



COMUNE DI NICOSIA

Provincia di ENNA

TITOLO PROGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO TEMATICO (PARCO AVVENTURA, OSPITALITÀ, RISTORO, INCLUSIONE SOCIALE, DIVERSAMENTE ABILI, PERCORSI MOUNTAIN BIKE, QUAD, IPPOTURISMO, IPPOTERAPIA, VALORIZZAZIONE DELLE AREE NATURALI, ECC), RICADENTE NEL COMUNE DI NICOSIA SUI FONDI DI PROPRIETÀ DEL COMUNE DI NICOSIA E GESTITI DALL'AZIENDA SPECIALE SILVO PASTORALE IN C/DA SAMBUGHETTI- CAMPANITO, DISTINTI IN CATASTO AL FOGLIO N. 12 P.LLA N. 82 Q.P.

FASE

P.F.T.E.

ELABORATO

C1 - PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE

DATA

15 GENNAIO 2025

REV. N.

DATA REV.

ALLEGATO

SCALA

IL R.U.P.

IL PROGETTISTA

Ingegnere Carmelo Farinella
Ordine degli Ingegneri - Provincia di Enna
N. 678



- 1. PREMESSA**
- 2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**
- 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**
- 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA**
- 5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI**
- 6. PRESTAZIONI ATTESE**
- 7. CRITERI DI VERIFICA**
- 8. AZIONI SULLA COSTRUZIONE**
 - 8.1 AZIONI PERMANENTI E VARIABILI**
 - 8.2 AZIONE SISMICA**
- 9. SOLAI**
- 10. CRITERI DI PROGETTAZIONE**
- 11. COMBINAZIONI DI CARICO**
- 12. CRITERI DI CALCOLO**
- 13. ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO**

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica, in accordo con le prescrizioni contenute nel paragrafo 10.1 del Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni". Relativamente al progetto in oggetto il documento descrive in particolare le modalità operative di applicazione della normativa vigente.

La località è classificata in zona sismica 2. L'edificio è classificato come struttura di tipo 2 con vita nominale di progetto pari a $V_N=50$ anni e classe d'uso II.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

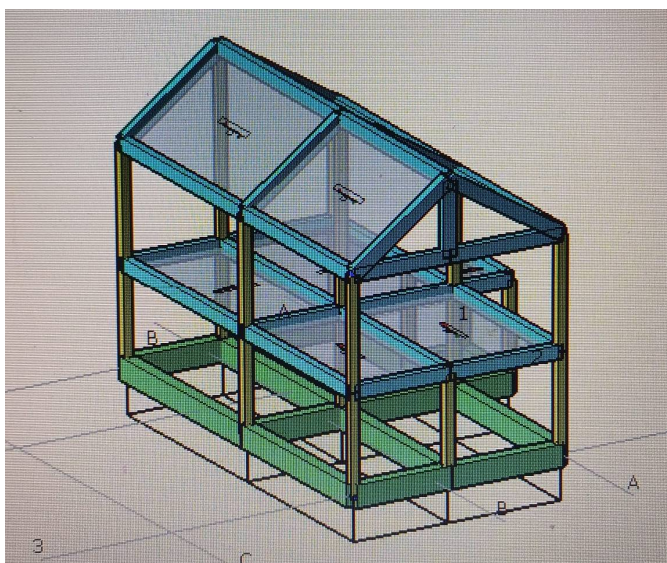
La presente relazione si riferisce alla realizzazione di sette strutture in legno: quattro destinate ad alloggio; una destinata a infopoint- biglietteria; una destinata a punto di ristoro; una destinata a tettoia. Nei paragrafi successivi viene riportata una descrizione sintetica delle strutture oggetto di calcolo, per una descrizione più approfondita si rimanda alla relazione che accompagna il progetto architettonico.

2.1 STRUTTURA ALLOGGIO

Le quattro strutture, identiche nelle dimensioni, si sviluppano su due elevazioni fuori terra, su una pianta rettangolare di ingombro 9,20x5,00 m ed altezza massima di colmo di 6,80 m.

Essa è costituita da una struttura interamente in legno costituita da telai portanti in legno massiccio di abete, connessi tramite tirafondi alle fondazioni in c.a. ... La struttura in elevazione è costituita da pilastri delle dimensioni di 20x20 cm e da travi delle dimensioni di 20x30 cm. Inoltre, la struttura è irrigita da doppi pannelli di OSB/3 spessi 12 mm con la funzione di controventamento, assieme a nastri forati in acciaio posti lungo le pareti: la parete viene poi tamponata esternamente con perline in legno.

Il reticolo di fondazione è costituito da travi di fondazione a travi rovesce in c.a., delle dimensioni di 30x50 cm, che formeranno un reticolo spinto a profondità tale nel terreno da giustificare la portanza della struttura in elevazione.



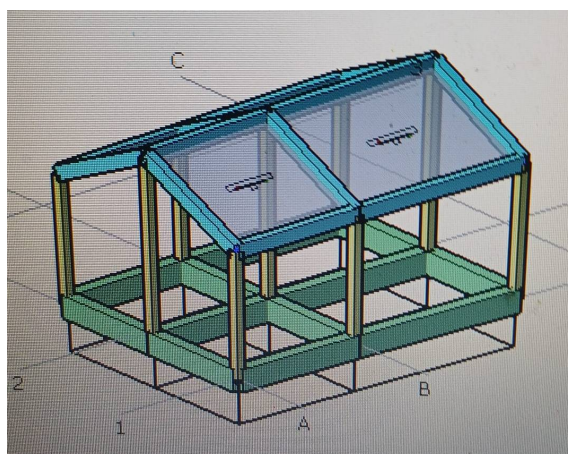
2.2 STRUTTURA DESTINATA AINFOPOINT-BIGLIETTERIA.

La struttura si sviluppa su una elevazione fuori terra, su una pianta rettangolare di ingombro massimo circa 7,00 x 5,20 m ed altezza massima di colmo di circa 4,25 m.

Essa è costituita da una struttura interamente in legno costituita da telai portanti in legno massiccio di abete, connessi tramite tirafondi alle fondazioni in c.a.. La struttura in elevazione è costituita da pilastri delle dimensioni di 20x20 cm e da travi delle dimensioni di 20x30 cm.

La biglietteria è irrigidita da doppi pannelli di OSB/3 spessi 12 mm con la funzione di controventamento, assieme a nastri forati in acciaio posti lungo le pareti: la parete viene poi tamponata esternamente con perline in legno.

La fondazione è costituita da un reticolo di travi in cemento armato delle dimensioni di 30x50 cm.



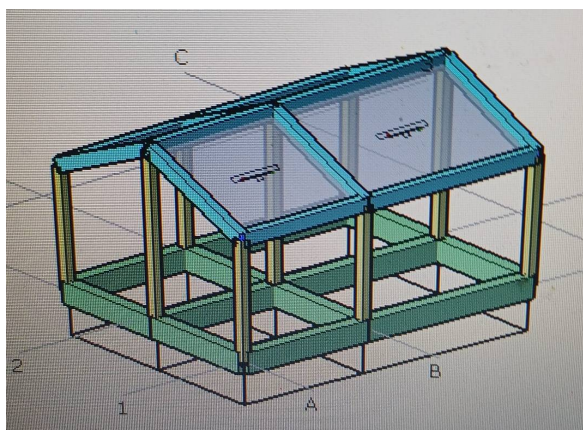
2.3 STRUTTURA DESTINATA A PUNTO RISTORO

La struttura si sviluppa su una elevazione fuori terra, su una pianta rettangolare di ingombro massimo circa 7,00 x 5,20 m ed altezza massima di colmo di circa 4,25 m.

Essa è costituita da una struttura interamente in legno costituita da telai portanti in legno massiccio di abete, connessi tramite tirafondi alle fondazioni in c.a.. La struttura in elevazione è costituita da pilastri delle dimensioni di 20x20 cm e da travi delle dimensioni di .20x30 cm.

La biglietteria è irrigidita da doppi pannelli di OSB/3 spessi 12 mm con la funzione di controventamento, assieme a nastri forati in acciaio posti lungo le pareti: la parete viene poi tamponata esternamente con perline in legno.

La fondazione è costituita da un reticolo di travi in cemento armato delle dimensioni di 30x50 cm.

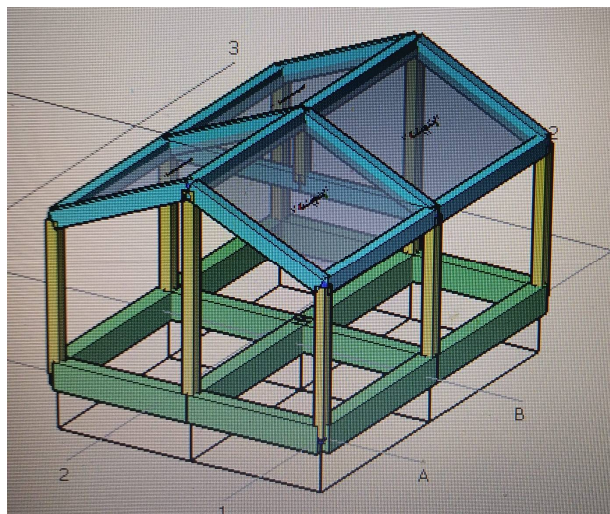


2.4 STRUTTURA DESTINATA A TETTOIA

La struttura si sviluppa su una elevazione fuori terra, su una pianta rettangolare di ingombro massimo circa 7,00 x 5,20 m ed altezza massima di colmo di circa 4,25 m.

Essa è costituita da una struttura interamente in legno costituita da telai portanti in legno massiccio di abete, connessi tramite tirafondi alle fondazioni in c.a.. La struttura in elevazione è costituita da pilastri delle dimensioni di 20x20 cm e da travi delle dimensioni di 20x30 cm.

La fondazione è costituita da un reticolo di travi in cemento armato delle dimensioni di 30x50 cm.



3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

Normativa nazionale

- D.M. Infrastrutture 17-01-2018: “ Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni NTC2018”.
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 “Circolare applicativa delle NTC2018 D.M. 14.01.2018 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- UNI EN 1995-1-1: progettazione delle strutture in legno
- CNR DT 206/2006: Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno

Eurocodici

- UNI EN 1992-1-1:2015: Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1995-1-1:2014: “Eurocodice5, Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici”.
- UNI ENV 1993-1-4: 2007: Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio;

4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Nella relazione geologico-tecnica appositamente redatta dal Dott. Geol. Giacomo Arrigo iscritto all'Ordine dei Geologi di Sicilia al n. albo 2735, viene descritto l'assetto geologico e geomorfologico della parte del territorio ove ricade l'opera da realizzare nonché gli aspetti geologico-tecnici e sismici specifici dei terreni.

Dal suddetto studio si evince che i terreni su cui ricadono le opere sono rappresentati da argille Scagliose.

Sulla base dell'esame complessivo dei dati disponibili, possono essere attribuiti per i livelli interessati dall'opera e per i due siti i seguenti parametri geotecnici:

1° strato – strato superficiale alterato – spessore 0,00 1,40 metri

2° strato – argille scagliose - spessore 1,40÷10,00 m

- peso dell'unità di volume	$\gamma = 1,95 \text{ t/m}^3$
- coesione drenata	$c' = 33 \text{ KN/m}^2$
- coesione non drenata	$C_u = 42 \text{ KN/m}^2$
- angolo di resistenza al taglio	$\phi' = 16^\circ$

Dal punto di vista sismico cautelamene, il sottosuolo, su cui sarà realizzata l'opera, si può riferire alla categoria sismica C.

La categoria topografica del sito è T1 "Pendii con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ "; cui corrisponde un fattore di amplificazione topografica di 1

5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

I materiali utilizzati sono:

- calcestruzzo con classe di resistenza C25/30 prospetto VIII norma UNI 9858;
- cemento 325/425 con dosaggio minimo 350 Kg/m³;
- armature in barre ad aderenza migliorata del tipo FeB44K controllato in stabilimento (tensione ammissibile sf 2600 kg/cm²) con caratteristiche meccaniche e chimiche corrispondenti alle norme vigenti;
- legno lamellare (UNI EN 14080) di classe II GL24H (DIN 1052 – BS11);
- pannelli di rivestimento OSB tipo 3;
- chiodi in acciaio zincati speciali ad aderenza migliorata o elicoidali;
- scarpe, angolari, nastri preforati in lamiera di acciaio zincata.
- acciaio per carpenteria S235 (Fe360B).

6. PRESTAZIONI ATTESE (punto 2.4 dell'NTC 2018)

Le strutture oggetto dell'analisi prevedono un normale affollamento, non possiedono caratteristiche di pericolosità per l'ambiente o funzioni pubbliche e sociali essenziali. Per le stesse si stima pertanto una vita nominale V_N di 50 anni. Sulla base di queste ipotesi gli edifici sono inquadrabili in una classe d'uso II. Definite la vita nominale di progetto e la classe d'uso della struttura si determina il periodo di riferimento dell'azione sismica:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1,0 = 50 \text{ anni}$$

dove C_U è il coefficiente d'uso il cui valore varia in base alla classe d'uso secondo quanto riportato nella tabella 2.4.II. del D.M. 17/01/2018.

7. CRITERI DI VERIFICA

Le fasi di progetto, analisi, calcolo e verifica sono state svolte dal progettista seguendo i dettami della scienza e tecnica delle costruzioni, eseguendo le attività di progetto a “regola d’arte” e nel rispetto della normativa vigente.

Al fine di garantire la sicurezza della costruzione è stato utilizzato, rispettando le prescrizioni previste dalle normative in precedenza elencate, il metodo agli stati limite per verificare gli elementi strutturali e le sezioni sollecitate dalle azioni di modello. Nella fattispecie si è considerato:

STATO LIMITE ULTIMO: lo stato per cui si perviene a collasso strutturale, crolli, perdita di equilibrio e dissesti gravi, causati da deformazioni eccessive, dal raggiungimento della massima capacità di resistenza per parti della struttura o nel suo insieme, dalla rottura per instabilità degli elementi.

STATO LIMITE DI ESERCIZIO: lo stato per cui si giunge alla perdita di una particolare funzionalità, condizionando la prestazione dell’opera a causa di danneggiamenti locali, eccessive deformazioni che limitino l’efficienza della costruzione, di impianti o elementi non strutturali.

STATO LIMITE DI DANNO: previsto per costruzioni situate in zona classificata sismica.

8. AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni considerate, per le due strutture comprendono, i pesi propri degli elementi costituenti la struttura, i carichi permanenti, i sovraccarichi accidentali, le variazioni termiche, il carico della neve e le azioni sismiche.

Si elencano nel prosieguo le tipologie di carico più significative rimandando per le altre all’archivio delle tipologie di carico posto in appendice A del fascicolo di calcolo.

8.1 AZIONI PERMANENTI E VARIABILI

Peso proprio struttura

Il codice di calcolo utilizzato prevede la determinazione automatica del peso proprio degli elementi strutturali.

Carichi distribuiti in copertura

- peso proprio travi in legno	20daN/mq
- perlinatura e isolamento	<u>50</u> daN/mq
totale	70 daN/mq

Carico variabile da vento

Vengono qui di seguito riportati i parametri utilizzati per la valutazione della pressione del vento in conformità a quanto descritto nel paragrafo 3.3 delle NTC2018:

$$p = q_b \times C_e \times C_p \times C_d$$

con

- $q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$ pressione cinetica di riferimento ($\rho=1,25 \text{ kg/m}^3$)
- C_e coefficiente di esposizione
- C_p coefficiente di pressione

- C_d coefficiente dinamico

Per il sito e la struttura in esame si individuano i seguenti requisiti

Altitudine s.l.m. a_s 1065 m

Zona di vento 4

In Appendice B della presente relazione è riportata la determinazione del carico dovuto al vento

Carico variabile da neve

Il carico neve sulla copertura è stato valutato con l'espressione:

$$q_s = \mu_i \times q_{sk} \times C_E \times C_T$$

dove:

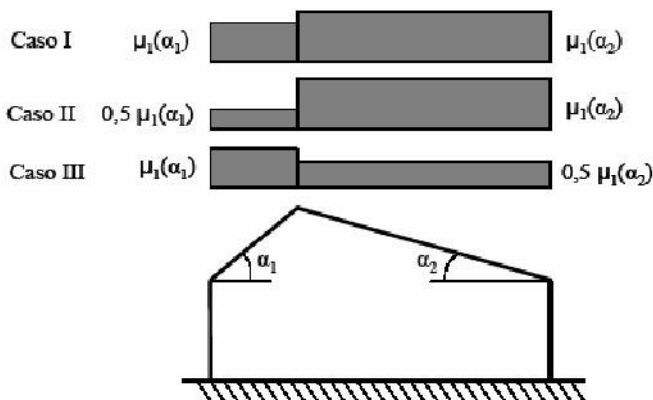
- q_s è il carico neve sulla copertura;
- μ_i è il coefficiente di forma della copertura, fornito al § 3.4.5;
- q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²], fornito al § 3.4.2 delle NTC per un periodo di ritorno di 50 anni;
- C_E è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.3;
- C_T è il coefficiente termico di cui al § 3.4.4.

quindi:

$$q_{sk} = 0,51 \times (1 + (1.065/481)^2) = 3,01 \text{ kN/mq}$$

essendo la località a 1.065 m s.l.m. (zona III).

Trattandosi di copertura a due falde inclinate, con inclinazione < di 30° per la determinazione del coefficiente di forma si devono considerare le tre condizioni di carico alternative, denominate Caso I, Caso II e Caso III



I valori del coefficiente di esposizione, C_E , ed il coefficiente termico, C_T , per l'area in questione viene assunto pari a 1

Il carico neve sulla copertura vale, pertanto:

Caso I

$$q_s = 3,01 \times 0,8 = 2,41 \text{ kN/mq}$$

Caso II

$$q_s = 3,01 \times 0,8 \times 0,5 = 1,20 \text{ kN/mq}$$

$$q_s = 3,01 \times 0,8 = 2,41 \text{ kN/mq}$$

Caso III

$$q_s = 3,01 \times 0,8 = 2,41 \text{ kN/mq}$$

$$q_s = 3,01 \times 0,8 \times 0,5 = 1,20 \text{ kN/mq}$$

8.2 AZIONE SISMICA

Categoria del suolo di fondazione

Ai fini della definizione della azione sismica possiamo assumere come piano di posa delle fondazioni un terreno appartenente alla cat. “C”, *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”*.

Categoria topografica

Il coefficiente topografico è 1,0.

Analisi sismica

I dati utili per la determinazione dell'azione sismica sono riportati nella tabella seguente

Dati generali	
Vita nominale di progetto	50
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso (Cu)	1,0
Longitudine	37.49030
Latitudine	14.24544
Categoria sottosuolo	C
Comportamento strutturale	Dissipativo
Classe di duttilità	A
Componente verticale	Assente
Categoria topografica	T1
Coeff. di amplificazione topografica S_T	1,0
Tipologia strutturale	Struttura a telaio
Coefficiente di smorzamento	5%

In accordo con le Norme tecniche per le costruzioni, gli effetti dell'azione sismica sono state valutate tenendo conto delle masse associate a carichi gravitazionali ridotti rispetto a quelli utilizzati per il calcolo delle azioni verticali: questa riduzione è fatta tramite dei coefficienti di contemporaneità. Per entrambi gli stati limite (stato limite di esercizio (SLD) e lo stato di limite ultimo (SLU)) la relazione è la seguente :

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella tabella 2.5.I del D.M. 14/01/2008.

8.3 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.

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.

9. CRITERI DI PROGETTAZIONE

Sistema costruttivo

Il sistema costruttivo è di tipo a telai portanti in legno, connessi tramite tirafondi alle fondazioni a travi rovesce in c.a. telaio con struttura in legno.

Distanze e altezze

La struttura portante è intelaiata in legno non sussistono limitazioni di altezza.

Caratteristiche dell'edificio

La configurazione in altezza e in pianta rispetta i requisiti di regolarità strutturale.

10 SOLAI

I solai di copertura saranno in legno, realizzati con travi lamellari ricoperte da un assito in legno dello spessore di 2,5 cm.

La struttura destinata ad alloggiare il solaio di copertura è composto da travi delle dimensioni di 14x16 cm mentre quello intermedio da travi delle dimensioni di 10x12.

Per le altre strutture, il solaio di copertura è composto da travi delle dimensioni di 14x16 cm.

In Appendice C è riportata la verifica dei solai intermedi e di copertura

11. COMBINAZIONI DI CARICO

I risultati del calcolo sul modello sono stati ottenuti inviluppando i valori massimi corrispondenti a tutte le combinazioni di carico richieste dalle normative. Un dettaglio dei coefficienti amplificativi che intervengono nell'inviluppo è illustrato più avanti nei tabulati di calcolo.

12. CRITERI DI CALCOLO

I calcoli per il dimensionamento delle strutture in c.a. sono stati condotti secondo i criteri della Scienza delle Costruzioni e, in particolare, il dimensionamento delle sezioni è stato condotto con il metodo semiprobabilistico agli stati limite mediante programma di calcolo.

Al fine di valutare gli effetti dell'azione sismica si è eseguita una analisi sismica lineare (Analisi Dinamica Modale).

Per il calcolo delle parti in cemento armato, le azioni sono state cumulate nel modo più sfavorevole, per ciascuna verifica, considerando tutte le possibili combinazioni di carico e comprendendo tutte le azioni prevedibili sulla costruzione.

13. ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

Origine e Caratteristiche del codice di calcolo

Il calcolo è stato svolto con l'ausilio di un codice di calcolo.

Il codice di calcolo utilizzato è il programma agli elementi finiti, "Pitagora Modellazione ed analisi strutturale, realizzato da Sebastiano Floridia & Giovanni Conticello. La versione del software è la Ver. 4.8.0.102.

Affidabilità del codice

I calcoli vengono eseguiti secondo l'ordine sottoelencato:

- Analisi dei carichi

- Calcolo dei baricentri delle masse e delle rigidezze
- Calcolo dei periodi di vibrazione e degli autovettori mediante analisi modale.
- Calcolo coefficienti di partecipazione e forze statiche equivalenti.
- Calcolo momenti-tagli-sforzi normali per travi e pilastri, sia per carichi statici verticali ed eventuali sollecitazioni esterne applicate ai nodi, che per le forze sismiche, e le correzioni torsionali.
- Calcolo degli spostamenti degli impalcati per i vari modi di vibrare.
- Calcolo dei valori efficaci delle sollecitazioni generate dalle forze sismiche.
- Calcolo di progetto e verifica agli stati limite di travi e pilastri.
- Calcolo di progetto e verifica agli stati limite delle travi di fondazione.

Eseguita l'analisi dei carichi per tutte le travi e mensole costituenti la struttura e considerando gli impalcati come strutture infinitamente rigide, vengono calcolate le matrici di rigidezza dei telai, le matrici delle distanze dei telai dal baricentro delle masse e la matrice delle masse, pervenendo, quindi, alla matrice delle rigidezze del sistema spaziale dell'intera struttura.

La risoluzione del sistema viene eseguita mediante analisi modale.

Le forze sismiche vengono calcolate sia per sisma agente in direzione x-x che y-y, con spettro di risposta corrispondente alla categoria sismica prevista.

Le forze statiche equivalenti applicate ai vari piani dei telai si riferiscono ai modi di vibrare i cui coefficienti di partecipazione risultano maggiori del 5% del valore massimo riscontrato e con massa partecipante maggiore dell'85% di quella totale.

Dopo aver calcolato tutte le matrici relative alla struttura nel suo complesso, si procede al calcolo dei telai.

Il calcolo di ciascun telaio viene ripetuto per le seguenti condizioni di carico:

- Carichi verticali permanenti piu' eventuali sollecitazioni esterne nei nodi.
- Carichi accidentali.
- Forze orizzontali (dovute al sisma agente in due direzioni ortogonali) più forze torsionali (effetto dell'eccentricità fra masse e rigidezze).
- Carico della neve.

I risultati ottenuti (momenti, tagli, sforzi normali e spostamenti) consentono di procedere al calcolo delle armature ed alle successive verifiche agli stati limite ultimo e di esercizio.

Scelta del codice

Il codice di calcolo utilizzato, modella la struttura con telai, che presentano aste verticali, orizzontali ed inclinate, con i montanti incastrati in un reticolo di travi di fondazione. Il reticolo di fondazione a sua volta poggia su un terreno di fondazione, modellato come terreno alla Winkler. Tale modellazione è coerente con la modellazione di edifici multipiano che si trova nella letteratura consolidata del settore. Il metodo di calcolo, con ricerca degli autovettori ed autovettori della struttura, al fine di determinare le sollecitazioni, è anch'esso coerente con la letteratura tecnica del settore. Pertanto il codice di calcolo appare adeguato al calcolo della struttura.

Modalità di presentazione dei risultati

Il fascicolo di calcolo presenta i dati generali sulla geometria del fabbricato ed i carichi, con il modello tridimensionale. Quindi i coefficienti di combinazione delle azioni, ed i risultati dell'analisi dinamica della struttura. Infine le verifiche agli stati limite ultimo e di esercizio della struttura, e il dimensionamento dell'armatura.

Informazioni generali sull'elaborazione

L'affidabilità del solutore adottato è certificata dal “manuale di validazione del solutore” fornito dalla ditta Tesys s.a.s. di Olbia (SS) autrice del solutore Microsap

Valutazione dell'elaborazione dal punto di vista numerico

Al fine di emettere un giudizio fondato sull'accettabilità dei calcoli, come richiesto dalle NTC 2018, sono state condotte delle calcolazioni semplificate, con i normali metodi della Scienza delle Costruzioni e utilizzando schemi statici quali le mensole e le travi semplicemente incastrate agli estremi, su una colonna montante e su una travata. Tali calcolazioni hanno fornito risultati in linea con quelli attesi e con quelli forniti dal codice di calcolo.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

Va precisato che la quantità di armatura fornita dai calcoli è risultata in linea con quella di numerosi altri edifici aventi caratteristiche similari e progettati dai sottoscritti, per cui si può ritenere che rientri nell'ottica di una tecnica costruttiva abbastanza diffusa e quindi opportunamente dimensionata.

Inoltre anche gli stati tensionali determinati e gli spostamenti calcolati, sono in linea con quelli di altri edifici aventi caratteristiche similari e già calcolati dai sottoscritti, per cui si possono ritenere esatte le scelte di schematizzazione e modellazione della struttura e delle azioni.

Per quanto sopra esposto si ritiene che i risultati ottenuti siano accettabili.

INDICE

APPENDICE A Dati di input

APPENDICE B (Diagrammi)

APPENDICE C (verifica travi in fondazione)

APPENDICE D (verifica struttura in elevazione)

APPENDICE E (verifica collegamenti in fondazione)

APPENDICE F (verifica connessioni trave-pilastro)

APPENDICE G (verifica solai)

APPENDICE H (calcolo azioni del vento)

APPENDICE A
Dati di input

DATI DI IMPUT

DATI SISMICI

Vita nominale VN(anni) = 50
Classe d'uso = II
Coefficiente d'uso (Cu) = 1 Periodo di riferimento VR (anni) = 50
Lat. (GRD) = 37.49030
Long. (GRD) = 14.24544

PARAMETRI SPETTRI DI RISPOSTA

Categoria sottosuolo = C
Categoria topografica = T1 ST = 1.0
Coefficiente di smorzamento (%) = 5
Eta = sqrt (10 / (5 + 5)) = 1.00

Sisma Attivo	ag/g	Fo (Fv)	T * [sec]	Ss	Cc	T B [sec]	T c [sec]	T D [sec]
SLD	0.113	2.550	0.250	1.50	1.66	0.140	0.410	2.050
SLV	0.220	2.620	0.310	1.35	1.55	0.160	0.480	2.480

FATTORE DI COMPORTAMENTO

Sistema costruttivo = Legno
Regolarità in pianta = Si
Regolarità in altezza = Si

Direzione Sisma	Classe Duttilità	Tipologia Strutturale	α_u / α_1	K R	K W	q o	q
X	Media (CDB)	Pannelli con diaframmi incollati	1	1	1	2	2
Y	Media (CDB)	Pannelli con diaframmi incollati	1	1	1	2	2

PARAMETRI DI CALCOLO

Tipo di analisi = Analisi sismica lineare dinamica
Tipo combinazione degli effetti = SRSS
Numero di modi = 15

MATERIALI

Calcestruzzo														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α T	f ck	f cm	f ctm	f ctk	γ c	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M1	fondazione	C25/30	31447	13103	0.20	25	2549.29	10	24.9	32.9	2.56	1.79	1.5	C25/30

Legno - Parte 1/2														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α T	E 0mean	E 0,05	E 90mean	G mean	γ M	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M2	Lamellare	GL24h	11600	720	0.30	3.79999 9952316 28	387.49	8	11600	9400	390.00	720.00	1.45000 0047683 72	EN 14080:2 013 Classe GL24h
M3	Lamellare	GL24h	11600	720	0.30	3.79999 9952316 28	387.49	8	11600	9400	390.00	720.00	1.45000 0047683 72	EN 14080:2 013 Classe GL24h

Legno - Parte 2/2														
Mat. ID	Descrizione	Classe	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{t90k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	ρ _k	ρ _{mean}	Cl Carico	Cl Servizio	k _{mod}	k _{def}
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN/m ³]	[kN/m ³]				
M2	Lamellare	GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	380	380	Permanente	Classe 1	0.6	0.6
M3	Lamellare	GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	380	380	Permanente	Classe 1	0.6	0.6

SEZIONI

Retta piena / cava - Parte 1/2													
Sez. ID	Tipo	b	h	s _h	s _b	A	A ₂	A ₃	W _{el2}	W _{el3}	W _{pl2}	W _{pl3}	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	
S1	Rettangolare 30*50	300	500	-	-	1500.00	1500.00	1500.00	7500.0	12500.0	11250.0	18750.0	
S2	Rettangolare 20*20	200	200	-	-	400.00	400.00	400.00	1333.3	1333.3	2000.0	2000.0	
S3	Rettangolare 20*30	200	300	-	-	600.00	600.00	600.00	2000.0	3000.0	3000.0	4500.0	

Sezione Retta piena / cava - Parte 2/2							
Sez. ID	Tipo	I ₂	I ₃	i ₂	i ₃	I ₁	I _w
		[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁶]
S1	Rettangolare 30*50	112500.0	312500.0	8.66	14.43	309150.0	23437500.2
S2	Rettangolare 20*20	13333.3	13333.3	5.77	5.77	22496.0	444444.4
S3	Rettangolare 20*30	20000.0	45000.0	5.77	8.66	47040.0	1500000.0

NODI

Nodo ID	X	Y	Z	Temperatura	Vincolo sist. globale (libero = 0, bloccato = 1) Se appartiene ad un piano rigido Nxxx è il nodo master di piano					
	[cm]	[cm]	[cm]	[°C]	[F _x]	[F _y]	[F _z]	[M _x]	[M _y]	[M _z]
N1	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N2	677.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N3	291.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N4	0.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N5	291.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N6	677.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N7	0.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N8	291.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N9	677.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N10	0.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N11	677.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N12	291.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N13	0.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N14	291.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N15	677.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N16	0.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0
N17	291.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0
N18	677.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0

ASTE

Parte 1/2															
Geometria										Disassamenti					
Asta ID	Nodo i	Nodo j	Lung.	Rot.	Mat.	Sez.	Tipo	K Winkler	L magr.	dx _i	dy _i	dz _i	dx _j	dy _j	dz _j
			[cm]	[Grd]				[kg/cm ³]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
B1	N1	N3	291.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B2	N3	N2	386.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B3	N4	N5	291.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B4	N5	N6	386.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B5	N7	N8	291.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B6	N8	N9	386.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B7	N1	N4	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B8	N4	N7	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B9	N3	N5	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B10	N5	N8	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0

CONDIZIONI DI CARICO

CDC ID	Descrizione	Categoria	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Q1	Peso proprio	Peso proprio	1	1	1
Q2	permanente	Permanente portato	1	1	1
Q3	Sovraccarico	Cat. H - Coperture	0	0	0
Q4	carico neve	Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0.7	0.5	0.2

LISTA CARICHI BASE

Carichi Distribuiti sulle aste										
ID	Descrizione	1;vx	2;vy	3;vz	$\alpha_a(a/L)$	q_a	$\alpha_b(b/L)$	q_b	mt_a	mt_b
						[daN/cm]		[daN/cm]	[daNcm]	[daNcm]
C1	solaio di copertura	-	1	-	0	10	1	10	0	0

