c,seismic} = 1,500$
Installazione:	Hammer drilled hole, Condizioni di installazione: asciutto
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque Ø) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) senza armatura di bordo longitudinale

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



Il cliente e/o l'utilizzatore finale è tenuto sempre a verificare la conformità dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità! Si applica sempre il paragrafo "Osservazioni".

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpadedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura



Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.it

Impresa:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

Design:

Contratto N°:

I
calcestruzzo - 20 dic 2025 (1)

Pagina:

Progettista:

E-mail:

Data:

2

23/12/2025

1.1 Combinazione carichi

Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max.	Tassello [%]
1	Combinazione 1	$N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 1,125; M_z = 0,000;$	no	no		99

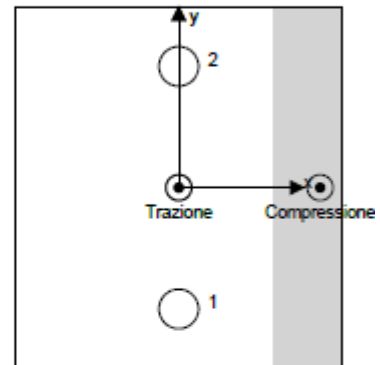
2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	13,058	0,000	0,000	0,000
2	13,058	0,000	0,000	0,000

Max. concrete compressive strain: 0,76 [‰]
Max. concrete compressive stress: 22,86 [N/mm²]
Resulting tension force in (x/y)=(0,0/0,0): 26,117 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(43,1/0,0): 26,117 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpadedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura



Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	3
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:		E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 20 dic 2025 (1)	Data:	23/12/2025
Contratto N°:			

3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	13,058	25,333	52	OK
Rottura per sfilamento*	13,058	26,667	49	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	26,117	28,912	91	OK
Fessurazione**	26,117	26,636	99	OK

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

3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{tR,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{tEd,s}$ [kN]	N_{tEd} [kN]
38,000	1,500	25,333	13,058

3.2 Rottura per sfilamento

$N_{tR,s}$ [kN]	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{tR,s}$ [kN]	N_{tR} [kN]
40,000	1,000	1,500	26,667	13,058

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{tr,N}$ [mm]	$s_{tr,N}$ [mm]	$f_{c,pr}$ [N/mm ²]		
52,455	38,025	97,5	195,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{sr,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	43,1
$\psi_{M,N}$	k_t	$N_{tR,c}^0$ [kN]	γ_{Mp}	$N_{tR,c}$ [kN]	N_{tR} [kN]	
1,558	7,700	20,176	1,500	28,912	26,117	

ID gruppo ancoranti

1, 2

3.4 Fessurazione

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{tr,sp}$ [mm]	$s_{tr,sp}$ [mm]	h_{min} [mm]	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,pr}$ [N/mm ²]
52,455	38,025	97,5	195,0	125,0	1,438	25,00
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{sr,N}$	k_t
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	7,700
$N_{tR,sp}^0$ [kN]	γ_{Msp}	$N_{tEd,sp}$ [kN]	N_{tEd} [kN]			
20,176	1,500	26,636	26,117			

ID gruppo ancoranti

1, 2

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpendedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura



Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono / Fax:
Design: calcestruzzo - 20 dic 2025 (1)
Contratto N°:

Pagina: 4
Progettista:
E-mail:
Data: 23/12/2025

4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_v [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

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

5 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$\begin{aligned} N_{sk} &= 9,673 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,6771 \text{ [mm]} \\ V_{sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,0000 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,6771 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Carichi a lungo termine:

$$\begin{aligned} N_{sk} &= 9,673 \text{ [kN]} & \delta_N &= 2,0313 \text{ [mm]} \\ V_{sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,0000 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 2,0313 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

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!

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!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- La progettazione è valida solamente se il foro passante non è più largo rispetto al valore riportato nella tabella 6.1 of EN 1992-4! Per diametri maggiori del foro passante vedere paragrafo 6.2.2 di EN 1992-4!
- 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.
- Per la determinazione del $\psi_{sk,v}$ (rottura del bordo di calcestruzzo) è utilizzato il minimo copriferro definito nei parametri di calcolo come copriferro del rinforzo del bordo.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 50

L'ancoraggio risulta verificato!

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpendedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura



Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono / Fax:
 Design:
 Contratto N°:

caloestruzzo - 20 dic 2025 (1)

Pagina: 5
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 23/12/2025

7 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$

Profilo: nessun profilo

Diametro del foro nella piastra (pre-impostazione): $d_f = 12,0 \text{ mm}$
 Diametro del foro nella piastra (fissaggio passante): $d_f = 14,0 \text{ mm}$
 Spessore della piastra (input): $6,0 \text{ mm}$
 Spessore della piastra raccomandato: non calcolato
 Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione
 Pulizia: Non è necessaria la pulizia del foro

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A V3 + HIT-Z M10

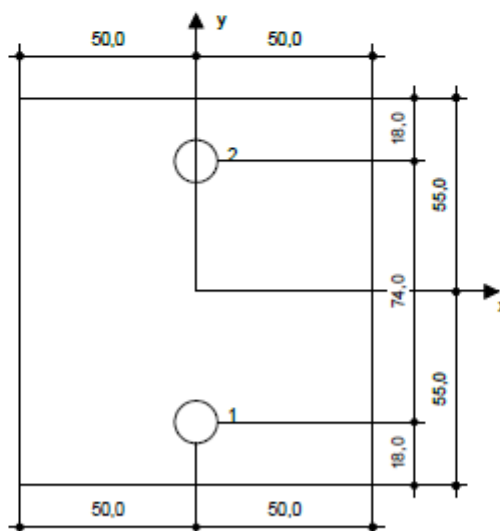
Codice articolo: 2287569 HIT-Z M10x95 (inserire) / 2377669 HIT-HY 200-A V3 (resina)

Coppia di serraggio massima: 25 Nm
 Diametro del foro nel materiale base: $12,0 \text{ mm}$
 Profondità del foro nel materiale base: $95,0 \text{ mm}$
 Spessore minimo del materiale base: $125,0 \text{ mm}$

Hilti SAFEset HIT-Z DIN EN ISO 4042 ancorante chimico ad espansione senza pulizia with HIT-HY 200-A V3 Resina ad iniezione with 65 mm embedment hef, M10, Acciaio zincato, Hammer drill bit installation per ETA 19/0632

7.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
- Idoneo per rotopercussione - Dimensione appropriata della punta del trapano	Non sono richiesti accessori	- Utensile di impatto cordless a coppia controllata - Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore - Chiave dinamometrica



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	c_x	c_{yx}	c_y	c_{xy}
1	0,0	-37,0	100,0	350,0	713,0	787,0
2	0,0	37,0	100,0	350,0	787,0	713,0

Il cliente e/o l'utilizzatore finale è tenuto sempre a verificare la conformità dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità! Si applica sempre il paragrafo "Osservazioni".
 PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

Commessa: Nuovo Archivio Comunale – Mestre/Carpandedo (VE), via E.C. Pertini n.16

Oggetto: Verifica ancoraggi parapetto in copertura



Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono / Fax: |
Design: calcestruzzo - 20 dic 2025 (1)
Contratto N°:

Pagina: 6
Progettista:
E-mail:
Data: 23/12/2025

8 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su 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, quindi vanno effettuati 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 o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, 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.