

## La saldatura dei veicoli ferroviari secondo EN 15085 - Sintesi

La norma EN 15085 recepisce i requisiti delle norme EN ISO 9001 e EN ISO 3834, nonché le norme di saldatura per processi EN ISO 15614 e seguenti e per il personale EN ISO 9606 incl. EN ISO 14732, EN ISO 9712, ISO 14731.

- Parte:**
1. Generalità
  2. Qualità e certificazione
  3. Progettazione
  4. Costruzione secondo EN 15085
  5. Controllo e documentazione

### 1. Generalità

La saldatura è molto utilizzata nel settore costruzioni veicoli ferroviari e loro componenti. Le relative prescrizioni sono indicate nelle norme EN ISO 3834 che stabiliscono le regole fondamentali sulle tecniche di saldatura specifiche per il materiale rotabile. Queste norme riguardano la certificazione e i requisiti di qualità relativi alla costruzione dei gruppi saldati e interventi riparativi di saldatura in azienda. In particolare, stabiliscono le caratteristiche dei cordoni di saldatura da rispettare in fabbrica, unitamente alle prove previste per verificare l'effettivo raggiungimento del livello qualitativo prescritto.

In fase di progettazione si definiscono le classi di qualità dei giunti saldati, in funzione dei fattori di sicurezza e sollecitazione in gioco riferiti alle applicazioni ferroviarie. Ai fini della valutazione, le classi di qualità sono raggruppate per mettere in sicurezza i requisiti di qualità previsti. Segue la definizione dei livelli di certificazione per produzione, processo di controllo e qualifica dei saldatori.

### 2. Struttura della norma EN 15085

Questa norma, articolata in 5 parti, si applica alla saldatura dei materiali metallici utilizzati per la costruzione e la manutenzione dei veicoli ferroviari e loro componenti.

#### EN 15085 – Parte 1,

Stabilisce regole generali, campi di applicazione, rimandi normativi, terminologia e requisiti generici di certificazione del costruttore, qualifica di saldatori e operatori, ivi compresa la descrizione dei processi di saldatura e dei provini.

Comprende anche le raccomandazioni e definizioni generali sulle costruzioni saldate dei veicoli ferroviari e relativi componenti. A parte le disposizioni speciali altrimenti definite per contratto, data la sua portata a livello europeo questa norma si applica a tutti i gruppi e sottogruppi saldati con tecnica di saldatura manuale, semi-meccanizzata, totalmente meccanizzata o automatica secondo EN ISO 4063 (saldatura e processi affini - Lista dei processi e numeri di riferimento).

#### EN 15085 – Parte 2,

Stabilisce i livelli di certificazione così come i requisiti dell'impresa esecutrice delle saldature. Descrive inoltre la procedura di certificazione degli operatori del settore.

#### EN 15085 – Parte 3

Definisce i requisiti di progettazione e classificazione degli operatori del settore fabbricazione e riparazione dei veicoli ferroviari e relativi componenti. Previo accordo con il cliente le disposizioni di questa norma possono essere applicate ai progetti realizzati prima dell'entrata in vigore della normativa.

Non definisce i parametri dimensionali (fatica, ecc.).

#### EN 15085 – Parte 4

Descrive i requisiti degli operatori del settore fabbricazione gruppi saldati (preparazione e esecuzione).

#### EN 15085 – Parte 5

Definisce i controlli da eseguire sui cordoni di saldatura. Descrive la tecnica di esecuzione dei controlli distruttivi e non distruttivi e indica la documentazione da inoltrare per il rilascio della dichiarazione di conformità del prodotto.

### 3. Requisiti del costruttore

La norma **EN 15085-2** recepisce i requisiti della norma **EN ISO 3834**. In base al livello della certificazione devono sempre essere rispettati i requisiti della **EN ISO 3834-2**, **EN ISO 3834-3** oppure **EN ISO 3834-4**.

Per la certificazione delle aziende di saldatura sono previsti 3 livelli (CL 1 fino CL 3) (vedi Tabelle 2: di certificazione). I livelli da CL 1 a CL 3 valgono per le classi di qualità dei giunti saldati da CP A a CP D secondo EN 15085-3, vedi Tabella 1: Classi di qualità dei cordoni di saldatura CP A - CP D.