Carichi Solai e ballatoi sulle aste					
ID	Descrizione	q	Condizione di Carico	Puntellato	Dist. Puntelli da Trave
		[daN/cm2]			[cm]
O1	solaio di copertura	0.008	Peso proprio	-	-
O1	solaio di copertura	0.005	permanente	-	-
O1	solaio di copertura	0.005	Sovraccarico	-	-
O1	solaio di copertura	0.03	carico neve	-	-

LISTA CARICHI SULLE ASTE

Carichi			
ID	Descrizione	Condizione di Carico	Incidenza
			[cm]
B22	solaio di copertura	Peso proprio	145.5
B22	solaio di copertura	permanente	145.5
B22	solaio di copertura	Sovraccarico	145.5
B22	solaio di copertura	carico neve	145.5
B23	solaio di copertura	Peso proprio	145.5
B23	solaio di copertura	permanente	145.5
B23	solaio di copertura	Sovraccarico	145.5
B23	solaio di copertura	carico neve	145.5
B23	solaio di copertura	Peso proprio	193
B23	solaio di copertura	permanente	193
B23	solaio di copertura	Sovraccarico	193
B23	solaio di copertura	carico neve	193
B24	solaio di copertura	Peso proprio	193
B24	solaio di copertura	permanente	193
B24	solaio di copertura	Sovraccarico	193
B24	solaio di copertura	carico neve	193
B26	solaio di copertura	Peso proprio	193
B26	solaio di copertura	permanente	193
B26	solaio di copertura	Sovraccarico	193
B26	solaio di copertura	carico neve	193
B27	solaio di copertura	Peso proprio	193
B27	solaio di copertura	permanente	193
B27	solaio di copertura	Sovraccarico	193
B27	solaio di copertura	carico neve	193
B25	solaio di copertura	Peso proprio	145.5
B25	solaio di copertura	permanente	145.5
B25	solaio di copertura	Sovraccarico	145.5
B25	solaio di copertura	carico neve	145.5
B26	solaio di copertura	Peso proprio	145.5
B26	solaio di copertura	permanente	145.5
B26	solaio di copertura	Sovraccarico	145.5
B26	solaio di copertura	carico neve	145.5

LISTA CARICHI SUI NODI

Carichi nodali							
ID	Condizione di Carico	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		[daN]	[daN]	[daN]	[daNcm]	[daNcm]	[daNcm]

COMBINAZIONE DEI CARICHI

C.d.C	Tipo
1	STATICA SLU STR
2	STATICA SLU STR
3	STATICA SLU GEO
4	STATICA SLU GEO
5	STATICA SLE RARA
6	STATICA SLE RARA
7	STATICA SLE FREQUENTE
8	STATICA SLE FREQUENTE
9	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
10	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
11	SISMICA SLU
12	SISMICA SLU
13	SISMICA SLU
14	SISMICA SLU
15	SISMICA SLU
16	SISMICA SLU
17	SISMICA SLU
18	SISMICA SLU
19	SISMICA SLU
20	SISMICA SLU
21	SISMICA SLU
22	SISMICA SLU
23	SISMICA SLU
24	SISMICA SLU
25	SISMICA SLU
26	SISMICA SLU
27	SISMICA SLU
28	SISMICA SLU
29	SISMICA SLU
30	SISMICA SLU
31	SISMICA SLU
32	SISMICA SLU
33	SISMICA SLU
34	SISMICA SLU
35	SISMICA SLU
36	SISMICA SLU
37	SISMICA SLU
38	SISMICA SLU
39	SISMICA SLU
40	SISMICA SLU
41	SISMICA SLU
42	SISMICA SLU
43	SISMICA SLD
44	SISMICA SLD

Tabella combinazioni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso proprio	1.3	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1.5	1.5	1.3	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	1.5	0	1.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	1.05	1.5	0.91	1.3	0.7	1	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Sisma SLU dir Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	-0.3
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	-0.3

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3
Sisma SLU dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1

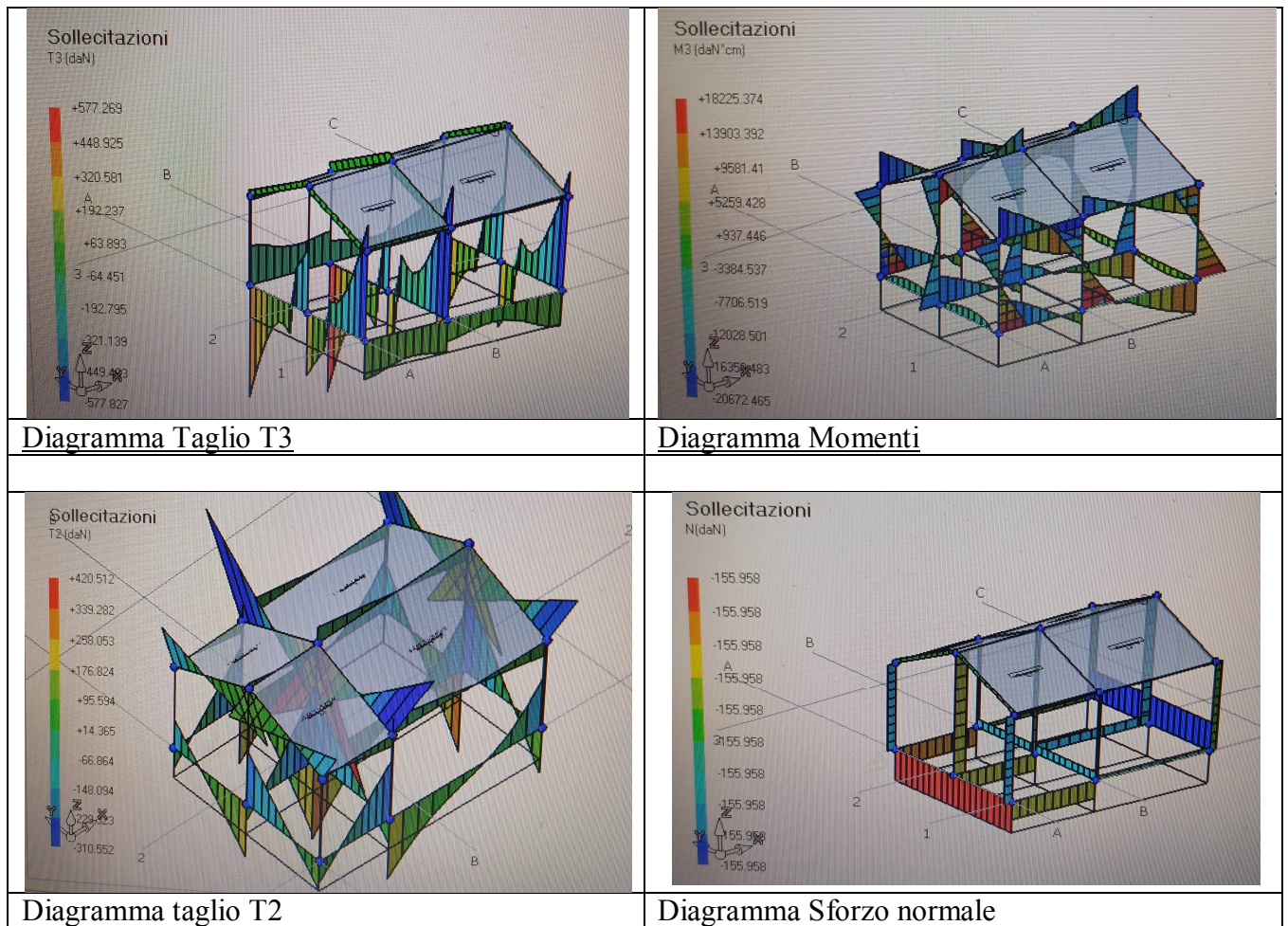
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1
Sisma SLU dir Y	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3

	37	38	39	40	41	42	43	44
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0	0
Sisma SLU dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0	0
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0	0

APPENDICE B
(Diagrammi)

STRUTTURA DESTINATA A PUNTO RISTORO

DIAGRAMMI DELLE AZIONI



APPENDICE C
(verifica travi in fondazione)

VERIFICHE ASTE IN C.A.

COEFFICIENTI DI SICUREZZA - EC2 Parte 1-1 - Punto 2.4.2.4 - NTC2018 4.1.2

GammaC = 1.5

GammaS = 1.15

MATERIALI ASTE IN CA

Calcestruzzo														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α _T	f _{ck}	f _{cm}	f _{ctm}	f _{ctk}	γ _c	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M1	fondazione	C25/30	31447	13103	0.20	25	2549.29	10	24.9	32.9	2.56	1.79	1.5	C25/30

Acciaio					
Mat. ID	Classe	f _{yk}	γ _s	ε _{yd}	ε _{su}
		[N/mm ²]		[%]	[%]
M1	B450C	450	1.15	0.2	1

Dati aggiuntivi per gli Stati Limiti Ultimi e per verifica agli Stati Limiti di Esercizio										
Mat. ID	ε _{c2}	ε _{cu}	σ _{sRara}	σ _{cRara}	σ _{cQPerm}	Cond. Ambientali	Tipo Armatura	W ₁	W ₂	W ₃
	[‰]	[‰]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[mm]	[mm]	[mm]
M1	0.002	0.0035	360	14.94	11.2	Ordinarie X0, XC1, XC2, XC3, XF1	Poco sensibile	0.2	0.3	0.4

SEZIONI CA

Retta piena - Parte 1/2												
Sez. ID	Tipo	b	h	s _h	s _b	A	A ₂	A ₃	W _{el2}	W _{el3}	W _{pl2}	W _{pl3}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]
S1	Rettangolare 30*50	300	500	-	-	1500.00	1500.00	1500.00	7500.0	12500.0	11250.0	18750.0
S2	Rettangolare 20*20	200	200	-	-	400.00	400.00	400.00	1333.3	1333.3	2000.0	2000.0
S3	Rettangolare 20*30	200	300	-	-	600.00	600.00	600.00	2000.0	3000.0	3000.0	4500.0

Sezione Retta piena - Parte 2/2									
Sez. ID	Tipo	I ₂	I ₃	i ₂	i ₃	I ₁	I _w	Copr.	L _{staffe}
		[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁶]	[cm]	[cm]
S1	Rettangolare 30*50	112500.0	312500.0	8.66	14.43	309150.0	23437500.2	2.0	30.0
S2	Rettangolare 20*20	13333.3	13333.3	5.77	5.77	22496.0	444444.4	0.0	0.0
S3	Rettangolare 20*30	20000.0	45000.0	5.77	8.66	47040.0	1500000.0	0.0	0.0

ASTE CA

Parte 1/2															
Geometria										Disassamenti					
Asta ID	Nodo i	Nodo j	Lung.	Rot.	Mat.	Sez.	Tipo	K _{Winkler}	L _{magr.}	dx _i	dy _i	dz _i	dx _j	dy _j	dz _j
			[cm]	[Grd]				[daN/cm ³]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
B1	N1	N3	291.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B2	N3	N2	386.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B3	N4	N5	291.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B4	N5	N6	386.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B5	N7	N8	291.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B6	N8	N9	386.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B7	N1	N4	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B8	N4	N7	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B9	N3	N5	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B10	N5	N8	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B11	N2	N6	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B12	N6	N9	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0

Parte 2/2												
Vincolo sist. locale (libero = 0, bloccato = 1)												
Vincolo iniziale							Vincolo finale					
Asta ID	U ₁	U ₂	U ₃	R ₁	R ₂	R ₃	U ₁	U ₂	U ₃	R ₁	R ₂	R ₃
B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LISTA CARICHI SULLE ASTE

Carichi			
ID	Descrizione	Condizione di Carico	Incidenza
			[cm]

VERIFICHE TRAVI

Verifica a Presso Flessione													
ID	Concio	C.d.C	N ₁	M ₂	M ₃	X _{neutro}	As _{inf}	As _{sup}	N _{Rd}	M _{R2d}	M _{R3d}	IR	Status
			[daN]	[daNcm]	[daNcm]	[cm]	[cm2]	[cm2]	[daN]	[daNcm]	[daNcm]		
B1	Ini	14	-28.71	0.00	3310.24	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.00	OK
	4	2	-28.71	0.00	-33330.17	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.03	OK
	Fin	2	-28.71	0.00	73798.92	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.00	OK
B2	Ini	2	-28.56	0.00	73936.26	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.07	OK
	6	2	-28.56	0.00	-61045.19	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.06	OK
	Fin	11	-28.56	0.00	2819.00	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.07	OK
B3	Ini	11	-14.28	0.00	-3677.87	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.00	OK
	3	2	-14.28	0.00	-42736.62	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.04	OK
	Fin	2	-14.28	0.00	118947.60	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.00	OK
B4	Ini	2	-7.05	0.00	119310.30	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.11	OK
	6	2	-7.05	0.00	-75845.30	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.07	OK
	Fin	14	-7.05	0.00	-2380.68	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.11	OK
B5	Ini	14	-28.64	0.00	3303.61	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.00	OK
	4	2	-28.64	0.00	-33386.68	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.03	OK
	Fin	2	-28.64	0.00	74005.80	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.00	OK
B6	Ini	2	-28.46	0.00	74148.13	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.07	OK
	6	2	-28.46	0.00	-61152.28	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.06	OK
	Fin	11	-28.46	0.00	2817.96	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.07	OK
B7	Ini	2	-8.14	0.00	-6368.79	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.01	OK
	3	2	-8.14	0.00	-30788.71	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.03	OK
	Fin	2	-8.14	0.00	67052.25	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.01	OK
B8	Ini	2	-8.09	0.00	66991.59	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.06	OK
	7	2	-8.09	0.00	-31143.88	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.03	OK

	Fin	2	-8.09	0.00	-6375.54	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	0		
											1077005.00	0.06	OK
B9	Ini	2	133.43	0.00	-22216.83	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.02	OK
	2	2	133.43	0.00	-37343.98	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.03	OK
	Fin	2	133.43	0.00	107615.10	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.02	OK
B10	Ini	2	134.11	0.00	107494.60	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.10	OK
	8	2	134.11	0.00	-37670.23	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.03	OK
	Fin	2	134.11	0.00	-22206.82	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.10	OK
B11	Ini	2	99.81	0.00	-8457.48	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.01	OK
	3	2	99.81	0.00	-39517.30	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.04	OK
	Fin	2	99.81	0.00	82763.87	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.01	OK
B12	Ini	2	100.26	0.00	82692.95	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.08	OK
	7	2	100.26	0.00	-39953.10	6.72	3.00	6.03	0.00	0.00	1077005.00	0.04	OK
	Fin	2	100.26	0.00	-8452.43	6.72	6.03	3.00	0.00	0.00	1077005.00	0.08	OK

Verifica a taglio e torsione

ID	Concio	C.d.C	T	V ₂	V ₃	T _{Rd}	V _{R2d}	V _{R3d}	IR	Status	
			[daNcm]	[daN]	[daN]	[daNcm]	[daN]	[daN]			
B1	Ini	2	0.00	707.26	-77.24	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	0	2	0.00	-771.49	45.02	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1270.71	76.26	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
B2	Ini	2	0.00	1314.42	-73.88	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	2	0.00	722.82	36.57	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-964.61	86.83	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
B3	Ini	2	0.00	810.02	-75.72	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	0	2	0.00	-1148.87	-41.26	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
	Fin	2	0.00	-1900.87	61.40	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
B4	Ini	2	0.00	1961.10	-61.51	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
	0	2	0.00	1058.59	36.69	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
	Fin	2	0.00	-1164.91	83.67	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
B5	Ini	2	0.00	708.34	77.31	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	0	2	0.00	-773.38	-45.04	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1273.87	-76.32	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
B6	Ini	2	0.00	1317.73	73.89	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	2	0.00	724.58	-36.57	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-966.33	-86.85	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
B7	Ini	2	0.00	589.47	97.19	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
	0	2	0.00	-623.72	43.11	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
	Fin	2	0.00	-1307.29	-51.47	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
B8	Ini	2	0.00	1308.72	51.44	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	2	0.00	623.11	-43.01	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
	Fin	2	0.00	-594.06	-97.27	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
B9	Ini	2	0.00	441.60	106.09	0.00	19017.39	11093.48	0.02	OK	
	0	2	0.00	-897.89	48.15	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	2	0.00	-1779.73	-46.06	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
B10	Ini	2	0.00	1780.88	46.07	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
	0	2	0.00	896.35	-47.88	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	2	0.00	-448.36	-105.98	0.00	19017.39	11093.48	0.02	OK	
B11	Ini	2	0.00	747.99	-101.00	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	0	2	0.00	-779.58	-44.08	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1633.12	51.50	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
B12	Ini	2	0.00	1634.90	-51.50	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
	0	2	0.00	778.81	43.91	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-753.83	100.99	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	

ARMATURA TRAVE

ID	Long _{-sup}	Long _{-inf}	Monconi Ini _{-sup}	Monconi Ini _{-inf}	Monconi Fin _{-sup}	Monconi Fin _{-inf}	Staffe Ini	Staffe Centrali	Staffe Fin	Ferri Parete
			[cm]	[cm]	[cm]	[cm]				
B1	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	9 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B2	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	13 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B3	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	9 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B4	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	13 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B5	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	9 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B6	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	13 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B7	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	7 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B8	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	7 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B9	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	7 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B10	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	7 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B11	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	7 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B12	3 f 16	3 f 16	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 22	7 f 8 / 22	3 f 8 / 22	0 f 0 (L = 0.0 mm)

VERIFICHE DEFORMAZIONE ASTE

Rara				Frequente			Quasi Permanente			Status
ID	δ _{calc}	δ _{lim}	IR	δ _{calc}	δ _{lim}	IR	δ _{calc}	δ _{lim}	IR	
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		
B1	0.0	11.6	0.00	0.0	11.6	0.00	0.0	11.6	0.00	OK
B2	0.0	15.4	0.00	0.0	15.4	0.00	0.0	15.4	0.00	OK
B3	0.0	11.6	0.00	0.0	11.6	0.00	0.0	11.6	0.00	OK
B4	0.0	15.4	0.00	0.0	15.4	0.00	0.0	15.4	0.00	OK
B5	0.0	11.6	0.00	0.0	11.6	0.00	0.0	11.6	0.00	OK
B6	0.0	15.4	0.00	0.0	15.4	0.00	0.0	15.4	0.00	OK
B7	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	OK
B8	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	OK
B9	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	OK
B10	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	OK
B11	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	OK
B12	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	OK

VERIFICHE TENSIONI SLE ASTE

Combinazione Rara Acciaio										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ _{calc}	σ _{lim}	IR	σ _{calc}	σ _{lim}	IR	σ _{calc}	σ _{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B1	0.0	360.0	0.00	19.2	360.0	0.05	0.0	360.0	0.00	OK
B2	0.0	360.0	0.00	19.2	360.0	0.05	0.0	360.0	0.00	OK
B3	1.0	360.0	0.00	30.8	360.0	0.09	0.0	360.0	0.00	OK
B4	0.0	360.0	0.00	30.9	360.0	0.09	0.0	360.0	0.00	OK
B5	0.0	360.0	0.00	19.2	360.0	0.05	0.0	360.0	0.00	OK
B6	0.0	360.0	0.00	19.3	360.0	0.05	0.0	360.0	0.00	OK
B7	1.6	360.0	0.00	17.4	360.0	0.05	0.0	360.0	0.00	OK
B8	0.0	360.0	0.00	17.4	360.0	0.05	1.6	360.0	0.00	OK
B9	5.7	360.0	0.02	27.8	360.0	0.08	0.0	360.0	0.00	OK
B10	0.0	360.0	0.00	27.8	360.0	0.08	5.7	360.0	0.02	OK
B11	2.2	360.0	0.01	21.4	360.0	0.06	0.0	360.0	0.00	OK
B12	0.0	360.0	0.00	21.4	360.0	0.06	2.2	360.0	0.01	OK
Combinazione Rara Calcestruzzo										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ _{calc}	σ _{lim}	IR	σ _{calc}	σ _{lim}	IR	σ _{calc}	σ _{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		

B1	0.0	14.9	0.00	0.5	14.9	0.03	0.0	14.9	0.00	OK
B2	0.0	14.9	0.00	0.5	14.9	0.03	0.0	14.9	0.00	OK
B3	0.0	14.9	0.00	0.8	14.9	0.05	0.0	14.9	0.00	OK
B4	0.0	14.9	0.00	0.8	14.9	0.05	0.0	14.9	0.00	OK
B5	0.0	14.9	0.00	0.5	14.9	0.03	0.0	14.9	0.00	OK
B6	0.0	14.9	0.00	0.5	14.9	0.03	0.0	14.9	0.00	OK
B7	0.0	14.9	0.00	0.4	14.9	0.03	0.0	14.9	0.00	OK
B8	0.0	14.9	0.00	0.4	14.9	0.03	0.0	14.9	0.00	OK
B9	0.1	14.9	0.01	0.7	14.9	0.05	0.0	14.9	0.00	OK
B10	0.0	14.9	0.00	0.7	14.9	0.05	0.1	14.9	0.01	OK
B11	0.1	14.9	0.00	0.5	14.9	0.04	0.0	14.9	0.00	OK
B12	0.0	14.9	0.00	0.5	14.9	0.04	0.1	14.9	0.00	OK
Combinazione Permanente Calcestruzzo										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B1	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B2	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B3	0.0	11.2	0.00	0.4	11.2	0.03	0.0	11.2	0.00	OK
B4	0.0	11.2	0.00	0.4	11.2	0.03	0.0	11.2	0.00	OK
B5	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B6	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B7	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B8	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B9	0.1	11.2	0.01	0.3	11.2	0.03	0.0	11.2	0.00	OK
B10	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.03	0.1	11.2	0.01	OK
B11	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B12	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK

VERIFICHE FESSURAZIONE SLE ASTE

ombinazione Frequente										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	
	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	
B1	0.00	0.00	0.40	34474.55	0.02	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B2	0.00	0.00	0.40	34461.24	0.02	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B3	-1768.48	0.00	0.40	54512.86	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B4	0.00	0.00	0.40	54588.22	0.03	0.40	-95.42	0.00	0.40	OK
B5	0.00	0.00	0.40	34566.90	0.02	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B6	0.00	0.00	0.40	34555.72	0.02	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B7	-2841.38	0.00	0.40	30798.67	0.02	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B8	0.00	0.00	0.40	30771.38	0.02	0.40	-2844.19	0.00	0.40	OK
B9	-10070.68	0.01	0.40	48852.25	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B10	0.00	0.00	0.40	48797.71	0.03	0.40	-10066.36	0.01	0.40	OK
B11	-3763.72	0.00	0.40	37796.25	0.02	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B12	0.00	0.00	0.40	37764.42	0.02	0.40	-3761.29	0.00	0.40	OK
Combinazione Quasi Permanente										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	
	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	
B1	0.00	0.00	0.30	24631.60	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B2	0.00	0.00	0.30	24565.78	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B3	-1310.04	0.00	0.30	38183.49	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B4	0.00	0.00	0.30	38168.95	0.02	0.30	-95.42	0.00	0.30	OK
B5	0.00	0.00	0.30	24694.47	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B6	0.00	0.00	0.30	24630.01	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B7	-1932.89	0.00	0.30	21624.12	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B8	0.00	0.00	0.30	21605.38	0.01	0.30	-1934.65	0.00	0.30	OK
B9	-6971.64	0.00	0.30	33872.47	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B10	0.00	0.00	0.30	33834.75	0.02	0.30	-6968.82	0.00	0.30	OK
B11	-2553.09	0.00	0.30	26375.17	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B12	0.00	0.00	0.30	26353.37	0.01	0.30	-2551.30	0.00	0.30	OK

APPENDICE D
(verifica struttura in elevazione)

VERIFICHE ASTE IN LEGNO

Sistema costruttivo = Legno

COEFFICIENTI DI SICUREZZA - EC5 Parte 1-1 - Punto 2.4.1

Legno Massiccio γ_{M} = 1.50

Legno Lamellare γ_{M} = 1.45

XLAM γ_{M} = 1.45

Pannelli di particelle o fibre γ_{M} = 1.50

LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate Legno Massiccio γ_{M} = 1.40

λ_{Limite} = 200

ASTA B13

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

k_{mod} = 0.6

k_{def} = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N7

Nodo j = N13

L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

N_{Ed} = -1184 daN

$\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -1184 / 40000 = 0.30 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.30 / 9.93 = 0.03 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$M_{2\text{Ed}}$ = -16339 daNcm

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -1633948 / 1333333 = 1.23 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

$M_{3\text{Ed}}$ = -2897 daNcm

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -289740 / 1333333 = 0.22 \text{ N/mm}^2$

$k_{\text{m}} = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 1.23 / 9.93 + 0.7 \times 0.22 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

$k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.23 / 9.93 + 0.22 / 9.93 = 0.11 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

$V_{2\text{Ed}}$ = 21 daN

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{a},d2} = (3 / 2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{a},d2} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

$V_{3\text{Ed}}$ = -91 daN

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{a},d3} = (3 / 2) \times V_{3\text{Ed}} / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{a},d3} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

$T_{Ed} = 81 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.01$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,2} = 21 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

$T_{Ed} = 81 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.01$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,3} = -91$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin

$N_{Ed} = -1130 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -11299 / 40000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -16339 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1633948 / 1333333 = 1.23 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -526 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -52634 / 1333333 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.28 / 9.93) + 1.23 / 9.93 + 0.7 \times 0.04 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.28 / 9.93) + 0.7 \times 1.23 / 9.93 + 0.04 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

$N_{Ed} = -1130 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -11299 / 40000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E I_{Greco} / (E I_{0.05} / f_{c,0,k})} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2,c} \times (\lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

$M_{2Ed} = -16339 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1633948 / 1333333 = 1.23 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3,c} \times (\lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

$M_{3Ed} = -526 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -52634 / 1333333 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.28 / (0.91 \times 9.93)) + 1.23 / 9.93 + 0.7 \times 0.04 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k c_3 \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.28 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 1.23 / 9.93 + 0.04 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.01 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = 0.01 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B14

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N1

Nodo j = N10

$L = 274.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = -1179 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -11788 / 40000 = 0.29 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.29 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$M_{2Ed} = 16242 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1624191 / 1333333 = 1.22 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

$M_{3Ed} = -2902 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -290249 / 1333333 = 0.22 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 1.22 / 9.93 + 0.7 \times 0.22 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.22 / 9.93 + 0.22 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

$V_{2Ed} = 21 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

$V_{3Ed} = 90 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 11 - Concio ini
 $T_{Ed} = -82 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.01$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = 21 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \text{ ----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 2 - Concio ini
 $T_{Ed} = -82 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.01$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = 90$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -1125 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -11247 / 40000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 16242 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1624191 / 1333333 = 1.22 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -524 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -52377 / 1333333 = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.28 / 9.93) + 1.22 / 9.93 + 0.7 \times 0.04 / 9.93$
 $= 0.13 < 1 \text{ ----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.28 / 9.93) + 0.7 \times 1.22 / 9.93 + 0.04 / 9.93$
 $= 0.09 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -1125 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -11247 / 40000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$i_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m2} = (i_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\Lambda_{m,rel,c2} = (i_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = 16242 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1624191 / 1333333 = 1.22 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$i_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m3} = (i_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\Lambda_{m,rel,c3} = (i_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{3Ed} = -524 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -52377 / 1333333 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.28 / 0.91 \times 9.93) + 1.22 / 9.93 + 0.7 \times 0.04 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.28 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 1.22 / 9.93 + 0.04 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

delta = -0.01 mm

deltaLimite = 10.96 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

delta = 0.01 mm

deltaLimite = 10.96 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B15

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

k_{mod} = 0.6

k_{def} = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N3

Nodo j = N12

L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

N_{Ed} = -2752 daN

$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -27516 / 40000 = 0.69 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} = 0.69 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

M_{2Ed} = 32911 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 3291089 / 1333333 = 2.47 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto fin

M_{3Ed} = -3415 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -341493 / 1333333 = 0.26 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 2.47 / 9.93 + 0.7 \times 0.26 / 9.93 = 0.27 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.47 / 9.93 + 0.26 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V_{2Ed} = 24 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{v,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 2 - Concio ini
 $V_{3Ed} = 185 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.06 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 11 - Concio ini
 $T_{Ed} = 67 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.01$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = 24 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 2 - Concio ini
 $T_{Ed} = 67 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.01$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = 185$
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -2697 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -26974 / 40000 = 0.67 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 32911 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 3291089 / 1333333 = 2.47 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -240 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -23995 / 1333333 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.67 / 9.93) + 2.47 / 9.93 + 0.7 \times 0.02 / 9.93$
 $= 0.25 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.67 / 9.93) + 0.7 \times 2.47 / 9.93 + 0.02 / 9.93$
 $= 0.18 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -2697 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -26974 / 40000 = 0.67 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{rel,2} = (\lambda_{2} / i_2) \times 1 / \lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\lambda_{rel,2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = 32911 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 3291089 / 1333333 = 2.47 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{rel,3} = (\lambda_{3} / i_3) \times 1 / \lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{\text{rel}} \times (\lambda_{\text{rel},c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{\text{rel},c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{\text{rel},c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{3Ed} = -240 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -23995 / 1333333 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.67 / 0.91 \times 9.93) + 2.47 / 9.93 + 0.7 \times 0.02 / 9.93 = 0.32 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.67 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 2.47 / 9.93 + 0.02 / 9.93 = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.01 \text{ mm}$

$\delta_{\text{limite}} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{\text{limite}} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B16

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N2

Nodo j = N11

$L = 274.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = -1557 \text{ daN}$

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -15569 / 40000 = 0.39 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 0.39 / 9.93 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$M_{2Ed} = 20372 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 2037213 / 1333333 = 1.53 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin

$M_{3Ed} = 3158 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 315779 / 1333333 = 0.24 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 1.53 / 9.93 + 0.7 \times 0.24 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.53 / 9.93 + 0.24 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

$V2Ed = -22 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 2 - Concio ini
 $V3Ed = 113 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = -123 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.01$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = -22 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 2 - Concio ini
 $T_{Ed} = -123 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.01$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = 113$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -1503 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -15028 / 40000 = 0.38 \text{ N/mm}^2$
 $M2_{Ed} = 20372 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mac,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 2037213 / 1333333 = 1.53 \text{ N/mm}^2$
 $M3_{Ed} = 1028 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mac,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = 102761 / 1333333 = 0.08 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.38 / 9.93) + 1.53 / 9.93 + 0.7 \times 0.08 / 9.93$
 $= 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.38 / 9.93) + 0.7 \times 1.53 / 9.93 + 0.08 / 9.93$
 $= 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -1503 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -15028 / 40000 = 0.38 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \text{PiGreco} \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\Lambda_{m,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M2_{Ed} = 20372 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mac,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 2037213 / 1333333 = 1.53 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$lcr3 = \beta_3 \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{da3} = (lcr3 / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{da,rel,c3} = (lcr3 / i_3) \times 1 / \lambda_{da1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{da,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{da,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $kc_3 = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{da,rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M3Ed = 1028 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 102761 / 1333333 = 0.08 \text{ N/mm}^2$
 $\kappa_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / kc_3 \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \kappa_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.38 / 0.91 \times 9.93) + 1.53 / 9.93 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / kc_3 \times f_{c,0,d}) + \kappa_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.38 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 1.53 / 9.93 + 0.08 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente
 CDC 8 - Concio 6
 $\delta = -0.04 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 9 - Concio 6
 $\delta = -0.03 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B17

Tipo = Colonna
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*20
 Nodo i = N8
 Nodo j = N14
 $L = 274.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -2764 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -27636 / 40000 = 0.69 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.69 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
 CDC 2 - Concio fin
 $M2Ed = -33159 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -3315896 / 1333333 = 2.49 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 11 - Tratto fin
 $M3Ed = -3409 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -340926 / 1333333 = 0.26 \text{ N/mm}^2$
 $\kappa_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \kappa_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 2.49 / 9.93 + 0.7 \times 0.26 / 9.93 = 0.27 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\kappa_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.49 / 9.93 + 0.26 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V2Ed = 24 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \text{ ----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

V3Ed = -186 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.06 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

TEd = -67 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = -0.01$

kshape = 1.15

VEd,2 = 24 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.00 < 1 \text{ ----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

TEd = -67 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = -0.01$

kshape = 1.15

VEd,3 = -186

$\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin

NEd = -2709 daN

$\sigma_{\text{mac},0,d} = NEd / A = -27095 / 40000 = 0.68 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -33159 daNcm

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M2Ed / W_{el} = -3315896 / 1333333 = 2.49 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -238 daNcm

