

**STUDIO TECNICO Dott. Ing. Alberto GALLO**

Via Torino n. 6 – 10067 - VIGONE (To)

tel./fax 011.980.94.44 e-mail: [inggallo.alby@tiscali.it](mailto:inggallo.alby@tiscali.it) ; [alberto.gallo3@ingpec.eu](mailto:alberto.gallo3@ingpec.eu)

Cod. fis.: GLLLRT73S03L219P P.IVA:08113410016

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

**CITTA' DI VIGONE**



**COMMITTENTE:**

**CITTA' DI VIGONE**

Piazza Palazzo Civico n. 18 – 10067 – Vigone (To)

p.iva: 04004340016

cod. fis.: 85003470011

**Progetto definitivo-esecutivo:**

Lavori di efficientamento energetico e messa in sicurezza  
di locali polifunzionali ubicati in Vigone,  
Vicolo Arnaldi di Balme n.1

**Elaborato n.**

**10**

**Relazione tecnica e di calcolo**

Il progettista:

**Dott. Ing. Alberto Gallo**

Via Torino n. 6 – 10067 – Vigone (To)

cod. fis.: GLLLRT73S03L219P - p.iva: 08113410016

tel. 011.980.94.44 ; 335.59.34.535

e-mail: [inggallo.alby@tiscali.it](mailto:inggallo.alby@tiscali.it)

P.E.C.: [alberto.gallo3@ingpec.eu](mailto:alberto.gallo3@ingpec.eu)

Il Responsabile del procedimento:

**Geom. Mario Druetta**

P.zza Palazzo Civico n. 18 – 10067 – Vigone (To)

tel. 011.980.42.69 int. 217 ; 328.59.81.829

e-mail: [mario.druetta@comune.vigone.to.it](mailto:mario.druetta@comune.vigone.to.it)

P.E.C.: [comunevigone@postecert.it](mailto:comunevigone@postecert.it)

Cod. Commessa: 050/22		Tipo lavoro: definitivo/esecutivo		Note:
Rev.	Versione	Data	Redatto da:	
0	1° emissione	Luglio 2022	Dott. Ing. Alberto Gallo	

## Sommario

1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
2.1 NORMATIVA STORICA .....	3
2.2 NORMATIVA VIGENTE .....	4
3. MISURA DELLA SICUREZZA .....	5
4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA .....	5
5. PARAMETRI DI CALCOLO .....	5
5.1 DATI DI PROGETTO .....	5
5.2 VITA NOMINALE DI PROGETTO .....	6
5.3 CLASSE D'USO .....	6
6. DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI .....	6
7. COMBINAZIONI DI CALCOLO .....	8
8. CARICHI GRAVANTI SULLA COSTRUZIONE .....	8
9. MATERIALI UTILIZZATI .....	8
9.1 CALCESTRUZZO .....	9
9.1.1 MAGRONE .....	9
9.1.2 CALCESTRUZZO GETTATO IN OPERA .....	9
9.2 ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO .....	9
9.3 RISPETTO STATI LIMITE DI ESERCIZIO .....	10
9.4 LEGNO .....	11
9.5 CARPENTERIA METALLICA .....	11
10. PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO .....	11
11. RELAZIONE DI ASSEVERAZIONE .....	11

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato fornisce una descrizione qualitativa delle opere strutturali in termini di normativa, parametri di calcolo, tipologia costruttiva, dimensioni e materiali.

L'intervento in progetto prevede il **rifacimento di una scala interna in cemento armato e la realizzazione di una apertura in un muro portante.**

