

# VIADOTTI ACCIAIO/CLS

## ACCIAIO DA CARPENTERIA

MATERIALI METALLICI

**MATERIALI: NOTE E PRESCRIZIONI**  
Tutti i materiali dovranno comunque essere approvvigionamenti in accordo con D.M. 17/01/2018.  
La realizzazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle tolleranze previste dalla UNI EN 1090.  
In ogni caso dovrà essere rispettato sia quanto previsto nel Capitolato Speciale di Appalto che nelle specifiche tecniche fornite dalla Direzione Lavori là dove queste siano più restrittive.  
Ai sensi del par. 11.3.4.5 e della tabella 11.3.XII delle NTC le opere di progetto sono strutture soggette a fatica corrispondenti al livello D della citata tabella.  
Ai sensi del paragrafo 4 della UNI EN 1090-2 il grado di preparazione delle superfici sarà, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori, P2.  
Ai sensi del paragrafo 4 della UNI EN 1090-2 la classe delle tolleranze geometriche funzionali sarà la "classe 1".

Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte acciaio-clc secondo D.M.17/01/2018, conforme alle norme UNI EN 10025 e recante la marcatura CE.  
Tutti i materiali dovranno essere corredati di certificato di provenienza/documento di tracciabilità.

TIPOLOGIA	SPESSORE	ACCIAIO
Elementi saldati	t ≤ 20mm	S355J0
	20mm < t ≤ 40mm	S355J0
	t > 40mm	S355K0
Elementi non saldati, angolari, piastre sciolte	tutti	S355J0
Imbottiture	t ≤ 3mm	S355J0

La tensione di snervamento nelle prove meccaniche nonché il CEV nell'analisi chimica dovranno essere nei limiti della UNI EN 10025-5.  
Le tolleranze dimensionali per lamiere dovranno rispettare i limiti prescritti dalla UNI EN 10029 con classe di tolleranza minima B; Tolleranze dimensionate per profili laminati secondo i limiti presentati dalle UNI EN 10034 (profili a doppio T), UNI EN 10279 (profilo a C), UNI EN 10056-2 (angolari).

**CLASSE DI ESECUZIONE DELLA STRUTTURA** EXC3 (UNI EN 1090)

Secondo DM 17/01/2018 e UNI EN 14399-1

**GIUNZIONI A TAGLIO**  
Controventi orizzontali e diaframmi (non soggetti ad inversione di sforzo):  
Giunzioni di categoria A secondo UNI EN 1993-1-8 par.3.4.

Bulloni tipo HR o HV conformi alle norme  
UNI EN ISO 14399, parte 1; UNI EN ISO 898-1:2013

Viti e dadi classe 10.9 conformi alle norme  
UNI EN ISO 14399, parti 3 e 4; UNI EN ISO 898-2:2012

Rosette e piastrine in acciaio C50 temperato e rinvenuto HRC32+40 conformi alle norme  
UNI EN 14399 parti 5 e 6; UNI EN ISO 683-1:2018

Adottare la classe di confronto K2

**GIUNZIONI AD ATRITO**  
Travi principali ed elementi soggetti ad inversione di sforzo

Bulloni tipo HR o HV conformi alle norme  
UNI EN ISO 14399, parte 1; UNI EN ISO 898-1:2013

Viti e dadi classe 10.9 conformi alle norme  
UNI EN ISO 14399, parti 3 e 10; UNI EN ISO 898-2:2012

Rosette e piastrine in acciaio C50 temperato e rinvenuto HRC32+40 conformi alle norme  
UNI EN 14399 parti 5 e 6; UNI EN ISO 683-1:2018

Adottare la classe di confronto K2

**PRESCRIZIONI DI ASSEMBLAGGIO**  
Per tutte le tipologie di giunzioni viti, dadi e rondelle devono essere forniti dal medesimo produttore.  
I bulloni disposti verticalmente, se possibile, avranno la testa della vite verso l'alto ed il dado verso il basso. I bulloni avranno una rosetta sotto la vite ed una sotto il dado. Il piano di taglio interesserà unicamente la parte non filettata del gambo della vite.  
Gioco foro bullone: 2 mm per bulloni fino a M24; 3 mm oltre M27  
Le superfici a contatto per giunzione ad attrito: categoria C secondo EN 1090 - 2 (coefficiente di attrito pari a 0,3)  
Precarico secondo D.M. 17/01/2018 e UNI EN 1993-1-1. La coppia di serraggio dovrà essere prescritta dal fornitore della bulloneria e dovrà garantire il precarico richiesto dal progettista.