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M3Ed / W_{el} = -23831 / 1333333 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.68 / 9.93) + 2.49 / 9.93 + 0.7 \times 0.02 / 9.93$
 $= 0.26 < 1 \text{ ----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.68 / 9.93) + 0.7 \times 2.49 / 9.93 + 0.02 / 9.93$
 $= 0.18 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = -2709 daN

$\sigma_{\text{mac},0,d} = NEd / A = -27095 / 40000 = 0.68 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{\text{rel},c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{\text{tac}} \times (\lambda_{\text{rel},c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{\text{rel},c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\lambda_{\text{rel},c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

M2Ed = -33159 daNcm
sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -3315896 / 1333333 = 2.49 N/mm2

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

lcr3 = Beta3 x L = 1 x 274.00 = 274.00 cm
Lamda3 = (lcr3 / i3) = 2740 / 57.74 = 47.458
Lamda,rel,c3 = (lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (2740 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.763
k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.76 - 0.2) + square (0.76)) = 0.81
kc3 = 1 / (k3 + sqrt (square (k3) - square (Lambda,rel,c3))) = 1 / (0.81 + sqrt (square (0.81) - square (0.76))) = 0.91
M3Ed = -238 daNcm
sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -23831 / 1333333 = 0.02 N/mm2
km = 0.7

square (sigmac,0,d / kc2 x fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.68 / 0.91 x 9.93) + 2.49 / 9.93 + 0.7 x 0.02 / 9.93 = 0.33 < 1 -----> OK
square (sigmac,0,d / kc3 x fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.68 / 0.91 x 9.93) + 0.7 x 2.49 / 9.93 + 0.02 / 9.93 = 0.25 < 1 -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin
delta = -0.01 mm
deltaLimite = 10.96 mm
delta / deltalimite = 0.00 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5
delta = 0.00 mm
deltaLimite = 10.96 mm
delta / deltalimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B18

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N9
Nodo j = N15
L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -1564 daN
sigmac0,d = NEd / A = -15638 / 40000 = 0.39 N/mm2
sigmac,0,d / fc,0,d = 0.39 / 9.93 = 0.04 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin
M2Ed = -20505 daNcm
sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -2050546 / 1333333 = 1.54 N/mm2

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin
M3Ed = 3155 daNcm
sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 315548 / 1333333 = 0.24 N/mm2
km = 0.7
sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 1.54 / 9.93 + 0.7 x 0.24 / 9.93 = 0.17 < 1 -----> OK

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.54 / 9.93 + 0.24 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

V_{2Ed} = -22 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

V_{3Ed} = -114 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

T_{Ed} = 124 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = 0.01$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,2} = -22 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d2} / f_{v,d})} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

T_{Ed} = 124 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = 0.01$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,3} = -114

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d3} / f_{v,d})} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin

N_{Ed} = -1510 daN

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -15096 / 40000 = 0.38 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = -20505 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2050546 / 1333333 = 1.54 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = 1034 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 103370 / 1333333 = 0.08 \text{ N/mm}^2$

k_m = 0.7

$$\sqrt{(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d})} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{(0.38 / 9.93)} + 1.54 / 9.93 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sqrt{(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d})} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{(0.38 / 9.93)} + 0.7 \times 1.54 / 9.93 + 0.08 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

N_{Ed} = -1510 daN

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -15096 / 40000 = 0.38 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_1 = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \beta_2 \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$$

$$\text{Lamda2} = (\text{Lcr2} / i2) = 2740 / 57.74 = 47.458$$

$$\text{Lamda,rel,c2} = (\text{Lcr2} / i2) \times 1 / \text{Lambda1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$$

$$k2 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c2} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square} (0.76)) = 0.81$$

$$kc2 = 1 / (k2 + \text{sqrt} (\text{square} (k2) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c2}))) = 1 / (0.81 + \text{sqrt} (\text{square} (0.81) - \text{square} (0.76))) = 0.91$$

$$M2Ed = -20505 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,2,d} = M2Ed / \text{Wel} = -2050546 / 1333333 = 1.54 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$\text{lcr3} = \text{Beta3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$$

$$\text{Lamda3} = (\text{Lcr3} / i3) = 2740 / 57.74 = 47.458$$

$$\text{Lamda,rel,c3} = (\text{Lcr3} / i3) \times 1 / \text{Lambda1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$$

$$k3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c3} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square} (0.76)) = 0.81$$

$$kc3 = 1 / (k3 + \text{sqrt} (\text{square} (k3) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c3}))) = 1 / (0.81 + \text{sqrt} (\text{square} (0.81) - \text{square} (0.76))) = 0.91$$

$$M3Ed = 1034 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,3,d} = M3Ed / \text{Wel} = 103370 / 1333333 = 0.08 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / kc2 \times fc,0,d) + \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + k_m \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square} (0.38 / 0.91 \times 9.93) + 1.54 / 9.93 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / kc3 \times fc,0,d) + k_m \times \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square} (0.38 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 1.54 / 9.93 + 0.08 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

delta = -0.04 mm

deltaLimite = 10.96 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

delta = -0.03 mm

deltaLimite = 10.96 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B19

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N4

Nodo j = N16

L = 387.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

NEd = -3115 daN

$$\text{sigmac0,d} = NEd / A = -31146 / 40000 = 0.78 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{sigmac,0,d} / fc,0,d = 0.78 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 18 - Concio fin

M2Ed = 1671 daNcm

$$\text{sigmam,2,d} = M2Ed / \text{Wel} = 167114 / 1333333 = 0.13 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto fin

M3Ed = -2373 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -237290 / 1333333 = 0.18 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.13 / 9.93 + 0.7 \times 0.18 / 9.93 = 0.03 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.13 / 9.93 + 0.18 / 9.93 = 0.03 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V2Ed = 12 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

V3Ed = 9 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

TEd = -25 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.00$

kshape = 1.15

VE_{d,2} = 12 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.00 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

TEd = -25 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.00$

kshape = 1.15

VE_{d,3} = 9

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 12 - Concio fin

NEd = -958 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -9576 / 40000 = 0.24 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 524 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 52383 / 1333333 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -2373 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -237281 / 1333333 = 0.18 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.24 / 9.93) + 0.04 / 9.93 + 0.7 \times 0.18 / 9.93$
 $= 0.02 < 1$ -----> OK

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.24 / 9.93) + 0.7 \times 0.04 / 9.93 + 0.18 / 9.93$
 $= 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = -3038 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -30381 / 40000 = 0.76 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{da2} = (l_{cr2} / i_2) = 3870 / 57.74 = 67.030$$

$$\lambda_{da,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{da1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2c} \times (\lambda_{da,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{da,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{da,rel,c2})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$$

$$M_{2Ed} = 105 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 10548 / 1333333 = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{da3} = (l_{cr3} / i_3) = 3870 / 57.74 = 67.030$$

$$\lambda_{da,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{da1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3c} \times (\lambda_{da,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{da,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{da,rel,c3})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$$

$$M_{3Ed} = -1495 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -149518 / 1333333 = 0.11 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{m2,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} + k_m \times \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} = \text{square}(0.76 / 0.70 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.11 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{m2,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} = \text{square}(0.76 / 0.70 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.11 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$$\delta = -0.02 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

$$\delta = 0.02 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B20

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$k_{mod} = 0.6$$

$$k_{def} = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N5

Nodo j = N17

$$L = 387.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$$N_{Ed} = -6748 \text{ daN}$$

$$\sigma_{m0,d} = N_{Ed} / A = -67478 / 40000 = 1.69 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m0,d} / f_{c,0,d} = 1.69 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin

$M2Ed = 2021 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 202138 / 1333333 = 0.15 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 11 - Tratto fin
 $M3Ed = -2439 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -243893 / 1333333 = 0.18 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.15 / 9.93 + 0.7 \times 0.18 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.15 / 9.93 + 0.18 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
 CDC 14 - Concio ini
 $V2Ed = 12 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 15 - Concio ini
 $V3Ed = 10 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = -18 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.00$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = 12 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 15 - Concio ini
 $T_{Ed} = -18 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.00$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = 10$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -6671 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -66713 / 40000 = 1.67 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = 181 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 18082 / 1333333 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -404 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -40399 / 1333333 = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.67 / 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.03 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.67 / 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.03 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio ini
NEd = -6748 daN
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -67478 / 40000 = 1.69 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{bda2} = (l_{cr2} / i_2) = 3870 / 57.74 = 67.030$
 $\Lambda_{bda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{a2} \times (\Lambda_{bda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c2})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$
 $M_{2Ed} = -107 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -10699 / 1333333 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{bda3} = (l_{cr3} / i_3) = 3870 / 57.74 = 67.030$
 $\Lambda_{bda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{a3} \times (\Lambda_{bda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c3})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$
 $M_{3Ed} = -138 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -13793 / 1333333 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.69 / 0.70 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.01 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.69 / 0.70 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.01 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio fin
 $\delta = -0.02 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio fin
 $\delta = -0.01 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B21

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N6
Nodo j = N18
 $L = 387.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -4030 daN
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -40299 / 40000 = 1.01 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 1.01 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 18 - Concio fin

M2Ed = 1936 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 193574 / 1333333 = 0.15 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin

M3Ed = 2489 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 248895 / 1333333 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.15 / 9.93 + 0.7 \times 0.19 / 9.93 = 0.03 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.15 / 9.93 + 0.19 / 9.93 = 0.03 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

V2Ed = -12 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

V3Ed = 10 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

TEd = -9 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.00$

kshape = 1.15

VE_{d,2} = -12 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square} (\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.00 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

TEd = -9 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.00$

kshape = 1.15

VE_{d,3} = 10

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square} (\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio fin

NEd = -1248 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -12480 / 40000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 609 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 60882 / 1333333 = 0.05 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 2489 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 248895 / 1333333 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.31 / 9.93) + 0.05 / 9.93 + 0.7 \times 0.19 / 9.93$
 $= 0.02 < 1$ -----> OK

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.31 / 9.93) + 0.7 \times 0.05 / 9.93 + 0.19 / 9.93$
 $= 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = -3953 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -39535 / 40000 = 0.99 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \cdot \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \cdot \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \cdot L = 1 \cdot 387.00 = 387.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 3870 / 57.74 = 67.030$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \cdot 1 / \lambda_1 = (3870 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 1.078$

$k_2 = 0.5 \cdot (1 + \beta_{2,c} \cdot (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c2}) = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$

M2Ed = 126 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 12648 / 1333333 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \cdot L = 1 \cdot 387.00 = 387.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 3870 / 57.74 = 67.030$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \cdot 1 / \lambda_1 = (3870 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 1.078$

$k_3 = 0.5 \cdot (1 + \beta_{3,c} \cdot (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c3}) = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,c3})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$

M3Ed = 1554 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 155387 / 1333333 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \cdot \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.99 / 0.70 \cdot 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \cdot 0.12 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.99 / 0.70 \cdot 9.93) + 0.7 \cdot 0.01 / 9.93 + 0.12 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

$\delta = -0.07 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

$\delta = -0.05 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B22

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N13

Nodo j = N16

L = 273.44 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = 542 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 5422 / 60000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.09 / 6.83 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

M2Ed = 1718 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 171796 / 2000000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = -69576 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -6957571 / 3000000 = 2.32 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.09 / 9.93 + 0.7 \times 2.32 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.09 / 9.93 + 2.32 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 1389 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.35 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.35 / 1.12 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

V3Ed = 11 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

TEd = -556 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = -0.02$

kshape = 1.23

VE_{d,2} = 1389 daN

$\tau_{u,d2} = 0.3 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

TEd = -556 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = -0.02$

kshape = 1.23

VE_{d,3} = 11

$\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 542 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 5422 / 60000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 1647 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 164738 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -69576 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -6957571 / 3000000 = 2.32 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.09 / 6.83 + 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 2.32 / 9.93 = 0.18 < 1$ -----> OK
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.09 / 6.83 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 2.32 / 9.93 = 0.25 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -98 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -984 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -122 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -12192 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 42484 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4248418 / 3000000 = 1.42 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 1.42 / 9.93 = 0.10 < 1$ -----> OK
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 1.42 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -98 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -984 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$
 $\Lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2734.41035691427 / 57.74 = 47.361$
 $\Lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2734.41035691427 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.762$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{a2} \times (\Lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}))}) = 1 / (0.81 + \sqrt{(\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76))}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = -122 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -12192 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$
 $\Lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2734.41035691427 / 86.60 = 31.574$
 $\Lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2734.41035691427 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.508$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{a3} \times (\Lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}))}) = 1 / (0.64 + \sqrt{(\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51))}) = 0.97$
 $M_{3Ed} = 42484 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4248418 / 3000000 = 1.42 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.91 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 1.42 / 9.93 = 0.10 < 1$ -----> OK
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 1.42 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente
 CDC 8 - Concio 5
 $\delta = -0.41 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1$ -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 9 - Concio 5

delta = -0.31 mm
deltaLimite = 10.94 mm
delta / deltaLimite = 0.03 < 1 -----> OK

ASTA B23

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N14
Nodo j = N17
L = 273.44 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -1259 daN
 $\sigma_{m0,d} = N_{Ed} / A = -12586 / 60000 = 0.21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m0,d} / f_{c,0,d} = 0.21 / 9.93 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio fin
M2Ed = 1803 daNcm
 $\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 180307 / 2000000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -152109 daNcm
 $\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -15210867 / 3000000 = 5.07 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.09 / 9.93 + 0.7 \times 5.07 / 9.93 = 0.37 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.09 / 9.93 + 5.07 / 9.93 = 0.52 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 3095 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.77 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.77 / 1.12 = 0.69 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
V3Ed = 12 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = -176 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.01$
kshape = 1.23
VEd,2 = 3095 daN
 $\tau_{d2} = 0.8 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.49 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

TEd = -176 daNcm

tau,tor,d = -0.01

kshape = 1.23

VEd,3 = 12

tau,d3 = 0.0 N/mm2

tau,tor,d / (Kshape x fv,d) + square (tau,d3 / fv,d) = 0.01 < 1 -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 1181 daN

sigmat,0,d = NEd / A = 11809 / 60000 = 0.20 N/mm2

M2Ed = 427 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 42693 / 2000000 = 0.02 N/mm2

M3Ed = -152109 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -15210867 / 3000000 = 5.07 N/mm2

km = 0.7

sigmat,0,d / ft,0,d + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.20 / 6.83 + 0.02 / 9.93 + 0.7 x 5.07 / 9.93 = 0.39 < 1 -----> OK

sigmat,0,d / ft,0,d + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.20 / 6.83 + 0.7 x 0.02 / 9.93 + 5.07 / 9.93 = 0.54 < 1 -----> OK

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

NEd = -283 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -2828 / 60000 = 0.05 N/mm2

M2Ed = -18 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -1844 / 2000000 = 0.00 N/mm2

M3Ed = 91088 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 9108799 / 3000000 = 3.04 N/mm2

km = 0.7

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.05 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 x 3.04 / 9.93 = 0.21 < 1 -----> OK

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.05 / 9.93) + 0.7 x 0.00 / 9.93 + 3.04 / 9.93 = 0.31 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -283 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -2828 / 60000 = 0.05 N/mm2

Lambda1 = PiGreco x sqrt (E0.05 / fc,0,k) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

lcr2 = Beta2 x L = 1 x 273.44 = 273.44 cm

Lamda2 = (Lcr2 / i2) = 2734.41035691427 / 57.74 = 47.361

Lamda,rel,c2 = (Lcr2 / i2) x 1 / Lambda1 = (2734.41035691427 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.762

k2 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c2 - 0.3) + square (Lambda,rel,c2)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.76 - 0.2) + square (0.76)) = 0.81

kc2 = 1 / (k2 + sqrt (square (k2) - square (Lambda,rel,c2))) = 1 / (0.81 + sqrt (square (0.81) - square (0.76))) = 0.91

M2Ed = -18 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -1844 / 2000000 = 0.00 N/mm2

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

lcr3 = Beta3 x L = 1 x 273.44 = 273.44 cm

Lamda3 = (Lcr3 / i3) = 2734.41035691427 / 86.60 = 31.574

Lamda,rel,c3 = (Lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (2734.41035691427 / 86.60) x 1 / 62.17 = 0.508

k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.51 - 0.2) + square (0.51)) = 0.64

$k_3 = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\text{Lambda}_{rel,c3})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$
 $M3Ed = 91088 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 9108799 / 3000000 = 3.04 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_2 \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 3.04 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_3 \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 3.04 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente
 CDC 8 - Concio 5
 $\delta = -0.73 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 9 - Concio 5
 $\delta = -0.52 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B24

Tipo = Diagonale
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*30
 Nodo i = N15
 Nodo j = N18
 $L = 273.44 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = 706 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 7061 / 60000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.12 / 6.83 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
 CDC 2 - Concio fin
 $M2Ed = -2303 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -230300 / 2000000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 2 - Tratto fin
 $M3Ed = -90492 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -9049245 / 3000000 = 3.02 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 3.02 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 3.02 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
 CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 1814 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.45 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.45 / 1.12 = 0.41 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 2 - Concio ini
V3Ed = -14 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = 236 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.01$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = 1814 daN
 $\tau_{d2} = 0.5 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 2 - Concio ini
TEd = 236 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.01$
kshape = 1.23
VE_{d,3} = -14
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin
NEd = 706 daN
 $\sigma_{\text{mat},0,d} = NEd / A = 7061 / 60000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = -2303 daNcm
 $\sigma_{\text{mat},2,d} = M2Ed / W_{el} = -230300 / 2000000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -90492 daNcm
 $\sigma_{\text{mat},3,d} = M3Ed / W_{el} = -9049245 / 3000000 = 3.02 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{\text{mat},2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{\text{mat},3,d} / f_{m,3,d} = 0.12 / 6.83 + 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 3.02 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{\text{mat},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mat},3,d} / f_{m,3,d} = 0.12 / 6.83 + 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 3.02 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
NEd = -137 daN
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = NEd / A = -1371 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = 40 daNcm
 $\sigma_{\text{mac},2,d} = M2Ed / W_{el} = 4002 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = 54743 daNcm
 $\sigma_{\text{mac},3,d} = M3Ed / W_{el} = 5474326 / 3000000 = 1.82 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mac},2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{\text{mac},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 1.82 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{\text{mac},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mac},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 1.82 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -137 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -1371 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \cdot \sqrt{E_0 / f_{c,0,k}} = 3.14 \cdot \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \cdot L = 1 \cdot 273.44 = 273.44 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 2734.41035691427 / 57.74 = 47.361$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \cdot 1 / \lambda_1 = (2734.41035691427 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 0.762$

$k_2 = 0.5 \cdot (1 + \beta_{2,c} \cdot (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c2})^2}) = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (0.76 - 0.2) + \sqrt{(0.76)^2})) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(k_2)^2 - (\lambda_{rel,c2})^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{(0.81)^2 - (0.76)^2}) = 0.91$

M2Ed = 40 daNm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 4002 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \cdot L = 1 \cdot 273.44 = 273.44 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 2734.41035691427 / 86.60 = 31.574$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \cdot 1 / \lambda_1 = (2734.41035691427 / 86.60) \cdot 1 / 62.17 = 0.508$

$k_3 = 0.5 \cdot (1 + \beta_{3,c} \cdot (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c3})^2}) = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (0.51 - 0.2) + \sqrt{(0.51)^2})) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(k_3)^2 - (\lambda_{rel,c3})^2}) = 1 / (0.64 + \sqrt{(0.64)^2 - (0.51)^2}) = 0.97$

M3Ed = 54743 daNm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 5474326 / 3000000 = 1.82 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \cdot f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \cdot \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{(0.02 / 0.91 \cdot 9.93)^2 + 0.00 / 9.93 + 0.7 \cdot 1.82 / 9.93} = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \cdot f_{c,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.02 / 0.97 \cdot 9.93)^2 + 0.7 \cdot 0.00 / 9.93 + 1.82 / 9.93} = 0.19 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.50 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.37 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B25

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N10

Nodo j = N16

L = 272.53 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = 543 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 5432 / 60000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.09 / 6.83 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

M2Ed = -1723 daNcm

$$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -172275 / 2000000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = -69502 daNcm

$$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -6950224 / 3000000 = 2.32 \text{ N/mm}^2$$

km = 0.7

$$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.09 / 9.93 + 0.7 \times 2.32 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.09 / 9.93 + 2.32 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 1385 daN

A = 60000 mm²

$$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.35 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.35 / 1.12 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

V3Ed = -11 daN

A = 60000 mm²

$$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

TEd = 560 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = 0.02$

kshape = 1.23

VEd,2 = 1385 daN

$\tau_{u,d2} = 0.3 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{u,tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

TEd = 560 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = 0.02$

kshape = 1.23

VEd,3 = -11

$\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{u,tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 543 daN

$$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 5432 / 60000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$$

M2Ed = -1661 daNcm

$$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -166055 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$$

M3Ed = -69502 daNcm

$$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -6950224 / 3000000 = 2.32 \text{ N/mm}^2$$

km = 0.7

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.09 / 6.83 + 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 2.32 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.09 / 6.83 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 2.32 / 9.93 = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

$N_{Ed} = -97 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -974 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 125 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 12505 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = 41972 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4197182 / 3000000 = 1.40 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.02 / 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 1.40 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 1.40 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

$N_{Ed} = -97 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -974 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E} / f_{c,0,k} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$

$\lambda_{rel,2} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \lambda_{1} = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\lambda_{rel,2} - 0.3) + \text{square} (\lambda_{rel,2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square} (0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{ \text{square} (k_{2}) - \text{square} (\lambda_{rel,2}) }) = 1 / (0.81 + \sqrt{ \text{square} (0.81) - \text{square} (0.76) }) = 0.91$

$M_{2Ed} = 125 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 12505 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$

$\lambda_{rel,3} = (l_{cr3} / i_{3}) \times 1 / \lambda_{1} = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$

$k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\lambda_{rel,3} - 0.3) + \text{square} (\lambda_{rel,3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2) + \text{square} (0.51)) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{ \text{square} (k_{3}) - \text{square} (\lambda_{rel,3}) }) = 1 / (0.64 + \sqrt{ \text{square} (0.64) - \text{square} (0.51) }) = 0.97$

$M_{3Ed} = 41972 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4197182 / 3000000 = 1.40 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.02 / 0.91 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 1.40 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.02 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 1.40 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.40 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.30 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B26

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N12
Nodo j = N17
L = 272.53 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -1256 daN
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -12563 / 60000 = 0.21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 0.21 / 9.93 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio fin
M2Ed = -1806 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -180616 / 2000000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -151878 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -15187805 / 3000000 = 5.06 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.09 / 9.93 + 0.7 \times 5.06 / 9.93 = 0.37 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.09 / 9.93 + 5.06 / 9.93 = 0.52 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 3086 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.77 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.77 / 1.12 = 0.69 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
V3Ed = -12 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = 177 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.01$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = 3086 daN
 $\tau_{u,d2} = 0.8 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.48 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini

$T_{Ed} = 177 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.01$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = -12$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = 1183 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 11832 / 60000 = 0.20 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -431 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -43092 / 2000000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -151878 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -15187805 / 3000000 = 5.06 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.20 / 6.83 + 0.02 / 9.93 + 0.7 \times 5.06 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.20 / 6.83 + 0.7 \times 0.02 / 9.93 + 5.06 / 9.93 = 0.54 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -280 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -2805 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 19 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1932 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 90089 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 9008883 / 3000000 = 3.00 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 3.00 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 3.00 / 9.93 = 0.30 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -280 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -2805 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \pi \sqrt{E I_{y0,k} / (E I_{y0,k} + N_{Ed})} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$\Lambda_{cr2} = \beta_{cr2} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\Lambda_{b2} = (\Lambda_{cr2} / i_2) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$
 $\Lambda_{b,rel,c2} = (\Lambda_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr2} \times (\Lambda_{b,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{b,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{b,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = 19 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1932 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$\Lambda_{cr3} = \beta_{cr3} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\Lambda_{b3} = (\Lambda_{cr3} / i_3) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$
 $\Lambda_{b,rel,c3} = (\Lambda_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr3} \times (\Lambda_{b,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{b,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{b,rel,c3})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$
 $M_{3Ed} = 90089 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 9008883 / 3000000 = 3.00 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.05 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 3.00 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.05 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 3.00 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

delta = -0.71 mm

deltaLimite = 10.90 mm

delta / deltaLimite = 0.07 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

delta = -0.52 mm

deltaLimite = 10.90 mm

delta / deltaLimite = 0.05 < 1 -----> OK

ASTA B27

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N11

Nodo j = N18

L = 272.53 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = 707 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 7074 / 60000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.12 / 6.83 = 0.02 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

M2Ed = 2314 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 231407 / 2000000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = -90384 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -9038376 / 3000000 = 3.01 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 3.01 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 3.01 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 1809 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.45 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.45 / 1.12 = 0.40 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

V3Ed = 14 daN

A = 60000 mm²

$$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

T_{Ed} = -239 daNcm

$\tau_{tor,d}$ = -0.01

k_{shape} = 1.23

V_{Ed,2} = 1809 daN

τ_{d2} = 0.5 N/mm²

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.17 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

T_{Ed} = -239 daNcm

$\tau_{tor,d}$ = -0.01

k_{shape} = 1.23

V_{Ed,3} = 14

τ_{d3} = 0.0 N/mm²

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

N_{Ed} = 707 daN

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 7074 / 60000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$$

M_{2Ed} = 2314 daNcm

$$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 231407 / 2000000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$$

M_{3Ed} = -90384 daNcm

$$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -9038376 / 3000000 = 3.01 \text{ N/mm}^2$$

k_m = 0.7

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.12 / 6.83 + 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 3.01 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.12 / 6.83 + 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 3.01 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

N_{Ed} = -136 daN

$$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1357 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

M_{2Ed} = -43 daNcm

$$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -4297 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

M_{3Ed} = 54103 daNcm

$$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 5410312 / 3000000 = 1.80 \text{ N/mm}^2$$

k_m = 0.7

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 1.80 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 1.80 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

N_{Ed} = -136 daN

$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -1357 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{a1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$
 $\lambda_{a,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{a1} = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{a,rel,c2} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{a,rel,c2})^2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \sqrt{(0.76)^2})) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\sqrt{k_2})^2 - (\lambda_{a,rel,c2})^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{(0.81)^2 - (0.76)^2}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = -43 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -4297 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$
 $\lambda_{a,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{a1} = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{a,rel,c3} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{a,rel,c3})^2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2) + \sqrt{(0.51)^2})) = 0.64$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\sqrt{k_3})^2 - (\lambda_{a,rel,c3})^2}) = 1 / (0.64 + \sqrt{(0.64)^2 - (0.51)^2}) = 0.97$
 $M_{3Ed} = 54103 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 5410312 / 3000000 = 1.80 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sqrt{(\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.02 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 1.80 / 9.93} = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sqrt{(\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.02 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 1.80 / 9.93} = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio 5
 $\delta = -0.49 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio 5
 $\delta = -0.36 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B28

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N10
Nodo j = N12
 $L = 291.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = 10 \text{ daN}$
 $\sigma_{t,0,d} = N_{Ed} / A = 103 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} = 0.00 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

M2Ed = 1603 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 160318 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin

M3Ed = -4554 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -455399 / 3000000 = 0.15 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

V2Ed = 57 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

V3Ed = 11 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

TEd = -4811 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.20$

kshape = 1.23

VEd,2 = 57 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

TEd = -4811 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.20$

kshape = 1.23

VEd,3 = 11

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 14 - Concio fin

NEd = 6 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 60 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 1342 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 134163 / 2000000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -4554 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -455399 / 3000000 = 0.15 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.07 / 9.93 + 0.7 \times 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.07 / 9.93 + 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.21 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 11.64 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.02 < 1 \text{ ----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

$\delta = -0.17 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 11.64 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.01 < 1 \text{ ----> OK}$

ASTA B29

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N12

Nodo j = N11

$L = 386.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini

$N_{\text{Ed}} = 13 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mat},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = 131 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} = 0.00 / 6.83 = 0.00 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$M_{2\text{Ed}} = -1479 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -147917 / 2000000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

$M_{3\text{Ed}} = -4699 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -469904 / 3000000 = 0.16 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.07 / 9.93 + 0.7 \times 0.16 / 9.93 = 0.02 < 1 \text{ ----> OK}$

$k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.07 / 9.93 + 0.16 / 9.93 = 0.02 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 1 - Concio ini

$V_{2\text{Ed}} = -62 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{u},d2} = (3 / 2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{u},d2} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.01 < 1 \text{ ----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

$V_{3\text{Ed}} = -7 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{u},d3} = (3 / 2) \times V_{3\text{Ed}} / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 1 - Concio ini

$T_{Ed} = 2695 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.11$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,2} = -62 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d2} / f_{v,d})} = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

$T_{Ed} = 2695 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.11$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,3} = -7$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d3} / f_{v,d})} = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 11 - Concio ini

$N_{Ed} = 6 \text{ daN}$

$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 56 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 963 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 96299 / 2000000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -4699 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -469904 / 3000000 = 0.16 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.05 / 9.93 + 0.7 \times 0.16 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.05 / 9.93 + 0.16 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.26 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 15.44 \text{ mm}$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.22 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 15.44 \text{ mm}$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B30

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N13

Nodo j = N14

$L = 291.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini

NEd = 10 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 101 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.00 / 6.83 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

M2Ed = -1583 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -158319 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin

M3Ed = -4549 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -454868 / 3000000 = 0.15 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

V2Ed = 57 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

V3Ed = -10 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

TEd = 4869 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = 0.21$

kshape = 1.23

VE_{d,2} = 57 daN

$\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d2} / f_{v,d}} = 0.15 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 2 - Concio ini

TEd = 4869 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = 0.21$

kshape = 1.23

VE_{d,3} = -10

$\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d3} / f_{v,d}} = 0.15 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 14 - Concio fin

NEd = 6 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 59 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -1336 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -133556 / 2000000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -4549 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -454868 / 3000000 = 0.15 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.07 / 9.93 + 0.7 \times 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----}>$
OK
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.07 / 9.93 + 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----}>$
OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.21 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 11.64 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----}> \text{ OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

$\delta = -0.17 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 11.64 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----}> \text{ OK}$

ASTA B31

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N14

Nodo j = N15

$L = 386.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = 13 \text{ daN}$

$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 129 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.00 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----}> \text{ OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$M_{2Ed} = 1467 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 146743 / 2000000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

$M_{3Ed} = -4693 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -469328 / 3000000 = 0.16 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.07 / 9.93 + 0.7 \times 0.16 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----}> \text{ OK}$

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.07 / 9.93 + 0.16 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----}> \text{ OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 1 - Concio ini

V2Ed = -62 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 2 - Concio ini
V3Ed = 7 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 1 - Concio ini
TEd = -2726 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = -0.12$
kshape = 1.23
VEd,2 = -62 daN
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 2 - Concio ini
TEd = -2726 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = -0.12$
kshape = 1.23
VEd,3 = 7
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 11 - Concio ini
NEd = 6 daN
 $\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 55 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = -959 daNcm
 $\sigma_{mat,2,d} = M2Ed / W_{el} = -95869 / 2000000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -4693 daNcm
 $\sigma_{mat,3,d} = M3Ed / W_{el} = -469328 / 3000000 = 0.16 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.05 / 9.93 + 0.7 \times 0.16 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.05 / 9.93 + 0.16 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio 5
 $\delta = -0.26 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 15.44 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio 5
 $\delta = -0.22 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 15.44 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B32

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N16
Nodo j = N17
L = 291.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -27 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -265 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 0.00 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 15 - Concio fin
 $M2_{Ed} = 408 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 40806 / 2000000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 14 - Tratto ini
 $M3_{Ed} = -4005 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = -400491 / 3000000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.02 / 9.93 + 0.7 \times 0.13 / 9.93 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.02 / 9.93 + 0.13 / 9.93 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio ini
 $V2_{Ed} = -64 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
 $V3_{Ed} = 3 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio ini
 $T_{Ed} = -32 \text{ daNcm}$
 $\tau_{u,tor,d} = 0.00$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = -64 \text{ daN}$
 $\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d2} / f_{v,d}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
 $T_{Ed} = -32 \text{ daNcm}$
 $\tau_{u,tor,d} = 0.00$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 3$
 $\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d3} / f_{v,d}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 13 - Concio ini

NEd = -12 daN

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -118 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -112 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -11226 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -4005 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -400474 / 3000000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$$\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{0.00 / 9.93 + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.13 / 9.93} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{0.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.13 / 9.93} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 13 - Concio ini