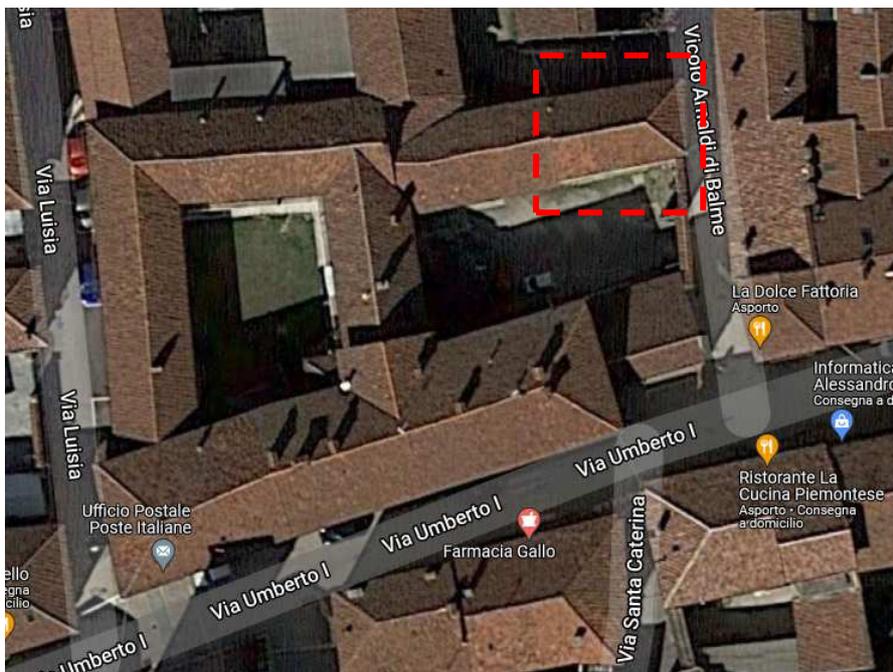


Figura 1 – Individuazione area di intervento tratta da google maps

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 NORMATIVA STORICA

- **LEGGE 05/01/1971 n. 1086:** “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- **CIRCOLARE Min. LL.PP. 14/02/1974 prot. 11951:** “Attuazione delle norme sul cemento armato”;
- **D.M. 11/03/1988:** “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- **D.M. LL.PP. 14/02/1992:** “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- **D.M. LL.PP. 09/01/1996:** “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- **D.M. LL.PP. 16/01/1996 N. 252:** “Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>”;

- **CIRCOLARE LL.PP. 04/07/1996, n. 156AA.GG/STC:** "Istruzioni per l'applicazione delle <<Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>> di cui al D.M. 16/01/1996";
- **CIRCOLARE MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 15/10/1996 N. 252:** "Istruzioni per l'applicazione delle <<Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche>> di cui al D.M. 09/01/1996;
- **OPCM 20/03/2003 n. 3274 e s.m.i.:** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- **D.M. 14/01/2008:** "Norme tecniche per le costruzioni";
- **CIRCOLARE n. 617 02/02/2009:** Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008";
- **CIRCOLARE n. 617 02/02/2009:** Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008";
- **Deliberazione della Giunta Regionale 09/10/2020, n. 14-2063:** "Disposizioni di primo aggiornamento, al D.M. del 30/04/2020, in materia di procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, a parziale modifica dell'Allegato A della D.G.R. 21/05/2014 , n. 65-7656";

## 2.2 NORMATIVA VIGENTE

Le precedenti norme sono utilizzate solo se le norme vigenti non forniscono adeguate ed esplicite indicazioni:

- **D.M. 17/01/2018:** "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni";
- **Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21/01/2019, n. 7:** Istruzioni per l'applicazione dell'<<Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni">> di cui al D.M. 17/01/2018;
- **Deliberazione della Giunta Regionale 30/12/2019, n. 6-887:** "OPCM 3519/2006. Presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21/05/2014, n. 65-7656";
- **Deliberazione della Giunta Regionale 15/01/2021, n. 5-2756:** "Semplificazione degli adempimenti connessi alla gestione e controllo delle attività urbanistico edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico: adozione dell'elenco interventi "privi di rilevanza" nei riguardi della pubblica incolumità, lettera c), comma 1 art. 94 bis, DPR 380/2001, e modalità di deposito delle medesime presso lo sportello unico edilizia;
- **Deliberazione della Giunta Regionale 26/11/2021, n. 10/4161:** "DPR 380/2001. Approvazione delle nuove procedure di semplificazione attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico. Revoca delle D.G.R. 49-42336/1985, 2-19274/1988, 61-

11017/2003, 4-3084/2011, 7-3340/2012, 65-7656/2014, 4-1470/2020, 14-2063/2020 e sostituzione dell'Allegato alla D.G.R. 5-2756 del 15 gennaio 2021.”