BULLONE	PRECARICO
M16-10.9	110 KN
M20-10.9	172 KN
M22-10.9	212 KN
M24-10.9	247 KN
M27-10.9	321 KN
M30-10.9	393 KN

Per il metodo di applicazione della coppia ed il controllo del precarico si rimanda a quanto previsto dalla UNI EN 1090-2.  
Per le giunzioni a taglio la coppia di serraggio dovrà essere la stessa prevista per le giunzioni ad attrito.  
In ogni caso tutti i collegamenti bullonati devono essere a serraggio controllato/calibrato.  
Per le giunzioni a taglio la coppia di serraggio dovrà essere pari ad almeno l'80% di quello previsto per le giunzioni ad attrito. In caso contrario dovranno essere previsti opportuni sistemi antisvitamento.

Nel caso il momento di serraggio non sia riportato sulle targhette delle confezioni, ma compia il solo fattore k secondo la classe funzionale, per facilitare gli operatori addetti ai montaggi, si può fare riferimento alla Tabella 4.2.XVII del DM 17/01/2018 per definire il momento di serraggio dei bulloni.

In corrispondenza dei collegamenti bullonati ad attrito le superfici a contatto dovranno essere pulite mediante spazzolatura o alla fiamma.

BULLONI

CONNETTORI

Secondo UNI EN ISO 13918 e DM 17/01/2018  
Pioli elettrosaldati TIPO NELSON Ø=19 H175 mm - Se non diversamente indicato H=0.6\*Sp soletta  
Acciaio ex ST 37-3K (S235J2G3+C450)  
fy > 350 MPa  
fu > 450 MPa  
Allungamento a rottura > 12%  
Strizione > 50%

## CEMENTO ARMATO

CALCESTRUZZO IMPALCATO

ELEMENTO DI CALCESTRUZZO	CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	CLASSE DI RESISTENZA	UNI 11104:2016				DIAMETRO MASSIMO AGGREGATI [mm]	CLASSE DI CONSISTENZA DEL GETTO	COPRIFERRO MINIMO TOLLERANZA DI POSA [mm]
			RAPPORTO MASSIMO A/C	CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO [kg/m <sup>3</sup> ]	CONTENUTO MINIMO DI ARMA	CONTENUTO MINIMO DI ARMA			
Soletta e baggioni	XC4-XD3-XF4	C35/45	0.45	360	4.0%	25*	S5	40 + 10	

\* Aggregati conformi a UNI EN 12620 di adeguata resistenza a gelo/disgelo.

CALCESTRUZZO SPALLE E PILE

ELEMENTO DI CALCESTRUZZO	CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	CLASSE DI RESISTENZA	UNI 11104:2016				DIAMETRO MASSIMO AGGREGATI [mm]	CLASSE DI CONSISTENZA DEL GETTO	COPRIFERRO MINIMO TOLLERANZA DI POSA [mm]
			RAPPORTO MASSIMO A/C	CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO [kg/m <sup>3</sup> ]	CONTENUTO MINIMO DI ARMA	CONTENUTO MINIMO DI ARMA			
Magrone	X0	C12/15	-	-	-	-	-	-	
Pali di fondazione	XC2	C28/35	0.55	320	-	32	S5	75 + 0	
Platea di fondazione	XC2	C28/35	0.55	320	-	32	S4	30 + 10	
Elevazione pile e spalle	XC4-XD1-XF2	C32/40	0.50	340	4.0%	25*	S4	30 + 10	

\* Aggregati conformi a UNI EN 12620 di adeguata resistenza a gelo/disgelo.

ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO

Acciaio B450C ad aderenza migliorata, saldabile con marcatura del produttore e del sottomotore, in barre (6mm ≤ Ø ≤ 50mm) e rotoli (6mm ≤ Ø ≤ 16mm), reti elettrosaldate e tralicci.

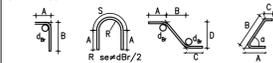
### SOVRAPPOSIZIONI MINIME BARRE D'ARMATURA

Calcestruzzo Rck=30 MPa: minimo 55 diametri  
Calcestruzzo Rck=35 MPa: minimo 49 diametri  
Calcestruzzo Rck=40 MPa: minimo 46 diametri  
Calcestruzzo Rck=45 MPa: minimo 45 diametri  
I ferri sono rappresentati a meno degli smussi di piegatura con il mandrino.

Le misure riportate sono pertanto quelle della spezzata a spigoli vivi. Lo sviluppo totale indicato per ogni ferro estratto è lo sviluppo reale tenendo conto dei mandrini di piegatura di seguito indicati.