NEd = -12 daN

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -118 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{bda1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 291.00 = 291.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2910 / 57.74 = 50.403$

$\lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{bda1} = (2910 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.811$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{mda,rel,c2} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{mda,rel,c2})^2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.81 - 0.2) + \sqrt{(0.81)^2})) = 0.85$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2}))}) = 1 / (0.85 + \sqrt{(\text{square}(0.85) - \text{square}(0.81))}) = 0.89$

M2Ed = -112 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -11226 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 291.00 = 291.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2910 / 86.60 = 33.602$

$\lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{bda1} = (2910 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.540$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{mda,rel,c3} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{mda,rel,c3})^2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.54 - 0.2) + \sqrt{(0.54)^2})) = 0.66$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c3}))}) = 1 / (0.66 + \sqrt{(\text{square}(0.66) - \text{square}(0.54))}) = 0.97$

M3Ed = -4005 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -400474 / 3000000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$$\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{0.00 / 0.89 \times 9.93 + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.13 / 9.93} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{0.00 / 0.97 \times 9.93 + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.13 / 9.93} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

delta = -0.42 mm

deltaLimite = 11.64 mm

delta / deltaLimite = 0.04 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

delta = -0.32 mm

deltaLimite = 11.64 mm

delta / deltaLimite = 0.03 < 1 -----> OK

ASTA B33

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N17
Nodo j = N18
L = 386.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -33 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -327 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c0,d} = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 15 - Concio ini
 $M2_{Ed} = 267 \text{ daNm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 26656 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto 4
 $M3_{Ed} = 4428 \text{ daNm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = 442788 / 3000000 = 0.15 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.15 / 9.93 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $V2_{Ed} = 70 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$
- Taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
 $V3_{Ed} = -1 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $T_{Ed} = 18 \text{ daNm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.00$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = 70 \text{ daN}$
 $\tau_{a,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sigma_{a,d2} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$
- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
 $T_{Ed} = 18 \text{ daNm}$

$\tau_{tor,d} = 0.00$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = -1$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -33 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -327 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 1 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 60 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 4428 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 442788 / 3000000 = 0.15 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.15 / 9.93$
 $= 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 0.15 / 9.93$
 $= 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -33 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -327 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 386.00 = 386.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{bda2} = (l_{cr2} / i_2) = 3860 / 57.74 = 66.857$
 $\Lambda_{bda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (3860 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.075$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{bda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c2}))}) = 1 / (1.12 + \sqrt{(\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08))}) = 0.70$
 $M_{2Ed} = 1 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 60 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 386.00 = 386.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{bda3} = (l_{cr3} / i_3) = 3860 / 86.60 = 44.571$
 $\Lambda_{bda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (3860 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.717$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{bda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.72 - 0.2)) + \text{square}(0.72)) = 0.78$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c3}))}) = 1 / (0.78 + \sqrt{(\text{square}(0.78) - \text{square}(0.72))}) = 0.93$
 $M_{3Ed} = 4428 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 442788 / 3000000 = 0.15 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.70 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.15 / 9.93 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.93 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 0.15 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente
 CDC 8 - Concio 3
 $\delta = -0.45 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 15.44 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 9 - Concio 4

delta = -0.35 mm
deltaLimite = 15.44 mm
delta / deltaLimite = 0.02 < 1 -----> OK

APPENDICE E
(verifica collegamenti in fondazione)

Materiale base

Fessurato Calcestruzzo
Spessore materiale base 500 mm
Classe resistenza C25/30
f_{ck,cube} 30 N/mm²
Temp.breve termine 40 °C
Temp.lungo termine 24 °C

Installazione

Nessun braccio di leva
Oggetto da fissare
Ipotesi di piastra rigida
Spessore della piastra 10 mm
Forma piastra Geometria personalizzata

Vertici piastra

Vertice	X	y
1	-150,0	-150,0
2	-150,0	150,0
3	150,0	150,0
4	150,0	-150,0

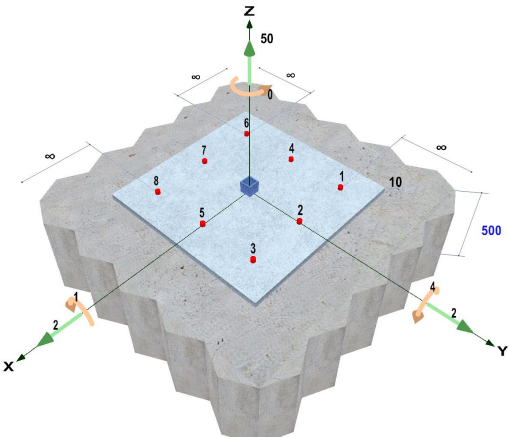
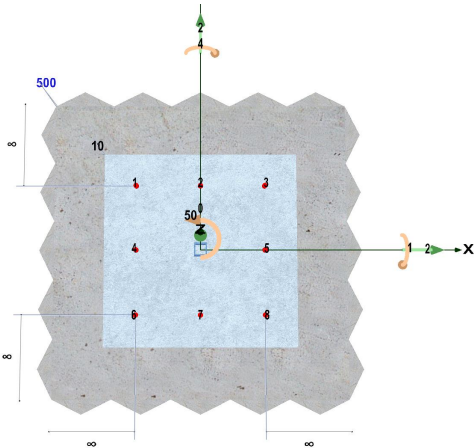
Posizione ancoranti

Ancorante	x	y	Asole -x	Asole -y
1	-100,0	100,0	☐	☐
2	0,0	100,0	☐	☐
3	100,0	100,0	☐	☐
4	-100,0	0,0	☐	☐
5	100,0	0,0	☐	☐
6	-100,0	-100,0	☐	☐
7	0,0	-100,0	☐	☐
8	100,0	-100,0	☐	☐

☒ = Asole

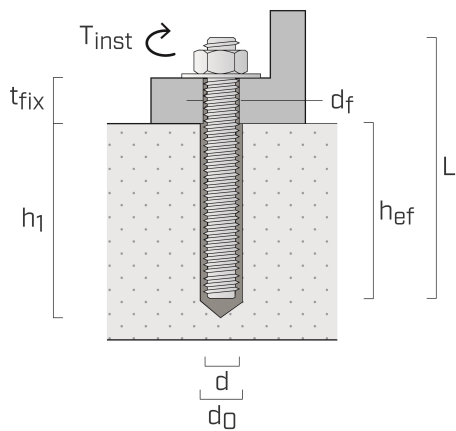
Profilo

Profilo selezionato QUADRO CAVO 20x20x2
Eccentricità X: 0,0 mm
Y: 0,0 mm
Rotazione profilo 0.0°



Prodotto selezionato

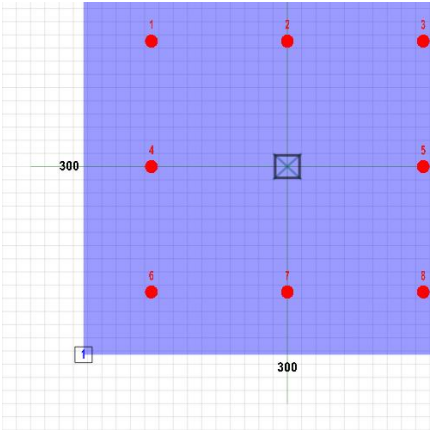
Ancorante (nome)	HYB-FIX, 5.8 - Chimico (120/72 °C)
Certificazione	ETA 20/1285
Dimensione	
Codice articolo	HYB280-HYB420
Rivestimento/Materiale	Zincato



Dati installazione

d	Diametro filettatura ancorante:	16,0	mm	t _{fix}	Spessore fissabile:	10,0	mm
d _{nom}	Diametro esterno ancorante:	16,0	mm	SW	Chiave:	24,0	mm
d ₀	Diametro del foro:	18,0	mm	T _{inst}	Coppia di serraggio massima	60,0	Nm
h ₁	Profondità del foro:	245,0	mm		Categoria di utilizzo, calcestruzzo	Foro asciutto/bagnato	
h _{nom}	Profondità di inserimento:	245,0	mm				
h _{ef}	Profondità effettiva di ancoraggio:	245,0	mm		Minima lunghezza barra	270.0	mm
d _f	Diametro foro oggetto da fissare:	18,0	mm				

HYB-FIX
ANCORANTE CHIMICO IBRIDO AD ALTE PRESTAZIONI
CE opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato
Calcestruzzo asciutto o bagnato
Calcestruzzo con fori sommersi
Certificazione di resistenza al fuoco F120
Categoria di prestazione sismica C2 (M12-M24)



Dati di Input

Nome	$N_{Sd,X}$ [kN]	$V_{Sd,X}$ [kN]	$V_{Sd,Y}$ [kN]	$M_{Sd,X}$ [kNm]	$M_{Sd,Y}$ [kNm]	$M_{Sd,Z}$ [kNm]	Sismico Si/No	Fuoco Si/No	Utilizzazione [%]
Combination 01	$N_{Sd,Z}=50.0$; $M_{Sd,Z}=0.0$;	$V_{Sd,X}=2.0$; $M_{Sd,X}=1.0$;	$V_{Sd,Y}=2.0$; $M_{Sd,Y}=4.0$;	Si	No	57.0			
Combination 02	$N_{Sd,Z}=50.0$; $M_{Sd,Z}=4.0$;	$V_{Sd,X}=2.0$; $M_{Sd,X}=1.0$;	$V_{Sd,Y}=2.0$; $M_{Sd,Y}=4.0$;	Si	No	99.0			

La combinazione di carico decisiva è: Combination 02
I calcoli mostrati nel report sono per la combinazione Combination 02, come selezionata nel pannello combinazione dei carichi

Bordi

C_{xp}	∞	mm
C_{xn}	∞	mm
C_{yp}	∞	mm
C_{yn}	∞	mm

Armatura

Diametro	14	mm
Distanza ferri	200	mm
Distanza staffe	200	mm
Armatura del bordo	No	

Standard di calcolo

ETAG

Carichi di progetto calcolati sugli ancoranti

Ancorante	Trazione [kN]	Taglio [kN]	Taglio (x) [kN]	Taglio (y) [kN]
1	13,29	4,36	-3,08	-3,08
2	7,87	3,09	-3,08	0,25
3	2,45	4,73	-3,08	3,58
4	12,35	3,09	0,25	-3,08
5	1,50	3,59	0,25	3,58
6	11,41	4,73	3,58	-3,08
7	5,99	3,59	3,58	0,25
8	0,56	5,07	3,58	3,58
Risultante forze di trazione:		55,41	[kN]	
Risultante forze di compressione:		5,41	[kN]	
Risultante forze di taglio:		2,83	[kN]	

Calcolo in accordo a: Seismic Technical Report TR045

(β- è il rapporto tra la sollecitazione di progetto e la resistenza di progetto)

Calcolo sismico

Categoria di prestazione sismica C1
Opzione di progettazione sismica a1 - Progettazione in capacità - Azioni inserite dall'utente

Calcolo di utilizzo - Trazione

Trazione - Rottura Acciaio

Ancorante	N _{Rk,s} [kN]	Y _{M,s} [-]	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]	α _{seis} [-]	β _{N,s} [%]
8	78,00	1,50	52,00	0,56	1,0	1,1%

Rottura combinata

Gruppo No.	Ancorante	N ⁰ _{R,kp} [kN]	A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,n} [mm ²]	h _{ef} [mm]	S _{cr,Np} [mm]	C _{cr,Np} [mm]	C _{-x} [mm]	C _{+x} [mm]	C _{-y} [mm]	C _{+y} [mm]	
1	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,	92,36	386.013	177.493	245	421	211	6.000	6.000	6.000	6.000	
Y _{Nrkp} [-]	S _m [mm]	Ψ _{g,Np} [-]	Ψ _{re,Np} [-]	Ψ _{s,Np} [-]	e _{Np,x} [mm]	e _{Np,y} [mm]	Ψ _{ec,Np} [-]	N _{Sd} [kN]	N _{Rk,p} [kN]	N _{Rd,p} [kN]	α _{seis} [-]	β _{Np} [%]
1.5	100,0	1,492	1,000	1,000	58,7	10,2	0,746	55,41	223,64	126,73	0,850	43,7%

Taglio - Rottura per scalzamento(NRk,p)

Gli ancoranti sono divisi in 8 gruppi

$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	s_m [-]	$\Psi_{g,Np}$ [-]	C_{-x} [mm]	C_{+x} [mm]	C_{-y} [mm]	C_{+y} [mm]	α_{seis} [-]	α_{gap} [-]	
92,36	48.252	177.493	0.0	1,000	6.200	6.000	6.000	6.200	0,75	0.5	
$\Psi_{s,N}$ [-]	$\Psi_{re,N}$ [-]	$e_{n,x}$ [mm]	$e_{n,y}$ [mm]	k [-]	γ_{Mc} [-]	$\Psi_{ec,N}$ [-]	$N_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rk,cp}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	$\beta_{V,cp}$ [%]
1,000	1,000	0,0	0,0	2,0	1,5	1,000	25,11	50,22	12,55	5,07	40,4%

Taglio - Rottura del bordo di calcestruzzo

L'ancorante più sollecitato 8 non si presume che sia efficace per la verifica del cedimento del bordo di calcestruzzo, pertanto il fattore di utilizzo del cedimento del bordo valutato non influirà sulla verifica dell'ancoraggio.

Combinazione trazione e taglio

Ancorante	Trazione (β_N)	Taglio (β_V)	Condizione	Utilizzazione	Status
8	54,0%	45,2%	$\beta = \beta_N + \beta_V$	99,1%	✓

RISULTATO

OK. Il prodotto soddisfa i requisiti per tutte le combinazioni di carico

NOTE

La verifica dei casi progettuali coperti da ETAG 001 e TR029 è eseguita in accordo a tali linee guida. La verifica dei casi progettuali non coperti da ETAG 001 o TR029 è eseguita tramite specifica linea guida. Maggiori dettagli possono essere trovati in ACP Design Guides. I carichi agenti sugli ancoranti sono valutati in accordo alla teoria dell'elasticità, assumendo che la piastra di ancoraggio sia sufficientemente rigida. L'utente deve verificare questa condizione, dal momento che il programma non verifica automaticamente la rigidità della piastra. Il trasferimento dei carichi dagli ancoranti al materiale base dovrà essere verificato in accordo a ETAG 001 Annex C o TR029 sezione 7. Il metodo di progettazione è valido solo per fori nella piastra di fissaggio con un diametro non superiore ai valori riportati in ETAG 001 Annex C o TR029 Tabella 4.1.

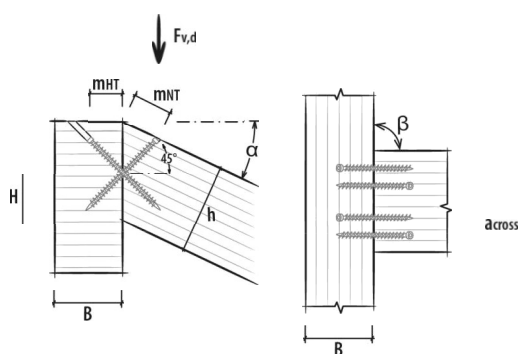
I coefficienti parziali di sicurezza applicati sono in accordo all'ETA del prodotto e ai documenti di progettazione sopra indicati, si prega di controllare le verifiche rispetto agli standard ed ai requisiti locali.

AVVISO IMPORTANTE

I dati inseriti nel software, ed i relativi risultati, devono essere verificati dall'utente sotto la responsabilità di un ingegnere con esperienza nel settore dell'ancoraggio in calcestruzzo. Questo per assicurare che non vi siano errori e che tutti i dati siano completi, accurati e che rispettino le norme ed i regolamenti relativi alla condizione reale ed all'applicazione. I dati contenuti nel software sono relativi solo ed esclusivamente ai prodotti inseriti e si basano sui principi, formule e regolamenti di sicurezza in accordo alle esistenti linee guida per ancoraggi in calcestruzzo, oltre che all'esperienza tecnica del produttore. L'utente deve rispettare tali principi. L'utente è il solo responsabile circa i dati inseriti nel programma per eseguire il calcolo; qualsiasi errore od omissione ricade sotto la responsabilità dell'utente. L'utente deve assicurarsi di utilizzare la versione aggiornata del programma utilizzando la funzione di auto-aggiornamento messa a disposizione. L'utente deve aggiornare il programma quando è richiesto di farlo. L'obiettivo del programma è quello di agire come un aiuto al calcolo per aiutare a rispettare i regolamenti e le attuali linee guida, senza alcuna garanzia di idoneità per qualsiasi applicazione specifica.

APPENDICE F
(verifica connessioni trave-pilastro)

VERIFICA CONNESSIONI TRAVE/PILASTRO CON VITI INCROCIATE VGS E VGZ Norme di Calcolo NTC 2018



VGZ - Connettore tutto filetto a testa cilindrica 5x160 mm
(cod. VGZ5160)
- Numero viti: = 3 pz.



Marcatura CE secondo ETA 11/0030

DATI DI CALCOLO

Connessioni trave princip./second. con viti incrociate VGS e VGZ

Classe di servizio	cl	2
Durata carico dominante	tq	permanente
Coefficiente kmod	kmod	0,60
Coefficiente sicurezza connessione	gamma_M	1,50
Azione di taglio di progetto	F _{v,d}	8,00 kN
Base trave principale	B	200 mm
Altezza trave principale	H	2000 mm
Tipo legno trave secondaria		Lamellare GL24h (omogeneo)
Base trave secondaria	b	200 mm
Altezza trave secondaria	h	300 mm
Tipo legno trave secondaria		Lamellare GL24h (omogeneo)
Angolo nel piano verticale - trave secondaria	alpha	15,00 °
Angolo nel piano orizzontale - trave secondaria	beta	0,00 °
Numero di coppie di connettori		3

DATI VITE:

Diametro nominale (filetto) vite	d1	5,6 mm
Diametro gambo	d2	4,2 mm
Diametro nocciolo	d3	3,8 mm
Diametro testa	d4	8,0 mm
Lunghezza vite	Lv	160 mm
Lunghezza filetto	Lf	150 mm

NOTE

Per i valori di resistenza meccanica e per la geometria si fa riferimento a quanto riportato nei certificati di prodotto.
Le verifiche di resistenza degli elementi lignei devono essere svolte a parte.

RISULTATI CALCOLO

DATI DI INGRESSO:

Classe di servizio
Durata carico dominante
Coefficiente k_{mod}
Azione di taglio di progetto
Base trave principale
Altezza trave principale
Tipo legno trave principale
Base trave secondaria
Altezza trave secondaria
Angolo nel piano verticale - trave secondaria
Angolo nel piano orizzontale - trave secondaria
Tipo legno trave secondaria

cl 2
tq permanente
kmod 0,60
Fv,d 5,00 kN
B 150 mm
H 1000 mm
GL24h
b 120 mm
h 140 mm
0 15,00 °
β 0,00 °
GL24h

TIPO CONNETTORE:

Diametro filetto (nominale)
Diametro gambo
Diametro nocciolo
Diametro testa
Lunghezza vite
Lunghezza filetto

vite VGZ 5x160
df 5,6 mm
dg 4,2 mm
dn 3,8 mm
dh 8,0 mm
lV 160 mm
lf 150 mm

GEOMETRIA CONNESSIONE:

Numero di coppie di connettori 3
Angolo di inserimento viti 45,00 °
Viti su trave principale:
Quota di montaggio su trave principale
Lunghezza penetrazione lato testa
Lunghezza filettata lato testa
Lunghezza penetrazione lato punta
Lunghezza filettata lato punta
Angolo vite/fibra lato testa - trave principale
Angolo vite/fibra lato punta - trave secondaria
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato testa - trave principale
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato punta - trave secondaria
Viti su trave secondaria:
Lunghezza penetrazione lato testa
Lunghezza filettata lato testa
Lunghezza penetrazione lato punta
Lunghezza filettata lato punta
Angolo vite/fibra lato testa - trave secondaria
Angolo vite/fibra lato punta - trave principale
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato testa - trave secondaria
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato punta - trave principale

mHT 59 mm
83 mm
tf1 65 mm
80 mm
tf2 65 mm
y2,p 90,00 °
y2,s 30,00 °
Fa Rk,3 12,41 kN
Fax,Rk,4 9,51 kN
83 mm
tf1 65 mm
80 mm
tf2 65 mm
y1,s 60,00 °
y1,p 90,00 °
Fax,Rk,1 12,41 kN
Fax Rk,2 12,41 kN

ELEMENTO PIÙ SOLLECITATO:

Forza totale generata dal taglio lungo asse viti
Numero efficace
Resistenza caratteristica totale ad estrazione
Resistenza di design totale ad estrazione
Resistenza caratteristica a taglio verticale
Resistenza di design a taglio verticale dell'intero collegamento
Grado di sfruttamento della connessione

Fax,d,tot 3,54 kN
nef 2,7
Fax,Rk 9,51 kN
Fax,Rd 3,81 kN
Fv,Rk 13,46 kN
Fv,Rd 5,38 kN
0,93 VERIFICATO

VERIFICA A TAGLIO TRAVE SECONDARIA:

Altezza efficace (vincolata)
Altezza non vincolata (al di sotto delle viti)
Coefficiente k_{cr}
base efficace
Coefficiente di riduzione
Tensione a taglio in hef
Resistenza di design a taglio del legno
Verifica tensione a taglio trave secondaria
Verifica tensione a taglio solo hef

hef 127 mm
hint 13 mm
kcr 0,67
bef 80 mm
kv 1,00
T 0,74 N/mm'
fv,d 1,45 N/mm'
0,51 VERIFICATO
0,51 VERIFICATO

APPENDICE G
(verifica solai)

DATI DI PROGETTO

Caratteristiche geometriche

Luce di calcolo:	L	=	4250	[mm]
Interasse tra le travi principali:	i	=	500	[mm]
Base della sezione:	b	=	140	[mm]
Altezza della sezione:	h	=	160	[mm]
Area sezione :	A	=	22400	[mm ²]
Modulo di resistenza :	W _y	=	5,973E+05	[mm ³]
	W _z	=	5,227E+05	[mm ³]
Momento d'inerzia :	J _y	=	4,779E+07	[mm ⁴]
	J _z	=	3,659E+07	[mm ⁴]

Carichi

1) Peso proprio travi principali:		0,17	[kN/m ²]
2) Peso proprio pianelle / assito:		0,50	[kN/m ²]
Peso proprio del pacchetto strutturale:	G _{k,1}	=	0,67 [kN/m ²]

1) Sottofondo:		0,00	[kN/m ²]
2) Pavimento:		0,00	[kN/m ²]
3) Tramezzi:		0,00	[kN/m ²]
4) Isolante		0,00	[kN/m ²]
5) Altri permanenti:		0,50	[kN/m ²]
Carichi non strutturali e portati:	G _{k,2}	=	0,50 [kN/m ²]

Carico variabile:	Q _k	=	2,40 [kN/m ²]

Caratteristiche del materiale

Materiale :	Legno lamellare incollato	▼
Classe di resistenza (Gruppo EN338 / EN 11035) :	GL24h	▼
Classe di servizio :	Classe di servizio 2	▼

- Classe di servizio 2: è caratterizzata da un'umidità dei materiali in equilibrio con ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno. Possono appartenere a tale classe gli elementi lignei posti all'esterno degli edifici ma protetti, almeno parzialmente, dalle intemperie e dall'irraggiamento solare

Coefficiente parziale per il materiale :	γ _M	=	1,45	[-]
Coefficiente di deformazione :	k _{def}	=	0,80	[-]

Combinazione I - perm. + acc.	Permanente (più di 10 anni) - Peso proprio	▼
k _{mod,I}	=	0,60
Combinazione II - perm.	Istantanea - Vento, sisma	▼
k _{mod,II}	=	1,00

Valori caratteristici			Valori di progetto		k _{mod,I} 0,60	k _{mod,II} 1,00	
f _{m,k}	[MPa]	24,00	f _{m,d}	[MPa]	9,93	16,55	Flessione
f _{t,0,k}	[MPa]	16,50	f _{t,0,d}	[MPa]	6,83	11,38	Trazione parallela alle fibre
f _{t,90,k}	[MPa]	0,40	f _{t,90,d}	[MPa]	0,17	0,28	Trazione ortogonale alle fibre
f _{c,0,k}	[MPa]	24,00	f _{c,0,d}	[MPa]	9,93	16,55	Compress. parallela alle fibre
f _{c,90,k}	[MPa]	2,70	f _{c,90,d}	[MPa]	1,12	1,86	Compress. ortogonale alle fibre
f _{v,k}	[MPa]	2,70	f _{v,d}	[MPa]	1,12	1,86	Taglio

Rigidezza

Modulo elastico parallelo medio	$E_{0,mean}$	=	11600	[MPa]
Modulo elastico ortogonale medio	$E_{90,mean}$	=	390	[MPa]
Modulo elastico parallelo caratteristico	$E_{0,05}$	=	9400	[MPa]
Modulo elastico tangenziale medio	G_{mean}	=	720	[MPa]

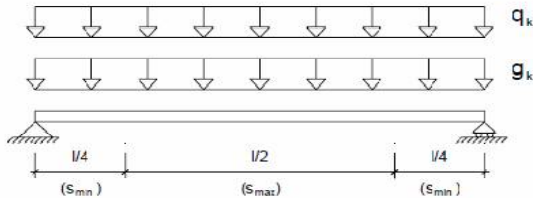
Massa

Massa volumica caratteristica	ρ_k	=	3,80	[kN/m ³]

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Carichi permanenti	γ_{G1}	=	1,30
Carichi permanenti non strutturali	γ_{G2}	=	1,50
Carichi variabili	γ_Q	=	1,50

Combinazione di carico	carico F_d [kN/m]	M_d [kNm]	V_d [kN]	σ_d [MPa]	$f_{m,d}$ [MPa]	τ_d [MPa]	$f_{v,d}$ [MPa]	NOTE
I perm+acc.	2,61	5,89	5,55	9,87	9,93	0,37	1,12	Verificato
II perm.	0,81	1,83	1,72	3,06	16,55	0,12	1,86	Verificato

**VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO**

Si devono effettuare verifiche di deformazione istantanea e differita, nell'ipotesi di controfreccia nulla.

Limite freccia istantanea :	L/150	▼	$u_{2,ist,lim}$	=	28,33	[mm]
Limite freccia differita :	L/150	▼	$u_{net,fin,lim}$	=	28,33	[mm]
Coefficiente riduttivo k_{def}			ψ_2	=	0,20	[-]
Coefficiente			χ	=	1,20	[-]

Freccia istantanea (carichi permanenti) :	$u_{1,ist}$	=	4,58	[mm]
Freccia istantanea (carichi variabili) :	$u_{2,ist}$	=	9,40	[mm]
Freccia netta finale :	$u_{net,fin}$	=	19,15	[mm]

$u_{2,ist}$	=	9,40	[mm]	<	$u_{2,ist,lim}$	=	28,33	[mm]	Verificato
$u_{net,fin}$	=	19,15	[mm]	<	$u_{net,fin,lim}$	=	28,33	[mm]	Verificato

$$u_{1,ist} = \frac{5}{384} \frac{g_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{g_k \cdot L^2}{8 G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{2,ist} = \frac{5}{384} \frac{q_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{q_k \cdot L^2}{8 G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{net,fin} = u_{1,ist} \cdot (1 + k_{def}) + u_{2,ist} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

APPENDICE H
(calcolo azioni del vento)

AZIONE DEL VENTO PAR. 3.3 NTC18

DEFINIZIONE DEI DATI

zona:

4) Sicilia e provincia di Reggio Calabria



Classe di rugosità del terreno:

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati.

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinchè una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Nelle fasce entro i 40km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito.

a_s (altitudine sul livello del mare della costruzione):

Distanza dalla costa

T_R (Tempo di ritorno):

Categoria di esposizione

1065	[m]
40	[km]
50	[anni]
IV	

ZONE 1,2,3,4,5						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

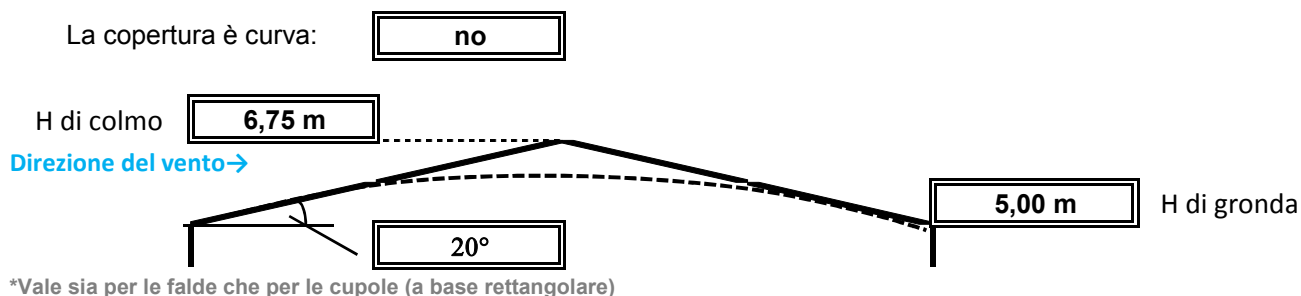
ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
A			IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Altezza del colmo della copertura, rispetto al suolo e inclinazione della falda sopravvento

E' consigliabile calcolare la pressione del vento per ogni facciata del fabbricato modificando i parametri per ogni caso. Nel caso di studio su prospetto di timpano, la valutazione della pressione del vento si conduce come se la copertura fosse piana e la parete alta fino alla linea di colmo. Nel caso di coperture a padiglione, la valutazione delle pressioni si esegue su ogni facciata del fabbricato utilizzando di volta in volta l'angolo della falda investito dal vento. Nel caso di coperture curve, si deve inserire l'angolo della retta tangente al bordo della copertura, in sostanza l'angolo di attacco della copertura. (per cupole a tutto sesto l'angolo è di 90°, per cupole a sesto ribassato è minore di 90°). Nel caso di studio su prospetto piano l'analisi si conduce come su prospetto di timpano. Si osserva che oltre alle pressioni andrebbe considerata anche la forza tangenziale esercitata dal vento sul fabbricato. Generalmente essa si trascura, è necessaria modellarla solo per grandi coperture piane ad esempio: coperture di grandi capannoni industriali. Il foglio di calcolo è utilizzabile per fabbricati a base rettangolare.



CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO DEL VENTO §3.3.2.