**Tabella 1: Classi di qualità dei cordoni di saldatura CP A - CP D**

Stato di sollecitazione	Grado di sicurezza		
	Alto	Medio	Basso
Alto	CP A <sup>a</sup>	CP B <sup>c</sup>	CP C2
Medio	CP B <sup>b</sup>	CP C2	CP C3
Basso	CP C1 <sup>d</sup>	CP C3	CP D

<sup>a</sup> La di qualità dei giunti saldati CP A è una classe speciale valida esclusivamente per cordoni completamente saldati e per il controllo di cordoni di saldatura totalmente accessibili durante la fabbricazione e la manutenzione.

<sup>b</sup> Classe di qualità delle saldature CP B:  
CP B per grado di sicurezza "alto", valida solo per cordoni completamente saldati e per il controllo di cordoni di saldatura totalmente accessibili durante la fabbricazione e la manutenzione

<sup>c</sup> CP B per grado di sicurezza "medio", ammessa anche per cordoni di saldatura senza possibilità di controllo volumetrico; in questo caso sul disegno deve essere indicata la nota "Grado di sicurezza medio/necessita controllo esteso delle superfici", con esecuzione controlli secondo EN 15085-5:2007, tabella 1.

<sup>d</sup> Classe di qualità delle saldature CP C1:  
CP C1 è anch'essa ammessa per cordoni di saldatura senza possibilità di controllo volumetrico. In questo caso, sul disegno deve essere indicata la nota "Necessita controllo delle superfici" con esecuzione controlli secondo EN 15085-5:2007, tabella 1.

Nella tabella 2 sottostante sono descritti i livelli di certificazione e come sono attribuiti alle classi di qualità dei cordoni di saldatura. Il livello di certificazione richiesto dipende dalla tabella 1 e dall'importanza della sicurezza dei componenti o pezzi in cui è integrato il pezzo saldato (vedi elenco alla Tabelle 2: Livelli di certificazione).

Tabelle 2: Livelli di certificazione

Livello di certificazione		CL1	CL2	CL3
	Tipo di lavoro (vedi Tabella 2)			
Prova di conformità del fabbricante (vedi sezione 6)	P,M,D,S	necessaria	necessaria	necessaria
Classi di qualifica dei cordoni di saldatura	P,M,D,S	tutte	CP B2, CP C2, CP C3 e CP D	CP C2 e CP C3 con bassa esigenza di sicurezza
Requisiti di qualità	P,M,D,S	EN ISO 3834-2 EN ISO 14554-1	EN ISO 3834-2 EN ISO 14554-1	EN ISO 3834-2 EN ISO 14554-1
Coordinatore di saldatura responsabile, livello più basso	P,D	Livello A	Livello B	Livello C
	S	Livello B	Livello C	Livello C <sup>b</sup>
	M	Livello A <sup>a</sup>	Livello B	Livello C
Sostituto del coordinatore di saldatura, livello più basso	D,S	non necessario	non necessario	non necessario
	P	Livello A	Livello C	non necessario
	M	Livello A <sup>a</sup>	Livello C	non necessario
	P (piccolo fabbricante) (vedi appendice C)	Livello C	Saldatori con conoscenze tecniche e esperienza nella saldatura	non necessario
	M (piccolo fabbricante) (vedi appendice C)	Livello C <sup>a</sup>	Saldatori con conoscenze tecniche e esperienza nella saldatura	non necessario
Altri sostituti, livello più basso	D,S	non necessario	non necessario	non necessario
	P,M	Un numero sufficiente di Livelli C per far fronte alle attività di saldatura e ai possibili turni di saldatura	Un numero sufficiente di Livelli C per far fronte alle attività di saldatura e ai possibili turni di saldatura	non necessario
Saldatori e operatori	P,M	I saldatori e gli operatori degli impianti di saldatura devono essere qualificati secondo EN 15085-4.		
Personale di controllo	P,M,S	Il personale di controllo per i test di qualità della saldatura deve essere qualificato secondo EN 15085-5.		
Specifiche di saldatura	P,M	Specifiche di saldatura (WPS) e/o rapporto sulle qualifiche dei procedimenti di saldatura (WPQR) secondo EN 15085-4		
<p><sup>a</sup> Se un'azienda (M=manutenzione) ha diverse sedi, le attività del coordinatore di saldatura possono essere coordinate come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un coordinatore di saldatura di Livello A per la gestione delle attività di saldatura in tutte le sedi</li> <li>- un sostituto coordinatore di saldatura di Livello A</li> <li>- un sostituto coordinatore di saldatura di Livello B per ogni sede; per una "piccola" sede (vedi sezione C): un sostituto del coordinatore di saldatura di Livello C</li> <li>- se necessario, altri sostituti del coordinatore di saldatura di Livello C</li> </ul>				
<p><sup>b</sup> Solo necessario per Livelli di certificazione CP C2 e CP C3</p>				

A causa della loro importanza per la sicurezza, i seguenti componenti sono suddivisi in determinati livelli di certificazione (da CL 1 a CL 3) per i quali le aziende di saldatura devono essere qualificate o certificate.

