



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO



# COMUNE DI TOANO

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

REGIONE EMILIA ROMAGNA

Corso Trieste, 65 | 42010 Toano (RE)  
Tel. +39 0522 805110 Fax +39 0522 805542  
PEC: [comune.toano@legalmail.it](mailto:comune.toano@legalmail.it)  
C.F. e P.iva 00444850358

## PROGETTO ESECUTIVO

VIA EX STRADA PROVINCIALE LA SVOLTA - CAVOLA E AREE DI VERSANTE DI MONTE E DI VALLE MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDROGEOLOGICO, DI RIPRISTINO DELLE STRUTTURE E DELLE INFRASTRUTTURE DANNEGGIATE A SEGUITO DI CALAMITA NATURALI NONCHE' DI AUMENTO DEL LIVELLO DI RESILIENZA DEL RISCHIO IDRAULICO O DI FRANA

CUP: F77H22003150001- PNRR M2- C4-I.2.2, ARTICOLO 1, COMMA 139 E SS. L. N. 145/2018

Elaborato ST.01.02

## RELAZIONE SUI MATERIALI

Responsabile Unico  
del Progetto:  
Geom. Erica Bondi

Progettazione:  
**STUDIO INGEGNERIA VIESI**  
Ing. Fausto Viesi e Geom. Luca Viesi  
Via A. Einstein, 9 - 42122 Reggio Emilia - P.IVA 03052980350

UFFICIO TECNICO  
COMUNE DI TOANO

REVISIONE			Redatto		Verificato o Validato	
Revis.	Data Revis.	Descrizione Modifiche	Data	Nome	Data	Nome
00	Set. 2024	Progetto esecutivo				
All. n°	Data Progetto	N° P.E.G.	Nome File			
	Settembre 2024					

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PROFILI PRESTAZIONALI E MATERIALI IMPIEGATI .....</b>	<b>2</b>
1.1	CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE PALI.....	2
1.2	CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI ELEVAZIONE CORDOLO DI COLLEGAMENTO.....	3
1.3	ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO .....	5
1.4	MALTA DI INIEZIONE PER TIRANTI GEOTECNICI.....	5
1.5	ACCIAIO PER TIRANTI GEOTECNICI.....	6
1.6	GABBIONATE .....	7
1.7	RESINA PER ANCORAGGI IN CEMENTO ARMATO .....	8
1.8	ACCIAIO PER BARRIERE STRADALI .....	9
<b>2.</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>12</b>
2.1	NORMATIVA GENERALE .....	12
2.2	NORMATIVA TECNICA PER STRUTTURE IN C.A. ....	12

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

## 1. PROFILI PRESTAZIONALI E MATERIALI IMPIEGATI

I materiali impiegati a cui si farà riferimento sono:

Calcestruzzo pali di fondazione	C 25/30 - (EC2: EN1992-1-1)
Calcestruzzo cordolo di collegamento	C 32/40 - (EC2: EN1992-1-1)
Acciaio per armatura	B450C - (NTC2018)
Malta di iniezione per tiranti geotecnici	C 25/30 - (EC2: EN1992-1-1)
Acciaio per tiranti geotecnici Dywidag	Y 1050
Gabbionate	
Resina per inghisaggi c.a.	Fischer FIS EM Plus (ETAG 001)
Acciaio per barriere stradali H2-W3	S275JR - (NTC2018)

### 1.1 CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE PALI

Le tensioni interne si possono calcolare nell'ipotesi di conservazione delle sezioni piane e di una relazione lineare tra tensioni e deformazioni fino alla rottura.