- **EUROCODICI;**

- **NORME UNI;**

### **3. MISURA DELLA SICUREZZA**

Le suddette norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura, o di una parte di essa, devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale. Prescrivono, inoltre, che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali. Con riferimento alla Normativa sopraccitata, e di comune accordo con la Committenza, sono state individuate le prestazioni della struttura e le condizioni per la sua sicurezza. Si è posta particolare attenzione al tipo di struttura, al suo uso ed alle possibili conseguenze di azioni variabili, con particolar riferimento alla sicurezza delle persone.

In particolare si è verificata:

la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (SLU) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti che possono compromettere l'incolumità delle persone.

la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (SLE) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio.

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli SLU e gli SLE. La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore della corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

### **4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**

L'intervento in progetto prevede il rifacimento di una scala (dislivello cm. 318) in cemento armato e la realizzazione di un'apertura (larga cm. 160 ed alta cm. 210) in un muro portante mediante cerchiatura in profilati metallici.

Prevista anche la realizzazione di un vespaio aerato con cordolo perimetrale di consolidamento delle murature.

### **5. PARAMETRI DI CALCOLO**

I parametri di calcolo risultano essere:

#### **5.1 DATI DI PROGETTO**

Lavori di: **intervento locale ai sensi delle NTC2018 ed intervento “privo di rilevanza” (elenco A2 – edifici esistenti – punto 1.3) ai sensi della D.G.R. 26/11/21 N. 10-4161.**

Città: **Vigone (To)**

Indirizzo: **Vicolo Arnaldi di Balme**

Coordinate Gps ricavate con tecnologia google maps:

**Latitudine Nord: 44,843249**

**Longitudine Est: 7,493629**

## 5.2 VITA NOMINALE DI PROGETTO

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Figura 2 – Tabella di cui al punto 2.4.1 delle NTC2018 con indicazione della Vita Nominale

## 5.3 CLASSE D'USO

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Figura 3 – Punto 2.4.2 delle NTC2018 con indicazione della Classe d'uso

## 6. DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento, in funzione della destinazione d'uso, alle NTC2018, paragrafo 3.1.4. I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera e possono essere classificati in:

- carichi verticali uniformemente distribuiti:  $q_k$
- carichi verticali concentrati:  $Q_k$
- carichi orizzontali lineari:  $H_k$

I valori nominali e/o caratteristici  $q_k$ ,  $Q_k$  ed  $H_k$  di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II delle NTC2018. Tali valori sono comprensivi degli effetti dinamici ordinari, purché non vi sia rischio di rilevanti amplificazioni dinamiche della risposta delle strutture.

I valori riportati nella Tab. 3.1.II sono riferiti a condizioni d'uso corrente delle rispettive categorie. In presenza di carichi atipici (macchinari, serbatoi, etc...) le intensità devono essere valutate caso per caso.

I sovraccarichi verticali concentrati  $Q_k$  formati oggetto di verifiche locali distinte sono applicati ad impronte come previste al punto 3.1.4.2 delle NTC2018 le quali prevedono che in assenza di precise indicazioni può

essere considerata una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50x50 mm., salvo che per le rimesse e i parcheggi e le aree di transito (categorie F e G).

I sovraccarichi orizzontali lineari  $H_k$  formati oggetto di verifiche locali e non si combinano con i carichi utilizzati nelle verifiche dell'edificio nel suo insieme. I sovraccarichi orizzontali lineari devono essere applicati alle pareti alla quota di 1,20 m dal piano di calpestio.

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
	<b>Ambienti ad uso residenziale</b>			
A	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
	<b>Uffici</b>			
B	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
	<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b>			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
C	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad altri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4 Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5 Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e palazzoni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

Cat.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
	<b>Ambienti ad uso commerciale</b>			
D	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
	<b>Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale</b>			
E	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
	<b>Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)</b>			
F-G	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci	5,00	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di 2 x 50,00	1,00**
	<b>Coperture</b>			
H-I-K	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti	da valutarsi caso per caso		

\* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.  
 \*\* per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

Figura 4 – Tabella di cui al punto 3.1.4 delle NTC2018 con indicazione dei sovraccarichi

## 7. COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dalle NTC2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive. In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni (vedasi paragrafo 2.5.3 NTC2018):

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):  

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:  

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:  

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omissi i carichi  $Q_{kj}$  che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi  $G_2$ .

