 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	22 001-14211
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Acciai d'armatura inossidabili	V1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Basi principali

- SIA 179 *Befestigungen in Beton und Mauerwerk*
- SIA 262 *Costruzioni di calcestruzzo*
- SIA 118/262 *Condizioni generali per le costruzioni in calcestruzzo.*
- SIA Merkblatt 2029 *Nichtrostender Betonstahl*
- SZS C5 *Konstruktionstabellen*
- SN EN 10088 *Nichtrostende Stähle*
- Direttiva USTRA n. 12001 *Progettazione e costruzione di manufatti delle strade nazionali (Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS)*

2. Provvedimenti per la protezione contro la corrosione

Le misure atte a garantire la durabilità sono elencate nella norma SIA 262 cifra 2.4.3. Le due misure principali sono il confezionamento di un calcestruzzo di copriferro compatto (SIA 262 cifra 6.4.2) e il rispetto di un copriferro sufficiente (SIA 262 cifra 5.2.2). Misure supplementari finalizzate ad assicurare la durabilità di costruzioni esposte ad azioni straordinarie sono per esempio l'applicazione di un sistema di protezione delle superfici (SIA 262 cifra 5.8), l'impiego di armatura inossidabile (quaderno tecnico SIA 2029 e direttiva USTRA n. 12001, appendice 6) o la messa in opera di una protezione catodica contro la corrosione.

3. Copriferro dell'armatura in acciaio inossidabile

Le esigenze richieste per elementi costruttivi in calcestruzzo sono descritte nell'appendice 6 della direttiva USTRA n. 12001 e nella scheda tecnica n. 22 001-14210. I provvedimenti proposti in funzione delle classi d'esposizione e della situazione di rischio dei diversi elementi costruttivi, in particolare il copriferro minimo, sono in principio da rispettare. Il copriferro minimo può essere ridotto unicamente se non esistono soluzioni alternative dal punto di vista tecnico e solo previo impiego di acciaio d'armatura inossidabile.


4. Qualità degli acciai d'armatura inossidabili

Va dimostrato che gli acciai d'armatura inossidabili rispettino le esigenze delle norme SIA 262 e SIA 262/1. Secondo il quaderno tecnico SIA 2029, art. 4.3.3 e 4.3.4, "si può ammettere che le proprietà richieste siano soddisfatte quando un acciaio d'armatura è riportato nel registro degli acciai d'armatura in acciaio inossidabile conformi alla norma SIA 262".

Nella misura del possibile vanno utilizzati acciai d'armatura inossidabili inclusi nel registro SIA.

5. Terminologia

Espressioni tecniche come acciaio d'armatura inossidabile, classe di resistenza alla corrosione (CRC), indice di resistenza alla puntinatura (di corrosione) (WS), puntinatura di corrosione, ecc., sono definite in maniera accurata nel quaderno tecnico SIA 2029, cifra 1.1, 3.1 e 3.3.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	22 001-14211
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Acciai d'armatura inossidabili	V1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

6. Classi di resistenza alla corrosione

Gli acciai d'armatura inossidabili vengono distinti in classi di resistenza alla corrosione (CRC) (si veda a questo proposito il quaderno tecnico SIA 2029, tabella 1). Le proprietà specifiche di resistenza alla corrosione ed i campi di applicazione dei diversi tipi di acciaio disponibili quali acciai d'armatura passiva sono da definire da parte dei fabbricanti.

7. Rassegna degli acciai d'armatura inossidabili usuali

Una lista degli acciai d'armatura inossidabili ottenibili ed utilizzati attualmente in Svizzera è riportata nel quaderno tecnico SIA 2029, tabella 2.

8. Utilizzazione di acciai d'armatura inossidabili

Per le opere infrastrutturali più consuete vengono utilizzati principalmente gli acciai cromati (CRC 1) o gli acciai cromo-nickel (CRC 2). Gli acciai con elevato tenore di elementi di lega in cromo, nickel e molibdeno (CRC 3 o 4) vengono impiegati per elementi strutturali fortemente esposti ai cloruri così come per applicazioni in atmosfera corrosiva (per es. fissaggi nei tunnel stradali).

Altre possibili condizioni per l'utilizzazione di acciai d'armatura ad elevata resistenza alla corrosione sono ottenibili nel quaderno tecnico SIA 2029 cifra 3.5.3.

L'utilizzo di acciaio d'armatura con resistenza alla corrosione migliorata è ammesso solo previa discussione con lo specialista manufatti.

8.1 Calcestruzzo carbonatato


Gli acciai inossidabili possono essere considerati come durevoli in calcestruzzi carbonatati non sottoposti a cloruri. Ciò vale anche per gli acciai d'armatura inossidabili con CRC 1.

9. Scelta della classe di resistenza alla corrosione in funzione dell'esposizione e tenuto conto dei tipi di calcestruzzo

La definizione della classe di resistenza alla corrosione necessaria si esegue sulla base delle classi d'esposizione dei diversi elementi costruttivi e dei tipi di calcestruzzo secondo tabella 3 del quaderno tecnico SIA 2029.

10. Armatura mista

In una parte d'opera può utilizzato unicamente acciaio d'armatura dello stesso tipo (con le stesse caratteristiche meccaniche). Armatura con resistenza alla corrosione migliorata viene tuttavia posata sotto forma d'armatura mista. L'utilizzo d'armatura mista (acciaio d'armatura convenzionale e acciaio con resistenza alla corrosione migliorata aventi le stesse caratteristiche meccaniche) è ammesso senza particolari rischi o limitazioni. Nessun grosso pericolo di corrosione può essere temuto.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	22 001-14211
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Acciai d'armatura inossidabili	V1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

11. Costo del ciclo di vita

Dato che gli acciai inossidabili sono più cari dei convenzionali acciai d'armatura il loro impiego deve essere mirato e selettivo, rispettivamente locale. I costi supplementari possono variare indicativamente tra lo 0.4% e l'8% dei costi totali dell'opera.

Per la valutazione dei costi del ciclo di vita di un manufatto vanno presi in considerazione la durabilità dei provvedimenti previsti contro la corrosione, i costi per la manutenzione, gli interventi di risanamento e le problematiche legate al mantenimento del flusso di traffico.