Tabella 3: Livelli di certificazione (CL 1 - CL 3)

Livello di certificazione	Classificazione dei componenti
CL 1	<p>Nuova costruzione, conversione e riparazione di veicoli ferroviari e dei loro componenti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esempi di componenti: carrelli (testate del telaio, longheroni, solettoni, traverse, assemblaggio) telai carrello (estensioni, solettoni, traverse, assemblaggio)</li> <li>▪ cassa veicolo (pareti anteriori, pareti laterali, imperiale)</li> <li>▪ barra di trazione e respingente</li> </ul>
CL 2	<p>Nuova costruzione, conversione e riparazione di componenti di veicoli ferroviari, per es.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ contenitori per materiali non pericolosi</li> <li>▪ altri contenitori di trasporto</li> <li>▪ parti interne di carrozze passeggeri</li> <li>▪ telaio di supporto per parti interne (impianti aria compressa e condizionamento, imp. elettrici)</li> <li>▪ apparecchiature cabina di guida</li> </ul>
CL 3	<p>Nuova costruzione, conversione e riparazione di semplici parti collegate di veicoli ferroviari, per es.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ piastre di riscontro</li> <li>▪ cassoni apparecchiature ed armadi interruttori in veicoli ferroviari</li> <li>▪ telai sedili</li> <li>▪ telai finestrini</li> </ul>

Conformemente a EN 15085-3, per i livelli di certificazione CL 1 - CL 3 occorre documentare mediante disegni di progetto, ecc.

Se richiesto dal committente si dovrà concordare l'assegnazione nel rispetto delle disposizioni degli enti nazionali per la sicurezza.

#### 4. Requisiti del personale

##### Saldatori e operatori

L'azienda di saldatura deve avere alle proprie dipendenze saldatori e operatori qualificati secondo EN ISO 9606-1, EN ISO 9606-2 o EN ISO 14732.

##### Coordinatori di saldatura (SAP)

L'azienda di saldatura deve dimostrare di avere alle proprie dipendenze coordinatori di saldatura in possesso dell'esperienza prescritta e delle relative conoscenze tecniche secondo EN ISO 14731. Prove in tal senso devono essere fornite all'ente di certificazione dei costruttori (ASS).

La norma europea classifica i coordinatori delle saldature in tre livelli diversi.

- **Coordinatore di saldatura con conoscenze tecniche complete (livello A)** = Ingegnere di saldatura internazionale (IWE) e tecnologo di saldatura internazionale (IWT) con esperienza di coordinatore di saldatura in possesso di ampie conoscenze tecniche.
- **Coordinatore di saldatura con conoscenze tecniche specifiche (Livello B)** = Tecnologo di saldatura internazionale (IWT) e specialista internazionale di saldatura (IWS) con esperienza di coordinatore di saldatura in possesso di conoscenze tecniche specifiche.
- **Coordinatore di saldatura con conoscenze tecniche di base (Livello C)** = Specialista di saldatura internazionale (IWS) con esperienza pratica internazionale di saldatura (IWP) e di coordinatore di saldatura in possesso di conoscenze tecniche di base.

I coordinatori di saldatura devono essere preferibilmente dipendenti dell'azienda, ma possono anche essere operatori esterni, con i seguenti presupposti:

Il coordinatore di saldatura esterno è ammesso per i livelli CL 1 - CL 3 a patto che:

- sia presente un rappresentante aziendale riconosciuto conformemente alle disposizioni vigenti
- il coordinatore di saldatura esterno sia legato per contratto all'azienda con debita autorizzazione del suo datore di lavoro
- la durata dell'incarico sia regolata per contratto ed i controlli siano riportati su un libro di lavoro

##### Personale qualificato

L'azienda deve disporre di sufficiente personale di controllo qualificato:

- i controlli qualità all'interno della fabbricazione mediante saldatura devono essere effettuati dal coordinatore di saldatura responsabile oppure da parte di sostituti istruiti secondo le prescrizioni della norma EN 15085-3
- i cordoni di saldatura devono essere collaudati da personale certificato secondo EN ISO 9712
- i collaudatori di PT, MT, ET, UT e RT devono essere in possesso come minimo di qualifica di livello 1 e opportunamente addestrati dal coordinatore di saldatura responsabile circa i requisiti di qualità secondo la norma EN 15085-3 sezione 5
- per il coordinatore di controllo certificato è prevista la qualifica di livello 2 secondo EN ISO 9712
- le prove non distruttive possono essere eseguite anche da personale esterno in possesso delle qualifiche previste secondo EN ISO 9712

Il monitoraggio dei controlli dei cordoni di saldatura deve sempre essere effettuato dal coordinatore di saldatura riconosciuto dall'azienda oppure, in alternativa, a cura di un IWIP o IWI, livello 1

o personale di controllo secondo EN ISO 9712, livello 3 nell'ambito della procedura di controllo utilizzata.

Controlli che devono essere documentati durante la produzione:

Classe di controllo saldatura	Controllo volumetrico RT o UT	Controllo superficiale MT o PT	Esame visivo VT
CT 1	100% <sup>a</sup>	100%	100%
CT 2	10% <sup>a b</sup>	10% <sup>b</sup>	100%
CT 3	Non necessario	Non necessario	100%
CT 4	Non necessario	Non necessario	100%

Le percentuali indicate sono riferite alla lunghezza totale di tutti i cordoni di saldatura.

- 100% = controllo di tutti i cordoni saldati di tutti i particolari;
- 10% = controllo del 10% dei cordoni saldati di tutti i particolari oppure controllo al 100% di un particolare ogni 10.

Le procedure di controllo indicate nella tabella 1 sono requisiti minimi per giunti saldati; controlli aggiuntivi possono risultare necessari a seconda del materiale, del progetto oppure su richiesta del cliente.

Le prove non distruttive (RT, UT, MT o PT) devono essere eseguite e documentate da personale certificato secondo EN 473.

Per le classi CT 1 e CT 2 l'esame visivo deve essere eseguito e documentato da personale certificato secondo EN 473.

Per la classe CT 3 deve essere eseguito almeno un esame visivo a cura di personale qualificato del costruttore debitamente documentato.

Per la classe CT 4 è previsto come minimo l'esame visivo a cura di saldatori opportunamente addestrati; non occorre documentazione.

Rapporto tra le classi qualità delle saldature e le classi di controllo:

Classe di qualità saldature	Classe di controllo saldature - Requisiti minimi
CP A	CT 1
CP B	CT 2
CP C1	CT 2
CP C2	CT 3
CP C3	CT 4
CP D	CT 4

Rapporto intercorrente tra stato di sollecitazione, requisiti di sicurezza, classe qualità saldature, gruppo qualità per discontinuità, classi di controllo delle saldature ed entità di controllo:

Stato di sollecitazione	Grado di sicurezza	Classe qualità saldature	Gruppi di valutazione per discontinuità EN ISO 5817/EN	Classe di controllo delle saldature	Prove volumetriche RT o UT	Controlli delle superfici MT o PT	Esame visivo VT
Alto	Alto	CP A	Vedi tabella 5 o tabella 6	CT 1	100%	100%	100%
Alto	Medio	CP B	B	CT 2	10%	10%	100%
Alto	Basso	CP C2	C	CT 3	Non necessario	Non necessario	100%
Medio	Alto	CP B	B	CT 2	10%	10%	100%
Medio	Medio	CP C2	C	CT 3	Non necessario	Non necessario	100%
Medio	Basso	CP C3	C	CT 4	Non necessario	Non necessario	100%
Basso	Alto	CP C1	C	CT 2	10%	10%	100%
Basso	Medio	CP C3	C	CT 4	Non necessario	Non necessario	100%
Basso	Basso	CP D	D	CT 4	Non necessario	Non necessario	100%

#### 5. Requisiti tecnici

L'azienda di saldatura deve disporre di un'adeguata attrezzatura tecnica secondo EN ISO 3834.