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s	C_a
4	28	500	0,36	1,407

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

$c_a = 1$ per $a_s \leq a_0$
 $c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m

v_b (velocità base di riferimento) 39,39 m/s

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

c_r coefficiente di ritorno 1,00

v_r (velocità di riferimento) 39,42 m/s

PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO §3.3.6.

q_r (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

$$q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

Pressione cinetica di riferimento q_r 971,18 [N/m²]

CALCOLO DEI COEFFICIENTI

Coefficiente dinamico [§3.3.8]

c_d

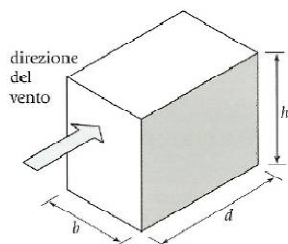
Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Si riportano i grafici di individuazione del coefficiente c_d per edifici con varie tipologie strutturali.
Di norma si assume:

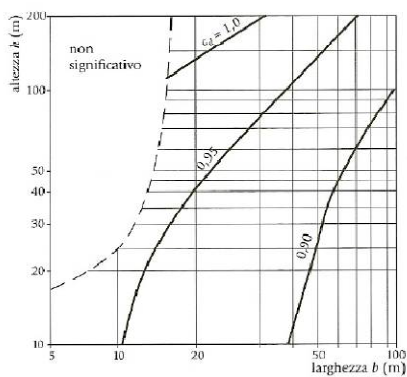
$$c_d = 1$$

con risultati più prudenziali rispetto a valutazioni specifiche.
Per es. per un edificio a due piani e larghezza ~10 m si ha:

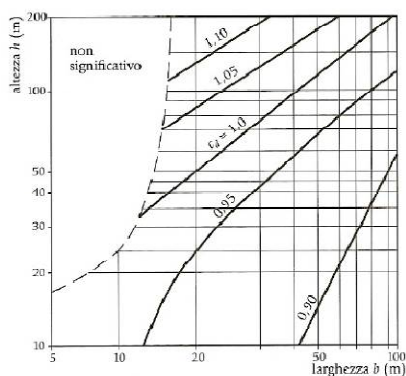
$$c_d = 0,95 \div 0,96$$



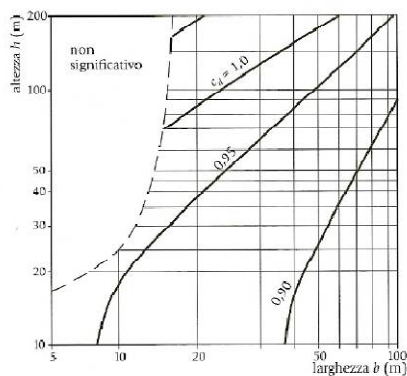
A) Edifici in C.A. o muratura



B) Edifici a struttura d'acciaio



C) Edifici a struttura acciaio/calcestruzzo



Coefficiente Topografico (Orografico)

Il coefficiente topografico si assume di norma uguale ad 1, sia per zone pianeggianti, ondulate, collinose e montane. Nel caso di costruzioni che sorgono presso la sommità di colline o pendii isolati si procede nel modo seguente:

1	2	3
Costruzioni ubicate sulla cresta di una collina	Costruzioni ubicate sul livello superiore	Costruzioni ubicate su di un pendio
$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \left(1 - 0,1 \cdot \frac{x}{H}\right) \geq 1$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \frac{h}{H}$
Coefficiente β		
per: $\frac{z}{H} \leq 0,75$	$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$	$\frac{z}{H} \geq 2$
$\beta = 0,5$	$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$	$\beta = 0$
Coefficiente γ		
per: $\frac{H}{D} \leq 0,10$	$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$	$\frac{H}{D} > 0,3$
$\gamma = 0$	$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$	$\gamma = 1$

Caso selezionato:

Condizione non isolata

Dati inseriti, in base alla figura di riferimento:

H	250 m	β	0,50
D	30 m	γ	1,00
h	10 m		
x	10 m		

Il coefficiente topografico vale:

c_t

1,00

Coefficiente di esposizione [§3.3.7]

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito (e quindi dalla classe di rugosità del terreno) ove sorge la costruzione; per altezze non maggiori di $z=200\text{m}$ valgono le seguenti espressioni

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

k_r	z_0 [m]	$z_{\min}$ [m]
0,22	0,30	8,00

Coefficiente di esposizione minimo

$c_{e,\min}$

1,63

$z < 8,00$

Coefficiente di esposizione alla gronda

$c_{e,\text{gronda}}$

1,63

$z = 5,00$

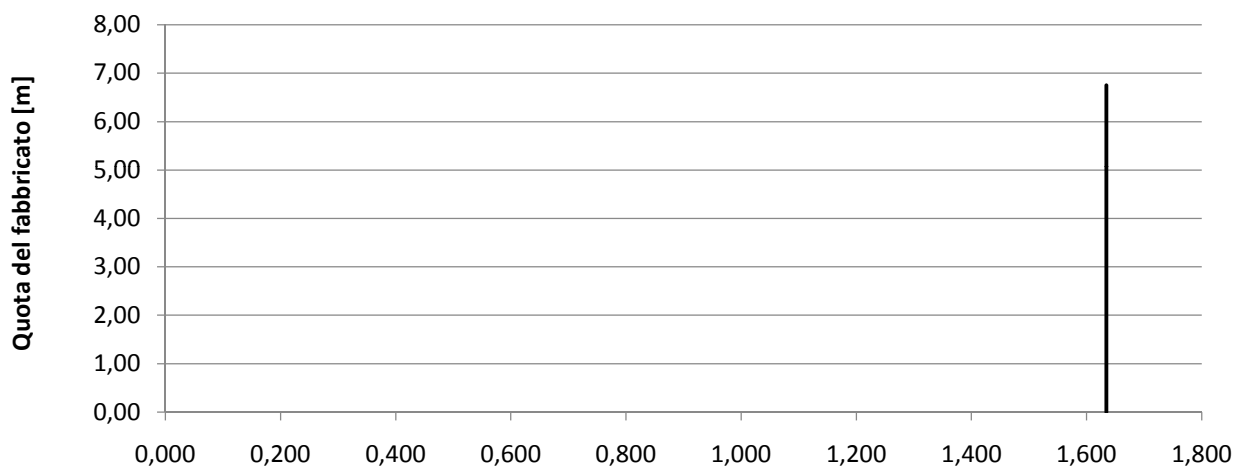
Coefficiente di esposizione al colmo

$c_{e,\text{colmo}}$

1,63

$z = 6,75$

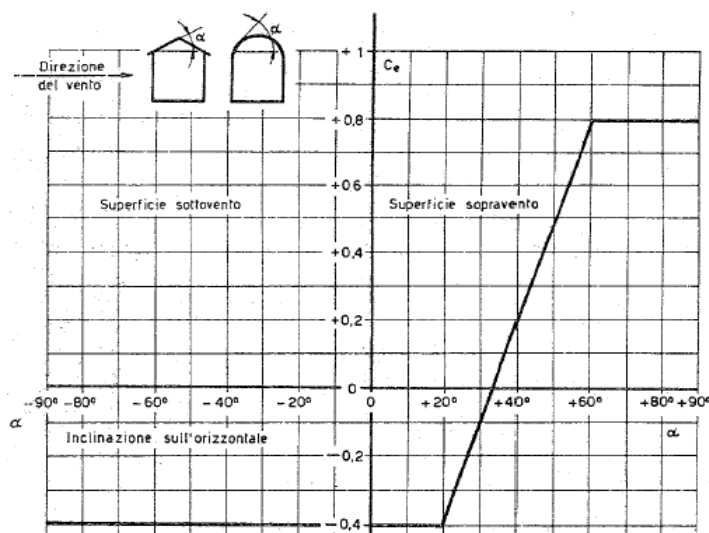
Andamento Coefficiente di Esposizione

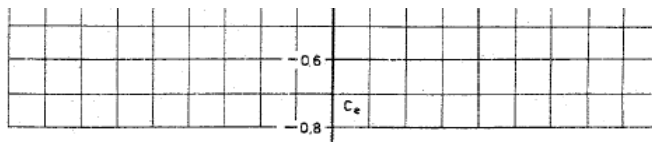


Coefficiente di forma

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate, curve

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.





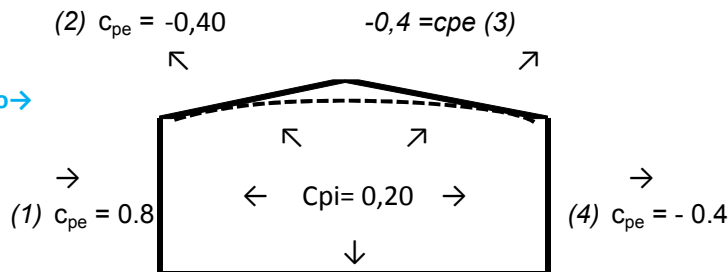
Costruzioni che hanno (o possono avere) una parete con aperture di superficie minore di 1/3 di quella totale (caso tipico di civile abitazione)

Configurazione più svantaggiosa

Configurazione A

(1) parete sopravvento	C_p
	0,60
(2) copertura sopravvento	C_p
	-0,60
(3) copertura sottovento	C_p
	-0,60
(4) parete sottovento	C_p
	-0,60

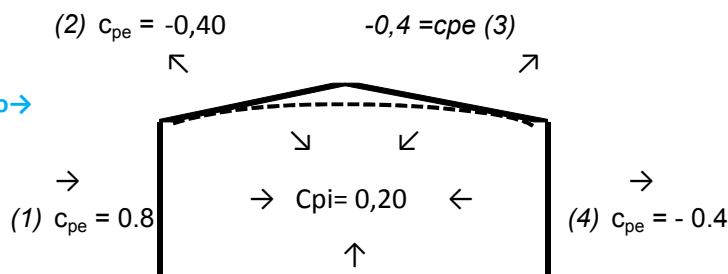
Direzione del vento →



Configurazione A

(1) parete sopravvento	C_p
	1,00
(2) copertura sopravvento	C_p
	-0,20
(3) copertura sottovento	C_p
	-0,20
(4) parete sottovento	C_p
	-0,20

Direzione del vento →



Configurazione B

PRESSIONI DEL VENTO

Combinazione più sfavorevole per pareti e copertura:

Valori massimi della pressione per ogni elemento

p (pressione del vento) = $q_r \cdot C_d \cdot C_t \cdot C_e \cdot C_p$

C_d (coefficiente dinamico)

C_t (coefficiente topografico)

C_e (coefficiente di esposizione)

C_p (coefficiente di forma)

	p [kN/m ²]	C_d	C_t	C_e	C_p	P [kN/m ²]
(1) par. sopravent.	0,971	1,00	1,00	1,634	0,60	0,95
(2) cop. sopravent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95
(3) cop. Sottovent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95
(4) par. sottovent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95

(2) copertura sopravvento

-0,95 kN/mq

(3) copertura sottovento

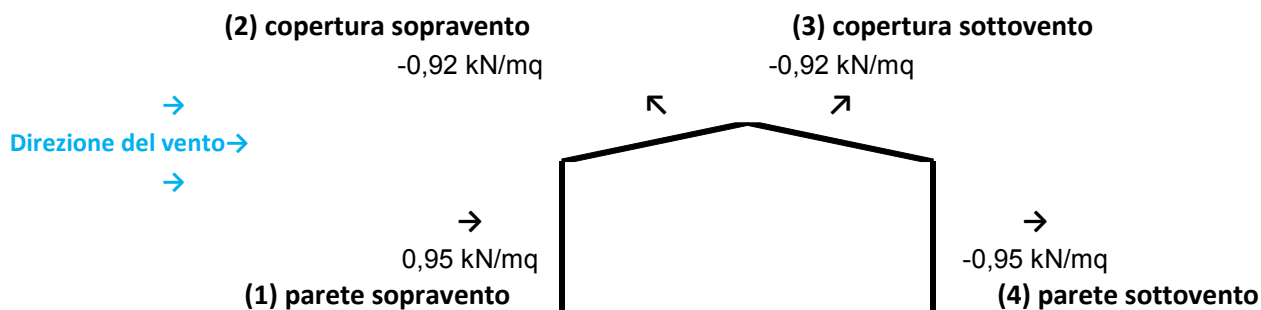
-0,95 kN/mq



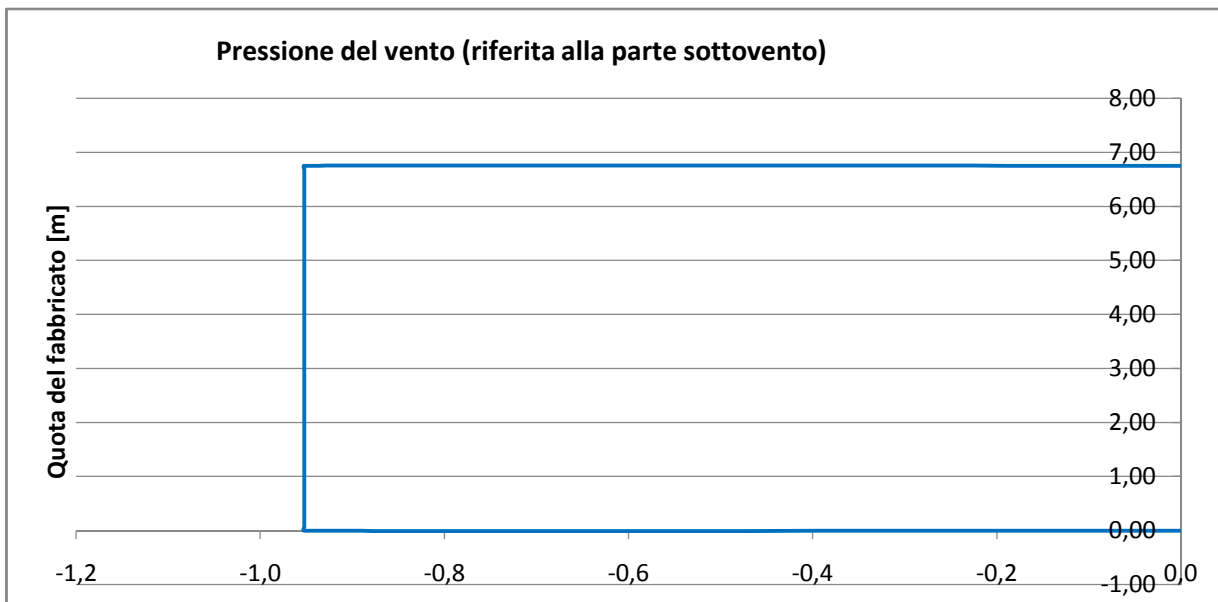
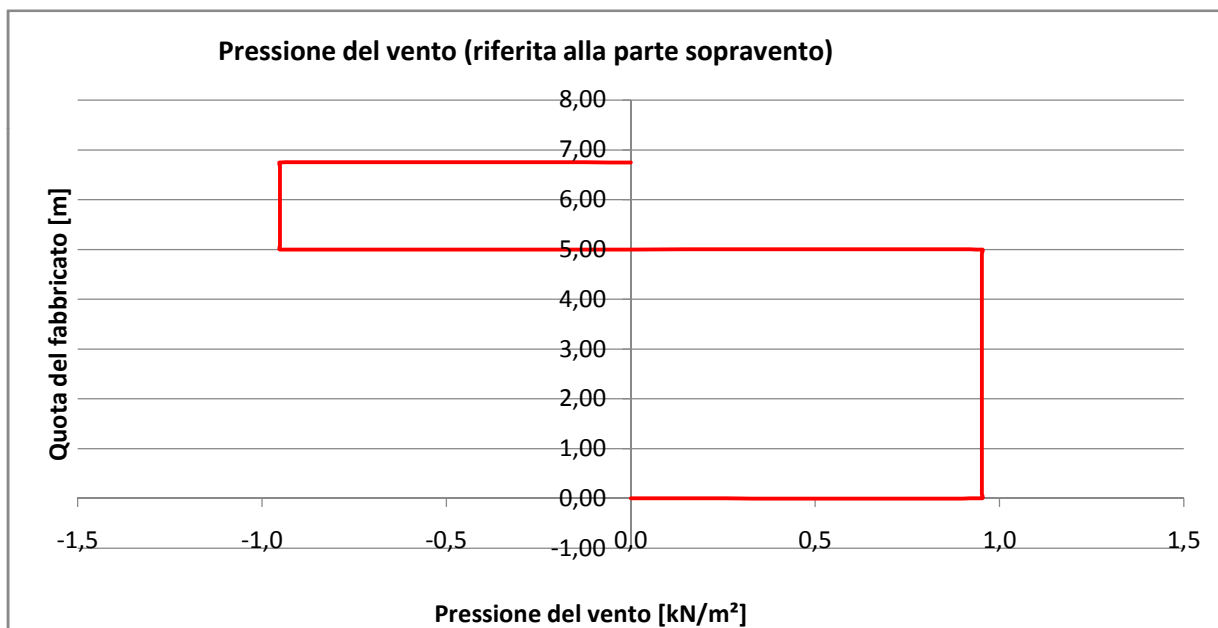
Direzione del vento →



Valori medi della pressione per ogni elemento (da utilizzare per caricare il modello FEM)



Andamento delle pressioni più svataggiose



Pressione del vento [kN/m²]

PRESSIONI DEL VENTO IN DIREZIONE TANGENZIALE [§3.3.5]

Tipo di superficie:

Scabra

Pressione tangenziale del vento q_{tan} 31,74 [N/m²]

*Si applica solitamente alle superfici piane di grande estensione

INDICE

APPENDICE A Dati di input

APPENDICE B (Diagrammi)

APPENDICE C (verifica travi in fondazione)

APPENDICE D (verifica struttura in elevazione)

APPENDICE E (verifica collegamenti in fondazione)

APPENDICE F (verifica connessioni trave-pilastro)

APPENDICE G (verifica solai)

APPENDICE H (calcolo azioni del vento)

APPENDICE A
Dati di input

DATI DI IMPUT

DATI SISMICI

Vita nominale VN(anni) = 50
Classe d'uso = II
Coefficiente d'uso (Cu) = 1
Periodo di riferimento VR (anni) = 50
Lat. (GRD) = 37.49030
Long. (GRD) = 14.24544

PARAMETRI SPETTRI DI RISPOSTA

Categoria sottosuolo = C
Categoria topografica = T1 ST = 1.0
Coefficiente di smorzamento (%) = 5
Eta = sqrt (10 / (5 + 5)) = 1.00

Sisma Attivo	ag/g	Fo (Fv)	T *	Ss	Cc	T B	T c	T D
			[sec]			[sec]	[sec]	[sec]
SLD	0.113	2.550	0.250	1.50	1.66	0.140	0.410	2.050
SLV	0.220	2.620	0.310	1.35	1.55	0.160	0.480	2.480

FATTORE DI COMPORTAMENTO

Sistema costruttivo = Legno
Regolarità in pianta = Si
Regolarità in altezza = Si

Direzione Sisma	Classe Duttilità	Tipologia Strutturale	α u / α 1	K R	K W	q o	q
X	Media (CDB)	Pannelli con diaframmi incollati	1	1	1	2	2
Y	Media (CDB)	Pannelli con diaframmi incollati	1	1	1	2	2

PARAMETRI DI CALCOLO

Tipo di analisi = Analisi sismica lineare dinamica
Tipo combinazione degli effetti = SRSS
Numero di modi = 15

MATERIALI

Acciaio														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α T	f yk	f uk	γ M0	γ M1	γ M2	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]				
Calcestruzzo														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α T	f ck	f cm	f ctm	f ctk	γ c	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M1	fondazione	C25/30	31447	13103	0.20	25	2549.29	10	24.9	32.9	2.56	1.79	1.5	C25/30
Legno - Parte 1/2														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α T	E 0mean	E 0,05	E 90mean	G mean	γ M	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M2	Lamellare	GL24h	11600	720	0.30	3.79999 9952316 28	387.49	8	11600	9400	390.00	720.00	1.45000 0047683 72	EN 14080:2 013 Classe GL24h
M3	Lamellare	GL24h	11600	720	0.30	3.79999 9952316 28	387.49	8	11600	9400	390.00	720.00	1.45000 0047683 72	EN 14080:2 013 Classe GL24h

Legno - Parte 2/2														
Mat. ID	Descrizione	Classe	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{t90k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	ρ _k	ρ _{mean}	Cl Carico	Cl Servizio	k _{mod}	k _{def}
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN/m ³]	[kN/m ³]				
M2	Lamellare	GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	380	380			0	0
M3	Lamellare	GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	380	380			0	0

SEZIONI

Retta piena / cava - Parte 1/2													
Sez. ID	Tipo	b	h	s _h	s _b	A	A ₂	A ₃	W _{el2}	W _{el3}	W _{pl2}	W _{pl3}	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	
S1	Rettangolare 30*50	300	500	-	-	1500.00	1500.00	1500.00	7500.0	12500.0	11250.0	18750.0	
S2	Rettangolare 20*20	200	200	-	-	400.00	400.00	400.00	1333.3	1333.3	2000.0	2000.0	
S3	Rettangolare 20*30	200	300	-	-	600.00	600.00	600.00	2000.0	3000.0	3000.0	4500.0	

Sezione Retta piena / cava - Parte 2/2							
Sez. ID	Tipo	I ₂	I ₃	i ₂	i ₃	I ₁	I _w
		[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁶]
S1	Rettangolare 30*50	112500.0	312500.0	8.66	14.43	309150.0	23437500.2
S2	Rettangolare 20*20	13333.3	13333.3	5.77	5.77	22496.0	444444.4
S3	Rettangolare 20*30	20000.0	45000.0	5.77	8.66	47040.0	1500000.0

NODI

Nodo ID	X	Y	Z	Temperatura	Vincolo sist. globale (libero = 0, bloccato = 1) Se appartiene ad un piano rigido Nxxx è il nodo master di piano						
	[cm]	[cm]	[cm]	[°C]	[F _x]	[F _y]	[F _z]	[M _x]	[M _y]	[M _z]	
N1	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N2	677.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N3	338.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N4	0.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N5	338.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N6	677.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N7	0.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N8	338.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N9	677.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
N10	0.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0	
N11	677.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0	
N12	338.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0	
N13	0.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0	
N14	338.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0	
N15	677.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0	
N16	0.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0	
N17	338.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0	
N18	677.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0	
N19	338.00	248.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0	

ASTE

Parte 1/2															
Geometria										Disassamenti					
Asta ID	Nodo i	Nodo j	Lung.	Rot.	Mat.	Sez.	Tipo	K Winkler	L magr.	dx _i	dy _i	dz _i	dx _j	dy _j	dz _j
			[cm]	[Grd]				[kg/cm ³]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
B1	N1	N3	338.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B2	N3	N2	339.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B3	N4	N5	338.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B4	N5	N6	339.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B5	N7	N8	338.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B6	N8	N9	339.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B7	N1	N4	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B8	N4	N7	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B9	N3	N5	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B10	N5	N8	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0

B11	N2	N6	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B12	N6	N9	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B13	N7	N13	274.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B14	N1	N10	274.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B15	N3	N12	274.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B16	N2	N11	274.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B17	N8	N14	274.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B18	N9	N15	274.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B19	N4	N16	387.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B21	N6	N18	387.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B22	N13	N16	273.4	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B23	N14	N17	273.4	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B24	N15	N18	273.4	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B25	N10	N16	272.5	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B26	N12	N17	272.5	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B27	N11	N18	272.5	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B28	N10	N12	338.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B29	N12	N11	339.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B30	N13	N14	338.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B31	N14	N15	339.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B32	N16	N17	338.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B33	N17	N18	339.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B35	N19	N17	113.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B36	N14	N19	249.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B37	N19	N12	248.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0

[illegible]

CONDIZIONI DI CARICO

CDC ID	Descrizione	Categoria	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Q1	Peso proprio	Peso proprio	1	1	1
Q2	permanente	Permanente portato	1	1	1
Q3	Sovraccarico	Cat. H - Coperture	0	0	0
Q4	carico neve	Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0.7	0.5	0.2

LISTA CARICHI BASE

Carichi Distribuiti sulle aste										
ID	Descrizione	1;vx	2;vy	3;vz	$\alpha_a(a/L)$	q_a	$\alpha_b(b/L)$	q_b	mt_a	mt_b
						[daN/cm]		[daN/cm]	[daNcm]	[daNcm]
C1	solaio di copertura	-	1	-	0	10	1	10	0	0

Carichi Solai e ballatoi sulle aste					
ID	Descrizione	q	Condizione di Carico	Puntellato	Dist. Puntelli da Trave
		[daN/cm2]			[cm]
O1	solaio di copertura	0.008	Peso proprio	-	-
O1	solaio di copertura	0.005	permanente	-	-
O1	solaio di copertura	0.005	Sovraccarico	-	-
O1	solaio di copertura	0.03	carico neve	-	-

LISTA CARICHI SULLE ASTE

Carichi			
ID	Descrizione	Condizione di Carico	Incidenza
			[cm]
B22	solaio di copertura	Peso proprio	169
B22	solaio di copertura	permanente	169
B22	solaio di copertura	Sovraccarico	169
B22	solaio di copertura	carico neve	169
B23	solaio di copertura	Peso proprio	169
B23	solaio di copertura	permanente	169
B23	solaio di copertura	Sovraccarico	169
B23	solaio di copertura	carico neve	169
B23	solaio di copertura	Peso proprio	169.5
B23	solaio di copertura	permanente	169.5
B23	solaio di copertura	Sovraccarico	169.5
B23	solaio di copertura	carico neve	169.5
B24	solaio di copertura	Peso proprio	169.5
B24	solaio di copertura	permanente	169.5
B24	solaio di copertura	Sovraccarico	169.5
B24	solaio di copertura	carico neve	169.5
B26	solaio di copertura	Peso proprio	169.5
B26	solaio di copertura	permanente	169.5
B26	solaio di copertura	Sovraccarico	169.5
B26	solaio di copertura	carico neve	169.5
B27	solaio di copertura	Peso proprio	169.5
B27	solaio di copertura	permanente	169.5
B27	solaio di copertura	Sovraccarico	169.5
B27	solaio di copertura	carico neve	169.5
B25	solaio di copertura	Peso proprio	169
B25	solaio di copertura	permanente	169
B25	solaio di copertura	Sovraccarico	169
B25	solaio di copertura	carico neve	169
B26	solaio di copertura	Peso proprio	169
B26	solaio di copertura	permanente	169
B26	solaio di copertura	Sovraccarico	169
B26	solaio di copertura	carico neve	169

LISTA CARICHI SUI NODI

Carichi nodali							
ID	Condizione di Carico	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		[daN]	[daN]	[daN]	[daNcm]	[daNcm]	[daNcm]

COMBINAZIONE DEI CARICHI

C.d.C	Tipo
1	STATICA SLU STR
2	STATICA SLU STR
3	STATICA SLU GEO
4	STATICA SLU GEO
5	STATICA SLE RARA
6	STATICA SLE RARA
7	STATICA SLE FREQUENTE
8	STATICA SLE FREQUENTE
9	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
10	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
11	SISMICA SLU
12	SISMICA SLU
13	SISMICA SLU
14	SISMICA SLU
15	SISMICA SLU
16	SISMICA SLU
17	SISMICA SLU
18	SISMICA SLU
19	SISMICA SLU
20	SISMICA SLU
21	SISMICA SLU
22	SISMICA SLU
23	SISMICA SLU
24	SISMICA SLU
25	SISMICA SLU
26	SISMICA SLU
27	SISMICA SLU
28	SISMICA SLU
29	SISMICA SLU
30	SISMICA SLU
31	SISMICA SLU
32	SISMICA SLU
33	SISMICA SLU
34	SISMICA SLU
35	SISMICA SLU
36	SISMICA SLU
37	SISMICA SLU
38	SISMICA SLU
39	SISMICA SLU
40	SISMICA SLU
41	SISMICA SLU
42	SISMICA SLU
43	SISMICA SLD
44	SISMICA SLD

Tabella combinazioni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso proprio	1.3	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1.5	1.5	1.3	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	1.5	0	1.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	1.05	1.5	0.91	1.3	0.7	1	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Sisma SLU dir Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	-0.3
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	-0.3

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3
Sisma SLU dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1

Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	1

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1
Sisma SLU dir Y	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3

	37	38	39	40	41	42	43	44
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0	0
Sisma SLU dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0	0
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0	0

APPENDICE B
(Diagrammi)

STRUTTURA DESTINATA A TETTOIA

DIAGRAMMI DELLE AZIONI

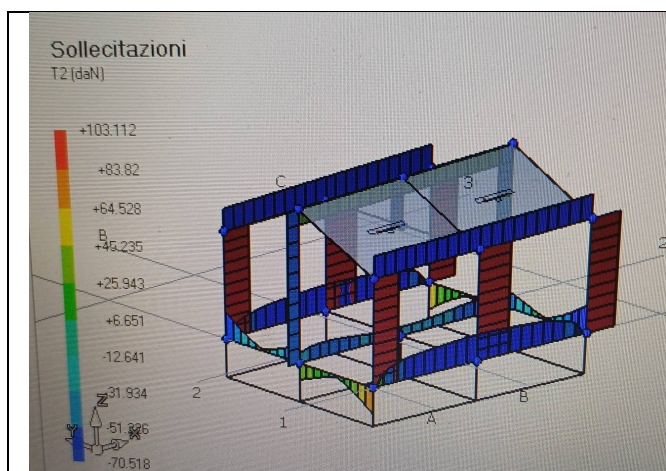


Diagramma Taglio T

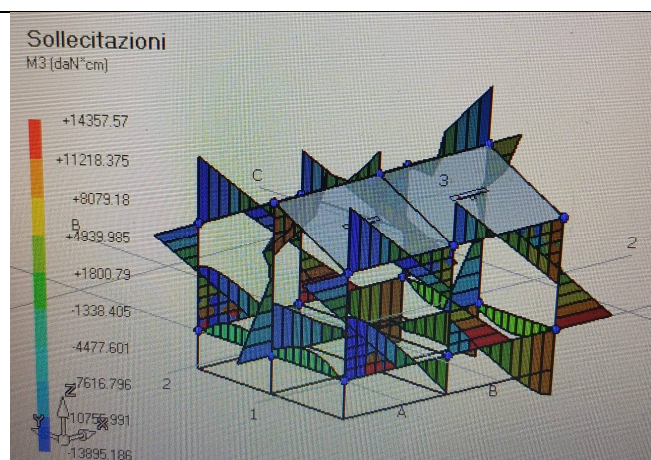


Diagramma Momenti

APPENDICE C
(verifica travi in fondazione)

VERIFICHE ASTE IN C.A.

