



**COMUNE DI MERATE**  
**Provincia di Lecco**

**ADEGUAMENTO E MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA CENTRO DI RACCOLTA RIFIUTI  
DI VIA DELLA CASA ROSSA**

**PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

**RELAZIONE TECNICA DI CONFORMITA' UNI EN 1090**

*Ing. Enrico Mauri*

*Dicembre 2021*

*Allegato CA5*



STUDIO MAURI INGEGNERIA ARCHITETTURA  
VIA G. PASCOLI 4 - 23807 MERATE (LC)  
TEL 0399906922 [INFO@STUDIOMAURI.IT](mailto:INFO@STUDIOMAURI.IT)  
[WWW.STUDIOMAURI.IT](http://WWW.STUDIOMAURI.IT)

## **RELAZIONE TECNICA DI CONFORMITA' UNI EN 1090**

Relativa alla realizzazione di una tettoia in acciaio per la protezione dei contenitori per riciclo di apparecchiature elettriche presso il centro di raccolta rifiuti comunale di via Della Casa Rossa a Merate.

Committente: Comune di Merate

Il presente appendice alla relazione di calcolo, viene redatto secondo la norma UNI EN 1090 per l'individuazione dei seguenti parametri :

1. Indicazione classe di esecuzione
2. Riferimento alle norme utilizzate (in particolare Eurocodice 1993 o NTC)
3. Metodo di calcolo utilizzato
4. Validazione del software utilizzato
5. Dimensionamento delle saldature - Classe e tipologia dei bulloni utilizzati e norma CE di riferimento - Tipo di serraggio (coppia applicata)
6. Eventuale grado di preparazione della superficie

### **1 - CLASSE DI ESECUZIONE**

La UNI EN 1090 Introduce il concetto di "Execution Class" in termini di requisiti specificati, classificati per l'esecuzione di un' opera nel suo complesso, di un singolo componente o di un dettaglio di un componente. La classe di esecuzione seleziona e specifica il livello di qualità appropriato riguardo alla sicurezza che quel componente avrà nell'opera di costruzione.

La scelta della classe di esecuzione dovrebbe prendere in considerazione il tipo di materiale utilizzato, l'affidabilità data dalla classe di conseguenza (CC) e i rischi potenziali dati dalla :

- categoria di servizio, legata al rischio dell'installazione/utilizzo (SC);
- categoria di produzione, legata alla complessità di esecuzione (PC).

Linea guida nella scelta della classe di esecuzione

Nell'Eurocodice 0 EN 1990 "Criteri generali di progettazione" all'appendice B Tabella B1 "differenziazione dell'affidabilità strutturale per le costruzioni" sono riportate le classi di conseguenza in caso di malfunzionamento della struttura, definite in base all'impatto sulla popolazione, ambiente, vite umane , sociali.

### 1.1 CLASSE DI CONSEGUENZA (CC)

Classe di rischio connessa all'impatto su popolazione ed ambiente

CLASSE DI CONSEGUENZA (CCi)	DESCRIZIONE	ESEMPI
CC3	Gravi conseguenze per perdite di vite umane, economiche o sociali. Oppure gravi conseguenze per l'ambiente	Tribune coperte, edifici pubblici, ove le conseguenze di errori sono alte (Esempio: sale di concerti).
CC2	Conseguenze di media entità per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure considerevoli conseguenze per l'ambiente.	Costruzioni residenziali oppure per uffici, uffici pubblici ove le conseguenze in caso di fallimento sono medie (Costruzioni di uffici).
CC1	Lievi conseguenze per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure basse o trascurabili conseguenze per l'ambiente.	Costruzioni agricole dove le persone normalmente non entrano (esempio: Magazzini, serre).

Classe di conseguenza CCi (i=1,2,3)

CC1 = basso impatto

CC2= impatto medio

CC3= impatto elevato

## 1.2 CLASSE DI RISCHIO CONNESSA ALL'UTILIZZO DELLA STRUTTURA (CATEGORIE DI SERVIZIO).

E' necessario tener conto che in una struttura possono essere contenuti componenti strutturali di entrambe le classi di rischio. In questo caso, al fine di una corretta determinazione della classe di esecuzione dell'opera la scelta cadrà sulla classe di servizio maggiormente restrittiva.