*Figura 15 – Combinazioni delle azioni ai sensi del paragrafo 2.5.3. delle NTC2018*

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali. La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme. Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

## 8. CARICHI GRAVANTI SULLA COSTRUZIONE

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi concentrati ed in carichi distribuiti.

I principali carichi gravanti sulla struttura oggetto della presente sono:

CARICHI CONSIDERATI NELLE VERIFICHE	
Peso proprio scala	4,50 kN/m <sup>3</sup>
Sovraccarico permanente	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Sovraccarico accidentale	4,00 kN/m <sup>2</sup>

## 9. MATERIALI UTILIZZATI

Per quanto riguarda i parametri meccanici dei materiali costituenti le strutture in progetto, si sono adottati i valori definiti ai paragrafi seguenti.

## 9.1 CALCESTRUZZO

Per quanto riguarda le norme sul calcestruzzo si può fare riferimento a quanto indicato nelle norme UNI EN 206 e nella UNI 11104. I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.1 delle NTC2018. Nel dettaglio, viene impiegato il diagramma parabola-rettangolo riportato in figura:

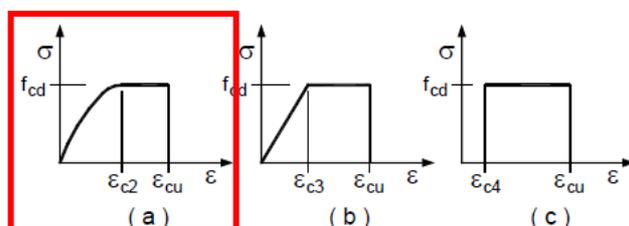


Fig. 4.1.1 – Modelli  $\sigma$ - $\epsilon$  per il calcestruzzo

Figura 5 – Diagramma di progetto (parabola-rettangolo) relativo alle tensioni-deformazioni del cls. ai sensi del paragrafo 4.1.2.1.2.1 delle NTC2018

### 9.1.1 MAGRONE

Classe di esposizione ambientale: **X0**

Classe di resistenza: **C16/20**

Resistenza cubica del materiale ( $R_{ck}$ ): **20 N/mm<sup>2</sup> (20 MPa)**

Resistenza cilindrica del materiale ( $f_{ck}$ ): **16 N/mm<sup>2</sup> (16 MPa)**

### 9.1.2 CALCESTRUZZO GETTATO IN OPERA

Classe di esposizione ambientale: **XC2 – XC1**

Classe di resistenza: **C25/30**

Resistenza cubica del materiale ( $R_{ck}$ ): **30 N/mm<sup>2</sup> (30 MPa)**

Resistenza cilindrica del materiale ( $f_{ck}$ ): **25 N/mm<sup>2</sup> (25 MPa)**

Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale ( $\gamma_c$ ): **1.50**

Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata ( $\alpha_{cc}$ ): **0.85**

Resistenza cilindrica di progetto del materiale ( $f_{cd}$ ):  $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$  **14.1 N/mm<sup>2</sup> (14.1 MPa)**

Modulo elastico: **30.867 N/mm<sup>2</sup> (30.867 MPa)**

## 9.2 ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al paragrafo 11.3.2 delle NTC2018. I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 delle NTC2018. Nel dettaglio, viene impiegato il diagramma bilineare finito con incrudimento riportato in figura:

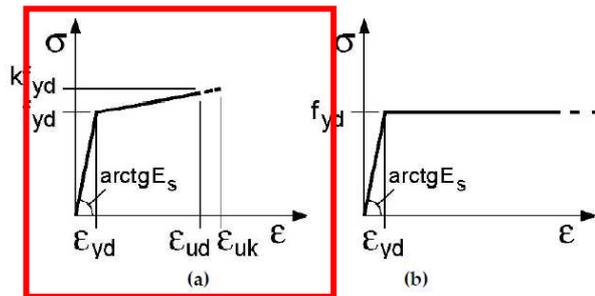


Fig. 4.1.3 – Modelli  $\sigma$ - $\epsilon$  per l'acciaio

**Figura 6 – Diagramma di progetto (bilineare finito con incrudimento) relativo alle tensioni-deformazioni dell'acciaio ai sensi del paragrafo 4.1.2.1.2.2 delle NTC2018**