Le resistenze di calcolo dei materiali  $f_d$  valgono:

$$f_d = 0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_m$$

**Coefficienti di sicurezza parziali per le proprietà dei materiali ( $\gamma_m$ ) secondo DM 17.01.18**

Stati limite ultimi	$\gamma_m$
Calcestruzzo in opera C25/30	1,5

**Caratteristiche delle proprietà del calcestruzzo C25/30 secondo DM 17.01.18**

Caratteristiche	Valori
Resistenza caratteristica cubica ( $R_{ck}$ )	30,0 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica ( $f_{ck}$ )	24,9 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente riduttivo per le resistenze lunga durata ( $\alpha_c$ )	0,85
Resistenza di calcolo a compressione ( $f_{cd}$ )	14,11 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione ( $f_{ctm} = 0,3(f_{ck})^{2/3}$ )	2,56 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%) ( $f_{ctk} = 0,7f_{ctm}$ )	1,79 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%) ( $f_{ctk} = 1,3f_{ctm}$ )	3,32 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione ( $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_m$ )	1,19 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico del calcestruzzo ( $E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0,3}$ )	31500 N/mm <sup>2</sup>

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

Cemento: tipo CEM II 42,5 R conforme a UNI EN 197/1

Aggregati: obbligo di marcatura CE conforme a UNI EN 12620: 2008

Acqua: conforme a UNI EN 1008

Additivi: conforme a UNI EN 934-2

Classe di esposizione UNI EN 206-1

Strutture di fondazione

XC2 (Bagnato, raramente asciutto)

Contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo secondo

UNI EN 206-1

In presenza di armatura o di altri inserti metallici

Cl 0,2

Classe di consistenza slump cono di Abrams:

- Pali

S4 fluida (slump compreso 160-220 mm)

Rapporto acqua/cemento MAX

≤ 0,60

Diametro max inerti strutture di fondazione

24 mm

## Prescrizioni per il disarmo

Indicativamente si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia deve contenere elementi assortiti, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate.

Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione come corpi terrosi e organici

Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri). Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

Impiegare il vibratore a stilo o ad immersione ad alta frequenza.

Compattare il calcestruzzo in modo da assicurare che un'eventuale carota estratta dal getto in opera presenti una massa volumica pari al 97% della massa volumica del calcestruzzo compattato a rifiuto prelevato per la preparazione dei provini cubici o cilindrici in corso d'opera.

## 1.2 CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI ELEVAZIONE CORDOLO DI COLLEGAMENTO

Le tensioni interne si possono calcolare nell'ipotesi di conservazione delle sezioni piane e di una relazione lineare tra tensioni e deformazioni fino alla rottura.

Le resistenze di calcolo dei materiali  $f_d$  valgono:

$$f_d = 0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_m$$

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

## Coefficienti di sicurezza parziali per le proprietà dei materiali ( $\gamma_m$ ) secondo DM 17.01.18

Stati limite ultimi	$\gamma_m$
Calcestruzzo in opera C32/40	1,5

## Caratteristiche delle proprietà del calcestruzzo C32/40 secondo DM 17.01.18

Caratteristiche	Valori
Resistenza caratteristica cubica ( $R_{ck}$ )	40,0 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica ( $f_{ck}$ )	33,2 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente riduttivo per le resistenze lunga durata ( $\alpha_c$ )	0,85
Resistenza di calcolo a compressione ( $f_{cd}$ )	18,81 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione ( $f_{ctm} = 0,3(f_{ck})^{2/3}$ )	3,10 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%) ( $f_{ctk} = 0,7f_{ctm}$ )	2,17 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%) ( $f_{ctk} = 1,3f_{ctm}$ )	4,03 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione ( $f_{ctd} = f_{ctk}/\gamma_m$ )	1,45 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico del calcestruzzo ( $E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0,3}$ )	33000 N/mm <sup>2</sup>

Cemento: tipo CEM II 42,5 R conforme a UNI EN 197/1

Aggregati: obbligo di marcatura CE conforme a UNI EN 12620: 2008

Acqua: conforme a UNI EN 1008

Additivi: conforme a UNI EN 934-2

Classe di esposizione UNI EN 206-1

Strutture di fondazione

XF4 (Elevata saturazione d'acqua in presenza di agente disgelante)

Contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo secondo

UNI EN 206-1

In presenza di armatura o di altri inserti metallici

Cl 0,2

Classe di consistenza slump cono di Abrams:

- Cordolo di collegamento

S4 (fluida 160-210 mm)

Rapporto acqua/cemento MAX

$\leq 0,45$

Diametro max inerti strutture di fondazione

20 mm

### Prescrizioni per il disarmo

Indicativamente si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

Cordolo di base: 2 - 3 giorni

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

## 1.3 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Le resistenze di calcolo  $f_{yd}$  allo snervamento del materiale vale:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_m$$

Coefficienti di sicurezza parziali per le proprietà dei materiali ( $\gamma_m$ ) secondo DM 17.01.18

Stati limite ultimi	$\gamma_m$
Acciaio B 450C	1,15

Caratteristiche delle proprietà meccaniche dell'acciaio B450C (6 mm <  $\phi$  < 50 mm) secondo DM 17.01.18

Caratteristiche	Valori
Tensione caratteristica di snervamento ( $f_{yk}$ )	450 N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di rottura ( $f_{tk}$ )	540 N/mm <sup>2</sup>
Tensione di calcolo a trazione e compressione ( $f_{yd}$ )	391 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico (E)	206000 N/mm <sup>2</sup>
Rapporto $f_t/f_y$	1,13 < $f_t/f_y$ < 1,35
Allungamento totale al carico massimo $A_{gt}$	7%

## 1.4 MALTA DI INIEZIONE PER TIRANTI GEOTECNICI

La malta è del tipo premiscelata monocomponente da iniezione, priva di cloruri, composta da cementi ad alta resistenza, silice micronizzata, agenti espansivi, inerti selezionati fini in curva granulometrica e additivi speciali.

Le caratteristiche meccaniche minime devono essere equivalenti alle prestazioni di un cls classe C25/30.

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Diametro massimo dell'inerte (mm): 0,4

Residuo solido (%): 100

Contenuto ioni cloruro Requisito minimo  $\leq 0,05\%$  secondo EN 1015-17 (%)  $\leq 0,05$

DATI APPLICATIVI DEL PRODOTTO

Consistenza dell'impasto: tissotropico

Massa volumica dell'impasto (kg/m<sup>3</sup>): 2150

Temperatura di applicazione permessa: da +5°C a +40°C

Tempo di lavorabilità dell'impasto: 1,5 h a +20°C

Tempo di presa a +20°C EN 196/3 (h): iniziale > 3 / finale < 7

Tempo di presa a +5°C EN 196/3 (h): iniziale > 8 / finale < 16

PRESTAZIONI FINALI (acqua di impasto 20%)

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

Prestazione del prodotto

Resistenza a compressione a +20°C (MPa):

≥ 20 (dopo 24 h)

≥ 40 (dopo 7 gg)

≥ 50 (dopo 28 gg)

Caratteristiche meccaniche a +5°C:

≥ 5 MPa (dopo 24 h)

≥ 35 MPa (dopo 7 gg)

≥ 45 MPa (dopo 28 gg)

## 1.5 ACCIAIO PER TIRANTI GEOTECNICI

La tipologia di barre impiegate prevede l'uso di barre Dywidag a filettatura continua conforme alle linee guida ETAG 013. La resistenza di calcolo  $f_{yd}$  allo snervamento del materiale vale:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_m$$

Coefficienti di sicurezza parziali per le proprietà dei materiali ( $\gamma_m$ )

Stati limite ultimi	$\gamma_m$
Acciaio Y 1050H	1,15

Caratteristiche delle proprietà meccaniche dell'acciaio Y 1050

Caratteristiche	Valori
Tensione caratteristica di snervamento ( $f_{yk}$ )	1050 N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di rottura ( $f_{pyk}$ )	950 N/mm <sup>2</sup>
Tensione di calcolo a trazione e compressione ( $f_{pyd}$ )	826 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico (E)	195000 N/mm <sup>2</sup>
Diametro nominale barra	26,5 mm
Area nominale barra	552 mm <sup>2</sup>