### CATEGORIA DI SERVIZIO (SC)

CATEGORIA DI SERVIZIO (SC)	DEFINITE IN BASE ALLE SOLLECITAZIONI PREVISTE (dinamiche / statiche)
SC1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Strutture e componenti progettati per azioni quasi-statiche (Esempio: Edifici)</li><li>- Strutture e componenti per connessioni progettate per che in regioni a bassa intensità sismica e DCL</li><li>- Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da gru (Classe S0)</li></ul>
SC2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Strutture e componenti progettati per azioni a fatica in accordo con EN 1993 (Esempio: ponti ferroviari e stradali, gru (da S1 a S9), strutture suscettibili a vibrazioni determinate dall'azione del vento, gru oppure macchine con funzione rotazionale)</li><li>- Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per azioni sismiche in regioni con medio ed alto rischio sismico e in DCM e DCH</li></ul>
Legenda: DCL: Comportamento strutturale poco dissipativo (EN1998 – Prospetto 6.1) DCM: Comportamento strutturale mediamente dissipativo (EN1998 – Prospetto 6.1) DCH: Comportamento strutturale altamente dissipativo (EN1998 – Prospetto 6.1)	

Categoria di servizio SC<sub>i</sub> (i=1,2)

SC1 = sollecitazione statica

SC2= sollecitazione dinamica a fatica

### 1.3 CATEGORIA DI PRODUZIONE (PC)

Classe di rischio per difficoltà di produzione della struttura

CATEGORIA DI PRODUZIONE (PC)	DEFINITE IN BASE ALLE TECNOLOGIE PRODUTTIVE
PC1	-Componenti non saldati e realizzati con qualunque grado di acciaio - Componenti saldati realizzati con acciaio di grado inferiore a S355
PC2	- Componenti saldati realizzati con acciaio di grado S355 e superiore - Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati tramite saldatura sulla costruzione in situ - Componenti con formatura a caldo oppure che abbiano ricevuto un trattamento termico durante la produzione - Componenti di tralicci CHS che richiedono tagli e profilature

Categoria di produzione PC<sub>i</sub> (i=1,2)

PC1 = saldature ed acciai con grado <S355

PC2 = componenti saldati ed acciai con grado ≥S355

### DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DI ESECUZIONE:

- Selezionare la Classe di Conseguenza (CC<sub>i</sub>; i=1,2,3) espressa in termini di perdita di vite umane, di conseguenze economiche, sociali ed ambientali (vedere EN 1990);
- Selezionare la Categoria di Servizio e la Categoria di Produzione
- Determinare quindi la Classe di Esecuzione come risultato delle due operazioni precedenti, secondo quanto previsto nella tabella seguente (TAB B3 della EN1090-2)

Tabella di determinazione della classe di esecuzione

Classe di conseguenza Categoria di servizio		CC1		CC2		CC3	
		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categoria di produzione	PC1	<b>EXC1</b>	<b>EXC2</b>	<b>EXC2</b>	<b>EXC3</b>	<b>EXC3</b>	<b>EXC3</b>
	PC2	<b>EXC2</b>	<b>EXC2</b>	<b>EXC2</b>	<b>EXC3</b>	<b>EXC3</b>	<b>EXC4</b>

Per la struttura in oggetto, assumendo una classe di conseguenza CC2, una categoria di servizio SC1 ed una categoria di produzione PC1, la classe di esecuzione prevista dalla UNI EN 1090 sarebbe **EXC2**.

## **2 – NORME UTILIZZATE**

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18

Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2005, Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000, Eurocodice 3 EN 1993-1-8:2005

## **3 – METODO DI CALCOLO UTILIZZATO**

Metodo di analisi            D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Le strutture vengono calcolate e dimensionate per il ripristino in capacità delle murature esistenti secondo le linee guida della Regione Toscana come indicato nelle relazione di calcolo e come struttura “ non dissipativa”

Tipo di costruzione        2 con vita nominale  $V_n \geq 50$  anni

Classe d'uso                II    periodo di riferimento per l'azione sismica  $V_r = 50$  anni

Nella relazione di calcolo sono indicate le azione di carico cui vengono calcolati i suddetti, nonché i materiali utilizzati, le condizioni di vincolo ed il modelli ipotizzati compreso i parametri utilizzati.