Acciaio tipo: **B450C**

Tensione caratteristica di rottura ( $f_{tk}$ ): **540 N/mm<sup>2</sup> (540 MPa)**

Tensione caratteristica di snervamento ( $f_{yk}$ ): **450 N/mm<sup>2</sup> (450 MPa)**

Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale ( $\gamma_s$ ): **1.15**

Tensione di progetto di snervamento ( $f_{yd}$ ):  $f_{yk}/\gamma_s =$  **391 N/mm<sup>2</sup> (391 MPa)**

Modulo elastico: **210.000 N/mm<sup>2</sup> (210.000 MPa)**

$f_{y \text{ nom}}$	450 N/mm <sup>2</sup>
$f_{t \text{ nom}}$	540 N/mm <sup>2</sup>

**Figura 7 – Tabella 11.3.Ia di cui al paragrafo 11.3.2.1 delle NTC2018**

Caratteristiche	Requisiti	Frattile (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica a carico massimo $f_{tk}$	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
	$\geq 1,15$	10.0
	$< 1,35$	
	$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k \leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4 $\phi$	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 $\phi$	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 $\phi$	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 $\phi$	

**Figura 8 – Tabella 11.3.Ib di cui al paragrafo 11.3.2.1 delle NTC2018**

### 9.3 RISPETTO STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Si riportano i criteri di verifica secondo le NTC2018, riferiti alla classe dei cls. utilizzati.

#### 4.1.2.2.5.1 Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del calcestruzzo  $\sigma_{c,max}$ , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_{c,max} \leq 0,60 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica} \quad [4.1.15]$$

$$\sigma_{c,max} \leq 0,45 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.} \quad [4.1.16]$$

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm i valori limite sopra prescritti vanno ridotti del 20%.

#### 4.1.2.2.5.2 Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio

La tensione massima,  $\sigma_{s,max}$ , per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_{s,max} \leq 0,8 f_{yk} \quad [4.1.17]$$

#### 9.4 LEGNO

Non previsto

#### 9.5 CARPENTERIA METALLICA

Acciaio tipo S 235 JR

### 10. PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO

Non si prevede la redazione di collaudo statico in quanto l'intervento è classificato quale "intervento locale".

### 11. RELAZIONE DI ASSEVERAZIONE

Il sottoscritto Dott. Ing. Alberto GALLO iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino al n. 8209S, con studio in Vigone, Via Torino n. 6, cod. fis. GLLLRT73S03L219P, P.IVA: 08113410016, tel. 011.980.94.44 ; 335.59.34.535, e-mail: inggallo.alby@tiscali.it , P.E.C.: alberto.gallo3@ingpec.eu, progettista strutturale dell'opera, preso atto di assumere la qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli articoli 359 e 481 del Codice Penale, consapevole che le dichiarazioni false, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi comportano l'applicazione delle sanzioni penali previste dagli artt. 75 e 76 del DPR 445/2000, sotto la propria responsabilità

#### DICHIARA

che il progetto allegato alla presente denuncia è stato redatto nel rispetto delle prescrizioni del DPR 6 giugno 2001, n. 380 e dei decreti ministeriali emanati ai sensi degli articoli 52 e 83 dello stesso ed in conformità al progetto architettonico e relativo titolo abilitativo;

che l'intervento prevede:

- a) realizzazione di scala di collegamento, su edificio esistente, di due piani successivi avente dislivello minore di mt. 4,50 in opera;
- b) realizzazione di apertura in muro portante mediante cerchiatura

Entrambi gli interventi e sono riconducibili all'elenco A2 dell'allegato A della DGR n. 10-4161 del 26/11/2021 su edifici esistenti degli interventi "privi di rilevanza" nei riguardi della pubblica incolumità ai sensi dell'art. 94-bis c. 1 lett. c) del DPR 380/2001, secondo le linee guida approvate con DM 30/04/2020 e le disposizioni emanate dalla Regione Piemonte.