#### 6. Organizzazione tecnica di saldatura

I coordinatori di saldatura devono essere i responsabili coinvolti nell'organizzazione dell'unità operativa in grado di adempiere alle loro mansioni senza riserve, secondo EN ISO 14731. Devono altresì essere in possesso di debita autorizzazione a impartire direttive, indipendentemente dagli obblighi materiali legati alla tecnica di fabbricazione. A questo fine, le responsabilità, le competenze e i rapporti intercorrenti tra il personale dell'azienda di saldatura con

funzioni direttive, operative e coordinative che influenzano la qualità delle saldature, devono essere definite in apposito organigramma, con particolare riferimento alle mansioni dei coordinatori e loro eventuali sostituti nonché alle attività che richiedono la presenza del coordinatore di saldatura.

## 7. Istruzioni di saldatura

Per le saldature delle classi di qualità CP A fino a CP C3 devono essere previste istruzioni di saldatura secondo EN ISO 15607 e se il processo di saldatura lo richiede, secondo le norme EN ISO 15609, EN ISO 14555 o EN ISO 15620. Tutte le istruzioni di saldatura devono essere qualificate mediante controllo del processo (WPQR). Per i cordoni di saldatura della classe di qualità CP D sono previste istruzioni soltanto su richiesta del cliente.

## 8. Procedura di certificazione secondo EN 15085

Su richiesta dell'azienda di saldatura, l'ente di certificazione del costruttore (Associazione svizzera per la tecnica della saldatura SVS) verifica l'osservanza delle prescrizioni della normativa europea. In dettaglio si controllano:

- i requisiti del personale di saldatura (coordinatori di saldatura, saldatori, operatori)
- le effettive conoscenze del personale addetto alle saldature
- le istruzioni di saldatura (WPS) con dimostrazione dei controlli del processo (WPQR)
- i risultati degli esami dei saldatori secondo EN ISO 9606-1 e/o EN ISO 9606-2 (minimo 2 saldatori abilitati)
- i risultati degli esami degli operatori secondo EN ISO 14732 (minimo 2 saldatori abilitati)
- i provini secondo EN 15085-4
- la funzionalità dell'infrastruttura
- l'assicurazione qualità della tecnica di saldatura secondo EN ISO 3834

## 9. Procedura di certificazione secondo EN 15085



## 10. Validità della certificazione EN 15085

La validità del certificato è limitata ad un massimo di 3 anni. La certificazione secondo questa norma europea vale esclusivamente per l'azienda indicata sul certificato (indirizzo dell'azienda).

## 11. Glossario

<b>WPS</b>	Istruzioni di saldatura
<b>WRQR</b>	Procedura di saldatura Relazione qualifiche
<b>VP</b>	Collaudo del processo
<b>ZfP</b>	Prove non distruttive
<b>ASS</b>	Associazione svizzera per la tecnica della saldatura
<b>EN</b>	Norme europee
<b>ISO</b>	Organizzazione internazionale di normazione
<b>VT</b>	Esame visivo (non distruttivo)
<b>MT</b>	Esame con particelle magnetiche (non distruttivo)
<b>PT</b>	Prova con liquidi penetranti
<b>UT</b>	Prova ultrasonora (non distruttiva)
<b>RT</b>	Esame radiografico
<b>ET</b>	Esame con correnti indotte
<b>IWIP</b>	International Welding Inspection Personal
<b>IWI</b>	International Welding Inspector
<b>D</b>	Costruzione secondo SN EN 15085-2:2021
<b>P</b>	Produzione secondo SN EN 15085-2:2021
<b>M</b>	Revisione secondo SN EN 15085-2:2021
<b>S</b>	Acquisto e fornitura secondo SN EN 15085-2:2021

## 12. Certificato IIW & Certificato di qualifica del saldatore

Certificato SFI / IWE del IIW + Certificato di qualifica del saldatore ASS secondo EN ISO 9606-1.



Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

### Schweizerischer Verein für Schweißtechnik

Daniela Grütter, Responsabile certificazioni  
St. Alban-Rheinweg 222, 4052 Basel  
o

### Associazione svizzera per la tecnica della saldatura

Nicola Merlini  
Viale Officina 18, 6500 Bellinzona

Tel. Basilea: 061 317 84 84  
Tel. Bellinzona: 091 730 92 30  
E-Mail: [daniela.gruetter@svs.ch](mailto:daniela.gruetter@svs.ch)  
E-Mail: [nicola.merlini@svs.ch](mailto:nicola.merlini@svs.ch)

Internet: [www.svs.ch](http://www.svs.ch)