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

## 1.6 GABBIONATE

Il gabbione a scatola è un elemento a forma di prisma rettangolare con le pareti costituite da un'armatura di rete metallica fortemente zincata con maglie a doppia torsione, riempito di materiale lapideo di adatta pezzatura. Tutti i bordi, sia del telo principale che delle testate, sono rinforzati con fili di ferro zincato di diametro maggiorato rispetto a quello della rete.

I gabbioni metallici dovranno essere fabbricati con rete metallica a doppia torsione in filo conforme alle UNI EN 10218.

Il filo costituente la rete metallica dovrà essere sottoposto a sistemi di protezione dalla corrosione attraverso rivestimento in materiali polimerici o con leghe zinco-alluminio Zn95Al5 oppure Zn90Al10 (Linee Guida C.S.LL.PP. approvate con parere n. 69 del 2/7/2013). La tipologia del filo, in alcune opere speciali, potrà prevedere la doppia protezione utilizzando ambedue le tipologie previste dalla Linee Guida.

La rete costituente gli elementi dovrà avere maglie uniformi di dimensioni non superiori a 8\*10 cm (UNI EN 10223-3), dovrà essere esente da strappi e dovrà avere il perimetro rinforzato con filo di diametro maggiore rispetto a quello della rete stessa, inserito nella trama della rete o ad essa agganciato meccanicamente in modo da impedire lo sfilamento e dare sufficiente garanzia di robustezza.

Le dimensioni trasversali della scatola costituente i gabbioni (altezza e larghezza) dovranno essere pari a a 1,00x1,00 m.

Per lunghezze della scatola superiori a 1,50 m si dovranno adottare gabbioni muniti di diaframmi e più precisamente: 1 diaframma per scatole di lunghezza pari 2 m.

I materassi metallici, realizzati con le modalità e sulla base delle normative già richiamate per i gabbioni, dovranno avere larghezza pari a 2,0 m, spessore pari a 23 cm o 30 cm e lunghezze di 4, 5 o 6 m; il numero di tasche dovrà essere pari ai metri di lunghezza. Il diametro del filo di ferro, sempre a forte zincatura, sarà pari 2,7 mm e la dimensione delle maglie, sempre a doppia torsione, pari a 6\*8 cm.

Il materiale di riempimento dei gabbioni sarà costituito da pietrame di cava spaccato o da ciottolame di fiume preferibilmente di forma appiattita; in ogni caso le facce esterne dovranno essere eseguite con pietrame di cava di forma parallelepipedica e squadrata, così da risultare sistemate come un muro a secco, ben scagliato in modo da non lasciare vuoti.

Il nucleo interno potrà eventualmente essere realizzato con ciottoli di fiume. Le dimensioni del pietrame e dei ciottoli non dovranno essere inferiori, in nessuna direzione, a 15 cm.

Il pietrame di riempimento utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- Massa volumica:  $\geq 24 \text{ KN/m}^3$  (2400 Kg/m<sup>3</sup>)
- Resistenza alla compressione:  $\geq 80 \text{ Mpa}$  (800 Kg/cm<sup>2</sup>)
- Coefficiente di usura:  $\leq 1,5 \text{ mm}$
- Coefficiente di imbibizione:  $\leq 5\%$
- Gelività: il materiale deve risultare non gelivo.

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

## 1.7 RESINA PER ANCORAGGI IN CEMENTO ARMATO

Ancorante chimico con resina epossidica bicomponente ad alte prestazioni per ferri di ripresa e per ancoraggi strutturali pesanti con carichi sismici C1 e C2 con vita utile in esercizio certificata fino a 100 anni.