Sistema costruttivo = Legno

COEFFICIENTI DI SICUREZZA - EC2 Parte 1-1 - Punto 2.4.2.4 - NTC2018 4.1.2

GammaC = 1.5

GammaS = 1.15

MATERIALI ASTE IN CA

Calcestruzzo														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α _T	f _{ck}	f _{cm}	f _{ctm}	f _{ctk}	γ _c	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M1	fondazione	C25/30	31447	13103	0.20	25	2549.29	10	24.9	32.9	2.56	1.79	1.5	C25/30

Acciaio					
Mat. ID	Classe	f _{yk}	γ _s	ε _{yd}	ε _{su}
		[N/mm ²]		[%]	[%]
M1	B450C	450	1.15	0.2	1

Dati aggiuntivi per gli Stati Limiti Ultimi e per verifica agli Stati Limiti di Esercizio

Mat. ID	ε _{c2}	ε _{cu}	σ _{sRara}	σ _{cRara}	σ _{cPerm}	Cond. Ambientali	Tipo Armatura	W ₁	W ₂	W ₃
	[%]	[%]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[mm]	[mm]	[mm]
M1	0.002	0.0035	360	14.94	11.2	Ordinarie X0, XC1, XC2, XC3, XF1	Poco sensibile	0.2	0.3	0.4

SEZIONI CA

Retta piena - Parte 1/2												
Sez. ID	Tipo	b	h	s _h	s _b	A	A ₂	A ₃	W _{el2}	W _{el3}	W _{pl2}	W _{pl3}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]
S1	Rettangolare 30*50	300	500	-	-	1500.00	1500.00	1500.00	7500.0	12500.0	11250.0	18750.0
S2	Rettangolare 20*20	200	200	-	-	400.00	400.00	400.00	1333.3	1333.3	2000.0	2000.0
S3	Rettangolare 20*30	200	300	-	-	600.00	600.00	600.00	2000.0	3000.0	3000.0	4500.0

Sezione Retta piena - Parte 2/2									
Sez. ID	Tipo	I ₂	I ₃	i ₂	i ₃	I ₁	I _w	Copr.	L _{staffe}
		[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁶]	[cm]	[cm]
S1	Rettangolare 30*50	112500.0	312500.0	8.66	14.43	309150.0	23437500.2	2.0	30.0
S2	Rettangolare 20*20	13333.3	13333.3	5.77	5.77	22496.0	444444.4	0.0	0.0
S3	Rettangolare 20*30	20000.0	45000.0	5.77	8.66	47040.0	1500000.0	0.0	0.0

ASTE CA

Parte 1/2															
Geometria										Disassamenti					
Asta ID	Nodo i	Nodo j	Lung.	Rot.	Mat.	Sez.	Tipo	K Winkler	L magr.	dx _i	dy _i	dz _i	dx _j	dy _j	dz _j
			[cm]	[Grd]				[daN/cm ³]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
B1	N1	N3	338.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B2	N3	N2	339.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B3	N4	N5	338.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B4	N5	N6	339.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B5	N7	N8	338.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B6	N8	N9	339.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B7	N1	N4	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B8	N4	N7	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B9	N3	N5	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B10	N5	N8	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B11	N2	N6	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B12	N6	N9	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0

Parte 2/2												
Vincolo sist. locale (libero = 0, bloccato = 1)												
Vincolo iniziale							Vincolo finale					
Asta ID	U ₁	U ₂	U ₃	R ₁	R ₂	R ₃	U ₁	U ₂	U ₃	R ₁	R ₂	R ₃
B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LISTA CARICHI SULLE ASTE

Carichi			
ID	Descrizione	Condizione di Carico	Incidenza
			[cm]

VERIFICHE TRAVI

Verifica a Presso Flessione													
ID	Concio	C.d.C	N ₁	M ₂	M ₃	X _{neutro}	As _{inf}	As _{sup}	N _{Rd}	M _{R2d}	M _{R3d}	IR	Status
			[daN]	[daNcm]	[daNcm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daN]	[daNcm]	[daNcm]		
B1	Ini	11	-309.53	0.00	-24714.52	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	3	2	-309.53	0.00	-66236.65	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.08	OK
	Fin	2	-309.53	0.00	167869.80	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B2	Ini	2	-310.18	0.00	167868.30	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.20	OK
	7	2	-310.18	0.00	-66560.02	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.08	OK
	Fin	14	-310.18	0.00	-24695.08	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.20	OK
B3	Ini	14	-123.51	0.00	22013.14	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	5	2	-123.51	0.00	-40859.57	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.05	OK
	Fin	2	-123.51	0.00	-18171.11	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B4	Ini	2	-122.60	0.00	-18161.41	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
	5	2	-122.60	0.00	-41035.84	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.05	OK
	Fin	11	-122.60	0.00	21965.54	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
B5	Ini	11	-308.90	0.00	-24671.55	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	3	2	-308.90	0.00	-66247.68	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.08	OK
	Fin	2	-308.90	0.00	167827.10	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B6	Ini	2	-309.54	0.00	167825.60	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.20	OK
	7	2	-309.54	0.00	-66571.47	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.08	OK
	Fin	14	-309.54	0.00	-24653.22	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.20	OK
B7	Ini	18	-288.02	0.00	-28229.58	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	3	2	-288.02	0.00	-47014.92	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	Fin	2	-288.02	0.00	78958.03	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B8	Ini	2	-288.66	0.00	78853.15	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
	7	2	-288.66	0.00	-47337.52	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	Fin	18	-288.66	0.00	-28205.80	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
B9	Ini	18	-98.16	0.00	33520.06	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.04	OK
	9	2	-98.16	0.00	-109333.10	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.13	OK
	Fin	2	-98.16	0.00	-103371.90	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.04	OK
B10	Ini	2	-96.83	0.00	-103295.20	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.12	OK
	1	2	-96.83	0.00	-109280.40	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.13	OK
	Fin	18	-96.83	0.00	33482.51	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.12	OK
B11	Ini	15	-287.67	0.00	-28219.41	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	3	2	-287.67	0.00	-47046.54	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	Fin	2	-287.67	0.00	79237.13	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B12	Ini	2	-288.30	0.00	79132.20	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
	7	2	-288.30	0.00	-47370.24	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	Fin	15	-288.30	0.00	-28196.72	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK

Verifica a taglio e torsione											
ID	Concio	C.d.C	T	V ₂	V ₃	T _{Rd}	V _{R2d}	V _{R3d}	IR	Status	
			[daNcm]	[daN]	[daN]	[daNcm]	[daN]	[daN]			
B1	Ini	2	0.00	956.01	-813.22	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	2	0.00	-1449.42	445.04	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
	Fin	2	0.00	-2554.68	812.18	0.00	19017.39	11093.48	0.13	OK	
B2	Ini	2	0.00	2555.25	-811.83	0.00	19017.39	11093.48	0.13	OK	
	0	2	0.00	1447.81	-443.72	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
	Fin	2	0.00	-959.38	817.10	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
B3	Ini	2	0.00	931.93	-832.18	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
	0	2	0.00	364.51	-406.53	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-171.77	-748.02	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
B4	Ini	2	0.00	172.02	748.00	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	2	0.00	-363.70	407.58	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-933.67	835.88	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
B5	Ini	2	0.00	957.02	814.74	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	2	0.00	-1449.33	-444.86	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
	Fin	2	0.00	-2554.53	-812.01	0.00	19017.39	11093.48	0.13	OK	
B6	Ini	2	0.00	2555.09	811.71	0.00	19017.39	11093.48	0.13	OK	
	0	2	0.00	1447.72	443.57	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
	Fin	2	0.00	-960.40	-818.58	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
B7	Ini	2	0.00	567.95	995.49	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
	0	2	0.00	-785.00	441.52	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1550.89	-592.23	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
B8	Ini	2	0.00	1551.29	591.23	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
	0	2	0.00	783.31	-441.84	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-573.66	-999.47	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
B9	Ini	2	0.00	1534.04	1046.66	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
	0	2	0.00	625.59	479.28	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	172.87	-528.98	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
B10	Ini	2	0.00	-170.92	528.81	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	0	2	0.00	-622.13	-477.56	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1532.64	-1048.42	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
B11	Ini	2	0.00	569.00	-996.79	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
	0	2	0.00	-786.97	-442.04	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1555.04	592.39	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
B12	Ini	2	0.00	1555.45	-591.36	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
	0	2	0.00	785.28	442.33	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-574.72	1000.74	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	

ARMATURA TRAVE

ID	Long _{sup}	Long _{inf}	Monconi Ini _{sup}	Monconi Ini _{inf}	Monconi Fin _{sup}	Monconi Fin _{inf}	Staffe _{Ini}	Staffe _{Centrali}	Staffe _{Fin}	Ferri _{Parete}
			[cm]	[cm]	[cm]	[cm]				
B1	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	11 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B2	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	11 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B3	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	11 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B4	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	11 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B5	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	11 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B6	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	11 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B7	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B8	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B9	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B10	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B11	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B12	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)

VERIFICHE DEFORMAZIONE ASTE

Rara				Frequente			Quasi Permanente			Status
ID	δ_{calc}	δ_{lim}	IR	δ_{calc}	δ_{lim}	IR	δ_{calc}	δ_{lim}	IR	
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		
B1	0.0	13.5	0.00	0.0	13.5	0.00	0.0	13.5	0.00	OK
B2	0.0	13.6	0.00	0.0	13.6	0.00	0.0	13.6	0.00	OK
B3	0.0	27.0	0.00	0.0	27.0	0.00	0.0	27.0	0.00	OK
B4	0.0	27.1	0.00	0.0	27.1	0.00	0.0	27.1	0.00	OK
B5	0.0	13.5	0.00	0.0	13.5	0.00	0.0	13.5	0.00	OK
B6	0.0	13.6	0.00	0.0	13.6	0.00	0.0	13.6	0.00	OK
B7	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	OK
B8	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	OK
B9	0.0	19.8	0.00	0.0	19.8	0.00	0.0	19.8	0.00	OK
B10	0.0	19.9	0.00	0.1	19.9	0.00	0.0	19.9	0.00	OK
B11	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	OK
B12	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	OK

VERIFICHE TENSIONI SLE ASTE

Combinazione Rara Acciaio										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B1	3.7	360.0	0.01	56.4	360.0	0.16	0.0	360.0	0.00	OK
B2	0.0	360.0	0.00	56.4	360.0	0.16	3.6	360.0	0.01	OK
B3	0.0	360.0	0.00	5.8	360.0	0.02	6.1	360.0	0.02	OK
B4	6.1	360.0	0.02	5.7	360.0	0.02	0.0	360.0	0.00	OK
B5	3.7	360.0	0.01	56.4	360.0	0.16	0.0	360.0	0.00	OK
B6	0.0	360.0	0.00	56.4	360.0	0.16	3.6	360.0	0.01	OK
B7	8.5	360.0	0.02	26.5	360.0	0.07	0.0	360.0	0.00	OK
B8	0.0	360.0	0.00	26.4	360.0	0.07	8.5	360.0	0.02	OK
B9	0.0	360.0	0.00	6.3	360.0	0.02	34.7	360.0	0.10	OK
B10	34.7	360.0	0.10	6.3	360.0	0.02	0.0	360.0	0.00	OK
B11	8.5	360.0	0.02	26.5	360.0	0.07	0.0	360.0	0.00	OK
B12	0.0	360.0	0.00	26.5	360.0	0.07	8.5	360.0	0.02	OK
Combinazione Rara Calcestruzzo										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B1	0.1	14.9	0.01	1.2	14.9	0.08	0.0	14.9	0.00	OK
B2	0.0	14.9	0.00	1.2	14.9	0.08	0.1	14.9	0.01	OK
B3	0.0	14.9	0.00	0.1	14.9	0.01	0.1	14.9	0.01	OK
B4	0.1	14.9	0.01	0.1	14.9	0.01	0.0	14.9	0.00	OK
B5	0.1	14.9	0.01	1.2	14.9	0.08	0.0	14.9	0.00	OK
B6	0.0	14.9	0.00	1.2	14.9	0.08	0.1	14.9	0.01	OK
B7	0.2	14.9	0.01	0.6	14.9	0.04	0.0	14.9	0.00	OK
B8	0.0	14.9	0.00	0.6	14.9	0.04	0.2	14.9	0.01	OK
B9	0.0	14.9	0.00	0.1	14.9	0.01	0.8	14.9	0.05	OK
B10	0.8	14.9	0.05	0.1	14.9	0.01	0.0	14.9	0.00	OK
B11	0.2	14.9	0.01	0.6	14.9	0.04	0.0	14.9	0.00	OK
B12	0.0	14.9	0.00	0.6	14.9	0.04	0.2	14.9	0.01	OK
Combinazione Permanente Calcestruzzo										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B1	0.0	11.2	0.00	0.6	11.2	0.05	0.0	11.2	0.00	OK
B2	0.0	11.2	0.00	0.6	11.2	0.05	0.0	11.2	0.00	OK
B3	0.0	11.2	0.00	0.1	11.2	0.01	0.1	11.2	0.01	OK
B4	0.1	11.2	0.01	0.1	11.2	0.01	0.0	11.2	0.00	OK
B5	0.0	11.2	0.00	0.6	11.2	0.05	0.0	11.2	0.00	OK
B6	0.0	11.2	0.00	0.6	11.2	0.05	0.0	11.2	0.00	OK
B7	0.1	11.2	0.01	0.3	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B8	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.02	0.1	11.2	0.01	OK
B9	0.0	11.2	0.00	0.1	11.2	0.01	0.4	11.2	0.03	OK
B10	0.4	11.2	0.03	0.1	11.2	0.01	0.0	11.2	0.00	OK
B11	0.1	11.2	0.01	0.3	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B12	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.02	0.1	11.2	0.01	OK

VERIFICHE FESSURAZIONE SLE ASTE

Combinazione Frequente										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	
	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	
B1	-5074.97	0.00	0.40	78038.23	0.06	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B2	0.00	0.00	0.40	78036.63	0.06	0.40	-5047.45	0.00	0.40	OK
B3	0.00	0.00	0.40	7822.96	0.01	0.40	-8413.37	0.01	0.40	OK
B4	-8409.26	0.01	0.40	7768.36	0.01	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B5	-5052.25	0.00	0.40	78017.59	0.06	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B6	0.00	0.00	0.40	78016.01	0.06	0.40	-5024.80	0.00	0.40	OK
B7	-11612.57	0.01	0.40	36202.23	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B8	0.00	0.00	0.40	36154.51	0.03	0.40	-11576.11	0.01	0.40	OK
B9	0.00	0.00	0.40	8700.51	0.01	0.40	-48157.60	0.04	0.40	OK
B10	-48122.46	0.03	0.40	8652.82	0.01	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B11	-11609.26	0.01	0.40	36328.26	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B12	0.00	0.00	0.40	36280.52	0.03	0.40	-11572.82	0.01	0.40	OK
Combinazione Quasi Permanente										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	
	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	
B1	-3606.27	0.00	0.30	55480.45	0.04	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B2	0.00	0.00	0.30	55478.67	0.04	0.30	-3586.69	0.00	0.30	OK
B3	0.00	0.00	0.30	5392.87	0.00	0.30	-5956.64	0.00	0.30	OK
B4	-5954.00	0.00	0.30	5353.35	0.00	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B5	-3590.75	0.00	0.30	55465.19	0.04	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B6	0.00	0.00	0.30	55463.44	0.04	0.30	-3571.23	0.00	0.30	OK
B7	-8111.66	0.01	0.30	25369.93	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B8	0.00	0.00	0.30	25336.75	0.02	0.30	-8085.98	0.01	0.30	OK
B9	0.00	0.00	0.30	6180.21	0.00	0.30	-34312.19	0.02	0.30	OK
B10	-34287.59	0.02	0.30	6146.38	0.00	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B11	-8109.00	0.01	0.30	25456.80	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B12	0.00	0.00	0.30	25423.62	0.02	0.30	-8083.33	0.01	0.30	OK

APPENDICE D
(verifica struttura in elevazione)

VERIFICHE ASTE IN LEGNO

Sistema costruttivo = Legno

COEFFICIENTI DI SICUREZZA - EC5 Parte 1-1 - Punto 2.4.1

Legno Massiccio γ_{M} = 1.50

Legno Lamellare γ_{M} = 1.45

XLAM γ_{M} = 1.45

Pannelli di particelle o fibre γ_{M} = 1.50

LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate γ_{M} = 1.40

λ_{Limite} = 200

ASTA B13

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

k_{mod} = 0.6

k_{def} = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N7

Nodo j = N13

L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

N_{Ed} = -1392 daN

$\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -13915 / 40000 = 0.35 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.35 / 9.93 = 0.04 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 18 - Concio fin

$M_{2\text{Ed}}$ = -23053 daNcm

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{el} = -2305305 / 1333333 = 1.73 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

$M_{3\text{Ed}}$ = 22218 daNcm

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{el} = 2221842 / 1333333 = 1.67 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 1.73 / 9.93 + 0.7 \times 1.67 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK

$k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.73 / 9.93 + 1.67 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

$V_{2\text{Ed}}$ = 154 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

$V_{3\text{Ed}}$ = -167 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_{3\text{Ed}} / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.06 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

$T_{Ed} = -637 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = -0.06$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,2} = 154 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

$T_{Ed} = -637 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = -0.06$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,3} = -167$

$\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 12 - Concio ini

$N_{Ed} = -533 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -5325 / 40000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 8515 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 851530 / 1333333 = 0.64 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = 21954 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2195405 / 1333333 = 1.65 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 9.93) + 0.64 / 9.93 + 0.7 \times 1.65 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 9.93) + 0.7 \times 0.64 / 9.93 + 1.65 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 12 - Concio ini

$N_{Ed} = -533 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -5325 / 40000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{a1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{a,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{a1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{a,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

$M_{2Ed} = 8515 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 851530 / 1333333 = 0.64 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{a,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{a1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{a,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

$M_{3Ed} = 21954 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2195405 / 1333333 = 1.65 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 0.91 \times 9.93) + 0.64 / 9.93 + 0.7 \times 1.65 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 0.64 / 9.93$

$$+ 1.65 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 6

delta = 0.05 mm

deltaLimite = 10.96 mm

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

delta = 0.04 mm

deltaLimite = 10.96 mm

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

delta = 0.03 mm

deltaLimite = 10.96 mm

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B14

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N1

Nodo j = N10

L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

NEd = -1385 daN

$$\text{sigmac}_{0,d} = NEd / A = -13854 / 40000 = 0.35 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{sigmac}_{0,d} / f_{c,0,d} = 0.35 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 18 - Concio fin

M2Ed = 23029 daNcm

$$\text{sigmam}_{2,d} = M2Ed / W_{el} = 2302916 / 1333333 = 1.73 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

M3Ed = 22254 daNcm

$$\text{sigmam}_{3,d} = M3Ed / W_{el} = 2225435 / 1333333 = 1.67 \text{ N/mm}^2$$

km = 0.7

$$\text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + km \times \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = 1.73 / 9.93 + 0.7 \times 1.67 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$km \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.73 / 9.93 + 1.67 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V2Ed = 154 daN

A = 40000 mm²

$$\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

V3Ed = 167 daN

A = 40000 mm²

$$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

T_{Ed} = 638 daNcm

$\tau_{tor,d}$ = 0.06

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,2} = 154 daN

τ_{d2} = 0.1 N/mm²

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

T_{Ed} = 638 daNcm

$\tau_{tor,d}$ = 0.06

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,3} = 167

τ_{d3} = 0.1 N/mm²

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 12 - Concio ini

N_{Ed} = -531 daN

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -5305 / 40000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$$

M_{2Ed} = -8506 daNcm

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -850589 / 1333333 = 0.64 \text{ N/mm}^2$$

M_{3Ed} = 21989 daNcm

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2198908 / 1333333 = 1.65 \text{ N/mm}^2$$

k_m = 0.7

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 9.93) + 0.64 / 9.93 + 0.7 \times 1.65 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 9.93) + 0.7 \times 0.64 / 9.93 + 1.65 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 12 - Concio ini

N_{Ed} = -531 daN

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -5305 / 40000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{b1} = \pi \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$$

$$\lambda_{a,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{b1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{a,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c2}))}) = 1 / (0.81 + \sqrt{(\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76))}) = 0.91$$

M_{2Ed} = -8506 daNcm

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -850589 / 1333333 = 0.64 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$$

$$\text{Lamda,rel,c3} = (\text{Lcr3} / i3) \times 1 / \text{Lambda1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$$

$$k3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c3} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square} (0.76)) = 0.81$$

$$kc3 = 1 / (k3 + \text{sqrt} (\text{square} (k3) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c3}))) = 1 / (0.81 + \text{sqrt} (\text{square} (0.81) - \text{square} (0.76))) = 0.91$$

$$M3Ed = 21989 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,3,d} = M3Ed / \text{Wel} = 2198908 / 1333333 = 1.65 \text{ N/mm}^2$$

$$km = 0.7$$

$$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / kc2 \times fc,0,d) + \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + km \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square} (0.13 / 0.91 \times 9.93) + 0.64 / 9.93 + 0.7 \times 1.65 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / kc3 \times fc,0,d) + km \times \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square} (0.13 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 0.64 / 9.93 + 1.65 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 6

$$\text{delta} = 0.05 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 10.96 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

$$\text{delta} = 0.04 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 10.96 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

$$\text{delta} = 0.03 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 10.96 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B15

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$kmod = 0.6$$

$$kdef = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N3

Nodo j = N12

$$L = 274.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$$NEd = -6040 \text{ daN}$$

$$\text{sigmac0,d} = NEd / A = -60400 / 40000 = 1.51 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{sigmac,0,d} / fc,0,d = 1.51 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin

$$M2Ed = 34580 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,2,d} = M2Ed / \text{Wel} = 3457980 / 1333333 = 2.59 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

$$M3Ed = 24678 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,3,d} = M3Ed / \text{Wel} = 2467834 / 1333333 = 1.85 \text{ N/mm}^2$$

$$km = 0.7$$

$$\text{sigmam,2,d} / fm,2,d + km \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = 2.59 / 9.93 + 0.7 \times 1.85 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.59 / 9.93 + 1.85 / 9.93 = 0.37 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V_{2Ed} = 177 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

V_{3Ed} = 241 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.09 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.09 / 1.12 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

T_{Ed} = 698 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.06$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,2} = 177 daN

$\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

T_{Ed} = 698 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.06$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,3} = 241

$\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 15 - Concio fin

N_{Ed} = -1842 daN

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -18423 / 40000 = 0.46 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = 34580 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 3457980 / 1333333 = 2.59 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = -7176 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -717606 / 1333333 = 0.54 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.46 / 9.93) + 2.59 / 9.93 + 0.7 \times 0.54 / 9.93$
 $= 0.30 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.46 / 9.93) + 0.7 \times 2.59 / 9.93 + 0.54 / 9.93$
 $= 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

N_{Ed} = -5986 daN

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -59858 / 40000 = 1.50 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{rel,c2} = (L_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{da1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c2})^2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \sqrt{(0.76)^2})) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\lambda_{rel,c2})^2 - (\lambda_{rel,c2})^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{(0.81)^2 - (0.76)^2}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = 29960 \text{ daNm}$
 $\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 2995997 / 1333333 = 2.25 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$L_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{da3} = (L_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{rel,c3} = (L_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{da1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c3})^2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \sqrt{(0.76)^2})) = 0.81$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\lambda_{rel,c3})^2 - (\lambda_{rel,c3})^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{(0.81)^2 - (0.76)^2}) = 0.91$
 $M_{3Ed} = -5 \text{ daNm}$
 $\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -505 / 1333333 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d} + \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} + k_m \times \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} = \sqrt{(1.50 / 0.91 \times 9.93)^2} + 2.25 / 9.93 + 0.7 \times 0.00 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d} + k_m \times \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} = \sqrt{(1.50 / 0.91 \times 9.93)^2} + 0.7 \times 2.25 / 9.93 + 0.00 / 9.93 = 0.32 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 6 - Concio fin
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 8 - Concio fin
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 9 - Concio fin
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B16

Tipo = Colonna
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*20
 Nodo i = N2
 Nodo j = N11
 $L = 274.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -1389 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -13894 / 40000 = 0.35 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.35 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin

M2Ed = 23037 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 2303684 / 1333333 = 1.73 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

M3Ed = -22250 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2225049 / 1333333 = 1.67 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 1.73 / 9.93 + 0.7 \times 1.67 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.73 / 9.93 + 1.67 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

V2Ed = -154 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

V3Ed = 167 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.06 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

TEd = -639 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.06$

kshape = 1.15

VEd,2 = -154 daN

$\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

TEd = -639 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.06$

kshape = 1.15

VEd,3 = 167

$\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 13 - Concio ini

NEd = -532 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -5315 / 40000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -8513 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -851268 / 1333333 = 0.64 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -21981 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2198070 / 1333333 = 1.65 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 9.93) + 0.64 / 9.93 + 0.7 \times 1.65 / 9.93 = 0.18 < 1$ -----> OK

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 9.93) + 0.7 \times 0.64 / 9.93 + 1.65 / 9.93 = 0.21 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 13 - Concio ini

NEd = -532 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -5315 / 40000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \cdot \sqrt{E_0 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2,c} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c2} - 0.3)^2 + 1}) = 0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \sqrt{(0.76 - 0.2)^2 + 1}) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{k_2^2 - \lambda_{rel,c2}^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{0.81^2 - 0.76^2}) = 0.91$

M2Ed = -8513 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -851268 / 1333333 = 0.64 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3,c} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c3} - 0.3)^2 + 1}) = 0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \sqrt{(0.76 - 0.2)^2 + 1}) = 0.81$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{k_3^2 - \lambda_{rel,c3}^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{0.81^2 - 0.76^2}) = 0.91$

M3Ed = -21981 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2198070 / 1333333 = 1.65 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.13 / 0.91 \times 9.93 + 0.64 / 9.93 + 0.7 \times 1.65 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.13 / 0.91 \times 9.93 + 0.7 \times 0.64 / 9.93 + 1.65 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 6

$\delta = -0.05 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

$\delta = -0.04 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

$\delta = -0.03 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B17

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N8

Nodo j = N14

L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

NEd = -6038 daN

 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -60384 / 40000 = 1.51 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 1.51 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$ **VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6**

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin

M2Ed = -34595 daNcm

 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -3459543 / 1333333 = 2.59 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

M3Ed = 24640 daNcm

 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 2463987 / 1333333 = 1.85 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 2.59 / 9.93 + 0.7 \times 1.85 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$ $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.59 / 9.93 + 1.85 / 9.93 = 0.37 < 1 \quad \text{-----> OK}$ **VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7**

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V2Ed = 177 daN

A = 40000 mm² $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

V3Ed = -241 daN

A = 40000 mm² $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.09 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.09 / 1.12 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$ **VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8**

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

TEd = -698 daNcm

 $\tau_{tor,d} = -0.06$

kshape = 1.15

VEd,2 = 177 daN

 $\tau_{u,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

TEd = -698 daNcm

 $\tau_{tor,d} = -0.06$

kshape = 1.15

VEd,3 = -241

 $\tau_{u,d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$ **VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4**

CDC 15 - Concio fin

NEd = -1842 daN

 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -18417 / 40000 = 0.46 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -34595 daNcm

 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -3459543 / 1333333 = 2.59 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -7165 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -716501 / 1333333 = 0.54 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.46 / 9.93) + 2.59 / 9.93 + 0.7 \times 0.54 / 9.93$
 $= 0.30 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.46 / 9.93) + 0.7 \times 2.59 / 9.93 + 0.54 / 9.93$
 $= 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -5984 \text{ daN}$
 $\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -59843 / 40000 = 1.50 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_1 = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_2 \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{da2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{da,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{da,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{da,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{da,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = -30039 \text{ daNm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -3003869 / 1333333 = 2.25 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_3 \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{da3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{da,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{da,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{da,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{da,rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{3Ed} = -5 \text{ daNm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -502 / 1333333 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.50 / 0.91 \times 9.93) + 2.25 / 9.93 + 0.7 \times 0.00 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.50 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 2.25 / 9.93 + 0.00 / 9.93 = 0.32 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
CDC 6 - Concio fin
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio fin
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio fin
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B18

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N9
Nodo j = N15
L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -1396 daN
 $\sigma_{m0,d} = N_{Ed} / A = -13956 / 40000 = 0.35 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m0,d} / f_{c,0,d} = 0.35 / 9.93 = 0.04 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 15 - Concio fin
M2Ed = -23061 daNcm
 $\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2306118 / 1333333 = 1.73 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 14 - Tratto ini
M3Ed = -22215 daNcm
 $\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2221468 / 1333333 = 1.67 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 1.73 / 9.93 + 0.7 \times 1.67 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK
 $km \times \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.73 / 9.93 + 1.67 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio ini
V2Ed = -154 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
V3Ed = -167 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.06 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio ini
TEd = 639 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.06$
kshape = 1.15
VEd,2 = -154 daN
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
TEd = 639 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.06$
kshape = 1.15
VEd,3 = -167 daN
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 13 - Concio ini

NEd = -534 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -5336 / 40000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 8521 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 852086 / 1333333 = 0.64 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -21946 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2194578 / 1333333 = 1.65 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 9.93) + 0.64 / 9.93 + 0.7 \times 1.65 / 9.93$
 $= 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 9.93) + 0.7 \times 0.64 / 9.93 + 1.65 / 9.93$
 $= 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 13 - Concio ini

NEd = -534 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -5336 / 40000 = 0.13 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{1} = \Lambda_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\Lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \Lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

M2Ed = 8521 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 852086 / 1333333 = 0.64 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\Lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \times 1 / \Lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

M3Ed = -21946 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2194578 / 1333333 = 1.65 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 0.91 \times 9.93) + 0.64 / 9.93 + 0.7$
 $\times 1.65 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.13 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 0.64 / 9.93$
 $+ 1.65 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 6

$\delta = -0.05 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

$\delta = -0.04 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6
delta = -0.03 mm
deltaLimite = 10.96 mm
delta / deltalimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B19

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N4
Nodo j = N16
L = 387.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -3667 daN
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -36674 / 40000 = 0.92 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.92 / 9.93 = 0.09 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 18 - Concio fin
M2Ed = 12297 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1229654 / 1333333 = 0.92 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 14 - Tratto ini
M3Ed = 15073 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1507301 / 1333333 = 1.13 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.92 / 9.93 + 0.7 \times 1.13 / 9.93 = 0.17 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.92 / 9.93 + 1.13 / 9.93 = 0.18 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio ini
V2Ed = 76 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{au,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{au,d2} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 18 - Concio ini
V3Ed = 63 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{au,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{au,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio ini
TEd = 142 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.01$
kshape = 1.15
VEd,2 = 76 daN
 $\tau_{au,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

$T_{Ed} = 142 \text{ daNcm}$

$\tau_{\text{tor},d} = 0.01$

$k_{\text{shape}} = 1.15$

$V_{Ed,3} = 63$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio ini

$N_{Ed} = -1310 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{Ed} / A = -13102 / 40000 = 0.33 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -3626 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -362618 / 1333333 = 0.27 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = 15073 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1507301 / 1333333 = 1.13 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.33 / 9.93) + 0.27 / 9.93 + 0.7 \times 1.13 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.33 / 9.93) + 0.7 \times 0.27 / 9.93 + 1.13 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 14 - Concio ini

$N_{Ed} = -1310 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{Ed} / A = -13102 / 40000 = 0.33 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{a1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$

$\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 3870 / 57.74 = 67.030$

$\lambda_{\text{rel},c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{a1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{\text{rel},c2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{\text{rel},c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2) + \text{square}(1.08))) = 1.12$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{\text{rel},c2})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$

$M_{2Ed} = -3626 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -362618 / 1333333 = 0.27 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$

$\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 3870 / 57.74 = 67.030$

$\lambda_{\text{rel},c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{a1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{\text{rel},c3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{\text{rel},c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2) + \text{square}(1.08))) = 1.12$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{\text{rel},c3})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$

$M_{3Ed} = 15073 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1507301 / 1333333 = 1.13 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.33 / 0.70 \times 9.93) + 0.27 / 9.93 + 0.7 \times 1.13 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.33 / 0.70 \times 9.93) + 0.7 \times 0.27 / 9.93 + 1.13 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 6

$\delta = 0.19 \text{ mm}$

deltaLimite = 15.48 mm
delta / deltaLimite = 0.01 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio 6
delta = 0.13 mm
deltaLimite = 15.48 mm
delta / deltaLimite = 0.01 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio 6
delta = 0.10 mm
deltaLimite = 15.48 mm
delta / deltaLimite = 0.01 < 1 -----> OK

ASTA B21

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N6
Nodo j = N18
L = 387.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -3677 daN
sigmac0,d = NEd / A = -36765 / 40000 = 0.92 N/mm2
sigmac0,d / fc0,d = 0.92 / 9.93 = 0.09 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 15 - Concio fin
M2Ed = 12293 daNcm
sigmam2,d = M2Ed / Wel = 1229311 / 1333333 = 0.92 N/mm2
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 11 - Tratto ini
M3Ed = -15072 daNcm
sigmam3,d = M3Ed / Wel = -1507203 / 1333333 = 1.13 N/mm2
km = 0.7
sigmam2,d / fm2,d + km x sigmam3,d / fm3,d = 0.92 / 9.93 + 0.7 x 1.13 / 9.93 = 0.17 < 1 -----> OK
km x sigmam2,d / fm2,d + sigmam3,d / fm3,d = 0.7 x 0.92 / 9.93 + 1.13 / 9.93 = 0.18 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio ini
V2Ed = -76 daN
A = 40000 mm2
tau,d2 = (3 / 2) x V2 / A = 0.03N/mm2
tau,d2 / fv,d = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1 -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
V3Ed = 63 daN
A = 40000 mm2
tau,d3 = (3 / 2) x V3 / A = 0.02N/mm2
tau,d3 / fv,d = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

T_{Ed} = -141 daNcm

tau_{,tor,d} = -0.01

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,2} = -76 daN

tau_{,d2} = 0.0 N/mm²

tau_{,tor,d} / (k_{shape} x f_{v,d}) + square (tau_{,d2} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

T_{Ed} = -141 daNcm

tau_{,tor,d} = -0.01

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,3} = 63

tau_{,d3} = 0.0 N/mm²

tau_{,tor,d} / (k_{shape} x f_{v,d}) + square (tau_{,d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio ini

N_{Ed} = -1313 daN

sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -13127 / 40000 = 0.33 N/mm²

M_{2Ed} = -3627 daNcm

sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -362749 / 1333333 = 0.27 N/mm²

M_{3Ed} = -15072 daNcm

sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1507203 / 1333333 = 1.13 N/mm²

km = 0.7

square (sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km x sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = square (0.33 / 9.93) + 0.27 / 9.93 + 0.7 x 1.13 / 9.93 = 0.11 < 1 -----> OK

square (sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + km x sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = square (0.33 / 9.93) + 0.7 x 0.27 / 9.93 + 1.13 / 9.93 = 0.13 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio ini

N_{Ed} = -1313 daN

sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -13127 / 40000 = 0.33 N/mm²

Lambda₁ = PiGreco x sqrt (E_{0.05} / f_{c,0,k}) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

l_{cr2} = Beta₂ x L = 1 x 387.00 = 387.00 cm

Lambda₂ = (l_{cr2} / i₂) = 3870 / 57.74 = 67.030

Lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i₂) x 1 / Lambda₁ = (3870 / 57.74) x 1 / 62.17 = 1.078

k₂ = 0.5 x (1 + Beta₂ x (Lambda_{rel,c2} - 0.3) + square (Lambda_{rel,c2})) = (0.5 x (1 + 0.1 x (1.08 - 0.2) + square (1.08)) = 1.12

kc₂ = 1 / (k₂ + sqrt (square (k₂) - square (Lambda_{rel,c2}))) = 1 / (1.12 + sqrt (square (1.12) - square (1.08))) = 0.70

M_{2Ed} = -3627 daNcm

sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -362749 / 1333333 = 0.27 N/mm²

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

l_{cr3} = Beta₃ x L = 1 x 387.00 = 387.00 cm

Lambda₃ = (l_{cr3} / i₃) = 3870 / 57.74 = 67.030

Lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i₃) x 1 / Lambda₁ = (3870 / 57.74) x 1 / 62.17 = 1.078

k₃ = 0.5 x (1 + Beta₃ x (Lambda_{rel,c3} - 0.3) + square (Lambda_{rel,c3})) = (0.5 x (1 + 0.1 x (1.08 - 0.2) + square (1.08)) = 1.12

kc₃ = 1 / (k₃ + sqrt (square (k₃) - square (Lambda_{rel,c3}))) = 1 / (1.12 + sqrt (square (1.12) - square (1.08))) = 0.70

