

Committente:
Federazione Italiana
Canottaggio



INTERVENTO LOCALE – Progetto Strutturale relativo alla realizzazione di un vano finecorsa ascensore in c.a. presso il Centro Federale Canottaggio.

Pg.10/22

PROGETTO:
18012

NOME FILE:
18012_Basamento-
Dipatrizi

RELAZIONE DI CALCOLO

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M 17.01.2018 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni;
- Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)

- UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
- UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
- UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
- UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

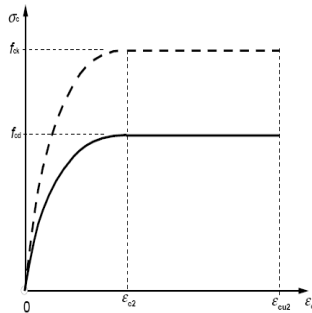
MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (**SL**) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi **SLU** e gli stati limite di esercizio **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.

0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO

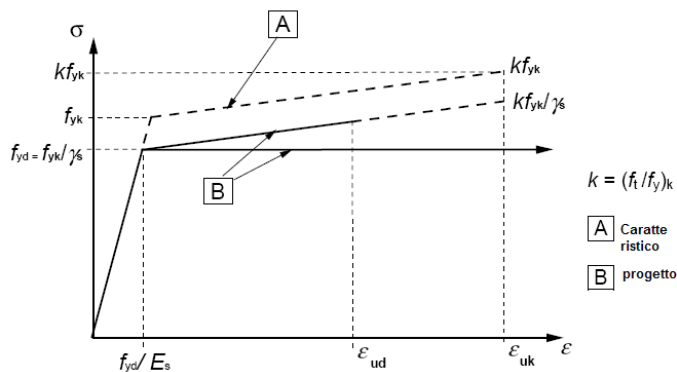
LEGAME PARABOLA RETTANGOLO PER IL CALCESTRUZZO



Legame costitutivo di progetto del calcestruzzo

Il valore ε_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.

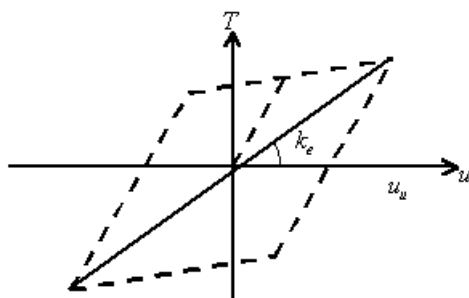
LEGAME ELASTICO PERFETTAMENTE PLASTICO O INCRUDENTE O DUTTILITA' LIMITATA PER L'ACCIAIO



Legame costitutivo di progetto acciaio per c.a.

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4
- legame elastico lineare per le sezioni in legno
- legame elasto-viscoso per gli isolatori

0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO



Legame costitutivo isolatori

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17.01.2018 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 per cui si rimanda al § 2.5.3 NTC 2018; queste sono:

- *Combinazione fondamentale*, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) (2.5.1)
- *Combinazione caratteristica* (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7(2.5.2)
- *Combinazione frequente*, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili (2.5.3)
- *Combinazione quasi permanente* (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4)
- *Combinazione sismica*, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5):
- *Combinazione eccezionale*, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6):

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengono omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati in § 2.5.2, Tab. 2.5.I

0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO

Per le combinazioni sismiche:

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 e 3.2 delle NTC 2018

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I

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.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

Le definizioni quantitative delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

AZIONI SULLA COSTRUZIONE

AZIONE SISMICA

Ai fini delle NTC 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO

Committente:
Federazione Italiana
Canottaggio



Pg.14/22

PROGETTO:
18012

NOME FILE:
18012_Basamento-
Dipatrizi

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle NTC, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

La zona sismica in cui sorge l'edificio è la zona 2 caratterizzata da un'accelerazione orizzontale massima $a_g = 0,25g$.

Le coordinate geografiche in cui verrà realizzata l'opera sono:

X: 12,77199

Y: 42,53581

Ricadente nella zona sismica di II categoria. Di seguito verrà riportata l'analisi per la determinazione delle azioni sismiche di progetto.

Verifiche di regolarità

Sia per la scelta del metodo di calcolo, sia per la valutazione del fattore di struttura adottato, deve essere effettuato il controllo della regolarità della struttura.

La tabella seguente riepiloga, per la struttura in esame, le condizioni di regolarità in pianta ed in altezza soddisfatte.

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN PIANTA	
La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze	SI
Il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto è inferiore a 4	SI
Almeno una dimensione di eventuali rientri o sporgenze non supera il 25 % della dimensione totale dell'edificio nella corrispondente direzione	SI
I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti	SI

0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO

Committente:
Federazione Italiana
Canottaggio



INTERVENTO LOCALE – Progetto Strutturale relativo alla realizzazione di un vano finecorsa ascensore in c.a. presso il Centro Federale Canottaggio.

