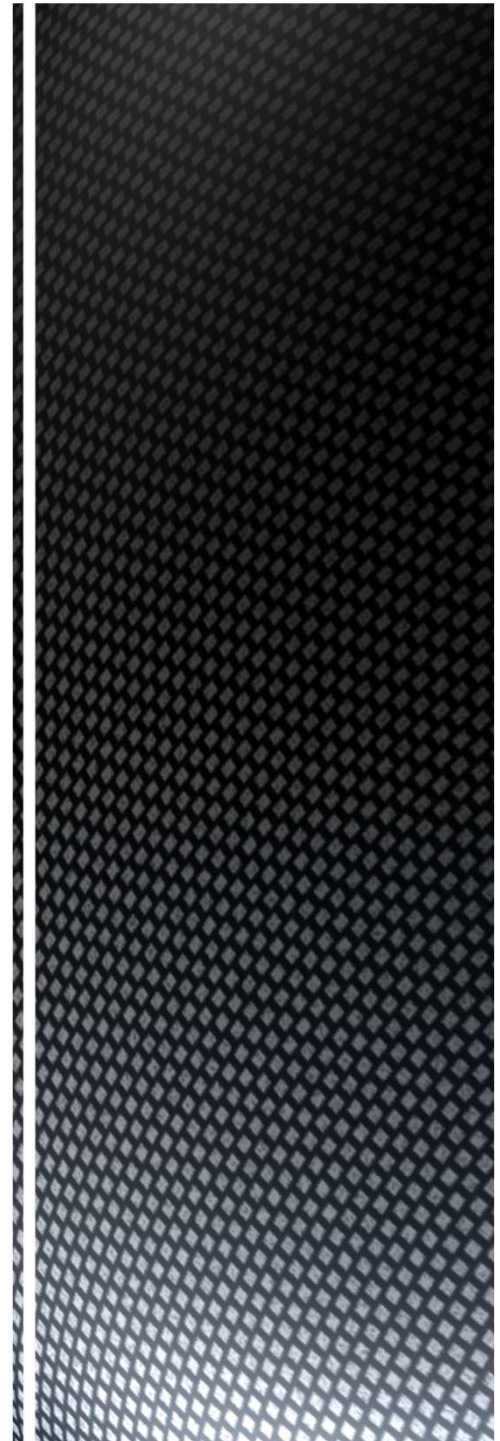




# UNI EN 1090-2:2011

Aspetti tecnici della norma  
per le costruzioni in acciaio

**Fabio Querci**  
RINA Services S.p.A.  
Product Certification  
Central Italy





**Scelta della classe di esecuzione, il primo passo:**

**I COMPONENTI SONO IDENTIFICATI SECONDO QUATTRO CLASSI DI ESECUZIONE**

**EXC1, EXC2, EXC3, EXC4**

**Ciascuna classe viene determinata tenendo conto dei seguenti parametri:**

- ✓ **Classe di conseguenza (CC)**
- ✓ **Classe di servizio (SC)**
- ✓ **Classe di produzione (PC)**



## CLASSE DI CONSEGUENZA

**L'allegato B della EN 1990** rende nota una guida per la determinazione della classe di conseguenza:

**Le classi sono divise in 3 livelli da CC1, CC2, CC3**

Una struttura, può contenere al proprio interno più di una classe di conseguenza.



Tutte e tre sono funzione dell'impatto sulla vita sociale, ambientale:

CC1 → impatto basso  
CC2 → impatto medio  
CC3 → impatto elevato

CLASSI DI IMPORTANZA DEI DANNI IN ESERCIZIO - EUROCODICE 1990 allegato B

Classe	Danno	Esempi di edifici ed opere di ingegneria civile
CC3	Danni elevati per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Tribune, edifici pubblici ove le conseguenze di un crollo sono molto gravi (ad es. sala da concerto)
CC2	Danni medi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali considerevoli	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici dove i danni per crollo sono medi (es. edificio per uffici)
CC1	Danni bassi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali trascurabili	Edifici agricoli dove le persone normalmente non entrano (es.. magazzini), serre.