M_{3Ed} = -15072 daNcm

sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1507203 / 1333333 = 1.13 N/mm²

km = 0.7

square (sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km x sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = square (0.33 / 0.70 x 9.93) + 0.27 / 9.93 + 0.7

$x \cdot 1.13 / 9.93 = 0.15 < 1$ -----> OK
 $\text{square} (\text{sigmac}_{0,d} / k c_3 \times f_{c,0,d}) + k_m \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.33 / 0.70 \times 9.93) + 0.7 \times 0.27 / 9.93$
 $+ 1.13 / 9.93 = 0.18 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 6

$\delta = -0.19 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 15.48 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.01 < 1$ -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

$\delta = -0.13 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 15.48 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.01 < 1$ -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

$\delta = -0.10 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 15.48 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.01 < 1$ -----> OK

ASTA B22

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N13

Nodo j = N16

$L = 273.44 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

$N_{Ed} = 635 \text{ daN}$

$\text{sigmat}_{0,d} = N_{Ed} / A = 6353 / 60000 = 0.11 \text{ N/mm}^2$

$\text{sigmat}_{0,d} / f_{t,0,d} = 0.11 / 6.83 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

$M_{2Ed} = 8774 \text{ daNcm}$

$\text{sigmam}_{2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 877364 / 2000000 = 0.44 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

$M_{3Ed} = -79814 \text{ daNcm}$

$\text{sigmam}_{3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -7981441 / 3000000 = 2.66 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.44 / 9.93 + 0.7 \times 2.66 / 9.93 = 0.23 < 1$ -----> OK

$k_m \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.44 / 9.93 + 2.66 / 9.93 = 0.30 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 1598 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.40 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.40 / 1.12 = 0.36 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
V3Ed = 58 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = -1716 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = 1598 daN
 $\tau_{d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
TEd = -1716 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
kshape = 1.23
VE_{d,3} = 58
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin
NEd = 635 daN
 $\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 6353 / 60000 = 0.11 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = 6214 daNcm
 $\sigma_{mat,2,d} = M2Ed / W_{el} = 621351 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -79814 daNcm
 $\sigma_{mat,3,d} = M3Ed / W_{el} = -7981441 / 3000000 = -2.66 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = 0.11 / 6.83 + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 2.66 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = 0.11 / 6.83 + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 2.66 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
NEd = -105 daN
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -1055 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = 521 daNcm
 $\sigma_{mat,2,d} = M2Ed / W_{el} = 52150 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = 48415 daNcm
 $\sigma_{mat,3,d} = M3Ed / W_{el} = 4841508 / 3000000 = 1.61 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 1.61 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.03 / 9.93 + 1.61 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -105 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -1055 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \cdot \sqrt{E / f_{c,0,k}} = 3.14 \cdot \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \cdot L = 1 \cdot 273.44 = 273.44 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 2734.41035691427 / 57.74 = 47.361$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \cdot 1 / \lambda_{1} = (2734.41035691427 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 0.762$

$k_2 = 0.5 \cdot (1 + \beta_{2} \cdot (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c2} - 0.3)^2 + 1}) = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (0.76 - 0.2) + \sqrt{(0.76 - 0.2)^2 + 1})) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{k_2^2 - \lambda_{rel,c2}^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{0.81^2 - 0.76^2}) = 0.91$

M2Ed = 521 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 52150 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \cdot L = 1 \cdot 273.44 = 273.44 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 2734.41035691427 / 86.60 = 31.574$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \cdot 1 / \lambda_{1} = (2734.41035691427 / 86.60) \cdot 1 / 62.17 = 0.508$

$k_3 = 0.5 \cdot (1 + \beta_{3} \cdot (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c3} - 0.3)^2 + 1}) = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (0.51 - 0.2) + \sqrt{(0.51 - 0.2)^2 + 1})) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{k_3^2 - \lambda_{rel,c3}^2}) = 1 / (0.64 + \sqrt{0.64^2 - 0.51^2}) = 0.97$

M3Ed = 48415 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 4841508 / 3000000 = 1.61 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{0,d} / k_{c2} \cdot f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \cdot \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.02 / 0.91 \cdot 9.93 + 0.03 / 9.93 + 0.7 \cdot 1.61 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{0,d} / k_{c3} \cdot f_{c,0,d} + km \cdot \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.02 / 0.97 \cdot 9.93 + 0.7 \cdot 0.03 / 9.93 + 1.61 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 5

$\delta = -0.65 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.46 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.34 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B23

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N14

Nodo j = N17

L = 273.44 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

NEd = -8941 daN

 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -89410 / 60000 = 1.49 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 1.49 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$ **VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6**

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

M2Ed = 9564 daNcm

 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 956408 / 2000000 = 0.48 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = -118096 daNcm

 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -11809627 / 3000000 = 3.94 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.48 / 9.93 + 0.7 \times 3.94 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$ $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.48 / 9.93 + 3.94 / 9.93 = 0.43 < 1 \quad \text{-----> OK}$ **VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7**

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 2836 daN

A = 60000 mm² $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.71 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.71 / 1.12 = 0.63 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

V3Ed = 58 daN

A = 60000 mm² $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$ **VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8**

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

TEd = -310 daNcm

 $\tau_{u,tor,d} = -0.01$

kshape = 1.23

VE_{d,2} = 2836 daN $\tau_{u,d2} = 0.7 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{u,tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square} (\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.41 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

TEd = -310 daNcm

 $\tau_{u,tor,d} = -0.01$

kshape = 1.23

VE_{d,3} = 58 $\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{u,tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square} (\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$ **VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4**

CDC 2 - Concio fin

NEd = -6502 daN

 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -65016 / 60000 = 1.08 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 6 daNcm

 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 597 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -118096 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -11809627 / 3000000 = 3.94 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (1.08 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 3.94 / 9.93$
 $= 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square} (\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (1.08 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 3.94 / 9.93$
 $= 0.41 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -6502 \text{ daN}$
 $\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -65016 / 60000 = 1.08 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_1 = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_2 \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$
 $\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 2734.41035691427 / 57.74 = 47.361$
 $\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2734.41035691427 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.762$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square} (\lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square} (0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{ \text{square} (k_2) - \text{square} (\lambda_{rel,c2}) }) = 1 / (0.81 + \sqrt{ \text{square} (0.81) - \text{square} (0.76) }) = 0.91$
 $M_{2Ed} = 6 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 597 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_3 \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$
 $\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 2734.41035691427 / 86.60 = 31.574$
 $\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2734.41035691427 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.508$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square} (\lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square} (0.51)) = 0.64$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{ \text{square} (k_3) - \text{square} (\lambda_{rel,c3}) }) = 1 / (0.64 + \sqrt{ \text{square} (0.64) - \text{square} (0.51) }) = 0.97$
 $M_{3Ed} = -118096 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -11809627 / 3000000 = 3.94 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (1.08 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7$
 $\times 3.94 / 9.93 = 0.40 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square} (\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (1.08 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93$
 $+ 3.94 / 9.93 = 0.51 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
CDC 6 - Concio 6
 $\delta = -1.53 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio 6
 $\delta = -1.04 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio 6
 $\delta = -0.75 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B24

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N15
Nodo j = N18
L = 273.44 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin
NEd = 637 daN
 $\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 6370 / 60000 = 0.11 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.11 / 6.83 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio fin
M2Ed = -8769 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -876909 / 2000000 = 0.44 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -80028 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -8002810 / 3000000 = 2.67 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.44 / 9.93 + 0.7 \times 2.67 / 9.93 = 0.23 < 1$ -----> OK
 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.44 / 9.93 + 2.67 / 9.93 = 0.30 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 1602 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.40 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.40 / 1.12 = 0.36 < 1$ -----> OK
- Taglio lungo l'asse 3
CDC 11 - Concio ini
V3Ed = -58 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = 1707 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.07$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = 1602 daN
 $\tau_{u,d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d2} / f_{v,d}} = 0.18 < 1$ -----> OK
- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 11 - Concio ini
TEd = 1707 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.07$
kshape = 1.23
VE_{d,3} = -58
 $\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

$$N_{Ed} = 637 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 6370 / 60000 = 0.11 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = -6223 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mat,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -622344 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = -80028 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mat,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -8002810 / 3000000 = 2.67 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = 0.11 / 6.83 + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 2.67 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = 0.11 / 6.83 + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 2.67 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

$$N_{Ed} = -106 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1060 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = -522 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mac,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -52166 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = 48545 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mac,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4854461 / 3000000 = 1.62 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 1.62 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.03 / 9.93 + 1.62 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

$$N_{Ed} = -106 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1060 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E} \times \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$$

$$\lambda_{da2} = (l_{cr2} / i_2) = 273.44 / 57.74 = 4.736$$

$$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (273.44 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.762$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2c} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$$

$$M_{2Ed} = -522 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mac,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -52166 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$$

$$\lambda_{da3} = (l_{cr3} / i_3) = 273.44 / 86.60 = 3.157$$

$$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (273.44 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.508$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3c} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$$

$$M_{3Ed} = 48545 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mac,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4854461 / 3000000 = 1.62 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.91 \times 9.93) + 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 1.62 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.03 / 9.93$$

$$+ 1.62 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 5

delta = -0.65 mm

deltaLimite = 10.94 mm

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.06 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

delta = -0.46 mm

deltaLimite = 10.94 mm

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

delta = -0.34 mm

deltaLimite = 10.94 mm

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

ASTA B25

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N10

Nodo j = N16

L = 272.53 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = 637 daN

$$\text{sigmat},0,d = NEd / A = 6366 / 60000 = 0.11 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{sigmat},0,d / ft,0,d = 0.11 / 6.83 = 0.02 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

M2Ed = -8785 daNcm

$$\text{sigmam},2,d = M2Ed / Wel = -878461 / 2000000 = 0.44 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = -79721 daNcm

$$\text{sigmam},3,d = M3Ed / Wel = -7972062 / 3000000 = 2.66 \text{ N/mm}^2$$

km = 0.7

$$\text{sigmam},2,d / fm,2,d + km \times \text{sigmam},3,d / fm,3,d = 0.44 / 9.93 + 0.7 \times 2.66 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

$$km \times \text{sigmam},2,d / fm,2,d + \text{sigmam},3,d / fm,3,d = 0.7 \times 0.44 / 9.93 + 2.66 / 9.93 = 0.30 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 1593 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.40 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.40 / 1.12 = 0.36 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
 $V3Ed = -58 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $TEd = 1722 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.07$
 $k_{shape} = 1.23$
 $VEd,2 = 1593 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
 $TEd = 1722 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.07$
 $k_{shape} = 1.23$
 $VEd,3 = -58$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin
 $NEd = 637 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 6366 / 60000 = 0.11 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -6229 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -622910 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -79721 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -7972062 / 3000000 = 2.66 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.11 / 6.83 + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 2.66 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.11 / 6.83 + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 2.66 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
 $NEd = -104 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -1042 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -519 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -51923 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = 47869 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 4786948 / 3000000 = 1.60 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 1.60 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.03 / 9.93 + 1.60 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

$N_{Ed} = -104 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1042 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$i_{cr2} = \beta_{cr2} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\Lambda_{bda2} = (i_{cr2} / i_2) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$
 $\Lambda_{bda,rel,c2} = (i_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr2} \times (\Lambda_{bda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = -519 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -51923 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$i_{cr3} = \beta_{cr3} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\Lambda_{bda3} = (i_{cr3} / i_3) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$
 $\Lambda_{bda,rel,c3} = (i_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr3} \times (\Lambda_{bda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{bda,rel,c3})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$
 $M_{3Ed} = 47869 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4786948 / 3000000 = 1.60 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.91 \times 9.93) + 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 1.60 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.03 / 9.93 + 1.60 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
CDC 6 - Concio 5
 $\delta = -0.64 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.06 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio 5
 $\delta = -0.45 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio 5
 $\delta = -0.33 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B26

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N12
Nodo j = N17
 $L = 272.53 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -8940 daN
 $\sigma_{mac0,d} = NEd / A = -89401 / 60000 = 1.49 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 1.49 / 9.93 = 0.15 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio fin
M2Ed = -9577 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -957658 / 2000000 = 0.48 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -117741 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -11774098 / 3000000 = 3.92 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.48 / 9.93 + 0.7 \times 3.92 / 9.93 = 0.32 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.48 / 9.93 + 3.92 / 9.93 = 0.43 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 2827 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.71 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.71 / 1.12 = 0.63 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
V3Ed = -58 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = 311 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.01$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = 2827 daN
 $\tau_{u,d2} = 0.7 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (Kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.41 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
TEd = 311 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.01$
kshape = 1.23
VE_{d,3} = -58
 $\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (Kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin
NEd = -6501 daN
 $\sigma_{mac0,d} = NEd / A = -65007 / 60000 = 1.08 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = -6 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -600 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -117741 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -11774098 / 3000000 = 3.92 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.08 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 3.92 / 9.93$
 $= 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.08 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 3.92 / 9.93$
 $= 0.41 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -6501 \text{ daN}$
 $\sigma_{0,d} = N_{Ed} / A = -65007 / 60000 = 1.08 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_1 = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$i_{cr2} = \beta_2 \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\lambda_{2a} = (i_{cr2} / i_2) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$
 $\lambda_{2rel} = (i_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_2 \times (\lambda_{2rel} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{2rel}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{2rel})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = -6 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -600 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$i_{cr3} = \beta_3 \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\lambda_{3a} = (i_{cr3} / i_3) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$
 $\lambda_{3rel} = (i_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_3 \times (\lambda_{3rel} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{3rel}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{3rel})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$
 $M_{3Ed} = -117741 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -11774098 / 3000000 = 3.92 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.08 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 3.92 / 9.93 = 0.40 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.08 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 3.92 / 9.93 = 0.51 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 6 - Concio 6
 $\delta = -1.52 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 8 - Concio 6
 $\delta = -1.03 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 9 - Concio 6
 $\delta = -0.74 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B27

Tipo = Diagonale
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N11
Nodo j = N18
L = 272.53 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin
NEd = 638 daN
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 6382 / 60000 = 0.11 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.11 / 6.83 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio fin
M2Ed = 8780 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 878005 / 2000000 = 0.44 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -79934 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -7993395 / 3000000 = 2.66 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.44 / 9.93 + 0.7 \times 2.66 / 9.93 = 0.23 < 1$ -----> OK

$k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.44 / 9.93 + 2.66 / 9.93 = 0.30 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 1598 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.40 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.40 / 1.12 = 0.36 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 11 - Concio ini
V3Ed = 58 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = -1713 daNcm
 $\tau_{u,tor,d} = -0.07$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = 1598 daN
 $\tau_{u,d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.18 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 11 - Concio ini
TEd = -1713 daNcm
 $\tau_{u,tor,d} = -0.07$
kshape = 1.23
VE_{d,3} = 58
 $\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 638 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 6382 / 60000 = 0.11 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 6239 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 623901 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -79934 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = -7993395 / 3000000 = 2.66 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.11 / 6.83 + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 2.66 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{----->}$

OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.11 / 6.83 + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 2.66 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{----->}$

OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

NEd = -105 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -1047 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 519 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 51939 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 47998 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = 4799759 / 3000000 = 1.60 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 1.60 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.03 / 9.93 + 1.60 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -105 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -1047 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{1} = \Lambda_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$

$\Lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$

$\Lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \Lambda_{1} = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square}(0.76))) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

M2Ed = 519 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 51939 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$

$\Lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$

$\Lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \times 1 / \Lambda_{1} = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$

$k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2) + \text{square}(0.51))) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$

M3Ed = 47998 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = 4799759 / 3000000 = 1.60 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.91 \times 9.93) + 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 1.60 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.03 / 9.93 + 1.60 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio 5

delta = -0.64 mm

deltaLimite = 10.90 mm

delta / deltaLimite = 0.06 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

delta = -0.45 mm

deltaLimite = 10.90 mm

delta / deltaLimite = 0.04 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

delta = -0.34 mm

deltaLimite = 10.90 mm

delta / deltaLimite = 0.03 < 1 -----> OK

ASTA B28

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N10

Nodo j = N12

L = 338.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 14 - Concio ini

NEd = 49 daN

sigmat,0,d = NEd / A = 492 / 60000 = 0.01 N/mm2

sigmat,0,d / ft,0,d = 0.01 / 6.83 = 0.00 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

M2Ed = 7938 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 793800 / 2000000 = 0.40 N/mm2

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

M3Ed = -21849 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -2184919 / 3000000 = 0.73 N/mm2

km = 0.7

sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.40 / 9.93 + 0.7 x 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 -----> OK

km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.7 x 0.40 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.10 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V2Ed = -140 daN

A = 60000 mm2

tau,d2 = (3 / 2) x V2 / A = 0.03 N/mm2

tau,d2 / fv,d = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1 -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 14 - Concio ini
 $V_{3Ed} = 42 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 11 - Concio ini
 $T_{Ed} = -3238 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.14$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = -140 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = -3238 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.14$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 42$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 14 - Concio ini
 $N_{Ed} = 49 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 492 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -6295 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -629451 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 19020 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1901986 / 3000000 = 0.63 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 0.63 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 0.63 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio ini
 $N_{Ed} = -38 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -377 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 3791 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 379113 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -21849 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2184919 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio ini
 $N_{Ed} = -38 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -377 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$$\text{Lambda1} = \text{PiGreco} \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \text{Beta2} \times L = 1 \times 338.00 = 338.00 \text{ cm}$$

$$\text{Lamda2} = (l_{cr2} / i_2) = 3380 / 57.74 = 58.543$$

$$\text{Lamda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \text{Lambda1} = (3380 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.942$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lamda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\text{Lamda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.94 - 0.2)) + \text{square}(0.94)) = 0.98$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\text{Lamda,rel,c2})}) = 1 / (0.98 + \sqrt{\text{square}(0.98) - \text{square}(0.94)}) = 0.81$$

$$M_{2Ed} = 3791 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam}_{2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 379113 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \text{Beta3} \times L = 1 \times 338.00 = 338.00 \text{ cm}$$

$$\text{Lamda3} = (l_{cr3} / i_3) = 3380 / 86.60 = 39.029$$

$$\text{Lamda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \text{Lambda1} = (3380 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.628$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lamda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\text{Lamda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.63 - 0.2)) + \text{square}(0.63)) = 0.71$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\text{Lamda,rel,c3})}) = 1 / (0.71 + \sqrt{\text{square}(0.71) - \text{square}(0.63)}) = 0.95$$

$$M_{3Ed} = -21849 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam}_{3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2184919 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\text{sigmac}_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.81 \times 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\text{sigmac}_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio fin

$$\text{delta} = -0.50 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 13.52 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$$\text{delta} = -0.36 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 13.52 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 9

$$\text{delta} = -0.28 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 13.52 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B29

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$k_{mod} = 0.6$$

$$k_{def} = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N12

Nodo j = N11

$$L = 339.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 11 - Concio ini

$$N_{Ed} = 49 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 491 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.01 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

$$M_{2Ed} = 7917 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 791745 / 2000000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin

$$M_{3Ed} = -21837 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2183696 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.40 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.40 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

$$V_{2Ed} = 140 \text{ daN}$$

$$A = 60000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

$$V_{3Ed} = -42 \text{ daN}$$

$$A = 60000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

$$T_{Ed} = 3217 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{u,tor,d} = 0.14$$

$$k_{shape} = 1.23$$

$$V_{Ed,2} = 140 \text{ daN}$$

$$\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d2} / f_{v,d}} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

$$T_{Ed} = 3217 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{u,tor,d} = 0.14$$

$$k_{shape} = 1.23$$

$$V_{Ed,3} = -42$$

$$\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d3} / f_{v,d}} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 11 - Concio fin

$$N_{Ed} = 49 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 491 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = -6284 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -628422 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = 18991 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1899141 / 3000000 = 0.63 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 0.63 / 9.93 = 0.08 < 1$ -----> OK
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 0.63 / 9.93 = 0.09 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio fin

NEd = -38 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -376 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 3780 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 378001 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -21837 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2183696 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93$
 $= 0.07 < 1$ -----> OK

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93 + 0.73 / 9.93$
 $= 0.09 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 14 - Concio fin

NEd = -38 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -376 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{b1} = \pi \sqrt{E I_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 339.00 = 339.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_2) = 3390 / 57.74 = 58.717$

$\Lambda_{m,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (3390 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.944$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c2} - 0.3)) + \text{square} (\Lambda_{m,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.94 - 0.2)) + \text{square} (0.94)) = 0.98$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{ \text{square} (k_2) - \text{square} (\Lambda_{m,rel,c2}) }) = 1 / (0.98 + \sqrt{ \text{square} (0.98) - \text{square} (0.94) }) = 0.81$

M2Ed = 3780 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 378001 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 339.00 = 339.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{m3} = (l_{cr3} / i_3) = 3390 / 86.60 = 39.144$

$\Lambda_{m,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (3390 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.630$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c3} - 0.3)) + \text{square} (\Lambda_{m,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.63 - 0.2)) + \text{square} (0.63)) = 0.71$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{ \text{square} (k_3) - \text{square} (\Lambda_{m,rel,c3}) }) = 1 / (0.71 + \sqrt{ \text{square} (0.71) - \text{square} (0.63) }) = 0.95$

M3Ed = -21837 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2183696 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 0.81 \times 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7$
 $\times 0.73 / 9.93 = 0.07 < 1$ -----> OK

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93$
 $+ 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio ini

$\delta = -0.50 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 13.56 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1$ -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio ini

$\delta = -0.36 \text{ mm}$

deltaLimite = 13.56 mm
delta / deltaLimite = 0.03 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio 2
delta = -0.28 mm
deltaLimite = 13.56 mm
delta / deltaLimite = 0.02 < 1 -----> OK

ASTA B30

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N13
Nodo j = N14
L = 338.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 14 - Concio ini
NEd = 49 daN
sigmat,0,d = NEd / A = 490 / 60000 = 0.01 N/mm2

sigmat,0,d / ft,0,d = 0.01 / 6.83 = 0.00 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio fin
M2Ed = -7933 daNcm
sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -793277 / 2000000 = 0.40 N/mm2
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 11 - Tratto ini
M3Ed = -21814 daNcm
sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -2181388 / 3000000 = 0.73 N/mm2
km = 0.7
sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.40 / 9.93 + 0.7 x 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 -----> OK

km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.7 x 0.40 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.10 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio ini
V2Ed = -140 daN
A = 60000 mm2
tau,d2 = (3 / 2) x V2 / A = 0.03 N/mm2
tau,d2 / fv,d = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1 -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
V3Ed = -42 daN
A = 60000 mm2
tau,d3 = (3 / 2) x V3 / A = 0.01 N/mm2
tau,d3 / fv,d = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio ini

$T_{Ed} = 3231 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.14$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = -140 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = 3231 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.14$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = -42$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 14 - Concio ini
 $N_{Ed} = 49 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 490 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 6292 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 629201 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 18991 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1899132 / 3000000 = 0.63 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 0.63 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 0.63 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio ini
 $N_{Ed} = -38 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -376 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -3799 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -379864 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -21814 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2181388 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio ini
 $N_{Ed} = -38 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -376 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 338.00 = 338.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 3380 / 57.74 = 58.543$
 $\Lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (3380 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.942$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.94 - 0.2)) + \text{square}(0.94)) = 0.98$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.98 + \sqrt{\text{square}(0.98) - \text{square}(0.94)}) = 0.81$
 $M_{2Ed} = -3799 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -379864 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \beta_{cr3} \times L = 1 \times 338.00 = 338.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{da3} = (l_{cr3} / i_3) = 3380 / 86.60 = 39.029$$

$$\lambda_{da,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{da1} = (3380 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.628$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr3} \times (\lambda_{da,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{da,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.63 - 0.2)) + \text{square}(0.63)) = 0.71$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{da,rel,c3})}) = 1 / (0.71 + \sqrt{\text{square}(0.71) - \text{square}(0.63)}) = 0.95$$

$$M_{3Ed} = -21814 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2181388 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.81 \times 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio fin

$$\delta = -0.50 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 13.52 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$$\delta = -0.36 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 13.52 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 9

$$\delta = -0.28 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 13.52 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B31

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$k_{mod} = 0.6$$

$$k_{def} = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N14

Nodo j = N15

$$L = 339.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 11 - Concio ini

$$N_{Ed} = 49 \text{ daN}$$

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = 489 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} = 0.01 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

$$M_{2Ed} = -7912 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -791231 / 2000000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin

M3Ed = -21802 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2180173 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.40 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.40 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.10 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

V2Ed = 140 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

V3Ed = 42 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

TEd = -3209 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.14$

kshape = 1.23

VE_{d,2} = 140 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.10 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

TEd = -3209 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.14$

kshape = 1.23

VE_{d,3} = 42

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.10 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 11 - Concio fin

NEd = 49 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = 489 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 6282 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 628178 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 18963 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 1896294 / 3000000 = 0.63 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 0.63 / 9.93 = 0.08 < 1$ -----> OK

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 0.63 / 9.93 = 0.09 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio fin

NEd = -38 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -375 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -3788 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -378755 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -21802 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2180173 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 9.93 + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93$
 $= 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.19 / 9.93 + 0.73 / 9.93$
 $= 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 14 - Concio fin

$N_{Ed} = -38 \text{ daN}$

$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -375 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 339.00 = 339.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 3390 / 57.74 = 58.717$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (3390 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.944$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2,c} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c2})^2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.94 - 0.2) + \sqrt{(0.94)^2})) = 0.98$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(k_2)^2 - (\lambda_{rel,c2})^2}) = 1 / (0.98 + \sqrt{(0.98)^2 - (0.94)^2}) = 0.81$

$M_{2Ed} = -3788 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -378755 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 339.00 = 339.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 3390 / 86.60 = 39.144$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (3390 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.630$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3,c} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c3})^2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.63 - 0.2) + \sqrt{(0.63)^2})) = 0.71$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(k_3)^2 - (\lambda_{rel,c3})^2}) = 1 / (0.71 + \sqrt{(0.71)^2 - (0.63)^2}) = 0.95$

$M_{3Ed} = -21802 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2180173 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / (0.81 \times 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93$
 $= 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / (0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93$
 $+ 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio ini

$\delta = -0.50 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 13.56 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio ini

$\delta = -0.36 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 13.56 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 2

$\delta = -0.28 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 13.56 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B32

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N16
Nodo j = N17
L = 338.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -91 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -912 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 0.02 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 15 - Concio fin
 $M_{2Ed} = -5512 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -551154 / 2000000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
 $M_{3Ed} = 22455 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2245508 / 3000000 = 0.75 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.28 / 9.93 + 0.7 \times 0.75 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.28 / 9.93 + 0.75 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio ini
 $V_{2Ed} = -160 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 18 - Concio ini
 $V_{3Ed} = 31 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio ini
 $T_{Ed} = -164 \text{ daNcm}$
 $\tau_{u,tor,d} = -0.01$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = -160 \text{ daN}$
 $\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d2} / f_{v,d}} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 18 - Concio ini
 $T_{Ed} = -164 \text{ daNcm}$
 $\tau_{u,tor,d} = -0.01$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 31$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio ini
 $N_{Ed} = -28 \text{ daN}$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{Ed} / A = -284 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -1476 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -147609 / 2000000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -21529 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2152910 / 3000000 = 0.72 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.07 / 9.93 + 0.7 \times 0.72 / 9.93$
 $= 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.7 \times 0.07 / 9.93 + 0.72 / 9.93$
 $= 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 14 - Concio ini
 $N_{Ed} = -28 \text{ daN}$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{Ed} / A = -284 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \sqrt{E} \times \sqrt{f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 338.00 = 338.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 3380 / 57.74 = 58.543$
 $\lambda_{\text{rel},c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (3380 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.942$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2,c} \times (\lambda_{\text{rel},c2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{\text{rel},c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.94 - 0.2) + \text{square}(0.94))) = 0.98$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{\text{rel},c2})))} = 1 / (0.98 + \sqrt{(\text{square}(0.98) - \text{square}(0.94))}) = 0.81$
 $M_{2Ed} = -1476 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -147609 / 2000000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 338.00 = 338.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 3380 / 86.60 = 39.029$
 $\lambda_{\text{rel},c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (3380 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.628$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3,c} \times (\lambda_{\text{rel},c3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{\text{rel},c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.63 - 0.2) + \text{square}(0.63))) = 0.71$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{\text{rel},c3})))} = 1 / (0.71 + \sqrt{(\text{square}(0.71) - \text{square}(0.63))}) = 0.95$
 $M_{3Ed} = -21529 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2152910 / 3000000 = 0.72 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.81 \times 9.93) + 0.07 / 9.93 + 0.7 \times 0.72 / 9.93$
 $= 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 0.07 / 9.93$
 $+ 0.72 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
CDC 6 - Concio fin
 $\delta = -1.38 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{limite}} = 13.52 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio fin
 $\delta = -0.95 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{limite}} = 13.52 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio fin
 $\delta = -0.69 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{limite}} = 13.52 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B33

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{\text{mod}} = 0.6$
 $k_{\text{def}} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N17
Nodo j = N18
L = 339.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{\text{Ed}} = -91 \text{ daN}$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -913 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.02 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 18 - Concio ini
 $M_{2\text{Ed}} = -5506 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{el} = -550630 / 2000000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto ini
 $M_{3\text{Ed}} = 22427 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{el} = 2242665 / 3000000 = 0.75 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.28 / 9.93 + 0.7 \times 0.75 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.28 / 9.93 + 0.75 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $V_{2\text{Ed}} = 159 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
 $V_{3\text{Ed}} = -31 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_{3\text{Ed}} / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $T_{\text{Ed}} = 163 \text{ daNcm}$
 $\tau_{a,\text{tor},d} = 0.01$
 $k_{\text{shape}} = 1.23$

$V_{Ed,2} = 159 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 15 - Concio ini
 $T_{Ed} = 163 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.01$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = -31$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio fin
 $N_{Ed} = -28 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -283 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -1475 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -147487 / 2000000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -21516 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2151638 / 3000000 = 0.72 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.07 / 9.93 + 0.7 \times 0.72 / 9.93$
 $= 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.7 \times 0.07 / 9.93 + 0.72 / 9.93$
 $= 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio fin
 $N_{Ed} = -28 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -283 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \sqrt{E} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 339.00 = 339.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 3390 / 57.74 = 58.717$
 $\lambda_{rel,c2} = (\lambda_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{1} = (3390 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.944$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.94 - 0.2) + \text{square}(0.94))) = 0.98$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.98 + \sqrt{\text{square}(0.98) - \text{square}(0.94)}) = 0.81$
 $M_{2Ed} = -1475 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -147487 / 2000000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 339.00 = 339.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 3390 / 86.60 = 39.144$
 $\lambda_{rel,c3} = (\lambda_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{1} = (3390 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.630$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.63 - 0.2) + \text{square}(0.63))) = 0.71$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.71 + \sqrt{\text{square}(0.71) - \text{square}(0.63)}) = 0.95$
 $M_{3Ed} = -21516 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2151638 / 3000000 = 0.72 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.81 \times 9.93) + 0.07 / 9.93 + 0.7 \times 0.72 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 0.07 / 9.93 + 0.72 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio ini
 $\delta = -1.38 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 13.56 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio ini
 $\delta = -0.95 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 13.56 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio ini
 $\delta = -0.69 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 13.56 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B35

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{\text{mod}} = 0.6$
 $k_{\text{def}} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N19
Nodo j = N17
L = 113.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{\text{Ed}} = 346 \text{ daN}$
 $\sigma_{\text{mat},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = 3461 / 40000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} = 0.09 / 6.83 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 18 - Concio ini
 $M_{2\text{Ed}} = -5201 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -520127 / 1333333 = 0.39 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 14 - Tratto fin
 $M_{3\text{Ed}} = -5407 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -540669 / 1333333 = 0.41 \text{ N/mm}^2$
 $k_{\text{m}} = 0.7$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{\text{m},2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{\text{m},3,d} = 0.39 / 9.93 + 0.7 \times 0.41 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{\text{m},2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{\text{m},3,d} = 0.7 \times 0.39 / 9.93 + 0.41 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio ini
 $V_{2\text{Ed}} = 58 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{\text{u},d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{u},d2} / f_{\text{v},d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 18 - Concio ini
 $V_{3\text{Ed}} = 91 \text{ daN}$

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

T_{Ed} = -2 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = 0.00$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,2} = 58 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d2} / f_{v,d}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

T_{Ed} = -2 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = 0.00$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,3} = 91

