 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) <b>Scheda tecnica elementi costruttivi</b> Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	<b>22 001-14210</b>
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b>	<b>Indicazioni costruttive e armatura minima</b>	V1.06 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

## 1. Basi principali

- SIA 262 Costruzioni di calcestruzzo
- Direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle strade nazionali  
(*Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS*)

## 2. Generalità

Per elementi costruttivi di manufatti sollecitati alla fatica non sono di regola ammesse armature saldate (reti, saldature e/o punti di saldatura di montaggio compresi).

## 3. Qualità

Gli acciai d'armatura utilizzati devono essere iscritti nel registro degli acciai d'armatura conformi alla norma SIA.

Di regola sono da impiegare acciai B500 della classe di duttilità B secondo la norma SIA 262. In casi particolari si può anche esigere l'utilizzo di acciai di classe di duttilità C.

Sulla base di un'analisi comparativa con un acciaio d'armatura B500B e con l'accordo dello specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA (FaS-K), gli acciai d'armatura B700B possono essere utilizzati per parti di strutture soggette a sollecitazioni elevate e/o con un alto contenuto di armatura.

## 4. Piegature, ganci, staffe

Per tutte le piegature, ad eccezione dei ganci terminali, pieghe ad angolo, forcelle o staffe, va rispettato il diametro minimo di curvatura  $d_1 = 15 \varnothing$  secondo SIA 262, cifra 5.2.4.

Per tutte le piegature il diametro di curvatura  $d_1$  va espressamente indicato nelle liste ferri. Nei piani d'armatura va inoltre prevista una corrispondente leggenda. La direzione locale dei lavori è tenuta a controllare il rispetto dei diametri di curvatura e a rifiutare le barre d'armatura con diametri di curvatura inferiori a quanto prescritto.

## 5. Ganci per le riprese verticali


Dove esiste un pericolo d'infortuni, le armature di ripresa verticali devono essere provviste di ganci o di altri dispositivi di protezione, secondo norma SIA 262, cifra 5.2.6.10.

Nelle costruzioni di ponti non è generalmente indicato prevedere dei ganci in quanto, per barre di grosso diametro, i ganci rendono difficoltosa la messa in opera del calcestruzzo nella zona dei sormonti, compromettendo la corretta vibrazione del calcestruzzo sottostante. Per ridurre il pericolo d'infortuni le armature verticali di ripresa vanno coperte con delle tavole o appositi coperchi di protezione. L'impresario deve includere i costi per tali prestazioni nei prezzi unitari di fornitura e posa.

## 6. Copriferro / distanziatori

Il copriferro deve essere specificato in base alle classi di esposizione effettive dell'elemento strutturale. Queste possono essere inferiori a quelle risultanti dal tipo di calcestruzzo utilizzato.

I valori minimi del copriferro delle barre d'armatura devono essere conformi alla direttiva USTRA n. 12001 (Dettagli costruttivi dei ponti), appendice 6. Su tale base, il copriferro nominale per gli elementi cassero è determinato nel modo seguente:  $c_{nom} = c_{min} + 10 \text{ mm}$ . Dei valori di copriferro inferiori a  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$  per le

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) <b>Scheda tecnica elementi costruttivi</b> Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	<b>22 001-14210</b>
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b>	<b>Indicazioni costruttive e armatura minima</b>	V1.06 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

armature passive, rispettivamente a  $c_{nom} = 60$  mm per le armature precomprese, non sono di principio autorizzati.

Per parti d'opera sollecitate principalmente da sforzi di trazione longitudinali (ad esempio a causa di deformazioni da ritiro impedito), e anche se il copriferro è maggiore di 60mm, non è necessario prevedere un'armatura di pelle per la limitazione della fessurazione.

Per garantire il copriferro delle barre d'armature vanno utilizzati unicamente distanziatori in calcestruzzo resistente al gelo, muniti di legacci in acciaio inossidabile.

Quali distanziatori per il supporto dell'armatura sono da utilizzare staffe di supporto stabili in tutte le direzioni. Distanziatori a gabbia possono essere utilizzati solo in accordo con lo specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA.

## 7. Armatura minima

Le esigenze riguardo alla limitazione della fessurazione dipendono dalle classi di esposizione delle differenti parti d'opera. Per controllare al meglio l'apertura delle fessure, va privilegiata una riduzione dell'interasse delle barre di armatura piuttosto che un aumento del diametro di quest'ultime.

Di principio vanno rispettate le seguenti esigenze, se non stabilito diversamente:

Classi d'esposizione per faccia dell'elemento di costruzione X...(CH)	Esigenze relative alla fessurazione, (secondo norma SIA 262, cifra 4.4.2)
XC1	Esigenze normali
XC2 a XC4, XD1	Esigenze accresciute
XD2 e XD3	Esigenze elevate

Per la determinazione delle esigenze di limitazione della fessurazione vanno considerate nel modo seguente le classi d'esposizione di ogni faccia di un elemento costruttivo:

- Facce verticali esposte a spruzzi d'acqua sono da considerare con esigenze elevate (XD3) fino ad un'altezza di 3m ed entro una distanza massima dalla carreggiata pari a 10m in caso di autostrade, 4m in caso di strade fuori località, e 2m in caso di strade all'interno delle località.
- Uno strato di armatura disposto sotto ad un'impermeabilizzazione deve soddisfare le esigenze accresciute.

### Osservazioni importanti:

Per costruzioni in calcestruzzo impermeabili (WDB) è da rispettare la norma SIA 272. La classe d'impermeabilità è da definire nella convenzione d'utilizzazione.

La sola armatura non è sufficiente a limitare l'importanza della fessurazione. Per questa ragione va accordata la massima alla valutazione degli aspetti descritti nella norma SIA 262, cifra 4.4.2.3.1 (concezione, precompressione, dettagli costruttivi, caratteristiche e cura del calcestruzzo).

Per il dimensionamento allo stato limite di servizio dell'armatura minima atta a limitare la fessurazione va tenuto conto della differenza di resistenza tra il calcestruzzo previsto nel progetto ed il calcestruzzo effettivamente realizzato. A tal fine, è necessario valutare se si debba prendere in conto una sovrarresistenza del calcestruzzo. In tal caso, la stessa sarà in generale ammessa di +1 classe in presenza di aria occlusa, e di +2 classi nel caso contrario.