### CARICHI AMMISSIBILI BARRE FILETTATE

Carichi ammissibili per un ancorante singolo in calcestruzzo non fessurato normale (zona compressa) con classe di resistenza C20/25 (-B25) <sup>1)3)4)</sup>										Interassi minimi solo riducendo il carico	
Tipo	Materiale dell'elemento di fissaggio	Spessore min. supporto $h_{min}$ [mm]	Profondità di ancoraggio efficace $h_f$ [mm]	Coppia di serraggio massima $T_{max}$ [Nm]	Carico ammissibile a trazione $N_{amm}^{5)}$ [kN]	Carico ammissibile a taglio $V_{amm}^{5)}$ [kN]	Distanza dal bordo richiesta (con un bordo) per		Interasse richiesto Carico max. $S_d$ [mm]	Interasse min. $S_{min}^{6)}$ [mm]	Distanza dal bordo min. $C_{min}^{6)}$ [mm]
							Azione di trazione max. C [mm]	Azione di taglio max. C [mm]			
FIS A M 24	5.8	160	96	150	22	44	150	580	288	105	60
		270	210		71,2	60,5	470	545	630		
		540	480		84,2	60,5	60	345	1440		
	8.8	160	96		22	44	150	580	288		
		270	210		71,2	80,5	470	765	630		
		540	480		134,2	80,5	380	475	1440		
	R-70	160	96		22	44	150	580	288		
		270	210		71,2	56,7	470	505	630		
		540	480		94,3	56,7	70	330	1440		
	HCR-70	160	96		22	44	150	580	288		
		270	210		71,2	70,8	470	655	630		
		540	480		117,6	70,8	255	410	1440		

- 1) Nel calcolo del carico ammissibile sono stati considerati i coefficienti parziali di sicurezza per la resistenza dei materiali, secondo ETA-19/0979, e un coefficiente parziale di sicurezza per le azioni di carico di  $\gamma_L = 1,4$ . Per ancorante è singolo si intende per es. un ancorante con interasse  $s \geq 3 \cdot h_{ef}$  e una distanza dal bordo  $s \geq 1,5 \cdot h_{ef}$ . Per ulteriori dettagli consultare ETA-19/0979.
- 2) Per classi di resistenza del calcestruzzo superiori fino a C50/60 è possibile avere valori più alti del carico ammissibile.
- 3) Metodo di foratura a roto-percussione standard oppure con punta cava. Per maggiori dettagli sui metodi di foratura e condizioni di applicazione ammissibili consultare ETA-19/0979.
- 4) Per combinazioni di azioni di trazione, azioni di taglio oppure azioni di taglio con braccio di leva (momenti flettenti) come per ridotte distanze dal bordo oppure ridotti interassi (gruppo di ancoranti) si raccomanda di utilizzare il software di progettazione C-FIX.
- 5) È possibile utilizzare interassi e distanze dal bordo minimi solo riducendo il carico ammissibile.
- 6) I valori di carico si riferiscono alla Valutazione Tecnica Europea ETA-17/0979, con data di rilascio 17/06/2020. Determinazione dei carichi in accordo a EN 1992-4:2018 e TR 055 (per carichi statici e quasi-statici).

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

## Caratteristiche delle proprietà della resina bicomponente

Caratteristiche	
Materiale di base	Calcestruzzo fessurato e non
Applicazioni consigliate	Connessioni con ferri di ripresa post-installati
Categoria	Resina bicomponente a iniezione epossidica a presa lenta
Tempo di indurimento a +20°C	7 ore
Tempo di lavorazione a +20°C	30 minuti
Tempo applicazione carico	20 ore
Approvazioni ETA	ETA-16/0143 per ancoraggi
Approvazioni ETA	ETA-16/0142 per ferri di ripresa
Diametro ancoranti	Ø8-40 mm
Foro	Asciutto e umido

## 1.8 ACCIAIO PER BARRIERE STRADALI

Si adottano barriere stradali con livello di contenimento H2 con larghezza operativa normalizzata W3 del tipo a tripla onda. Per la fornitura delle barriere stradali si devono utilizzare acciai laminati non legati conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025.