## Categorie di servizio

prospetto B.1

### Criteria suggeriti per le categorie di servizi

Categorie	Criteria
SC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strutture e componenti progettate solo per azioni quasi statiche (Esempio: Edifici)</li> <li>- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con bassa attività sismica e in DCL *</li> <li>- Strutture e componenti progettate per le azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento (classe <math>S_0</math>)**</li> </ul>
SC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strutture e componenti progettate per le azioni fatica secondo la EN 1993. [Esempi: Ponti stradali e ferroviari, gru (classe da <math>S_1</math> a <math>S_9</math>)**, strutture suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento, dalla folla o dalla rotazione di macchine].</li> <li>- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con media o alta attività sismica ed in DCM* e DCH*</li> </ul>
<p>* DCL, DCM, DCH: classi di duttilità secondo la EN 1998-1.</p> <p>** Per la classificazione delle azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento, vedere EN 1991-3 e EN 13001-1.</p>	

## Categorie di produzione

prospetto B.2

### Criteria suggeriti per le categorie di produzione

Categorie	Criteri
PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componenti non saldati realizzati da prodotti di qualsiasi classe di acciaio</li> <li>- Componenti saldati realizzati da prodotti di acciaio di classe minore a S355</li> </ul>
PC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componenti saldati realizzati da prodotti di acciaio di classe S355 e maggiore</li> <li>- Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati mediante saldatura in cantiere</li> <li>- Componenti prodotti mediante formatura a caldo o che ricevono un trattamento termico durante la fabbricazione</li> <li>- Componenti di tralici CHS che richiedono taglio finale del profilo</li> </ul>

Utilizzando la **tabella B.3** della norma EN 1090-2:2012 si determina la classe di esecuzione.

prospetto B.3 **Matrice raccomandata per la determinazione delle classi di esecuzione**

Classi di importanza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a)</sup>	EXC3 <sup>a)</sup>
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a)</sup>	EXC4
a) EXC4 dovrebbe essere applicato a strutture speciali o strutture con conseguenze estreme di cedimento strutturale, come richiesto dalle disposizioni nazionali.							

Da quanto esaminato, risulta evidente che **SOLO IL PROGETTISTA E' IN GRADO DI STABILIRE LA CLASSE DI ESECUZIONE CON CUI DOVRA' ESSERE REALIZZATA LA STRUTTURA**



Per default la classe di esecuzione da applicare, **risulta EXC2**, quando il progettista non definisce un componente della struttura.



## PRESCRIZIONI EN 1090-2:2012:

### Documentazione (4.2)

Paragrafo	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
4.2.1 – Documentazione della “qualità”	Nessun requisito	Richiesta	Richiesta	Richiesta

Devono comprendere almeno:

- ✓ **Organigramma e mansionario aziendale**
- ✓ **Procedure e metodi da applicare**
- ✓ **Un piano specifico di ispezione**
- ✓ **Gestione delle non conformità**

## Prodotti costituenti, identificazione e rintracciabilità

Paragrafo	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
Documenti di ispezione	Tabella 1 (vedi slide successiva)	Tabella 1	Tabella 1	Tabella 1
Rintracciabilità	Nessun Requisito	Parziale (riferita al tipo o grado di materiale)	Piena	Piena
Identificazione	Nessun Requisito	Si	Si	Si

## Norme di prodotto e tipo di certificati per i prodotti costituenti:

prospetto 1

### Documenti di controllo per prodotti metallici

Prodotti componenti	Documenti di controllo
Strutture di acciaio (prospetti 2 e 3)	In conformità al prospetto B.1 della EN 10025-1:2004 <sup>a), b)</sup>
Acciaio inossidabile (prospetto 4)	3.1
Getti di acciaio	In conformità al prospetto B.1 della EN 10340:2007
Materiali di apporto per saldatura (prospetto 5)	2.2
Bulloneria strutturale	2.1 <sup>c)</sup>
Rivetti a caldo	2.1 <sup>c)</sup>
Viti autofilettanti e autoperforanti e rivetti a strappo	2.1
Perni per saldatura ad arco di perni	2.1 <sup>c)</sup>
Giunti di espansione per ponti	3.1
Cavi ad alta resistenza	3.1
Appoggi strutturali	3.1

a) Per l'acciaio strutturale di classe S355 JR o JO il documento di controllo 3.1 è richiesto per EXC2, EXC3 e EXC4.  
 b) La EN 10025-1 richiede che gli elementi inclusi nella formula CEV devono essere riportati nel documento di controllo.  
 La segnalazione di altri elementi aggiuntivi richiesti dalla EN 10025-2 che dovrebbe includere Al, Nb e Ti.  
 c) Se è richiesto un certificato di cui al punto 3.1, questo può essere sostituito da un marchio identificativo del lotto di produzione.