### DIAMETRI MINIMI DEI MANDRINI DI PIEGATURA

Diametro barra Ø ≤ 16 mm: minimo 4Ø  
Diametro barra Ø > 16 mm: minimo 7Ø  
(L=sviluppo reale dei ferri misurato in asse tenendo conto dei mandrini di piegatura)



CONTROLLI, SALDATURE E PROTEZIONE SUPERFICIALE

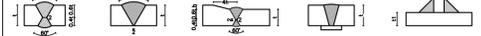
**CONTROLLI**  
Secondo D.M. 17/01/2018 e UNI EN 1090-2

### SALDATURE

Procedimenti di saldatura omologati e qualificati secondo D.M. 17/01/2018.  
Le saldature a doppio cordone d'angolo devono essere continue su tutto il perimetro del pezzo, se non diversamente indicato. Nelle saldature a forza dovrà essere assicurata la completa fusione dei vertici d'angolo. Ai termini del processo di saldatura dovranno essere asportate le irregolarità eventualmente presenti.

Sarà onere del Costruttore adottare gli opportuni accorgimenti per evitare la possibile formazione di strappi lamellari. Per lamiere sottoposte a sforzi di trazione nel senso trasversale alla laminazione (ad esempio giunti a croce) prevedere lamiere con opportuno Z in funzione delle indicazioni del par. 3.2 delle UNI EN 1993-1-10, aventi a strizione classe minima Z25, se non diversamente indicato. Se non diversamente indicato le saldature sono a completo ripristino.

I cordoni indicati sono dimensionati secondo le esigenze statiche; per le giunzioni saldate a cordone d'angolo, se non diversamente indicato, il lato minimo deve prevedere è pari a 0.8 lo spessore minimo collegato.



Se non diversamente indicato le giunzioni delle travi principali realizzate mediante saldatura a piena penetrazione di 1° cl. dovranno essere effettuate da entrambi i lati, molate in direzione degli sforzi e soggette a controlli non distruttivi (Circolare 21 gennaio 2019 n.7 C.S.LL.PP. par. c4.2.4.1.4.3, tab. c4.2.XIV dett. Ø)  
N.B.: i dettagli di saldatura (giunti travi principali e irrigidimenti trasversali) saldati alla piastrina inferiore dovranno essere controllati mediante ispezione minimo ogni 25 anni.

### TABELLA INCIDENZE ARMATURE VIADOTTO

SPALLE	kg/m3
incidenza pali	120
incidenza plinto di fondazione	200
incidenza muri d'elevazione	260
incidenza baggioni	100
<b>PILE</b>	<b>kg/m3</b>
incidenza fusto pila	200
incidenza baggioni	100
<b>SOLETTA IMPALCATO</b>	<b>kg/m3</b>
incidenza soletta in c.a. impalcato	360
<b>OPERE DI SOSTEGNO PROVVISORIALI</b>	<b>kg/m3</b>
incidenza cordoli	100

### TABELLA INCIDENZE ARMATURE ALLARGAMENTI PONTI

Spalle provvisorie	kg/m3
incidenza paraghiaia	100
incidenza cordoli	100
incidenza pali	120
<b>Spalle definitive</b>	<b>kg/m3</b>
incidenza pali fondazione	100
incidenza platea di fondazione	100
incidenza muri d'elevazione	100
<b>Muri d'ala</b>	<b>kg/m3</b>
incidenza pali fondazione	120
incidenza platea di fondazione	140
incidenza muri d'elevazione	140
<b>Impalcato</b>	<b>kg/m3</b>
Baggioni	200
<b>Scalolare Briosco</b>	<b>kg/m3</b>
incidenza platea di fondazione	140
incidenza muri d'elevazione	140

## OPERE DI SOSTEGNO

CALCESTRUZZO PARATE

ELEMENTO DI CALCESTRUZZO	CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	CLASSE DI RESISTENZA	UNI 11104:2016				DIAMETRO MASSIMO AGGREGATI [mm]	CLASSE DI CONSISTENZA DEL GETTO	COPRIFERRO MINIMO TOLLERANZA DI POSA [mm]
			RAPPORTO MASSIMO A/C	CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO [kg/m <sup>3</sup> ]	CONTENUTO MINIMO DI ARMA	CONTENUTO MINIMO DI ARMA			
Magrone	X0	C12/15	-	-	-	-	-	-	
Getti in opera - cordoli	XC4-XD1-XF2	C32/40	0.50	340	32	S4	50		
Getti in opera - rivestimenti	XC4-XD1-XF2	C32/40	0.50	340	32	S4	50		

NB: - Per strutture in elevazione aventi spessore >80cm e altezza >400cm, prevedere l'impiego di cemento a basso calore di idratazione.  
- I copriferrati adottati sono conformi ai criteri di calcolo riportati nelle NTC2018 e relativa Circolare esplicativa.

ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO

Acciaio B450C ad aderenza migliorata, saldabile con marcatura del produttore e del sottomotore, in barre (6mm ≤ Ø ≤ 50mm) e rotoli (6mm ≤ Ø ≤ 16mm), reti elettrosaldate e tralicci.

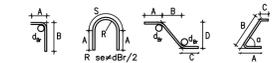
### SOVRAPPOSIZIONI MINIME BARRE D'ARMATURA

Calcestruzzo Rck=30 MPa: minimo 55 diametri  
Calcestruzzo Rck=35 MPa: minimo 49 diametri  
Calcestruzzo Rck=40 MPa: minimo 46 diametri  
Calcestruzzo Rck=45 MPa: minimo 45 diametri  
I ferri sono rappresentati a meno degli smussi di piegatura con il mandrino.

Le misure riportate sono pertanto quelle della spezzata a spigoli vivi. Lo sviluppo totale indicato per ogni ferro estratto è lo sviluppo reale tenendo conto dei mandrini di piegatura di seguito indicati.

### DIAMETRI MINIMI DEI MANDRINI DI PIEGATURA

Diametro barra Ø ≤ 16 mm: minimo 4Ø  
Diametro barra Ø > 16 mm: minimo 7Ø  
(L=sviluppo reale dei ferri misurato in asse tenendo conto dei mandrini di piegatura)



BETONCINO PROIETTATO

- Betoncino C25/30 armato con rete elettrosaldata.  
- Classe di ispezione 2.  
- Resistenza a compressione dopo 24h ≥ 12MPa.  
- Diametro massimo aggregati: 11mm.  
- Energia assorbita ≥ 500 Joule (da prove di punzonamento su piastra).

ACCIAIO CARPENTERIE

Acciaio S355 - Resistenza caratteristica a snervamento fyk=355 N/mm2

MALTA MICROPAU

Classe C25/30 - Resistenza a compressione (a 28 giorni) Rck ≥ 25 N/mm2

ACCIAIO TRAVI

BARRE  
Tensione di snervamento caratteristico fyk > 670 N/mm<sup>2</sup>  
Tensione caratteristica a rottura ftk > 800 N/mm<sup>2</sup>  
TREFOLI  
Tensione di snervamento caratteristico fyk > 1670 N/mm<sup>2</sup>  
Tensione caratteristica a rottura ftk > 1860 N/mm<sup>2</sup>

MALTA TRAVI

Classe C25/30  
Bulbi di fondazione a iniezioni ripetute e selettive (tipo IRS)

NET-GROUTING

Trattamento colonnare: diametro reso 1200 mm  
Rapporto Acqua/ Cemento: 1/1  
Resistenza a compressione monoassiale minima: 2+5 MPa  
RQD (minimo): 70%



**ANAS Struttura Territoriale Lombardia**

Lavori per il miglioramento delle condizioni di sicurezza della S.S. n° 36 dal Km 27+800 al Km 44+300, tratta Giussano-Civate lungo la Strada Statale n° 36 "del Lago di Como e dello Spluga"

## PROGETTO DEFINITIVO

COD. SIL NOMSM00688

PROGETTISTA



I PROGETTISTI:  
Ing. Andrea Polli  
Ordine degli Ingegneri Roma NA19540

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.:  
Ing. Andrea Polli  
Ordine degli Ingegneri Roma NA19540

IL GEOLOGO:  
Dott. Geol. Lorenzo Verzani  
Ordine dei Geologi della Lombardia N°1234

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:  
Ing. Marco Meneguzzi  
Ordine degli Ingegneri della provincia di Trento N°1483

VISTO:  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Pietro Gualandi  
IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO: Ing. Emanuele Fiorenza

PROTOCOLLO - DATA Aprile 2023

## OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

Tabella materiali

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.	T00V00STRSC01_B		
CODICE ELAB.	T00V00STRSC01	B	
PROGETTO	LIV. PROG. N. PROG.	REVISIONE	SCALA:
B	Revisione per istruttoria ANAS	Aprile 2023	M. Schiavo M. Del Fedele A. Polli
A	Emissione Progetto Definitivo	08/04/2022	M. Schiavo E. Trussoni F. Bontempi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDDATTO VERIFICATO APPROVATO