A seconda dell'elemento componente la barriera sono presenti tutte e tre le tipologie di acciaio S235, S275, S355 comunemente più usati.

Di seguito è allegata la scheda tecnica proposta con l'esploso di tutti i componenti metallici della barriera. L'altezza complessiva della barriera è di 940 mm mentre l'interasse dei paletti a profilo a C 120x80x30 sp. 5 mm lunghi 1700 mm è di 2250 mm infissi nel terreno fino ad una profondità di 815 mm.

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

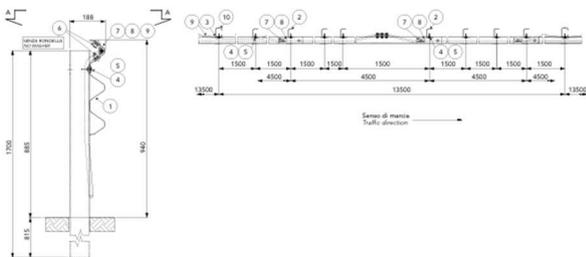
P.IVA 03052980350

## CLASSE H2 BORDO LATERALE - BARRIERA 3 ONDE SINGOLA SU RILEVATO W3

Class H2 Roadside - 3-waves single sided guardrail W3  
 Gemannte 3 Wellen Leitplanke, Aufhaltestufe H2, Wirkungsbereich W3  
 Classe H2 Bord latéral - Glissière 3 ondes simple sur remblai W3  
 Classe H2 Borde latéral - Barrera de triple onda simple sobre base terreno W3

# H2-W3

3-waves

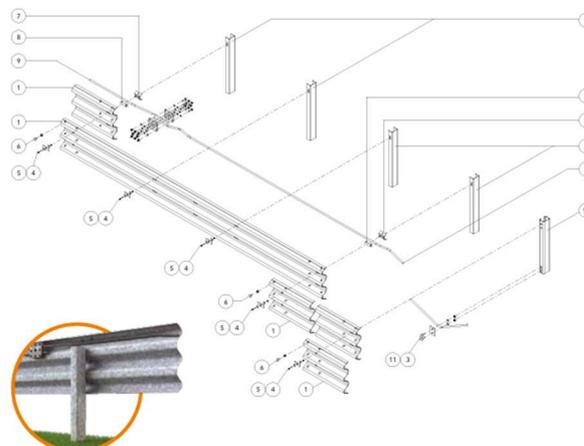


Giunzione per fune ogni 500 m  
 Cable connection every 500 m



Caratteristiche Characteristic, Eigenschaften, Caractéristiques, Características	
Altezza fuori terra Height above ground level, Höhe über Grundboden, Hauteur hors sol, Altura sobre el suelo	940 mm
Profondità d'infissione Depth of penetration, Rammtiefe, Profondeur de piling du poteau, Longitud hincada	815 mm
Ingombro trasversale Overall width, Gesamtbreite, Grosseur hors tout, Anchura total	188 mm
Interasse pali Post spacing, Stäherabstand, Distance entre poteaux, Distancia entre postes	1500 mm

Rapporti di prova Crash test reports, Testberichte, Comptes rendus d'essais, Relaciones de pruebas											
Test n.	Facility	Test	Type	Barrier length m	Mass kg	Speed km/h	ASI max 1.4	THIV max 33 km/h	D m	V <sub>i</sub> m	W m
PROVA 792	Aisico	TB51	Laterale 20°	81	13.000	70	-	-	0,9	1,9	1,0+W3
PROVA 787	Aisico	TB11	Laterale 20°	81	900	100	0,9-A	29	0,6	-	0,7+W2