**Norme di prodotto per l'acciaio carbonio strutturale**

Prodotti	Requisiti tecnici di fornitura	Dimensioni	Tolleranze
Sezioni ad I e H	EN 10025-1 e EN 10025-2 EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-5 EN 10025-6 se pertinenti	Non disponibile	EN 10034
Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo		Non disponibile	EN 10024
Canali		Non disponibile	EN 10279
Angolari ad ali uguali e diverse		EN 10056-1	EN 10056-2
Sezioni a T		EN 10055	EN 10055
Piatti, ferri piatti, larghi piatti		Non applicabile	EN 10029 EN 10051
Barre e vergelle		EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061	EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061
Profilati cavi finiti a caldo	EN 10210-1	EN 10210-2	EN 10210-2
Profilati cavi formati a freddo	EN 10219-1	EN 10219-2	EN 10219-2
<p>Nota La EN 10020 fornisce le definizioni e le classificazioni dei gradi dell'acciaio. La classificazione dell'acciaio in base al nome ed al numero è fornita rispettivamente dalla EN 10027-1 e dalla EN 10027-2</p>			

## Specifiche per componenti strutturale

Paragrafo	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
5.3.2 Tolleranze sullo spessore	Classe A – EN 10029 “Lamiere di acciaio laminate a caldo di spessore maggiore o uguale a 3 mm - Tolleranze sulle dimensioni e sulla forma”	Classe A	Classe A	Classe B
5.3.3. condizioni superficiali	lamiere: Classe A2 EN 10163-2 profilati: Classe C1 EN 10163-3	lamiere: Classe A2 profilati: Classe C1	Condizioni più stringenti se richiesto	Condizioni più stringenti se richiesto
5.3.4 Proprietà Speciali	Nessun Requisito	Nessun Requisito	S1 EN 10160 se giunti cruciformi sottoposti a trazione	S1 EN 10160 se giunti cruciformi sottoposti a trazione

**EN 10160:** Controllo con ultrasuoni di prodotti piani di acciaio con spessore maggiore o uguale a 6 mm (metodo per riflessione).

## Saldatura (p.to 7)

Paragrafo	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
7.1 Generale	ISO 3834-4	ISO 3834-3	ISO 3834-2	ISO 3834-2
7.4.1 WPQR	Nessun Requisito	Tabella 12 e 13	Tabella 12 e 13	Tabella 12 e 13
7.4.1 Qualifica saldatori e operatori	EN 287-1 EN 1418	EN 287-1 EN 1418	EN 287-1 EN 1418	EN 287-1 EN 1418

## Altri requisiti per la saldatura

Paragrafo	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
7.4.3 Coordinatore di saldatura	Nessun Requisito	Conoscenze tecniche secondo le tabelle 14 o 15	Conoscenze tecniche secondo le tabelle 14 o 15	Conoscenze tecniche secondo le tabelle 14 o 15
7.5.1 Preparazione dei giunti	Nessun Requisito	Nessun Requisito	Shop Primer non permessi	Shop Primer non permessi
7.5.6 Attacchi temporanei	Nessun Requisito	Nessun Requisito	Deve essere specificato l'uso Taglio e rottura non permessi	Deve essere specificato l'uso Taglio e rottura non permessi



**Table 14 — Technical knowledge of the coordination personnel  
Structural carbon steels**

EXC	Steels (steel group)	Reference standards	Thickness (mm)		
			$t \leq 25^a$	$25 < t \leq 50^b$	$t > 50$
EXC2	S235 to S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	B	S	C <sup>c</sup>
	S420 to S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	S	C <sup>d</sup>	C
EXC3	S235 to S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	S	C	C
	S420 to S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	C	C	C
EXC4	All	All	C	C	C

<sup>a</sup> Column base plates and endplates  $\leq 50$  mm.  
<sup>b</sup> Column base plates and endplates  $\leq 75$  mm.  
<sup>c</sup> For steels up to and including S275, level S is sufficient.  
<sup>d</sup> For steels N, NL, M and ML, level S is sufficient.