## **4 – VALIDAZIONE DEL SOFTWARE UTILIZZATO**

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17.01.2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Concrete Srl espone la relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento del programma Sismicad. Si fa presente che sul proprio sito ([www.concrete.it](http://www.concrete.it)) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Trattasi di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili .Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

## 5 – DIMENSIONAMENTO DELLE SALDATURE - CLASSE E TIPOLOGIA DEI BULLONI UTILIZZATI E NORMA CE DI RIFERIMENTO - TIPO DI SERRAGGIO (COPPIA APPLICATA)

Nella relazione di calcolo nonché nelle tavole progettuali, viene indicato il dimensionamento delle saldature utilizzate e delle aree di gola, nonché la classe e la tipologia dei bulloni da impiegarsi.

Bulloni - Caratteristiche dimensionali conformi alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968

Viti conformi alla norma UNI EN ISO 898-1:2001

Dadi conformi alla norma UNI EN 20898-2:1994

Rosette in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40

Piastrine in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40

Classe bulloni e dadi utilizzati

Classe bulloni	Classe dado	Fyb Mpa	Ftb Mpa	$\alpha_V$	$\gamma_{M2}$	$\gamma_{M3}$	$\gamma_{M6,ser}$	$\gamma_{M7}$
8.8	8	640	800	0.6	1.25	1.25	1.00	1.10

In riferimento alla ISO8501-3, considerato il livello di aggressività ambientale del sito in cui viene collocata la struttura in oggetto, si prescrive una classe di preparazione P1 (preparazione di base), Si indica di serrare i bulloni con il metodo combinato:

Metodo combinato – prima fase: si applica una coppia di 0.75Mr; ( in fase di controllo se si ha una rotazione maggiore di 15° il bullone deve essere stretto ulteriormente; non è richiesto per la EXC2 il controllo)

Metodo combinato – seconda fase: si applica una rotazione in base allo spessore da serrare: (in fase di controllo: dopo aver ruotato il dado se l'angolo è al di sotto del valore specificato per più di 15° allora si deve ruotare ulteriormente il dado; se invece il dado risulta ruotato per più di 30° rispetto al valore specificato dalla norma il bullone deve essere cambiato. Il controllo deve essere esteso al 5% dei giunti per la EXC2).

60° per  $t < 2d$ ; 90° per  $t$  compreso tra  $2d$  e  $6d$ ; 120° per  $t$  compreso tra  $6d$  e  $10d$

ove:  $t$  = spessore degli elementi da serrare  $d$  = diametro da serrare

Nel nostro caso a 60° oppure di 90° a seconda dello spessore dei piatti.

Valori di coppia avvitamento iniziale

Diametro	Minimo precarico	Coppia avvitamento iniziale
M12	59 Nm	69 Nm
M16	110 Nm	171 Nm
M20	172 Nm	334 Nm

Dopo aver applicato la coppia di avvitamento iniziale serraggio, ruotare il dado per una frazione di 1/6 di giro ( 60°)

I bulloni non sono ad attrito e non necessitano di una coppia di precarico.

## **6 – GRADO DI PREPARAZIONE DELLA SUPEFICIE**

La normativa ISO8501-3:2008 illustra i criteri di fabbricazione da attuare a seconda della classe di corrosività ambientale in riferimento al luogo di installazione dell'opera.

Tali criteri so suddivisi in tre gradi di preparazione superficiale :

- P1 preparazione di base
- P2 preparazione accurata
- P3 preparazione molto approfondita

Gli aspetti principali che corrispondono ai tre gradi di preparazione, riguardano: il livello di finitura superficiale delle saldature, la smussatura degli spigoli più o meno accentuata, diversi gradi di rimozione della superficie dei bordi da taglio termico, lo stato superficiale dell'acciaio in genere.

Per la struttura in oggetto si prescrive un grado di preparazione superficiale **P1**

Merate, 13.12.2021

*Il Progettista  
Strutturale*

-----