Componenti Components, Bauteile, Composants, Elementos			
	Descrizione Description		Materiale Material
11	Bullone completo Bolt with nut and washer, Schraube komplett, Boulon complet, Tornillo completo con buca y arandela	M16x50 mm	Classe 8.8
10	Palo "C" C-post, C-Dahter, Poteau en C, Poste "C"	120x80x30 Th=5 H=2250 mm	S 235 JR
9	Fune in acciaio Steel wire rope, Stahlseilstrang, Câble en acier, Cable de acero	Ø 20 mm	Acc. Zinc
8	Elemento blocco fune n° 2 Wire rope locking element n° 2, Seil Verriegelungselement Nr. 2, Element de fixation câble n° 2, Elemento de bloqueo cable n° 2		S 275 JR
7	Elemento blocco fune n° 1 Wire rope locking element n° 1, Seil Verriegelungselement Nr. 1, Element de fixation câble n° 1, Elemento de bloqueo cable n° 1		S 275 JR
6	Bullone completo Bolt with nut and washer, Schraube komplett, Boulon complet, Tornillo completo con buca y arandela	M16x30 mm	Classe 8.8
5	Bullone completo Bolt with nut and washer, Schraube komplett, Boulon complet, Tornillo completo con buca y arandela	M8x50 mm	Classe 8.8
4	Piastrina coprisola Slot covering plate, Lochabdeckplatte, Plaque de couverture fente, Placa cubre-ranura	100x40x4 mm	S 275 JR
3	Piastrina Plate, Plättchen, Platine, Platin	120x80x5 mm	S 235 JR
2	Palo "W" W-post, W-Dahter, Poteau en W, Poste "W"	104x45 Th=4 H=1700 mm	S 235 JR
1	Fascia 3 onde 3-wave beam, 3wellige Leitschiene, Glissière 3 ondes, Banda triple onda	L=4500/2250/1500 Th=2,5 mm	S 235 JR

Le resistenze di calcolo dei materiali  $f_d$  valgono:

$$f_d = f_k / \gamma_m$$

Coefficienti di sicurezza parziali per le proprietà dei materiali ( $\gamma_m$ ) secondo DM 17.01.18

Resistenza delle membrature e stabilità	Tabella 4.2.VII
Resistenza delle sezioni di classe 1-2-3-4	$\gamma_{m0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{m1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{m1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, di sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{m2} = 1,25$

Verifiche a fatica	Tabella 4.2.XI	
	Conseguenze della rottura	
Criteri di valutazione	Modeste	Significative
Danneggiamento accettabile	$\gamma_m = 1,00$	$\gamma_m = 1,15$
Vita utile a fatica	$\gamma_m = 1,15$	$\gamma_m = 1,35$

Verifica delle unioni	Tabella 4.2.XIV
Resistenza dei bulloni	$\gamma_{m2} = 1,25$
Resistenza dei chiodi	$\gamma_{m2} = 1,25$
Resistenza delle connessioni a perno	$\gamma_{m2} = 1,25$
Resistenza delle saldature a parziale penetrazione o a cordone d'angolo	$\gamma_{m2} = 1,25$

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

Resistenza dei piatti a contatto	$\gamma_{m2} = 1,25$
Resistenza a contatto per SLU	$\gamma_{m3} = 1,25$
Resistenza a contatto per SLE	$\gamma_{m3} = 1,10$
Resistenza delle connessioni a perno allo SLE	$\gamma_{m6,ser} = 1,00$
Prearico di bulloni ad alta resistenza	$\gamma_{m7} = 1,10$

In sede di progettazione sono assunti nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura riportati nella seguente tabella riassuntiva:

## Classi di resistenza secondo DM 17.01.18 per acciai laminati

Materiale	$f_{yk}$ (Mpa)		$f_{tk}$ (Mpa)	
	$t \leq 40$	$t \geq 40$	$t \leq 40$	$t \geq 40$
S235 (Fe360)	235	215	360	360
S275 (Fe430)	275	255	430	410
S355 (Fe510)	355	335	510	470

## CARATTERISTICHE DEI BULLONI

Per il collegamento dei profili a tripla onda delle barriere e dei montanti al cordolo di base in calcestruzzo sono previsti bulloni del tipo 8.8 ad alta resistenza aventi diametro come riportato nel disegno esecutivo. I bulloni devono essere conformi alle norme UNI EN ISO 4016, UNI 5592.