**Competenze figure professionali riconosciute**

**B: IWS-B, S:IWS-C, C:IWT/E**

Paragrafo	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
7.5.7 Puntature	Nessun Requisito	Serve procedura qualificata $L = \min \{4 t; 50 \text{ mm}\}$	Serve procedura qualificata $L = \min \{4 t; 50 \text{ mm}\}$	Serve procedura qualificata $L = \min \{4 t; 50 \text{ mm}\}$
7.5.9 Saldature testa a testa	Nessun Requisito	Talloni di inizio/fine saldatura se richiesto	Talloni di inizio/fine saldatura se richiesto	Talloni di inizio/fine saldatura se richiesto
7.5.17 Esecuzione della saldatura	Nessun Requisito	Nessun Requisito	Rimuovere gli spruzzi	Rimuovere gli spruzzi
7.6 Criteri di accettabilità	ISO 5817 - D	ISO 5817 - C	ISO 5817 - B	ISO 5817 - B+

Table 17 — Additional requirements for quality level B+

Imperfection designation		Limits for imperfections <sup>a</sup>
undercut (5011, 5012)		not permitted
internal pores (2011 to 2014)	Butt welds	$d \leq 0,1 s$ , but max. 2 mm
	Fillet welds	$d \leq 0,1 a$ , but max. 2 mm
solid inclusions (300)	Butt welds	$h \leq 0,1 s$ , but max. 1 mm $l \leq s$ , but max. 10 mm
	Fillet welds	$h \leq 0,1 a$ , but max. 1 mm $l \leq a$ , but max. 10 mm
linear misalignment (507)		$h < 0,05 t$ , but max. 2 mm
root concavity (515)		Not permitted
<b>Supplementary requirements for bridge decks <sup>a b</sup></b>		
Porosity and gas pores (2011, 2012 and 2014)		Only singular small pores acceptable
Clustered (localized) porosity (2013)		Maximum sum of pores: 2 %
Elongated cavity, worm-hole (2015 and 2016)		No long pores
Incorrect root gap for fillet welds (617)		Transverse welds to be tested totally, small root reset only locally acceptable $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , but max. 1 mm
Undercut (5011)		a) butt welds: only locally acceptable $h \leq 0,5 \text{ mm}$ b) fillet welds: not acceptable where transverse to stress direction, undercuts have to be removed by grinding
Multiple discontinuities in a cross section (n°4.1)		Not permitted
Solid inclusions (300)		Not permitted
<sup>a</sup> Symbols are defined in EN ISO 5817. <sup>b</sup> These requirements are supplementary to B+.		

## Ispezioni, prove e riparazioni

Paragrafo	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
12.4.2.2 Scopo dell'ispezione	Esame Visivo	Vedi tabella 24	Vedi tabella 24	Vedi tabella 24
12.4.2.5 Riparazione saldature	Nessun patentino richiesto	Con patentino e procedure qualificate	Con patentino e procedure qualificate	Con patentino e procedure qualificate
12.4.4 Test di produzione	Nessun Requisito	Nessun Requisito	Se specificato	Se specificato
12.5 Ispezioni giunzioni precaricate e rivettate a caldo	Nessun Requisito	Seguendo la parte applicabile della EN 1090-2	Seguendo la parte applicabile della EN 1090-2	Seguendo la parte applicabile della EN 1090-2

**Estensione degli NDT supplementari**

Tipo di saldatura	Saldature eseguite in officina o in cantiere		
	EXC2	EXC3	EXC4
Saldature trasversali a punti e saldature a penetrazione parziale in giunti di testa sottoposti a trazione: - $U \geq 0,5$ - $U < 0,5$	10% 0%	20% 10%	100% 50%
Saldature trasversali a punti e saldature a penetrazione parziale: - in giunti a croce - in giunti a T	10% 5%	20% 10%	100% 50%
Saldature d'angolo trasversali in tensione o di taglio: - con $a > 12$ mm o $t > 20$ mm - con $a \leq 12$ mm e $t \leq 20$ mm	5% 0%	10% 5%	20% 10%
<b>A1</b> Saldature trasversali a penetrazione completa tra l'anima e la flangia superiore della trave	10%	20%	100%
Altre saldature longitudinali e saldature d'irrigidimento.	0%	5%	10% <b>A1</b>
Nota 1 Le saldature longitudinali sono quelle effettuate parallelamente all'asse del componente. Tutte le altre sono considerate saldature trasversali. Nota 2 $U$ = classe di utilizzo delle saldature per azioni quasi statiche. $U = E_d/R_d$ , dove $E_d$ è l'effetto di più vasta azione della saldatura e $R_d$ è la resistenza della saldatura allo stato limite ultimo. Nota 3 I termini $a$ e $t$ si riferiscono rispettivamente allo spessore della gola e al materiale più spesso da unire.			



**GRAZIE PER**

**L' ATTENZIONE!**

**Fabio Querci  
RINA Services S.p.A.  
Mail: [fabio.querci@rina.org](mailto:fabio.querci@rina.org)**