Pg.15/22

PROGETTO:
18012

NOME FILE:
18012_Basamento-
Dipatrizi

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN ALTEZZA	
Tutti i sistemi resistenti verticali dell'edificio (quali telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza dell'edificio	SI
Massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla cima dell'edificio (le variazioni di massa da un piano all'altro non superano il 25 %, la rigidezza non si abbassa da un piano al sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base	SI
Il rapporto fra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato dall'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento se strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti;	SI
Eventuali restringimenti della sezione orizzontale dell'edificio avvengono in modo graduale da un piano al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni piano il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo piano, né il 20% della dimensione corrispondente al piano immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo piano di edifici di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento	SI

La rigidezza è calcolata come rapporto fra il taglio complessivamente agente al piano e δ , spostamento relativo di piano (Il taglio di piano è la sommatoria delle azioni orizzontali agenti al di sopra del piano considerato).

Tutti i valori calcolati ed utilizzati per le verifiche sono riportati nei tabulati di calcolo nella relativa sezione.

La struttura è pertanto:

REGOLARE in pianta

REGOLARE in altezza

0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO

Classe di duttilità

La classe di duttilità è rappresentativa della capacità dell'edificio di dissipare energia in campo anelastico per azioni cicliche ripetute.

Le deformazioni anelastiche devono essere distribuite nel maggior numero di elementi duttili, in particolare le travi, salvaguardando in tal modo i pilastri e soprattutto i nodi travi pilastro che sono gli elementi più fragili.

Il D.M. 2018 definisce due classi di duttilità:

CD"A" (Alta) - sotto l'azione sismica di progetto la struttura si trasforma in un meccanismo dissipativo ad elevata capacità;

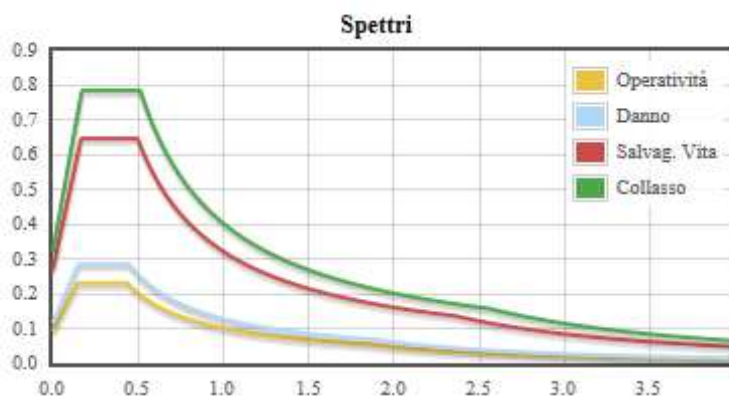
CD"B" (Bassa) - tutti gli elementi strutturali devono possedere una soglia minima di duttilità.

La struttura in esame è stata progettata in classe di duttilità BASSA.

Spettri di Progetto per S.L.U. e S.L.D.

In base ai dati di letteratura e dalle ben nota conoscenza del sito si è classificato il suolo di fondazione di categoria **C**, cui corrispondono i seguenti valori per i parametri necessari alla costruzione degli spettri di risposta orizzontale e verticale:

Stato Limite	T_R	a_g	F_0	T^*c
SLO				
SLD	50	0.077	2.468	0.281
SLV	475	0.189	2.398	0.328
SLC				



0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO

Committente:
Federazione Italiana
Canottaggio



STUDIO DI INGEGNERIA

INTERVENTO LOCALE – Progetto Strutturale relativo alla realizzazione di
un vano finecorsa ascensore in c.a. presso il Centro Federale Canottaggio.

Pg.17/22

PROGETTO:
18012

NOME FILE:
18012_Basamento-
Dipatrizi

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Non considerata.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

Variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali con un delta di temperatura di 15°.

La severità delle azioni termiche è in generale influenzata da più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura e la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti.

le temperature dell'aria esterne § 3.5.2, dell'aria interna § 3.5.3 e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali § 3.5.4 viene assunta in conformità ai dettami delle NTC 2018.

NEVE

Carico Neve

Non considerata.

AZIONI ECCEZIONALI

Le azioni eccezionali, che si presentano in occasione di eventi quali incendi, esplosioni ed urti, solo in taluni casi vanno considerate nella progettazione, quando ciò è richiesto da specifiche esigenze strutturali, la resistenza al fuoco, verrà determinata sulla base delle indicazioni di cui al § 3.6.1 delle NTC.

0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO

Committente:
Federazione Italiana
Canottaggio



STUDIO DI INGEGNERIA

INTERVENTO LOCALE – Progetto Strutturale relativo alla realizzazione di un vano finecorsa ascensore in c.a. presso il Centro Federale Canottaggio.

Pg.18/22

PROGETTO:
18012

NOME FILE:
18012_Basamento-
Dipatrizi

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

ANALISI DEI CARICHI

1. Basamento in c.a.

- Piastra in c.a (2500 kg/m³ x 0.25 m) 625 kg/m²
- Carico concentrato massimo pistone piattaforma elevatrice 1820 kg
- Accidentale (basamento praticabile) 500 kg/m²

2. Spinte setti in c.a.

Caratteristiche terreno spingente:

$$C_u = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\varphi = 18^\circ$$

$$\gamma = 1,80 \text{ t/m}^3$$

VERIFICHE

Le verifiche globali vengono riportati nei tabulati di calcolo.

SOFTWARE UTILIZZATO : CDS Win della STS Software versione 2018 con licenza chiave n° 21225 intestata al sottoscritto prodotto dalla STS.

PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17.01.2018.

Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.

0	Emesso per approvazione	19/02/2018	Bogdan	Moscato	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAT.	VERIF.	VISTO