## Tipologia bulloni secondo DM 14.01.08 Tabella 11.3.XIII.a

	Normali			Ad alta resistenza	
	Vite	4.6	5.6	6.8	8.8
Dado	4	5	6	8	10

## Classi di resistenza secondo DM 17.01.18, per bulloni Tabella 11.3.XIII.b

Classe	Classe dado	$f_{tk}$ (MPa)	$f_{yk}$ (MPa)
4.6	4	400	240
5.6	5	500	300
6.8	6	600	480
8.8	8	800	649
10.9	10	1000	900

## Caratteristiche geometriche secondo DM 09.01.96, per bulloni

d	p	Ares	Ab	Ares/Ab	d	p	Ares	Ab	Ares/Ab
8	1,25	38,6	50,3	0,77	33	3,50	694	855	0,81
10	1,50	58	78,5	0,74	36	4,00	817	1018	0,80
12	1,75	84,3	113	0,75	39	4,00	976	1195	0,82
14	2,00	115	154	0,75	42	4,50	1120	1385	0,81
16	2,00	157	201	0,78	45	4,50	1310	1590	0,82
18	2,50	192	254	0,76	48	5,00	1470	1810	0,81

**PROGETTO ESECUTIVO**

11

VIA EX STRADA PROVINCIALE LA SVOLTA – CAVOLA E AREE DI VERSANTE DI MONTE E DI VALLE MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDROGEOLOGICO, DI RIPRISTINO DELLE STRUTTURE E DELLE INFRASTRUTTURE DANNEGGIATE A SEGUITO DI CALAMITA' NATURALI NONCHE' DI AUMENTO DEL LIVELLO DI RESILIENZA DEL RISCHIO IDRAULICO O DI FRANA. CUP: F77H22003150001- PNRR M2- C4-I.2.2, ARTICOLO 1, COMMA 139 E SS. L. N. 145/2018

**RELAZIONE SUI MATERIALI**

# STUDIO INGEGNERIA VIESI

di Ing. Fausto Viesi – Geom. Luca Viesi

Via A. Einstein, 9 – 42122 Reggio Emilia

P.IVA 03052980350

20	2,50	245	314	0,78	52	5,00	1760	2124	0,83
22	2,50	303	380	0,80	56	5,50	2030	2463	0,82
24	3,00	353	452	0,78	60	5,50	2360	2827	0,83
27	3,00	459	573	0,80	64	6,00	2680	3217	0,83
30	3,50	581	707	0,82	68	6,00	3060	3632	0,84

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 NORMATIVA GENERALE

- **D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia".
- **Legge Regionale n°19/2008** "Norme per la riduzione del rischio sismico", con le modifiche apportate dalla L.R. 6 luglio 2009, n.6 "Governo e riqualificazione solidale del territorio"

### 2.2 NORMATIVA TECNICA PER STRUTTURE IN C.A.

- **D.M. 17.01.2018** "Norme tecniche per le Costruzioni".
- **Circolare 21-01-2019 n.6 C.S.LL.PP.**  
"Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al decreto ministeriale del 17 gennaio 2018".  
Per quanto non diversamente specificato nella norma citata si fa riferimento ai seguenti documenti:
  - **EN 1997-1:2013 - Eurocodice 7 Parte 1 - "Regole generali"**
  - **EN 1997-2:2007 - Eurocodice 7 Parte 2 - "Indagini e prove nel sottosuolo".**

Toano lì, 30 settembre 2024

Il Progettista

Ing. Fausto Viesi