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d3} / f_{v,d}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 14 - Concio fin

N_{Ed} = 148 daN

$\sigma_{\text{mat},0,d} = N_{Ed} / A = 1485 / 40000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = 1606 daNcm

$\sigma_{\text{mat},2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 160572 / 1333333 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = -5407 daNcm

$\sigma_{\text{mat},3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -540669 / 1333333 = 0.41 \text{ N/mm}^2$

k_m = 0.7

$\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{\text{mat},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mat},3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 6.83 + 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 0.41 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{\text{mat},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mat},3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 6.83 + 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 0.41 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio fin

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 4.52 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 4.52 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 4.52 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B36

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N14
Nodo j = N19
L = 249.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini
NEd = 6897 daN
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 68972 / 60000 = 1.15 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 1.15 / 6.83 = 0.17 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio fin
M2Ed = 9349 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 934891 / 2000000 = 0.47 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto ini
M3Ed = 41160 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4115953 / 3000000 = 1.37 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.47 / 9.93 + 0.7 \times 1.37 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.47 / 9.93 + 1.37 / 9.93 = 0.17 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 163 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
V3Ed = 62 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = -595 daNcm
 $\tau_{u,tor,d} = -0.03$
kshape = 1.23
VEd,2 = 163 daN
 $\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.02 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
TEd = -595 daNcm
 $\tau_{u,tor,d} = -0.03$
kshape = 1.23
VEd,3 = 62
 $\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio ini

NEd = 6897 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 68972 / 60000 = 1.15 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -5 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -501 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 41160 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 4115953 / 3000000 = 1.37 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 1.15 / 6.83 + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 1.37 / 9.93 = 0.27 < 1 \quad \text{-----}>$
OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 1.15 / 6.83 + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 1.37 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----}>$
OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio fin

delta = -1.39 mm

deltaLimite = 9.96 mm

delta / deltaLimite = 0.14 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

delta = -0.95 mm

deltaLimite = 9.96 mm

delta / deltaLimite = 0.10 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

delta = -0.70 mm

deltaLimite = 9.96 mm

delta / deltaLimite = 0.07 < 1 -----> OK

ASTA B37

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N19

Nodo j = N12

L = 248.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini

NEd = 6892 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 68925 / 60000 = 1.15 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 1.15 / 6.83 = 0.17 < 1 \quad \text{-----}>$ OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

M2Ed = 9350 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 935043 / 2000000 = 0.47 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = 40544 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 4054446 / 3000000 = 1.35 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.47 / 9.93 + 0.7 \times 1.35 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.47 / 9.93 + 1.35 / 9.93 = 0.17 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio ini

V2Ed = -160 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

V3Ed = -62 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio ini

TEd = 596 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.03$

kshape = 1.23

VEd,2 = -160 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.02 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 14 - Concio ini

TEd = 596 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.03$

kshape = 1.23

VEd,3 = -62

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 6892 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 68925 / 60000 = 1.15 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -5 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -505 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 40544 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 4054446 / 3000000 = 1.35 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 1.15 / 6.83 + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 1.35 / 9.93 = 0.26 < 1$ -----> OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 1.15 / 6.83 + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 1.35 / 9.93 = 0.30 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 6 - Concio ini

delta = -1.39 mm
deltaLimite = 9.92 mm
delta / deltaLimite = 0.14 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio ini
delta = -0.95 mm
deltaLimite = 9.92 mm
delta / deltaLimite = 0.10 < 1 -----> OK

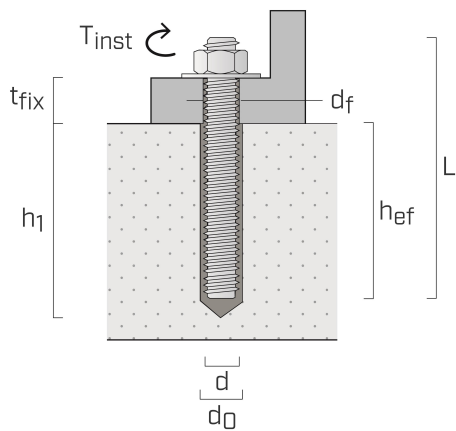
- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio ini
delta = -0.70 mm
deltaLimite = 9.92 mm
delta / deltaLimite = 0.07 < 1 -----> OK

APPENDICE E
(verifica collegamenti in fondazione)

Prodotto selezionato

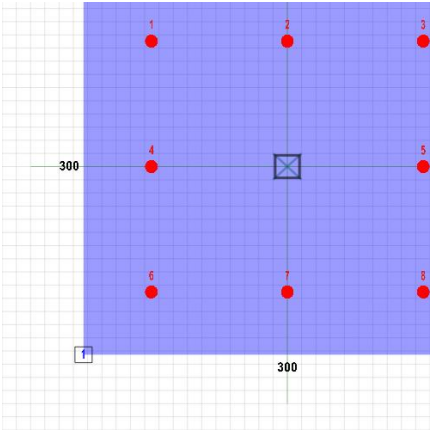
Ancorante (nome)	HYB-FIX, 5.8 - Chimico (120/72 °C)
Certificazione	ETA 20/1285
Dimensione	
Codice articolo	HYB280-HYB420
Rivestimento/Materiale	Zincato



Dati installazione

d	Diametro filettatura ancorante:	16,0	mm	t _{fix}	Spessore fissabile:	10,0	mm
d _{nom}	Diametro esterno ancorante:	16,0	mm	SW	Chiave:	24,0	mm
d ₀	Diametro del foro:	18,0	mm	T _{inst}	Coppia di serraggio massima	60,0	Nm
h ₁	Profondità del foro:	245,0	mm		Categoria di utilizzo, calcestruzzo	Foro asciutto/bagnato	
h _{nom}	Profondità di inserimento:	245,0	mm				
h _{ef}	Profondità effettiva di ancoraggio:	245,0	mm		Minima lunghezza barra	270.0	mm
d _f	Diametro foro oggetto da fissare:	18,0	mm				

HYB-FIX
ANCORANTE CHIMICO IBRIDO AD ALTE PRESTAZIONI
CE opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato
Calcestruzzo asciutto o bagnato
Calcestruzzo con fori sommersi
Certificazione di resistenza al fuoco F120
Categoria di prestazione sismica C2 (M12-M24)



Dati di Input

Nome	$N_{Sd,X}$ [kN]	$V_{Sd,X}$ [kN]	$V_{Sd,Y}$ [kN]	$M_{Sd,X}$ [kNm]	$M_{Sd,Y}$ [kNm]	$M_{Sd,Z}$ [kNm]	Sismico Si/No	Fuoco Si/No	Utilizzazione [%]
Combination 01	$N_{Sd,Z}=50.0$; $M_{Sd,Z}=0.0$;	$V_{Sd,X}=2.0$; $M_{Sd,X}=1.0$;	$V_{Sd,Y}=2.0$; $M_{Sd,Y}=4.0$;	Si	No	57.0			
Combination 02	$N_{Sd,Z}=50.0$; $M_{Sd,Z}=4.0$;	$V_{Sd,X}=2.0$; $M_{Sd,X}=1.0$;	$V_{Sd,Y}=2.0$; $M_{Sd,Y}=4.0$;	Si	No	99.0			

La combinazione di carico decisiva è: Combination 02
I calcoli mostrati nel report sono per la combinazione Combination 02, come selezionata nel pannello combinazione dei carichi

Bordi

C_{xp}	∞	mm
C_{xn}	∞	mm
C_{yp}	∞	mm
C_{yn}	∞	mm

Armatura

Diametro	14	mm
Distanza ferri	200	mm
Distanza staffe	200	mm
Armatura del bordo	No	

Standard di calcolo

ETAG

Carichi di progetto calcolati sugli ancoranti

Ancorante	Trazione [kN]	Taglio [kN]	Taglio (x) [kN]	Taglio (y) [kN]
1	13,29	4,36	-3,08	-3,08
2	7,87	3,09	-3,08	0,25
3	2,45	4,73	-3,08	3,58
4	12,35	3,09	0,25	-3,08
5	1,50	3,59	0,25	3,58
6	11,41	4,73	3,58	-3,08
7	5,99	3,59	3,58	0,25
8	0,56	5,07	3,58	3,58
Risultante forze di trazione:		55,41	[kN]	
Risultante forze di compressione:		5,41	[kN]	
Risultante forze di taglio:		2,83	[kN]	

Calcolo in accordo a: Seismic Technical Report TR045

(β- è il rapporto tra la sollecitazione di progetto e la resistenza di progetto)

Calcolo sismico

Categoria di prestazione sismica C1
Opzione di progettazione sismica a1 - Progettazione in capacità - Azioni inserite dall'utente

Calcolo di utilizzo - Trazione

Trazione - Rottura Acciaio

Ancorante	N _{Rk,s} [kN]	Y _{M,s} [-]	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]	α _{seis} [-]	β _{N,s} [%]
8	78,00	1,50	52,00	0,56	1,0	1,1%

Rottura combinata

Gruppo No.	Ancorante	N ⁰ _{R,kp} [kN]	A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,n} [mm ²]	h _{ef} [mm]	S _{cr,Np} [mm]	C _{cr,Np} [mm]	C _{-x} [mm]	C _{+x} [mm]	C _{-y} [mm]	C _{+y} [mm]	
1	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,	92,36	386.013	177.493	245	421	211	6.000	6.000	6.000	6.000	
Y _{Nrkp} [-]	S _m [mm]	Ψ _{g,Np} [-]	Ψ _{re,Np} [-]	Ψ _{s,Np} [-]	e _{Np,x} [mm]	e _{Np,y} [mm]	Ψ _{ec,Np} [-]	N _{Sd} [kN]	N _{Rk,p} [kN]	N _{Rd,p} [kN]	α _{seis} [-]	β _{Np} [%]
1.5	100,0	1,492	1,000	1,000	58,7	10,2	0,746	55,41	223,64	126,73	0,850	43,7%

Taglio - Rottura per scalzamento(NRk,p)

Gli ancoranti sono divisi in 8 gruppi

$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	s_m [-]	$\Psi_{g,Np}$ [-]	C_{-x} [mm]	C_{+x} [mm]	C_{-y} [mm]	C_{+y} [mm]	α_{seis} [-]	α_{gap} [-]	
92,36	48.252	177.493	0.0	1,000	6.200	6.000	6.000	6.200	0,75	0.5	
$\Psi_{s,N}$ [-]	$\Psi_{re,N}$ [-]	$e_{n,x}$ [mm]	$e_{n,y}$ [mm]	k [-]	γ_{Mc} [-]	$\Psi_{ec,N}$ [-]	$N_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rk,cp}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	$\beta_{V,cp}$ [%]
1,000	1,000	0,0	0,0	2,0	1,5	1,000	25,11	50,22	12,55	5,07	40,4%

Taglio - Rottura del bordo di calcestruzzo

L'ancorante più sollecitato 8 non si presume che sia efficace per la verifica del cedimento del bordo di calcestruzzo, pertanto il fattore di utilizzo del cedimento del bordo valutato non influirà sulla verifica dell'ancoraggio.

Combinazione trazione e taglio

Ancorante	Trazione (β_N)	Taglio (β_V)	Condizione	Utilizzazione	Status
8	54,0%	45,2%	$\beta = \beta_N + \beta_V$	99,1%	

RISULTATO

OK. Il prodotto soddisfa i requisiti per tutte le combinazioni di carico

NOTE

La verifica dei casi progettuali coperti da ETAG 001 e TR029 è eseguita in accordo a tali linee guida. La verifica dei casi progettuali non coperti da ETAG 001 o TR029 è eseguita tramite specifica linea guida. Maggiori dettagli possono essere trovati in ACP Design Guides. I carichi agenti sugli ancoranti sono valutati in accordo alla teoria dell'elasticità, assumendo che la piastra di ancoraggio sia sufficientemente rigida. L'utente deve verificare questa condizione, dal momento che il programma non verifica automaticamente la rigidità della piastra. Il trasferimento dei carichi dagli ancoranti al materiale base dovrà essere verificato in accordo a ETAG 001 Annex C o TR029 sezione 7. Il metodo di progettazione è valido solo per fori nella piastra di fissaggio con un diametro non superiore ai valori riportati in ETAG 001 Annex C o TR029 Tabella 4.1.

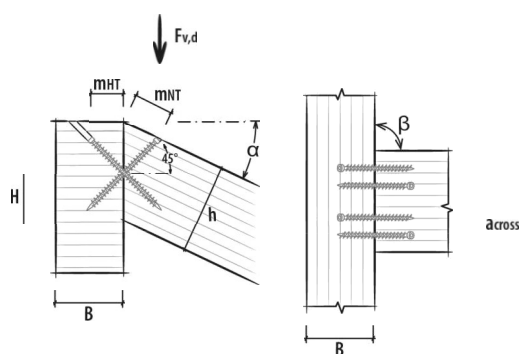
I coefficienti parziali di sicurezza applicati sono in accordo all'ETA del prodotto e ai documenti di progettazione sopra indicati, si prega di controllare le verifiche rispetto agli standard ed ai requisiti locali.

AVVISO IMPORTANTE

I dati inseriti nel software, ed i relativi risultati, devono essere verificati dall'utente sotto la responsabilità di un ingegnere con esperienza nel settore dell'ancoraggio in calcestruzzo. Questo per assicurare che non vi siano errori e che tutti i dati siano completi, accurati e che rispettino le norme ed i regolamenti relativi alla condizione reale ed all'applicazione. I dati contenuti nel software sono relativi solo ed esclusivamente ai prodotti inseriti e si basano sui principi, formule e regolamenti di sicurezza in accordo alle esistenti linee guida per ancoraggi in calcestruzzo, oltre che all'esperienza tecnica del produttore. L'utente deve rispettare tali principi. L'utente è il solo responsabile circa i dati inseriti nel programma per eseguire il calcolo; qualsiasi errore od omissione ricade sotto la responsabilità dell'utente. L'utente deve assicurarsi di utilizzare la versione aggiornata del programma utilizzando la funzione di auto-aggiornamento messa a disposizione. L'utente deve aggiornare il programma quando è richiesto di farlo. L'obiettivo del programma è quello di agire come un aiuto al calcolo per aiutare a rispettare i regolamenti e le attuali linee guida, senza alcuna garanzia di idoneità per qualsiasi applicazione specifica.

APPENDICE F
(verifica connessioni trave-pilastro)

VERIFICA CONNESSIONI TRAVE/PILASTRO CON VITI INCROCIATE VGS E VGZ Norme di Calcolo NTC 2018



VGZ - Connettore tutto filetto a testa cilindrica 5x160 mm
(cod. VGZ5160)
- Numero viti: = 3 pz.



Marcatura CE secondo ETA 11/0030

DATI DI CALCOLO

Connessioni trave princip./second. con viti incrociate VGS e VGZ

Classe di servizio	cl	2
Durata carico dominante	tq	permanente
Coefficiente kmod	kmod	0,60
Coefficiente sicurezza connessione	gamma_M	1,50
Azione di taglio di progetto	F _{v,d}	8,00 kN
Base trave principale	B	200 mm
Altezza trave principale	H	2000 mm
Tipo legno trave secondaria		Lamellare GL24h (omogeneo)
Base trave secondaria	b	200 mm
Altezza trave secondaria	h	300 mm
Tipo legno trave secondaria		Lamellare GL24h (omogeneo)
Angolo nel piano verticale - trave secondaria	alpha	15,00 °
Angolo nel piano orizzontale - trave secondaria	beta	0,00 °
Numero di coppie di connettori		3

DATI VITE:

Diametro nominale (filetto) vite	d1	5,6 mm
Diametro gambo	d2	4,2 mm
Diametro nocciolo	d3	3,8 mm
Diametro testa	d4	8,0 mm
Lunghezza vite	Lv	160 mm
Lunghezza filetto	Lf	150 mm

NOTE

Per i valori di resistenza meccanica e per la geometria si fa riferimento a quanto riportato nei certificati di prodotto.
Le verifiche di resistenza degli elementi lignei devono essere svolte a parte.

RISULTATI CALCOLO

DATI DI INGRESSO:

Classe di servizio
Durata carico dominante
Coefficiente kmod
Azione di taglio di progetto
Base trave principale
Altezza trave principale
Tipo legno trave principale
Base trave secondaria
Altezza trave secondaria
Angolo nel piano verticale - trave secondaria
Angolo nel piano orizzontale - trave secondaria
Tipo legno trave secondaria

cl 2
tq permanente
kmod 0,60
Fv,d 5,00 kN
B 150 mm
H 1000 mm
GL24h
b 120 mm
h 140 mm
0 15,00 °
β 0,00 °
GL24h

TIPO CONNETTORE:

Diametro filetto (nominale)
Diametro gambo
Diametro nocciolo
Diametro testa
Lunghezza vite
Lunghezza filetto

vite VGZ 5x160
df 5,6 mm
dg 4,2 mm
dn 3,8 mm
dh 8,0 mm
lV 160 mm
lf 150 mm

GEOMETRIA CONNESSIONE:

Numero di coppie di connettori 3
Angolo di inserimento viti 45,00 °
Viti su trave principale:
Quota di montaggio su trave principale
Lunghezza penetrazione lato testa
Lunghezza filettata lato testa
Lunghezza penetrazione lato punta
Lunghezza filettata lato punta
Angolo vite/fibra lato testa - trave principale
Angolo vite/fibra lato punta - trave secondaria
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato testa - trave principale
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato punta - trave secondaria
Viti su trave secondaria:
Lunghezza penetrazione lato testa
Lunghezza filettata lato testa
Lunghezza penetrazione lato punta
Lunghezza filettata lato punta
Angolo vite/fibra lato testa - trave secondaria
Angolo vite/fibra lato punta - trave principale
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato testa - trave secondaria
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato punta - trave principale

mHT 59 mm
83 mm
tf1 65 mm
80 mm
tf2 65 mm
y2,p 90,00 °
y2,s 30,00 °
Fa,Rk,3 12,41 kN
Fax,Rk,4 9,51 kN
83 mm
tf1 65 mm
80 mm
tf2 65 mm
y1,s 60,00 °
y1,p 90,00 °
Fax,Rk,1 12,41 kN
Fax,Rk,2 12,41 kN

ELEMENTO PIÙ SOLLECITATO:

Forza totale generata dal taglio lungo asse viti
Numero efficace
Resistenza caratteristica totale ad estrazione
Resistenza di design totale ad estrazione
Resistenza caratteristica a taglio verticale
Resistenza di design a taglio verticale dell'intero collegamento
Grado di sfruttamento della connessione

Fax,d,tot 3,54 kN
nef 2,7
Fax,Rk 9,51 kN
Fax,Rd 3,81 kN
Fv,Rk 13,46 kN
Fv,Rd 5,38 kN
0,93 VERIFICATO

VERIFICA A TAGLIO TRAVE SECONDARIA:

Altezza efficace (vincolata)
Altezza non vincolata (al di sotto delle viti)
Coefficiente kcr
base efficace
Coefficiente di riduzione
Tensione a taglio in hef
Resistenza di design a taglio del legno
Verifica tensione a taglio trave secondaria
Verifica tensione a taglio solo hef

hef 127 mm
hint 13 mm
kcr 0,67
bef 80 mm
kv 1,00
T 0,74 N/mm'
fv,d 1,45 N/mm°
0,51 VERIFICATO
0,51 VERIFICATO

APPENDICE G
(verifica solai)

DATI DI PROGETTO

Caratteristiche geometriche

Luce di calcolo:	L	=	4250	[mm]
Interasse tra le travi principali:	i	=	500	[mm]
Base della sezione:	b	=	140	[mm]
Altezza della sezione:	h	=	160	[mm]
Area sezione :	A	=	22400	[mm ²]
Modulo di resistenza :	W _y	=	5,973E+05	[mm ³]
	W _z	=	5,227E+05	[mm ³]
Momento d'inerzia :	J _y	=	4,779E+07	[mm ⁴]
	J _z	=	3,659E+07	[mm ⁴]

Carichi

1) Peso proprio travi principali:		0,17	[kN/m ²]
2) Peso proprio pianelle / assito:		0,50	[kN/m ²]
Peso proprio del pacchetto strutturale:	G _{k,1}	=	0,67 [kN/m ²]

1) Sottofondo:		0,00	[kN/m ²]
2) Pavimento:		0,00	[kN/m ²]
3) Tramezzi:		0,00	[kN/m ²]
4) Isolante		0,00	[kN/m ²]
5) Altri permanenti:		0,50	[kN/m ²]
Carichi non strutturali e portati:	G _{k,2}	=	0,50 [kN/m ²]

Carico variabile:	Q _k	=	2,40 [kN/m ²]

Caratteristiche del materiale

Materiale :	Legno lamellare incollato	▼
Classe di resistenza (Gruppo EN338 / EN 11035) :	GL24h	▼
Classe di servizio :	Classe di servizio 2	▼

- Classe di servizio 2: è caratterizzata da un'umidità dei materiali in equilibrio con ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno. Possono appartenere a tale classe gli elementi lignei posti all'esterno degli edifici ma protetti, almeno parzialmente, dalle intemperie e dall'irraggiamento solare

Coefficiente parziale per il materiale :	γ _M	=	1,45	[-]
Coefficiente di deformazione :	k _{def}	=	0,80	[-]

Combinazione I - perm. + acc.	Permanente (più di 10 anni) - Peso proprio	▼
k _{mod,I}	=	0,60
Combinazione II - perm.	Istantanea - Vento, sisma	▼
k _{mod,II}	=	1,00

Valori caratteristici			Valori di progetto		k _{mod,I} 0,60	k _{mod,II} 1,00	
f _{m,k}	[MPa]	24,00	f _{m,d}	[MPa]	9,93	16,55	Flessione
f _{t,0,k}	[MPa]	16,50	f _{t,0,d}	[MPa]	6,83	11,38	Trazione parallela alle fibre
f _{t,90,k}	[MPa]	0,40	f _{t,90,d}	[MPa]	0,17	0,28	Trazione ortogonale alle fibre
f _{c,0,k}	[MPa]	24,00	f _{c,0,d}	[MPa]	9,93	16,55	Compress. parallela alle fibre
f _{c,90,k}	[MPa]	2,70	f _{c,90,d}	[MPa]	1,12	1,86	Compress. ortogonale alle fibre
f _{v,k}	[MPa]	2,70	f _{v,d}	[MPa]	1,12	1,86	Taglio

Rigidezza

Modulo elastico parallelo medio	$E_{0,mean}$	=	11600	[MPa]
Modulo elastico ortogonale medio	$E_{90,mean}$	=	390	[MPa]
Modulo elastico parallelo caratteristico	$E_{0,05}$	=	9400	[MPa]
Modulo elastico tangenziale medio	G_{mean}	=	720	[MPa]

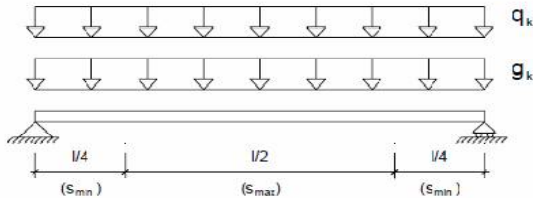
Massa

Massa volumica caratteristica	ρ_k	=	3,80	[kN/m ³]

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Carichi permanenti	γ_{G1}	=	1,30
Carichi permanenti non strutturali	γ_{G2}	=	1,50
Carichi variabili	γ_Q	=	1,50

Combinazione di carico	carico F_d [kN/m]	M_d [kNm]	V_d [kN]	σ_d [MPa]	$f_{m,d}$ [MPa]	τ_d [MPa]	$f_{v,d}$ [MPa]	NOTE
I perm+acc.	2,61	5,89	5,55	9,87	9,93	0,37	1,12	Verificato
II perm.	0,81	1,83	1,72	3,06	16,55	0,12	1,86	Verificato

**VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO**

Si devono effettuare verifiche di deformazione istantanea e differita, nell'ipotesi di controfreccia nulla.

Limite freccia istantanea :	L/150	▼	$u_{2,ist,lim}$	=	28,33	[mm]
Limite freccia differita :	L/150	▼	$u_{net,fin,lim}$	=	28,33	[mm]
Coefficiente riduttivo k_{def}			ψ_2	=	0,20	[-]
Coefficiente			χ	=	1,20	[-]

Freccia istantanea (carichi permanenti) :	$u_{1,ist}$	=	4,58	[mm]
Freccia istantanea (carichi variabili) :	$u_{2,ist}$	=	9,40	[mm]
Freccia netta finale :	$u_{net,fin}$	=	19,15	[mm]

$u_{2,ist}$	=	9,40	[mm]	<	$u_{2,ist,lim}$	=	28,33	[mm]	Verificato
$u_{net,fin}$	=	19,15	[mm]	<	$u_{net,fin,lim}$	=	28,33	[mm]	Verificato

$$u_{1,ist} = \frac{5}{384} \frac{g_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{g_k \cdot L^2}{8G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{2,ist} = \frac{5}{384} \frac{q_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{q_k \cdot L^2}{8G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{net,fin} = u_{1,ist} \cdot (1 + k_{def}) + u_{2,ist} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

APPENDICE H
(calcolo azioni del vento)

AZIONE DEL VENTO PAR. 3.3 NTC18

DEFINIZIONE DEI DATI

zona:

4) Sicilia e provincia di Reggio Calabria



Classe di rugosità del terreno:

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati.

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinchè una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Nelle fasce entro i 40km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito.

a_s (altitudine sul livello del mare della costruzione):

Distanza dalla costa

T_R (Tempo di ritorno):

Categoria di esposizione

1065	[m]
40	[km]
50	[anni]
IV	

ZONE 1,2,3,4,5						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

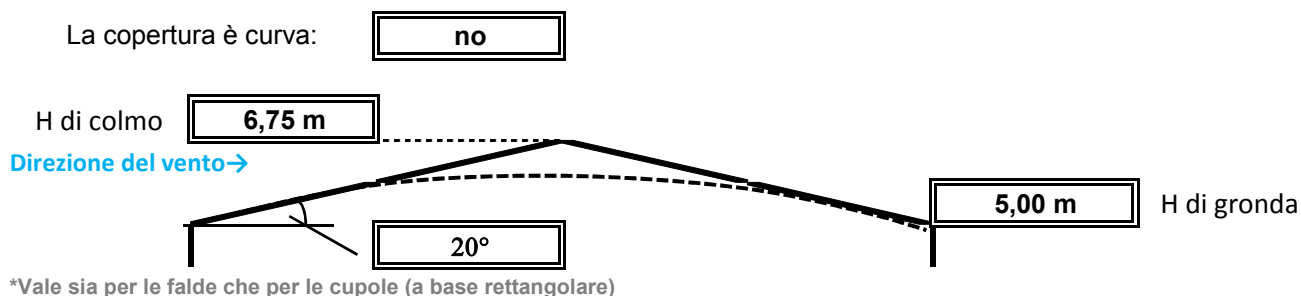
ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
A			IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Altezza del colmo della copertura, rispetto al suolo e inclinazione della falda sopravvento

E' consigliabile calcolare la pressione del vento per ogni facciata del fabbricato modificando i parametri per ogni caso. Nel caso di studio su prospetto di timpano, la valutazione della pressione del vento si conduce come se la copertura fosse piana e la parete alta fino alla linea di colmo. Nel caso di coperture a padiglione, la valutazione delle pressioni si esegue su ogni facciata del fabbricato utilizzando di volta in volta l'angolo della falda investito dal vento. Nel caso di coperture curve, si deve inserire l'angolo della retta tangente al bordo della copertura, in sostanza l'angolo di attacco della copertura. (per cupole a tutto sesto l'angolo è di 90°, per cupole a sesto ribassato è minore di 90°). Nel caso di studio su prospetto piano l'analisi si conduce come su prospetto di timpano. Si osserva che oltre alle pressioni andrebbe considerata anche la forza tangenziale esercitata dal vento sul fabbricato. Generalmente essa si trascura, è necessaria modellarla solo per grandi coperture piane ad esempio: coperture di grandi capannoni industriali. Il foglio di calcolo è utilizzabile per fabbricati a base rettangolare.



CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO DEL VENTO §3.3.2.

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s	C_a
4	28	500	0,36	1,407

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

$c_a = 1$ per $a_s \leq a_0$
 $c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m

v_b (velocità base di riferimento) 39,39 m/s

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

c_r coefficiente di ritorno 1,00

v_r (velocità di riferimento) 39,42 m/s

PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO §3.3.6.

q_r (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

$$q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

Pressione cinetica di riferimento q_r 971,18 [N/m²]

CALCOLO DEI COEFFICIENTI

Coefficiente dinamico [§3.3.8]

c_d

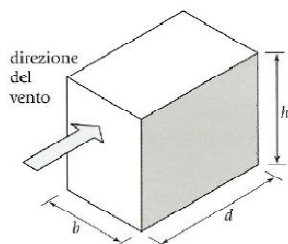
Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Si riportano i grafici di individuazione del coefficiente c_d per edifici con varie tipologie strutturali.
Di norma si assume:

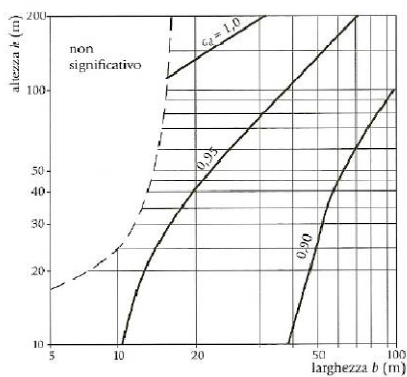
$$c_d = 1$$

con risultati più prudenziali rispetto a valutazioni specifiche.
Per es. per un edificio a due piani e larghezza ~10 m si ha:

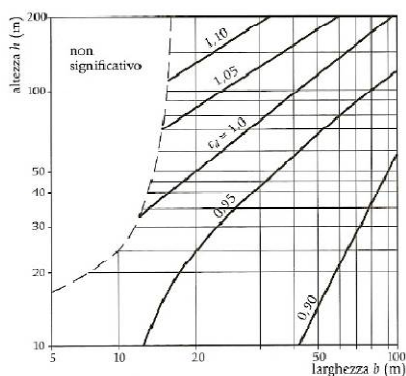
$$c_d = 0,95 \div 0,96$$



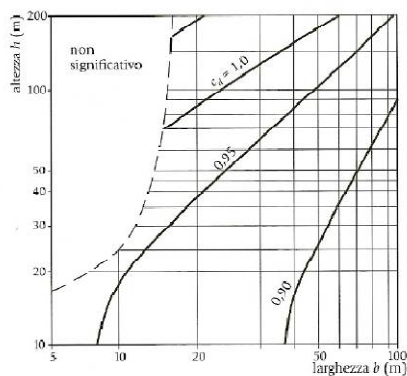
A) Edifici in C.A. o muratura



B) Edifici a struttura d'acciaio



C) Edifici a struttura acciaio/calcestruzzo



Coefficiente Topografico (Orografico)

Il coefficiente topografico si assume di norma uguale ad 1, sia per zone pianeggianti, ondulate, collinose e montane. Nel caso di costruzioni che sorgono presso la sommità di colline o pendii isolati si procede nel modo seguente:

1	2	3
Costruzioni ubicate sulla cresta di una collina	Costruzioni ubicate sul livello superiore	Costruzioni ubicate su di un pendio
$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \left(1 - 0,1 \cdot \frac{x}{H}\right) \geq 1$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \frac{h}{H}$
Coefficiente β		
per: $\frac{z}{H} \leq 0,75$	$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$	$\frac{z}{H} \geq 2$
$\beta = 0,5$	$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$	$\beta = 0$
Coefficiente γ		
per: $\frac{H}{D} \leq 0,10$	$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$	$\frac{H}{D} > 0,3$
$\gamma = 0$	$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$	$\gamma = 1$

Caso selezionato:

Condizione non isolata

Dati inseriti, in base alla figura di riferimento:

H	250 m	β	0,50
D	30 m	γ	1,00
h	10 m		
x	10 m		

Il coefficiente topografico vale:

c_t

1,00

Coefficiente di esposizione [§3.3.7]

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito (e quindi dalla classe di rugosità del terreno) ove sorge la costruzione; per altezze non maggiori di $z=200\text{m}$ valgono le seguenti espressioni

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

k_r	z_0 [m]	$z_{\min}$ [m]
0,22	0,30	8,00

Coefficiente di esposizione minimo

$c_{e,\min}$

1,63

$z < 8,00$

Coefficiente di esposizione alla gronda

$c_{e,\text{gronda}}$

1,63

$z = 5,00$

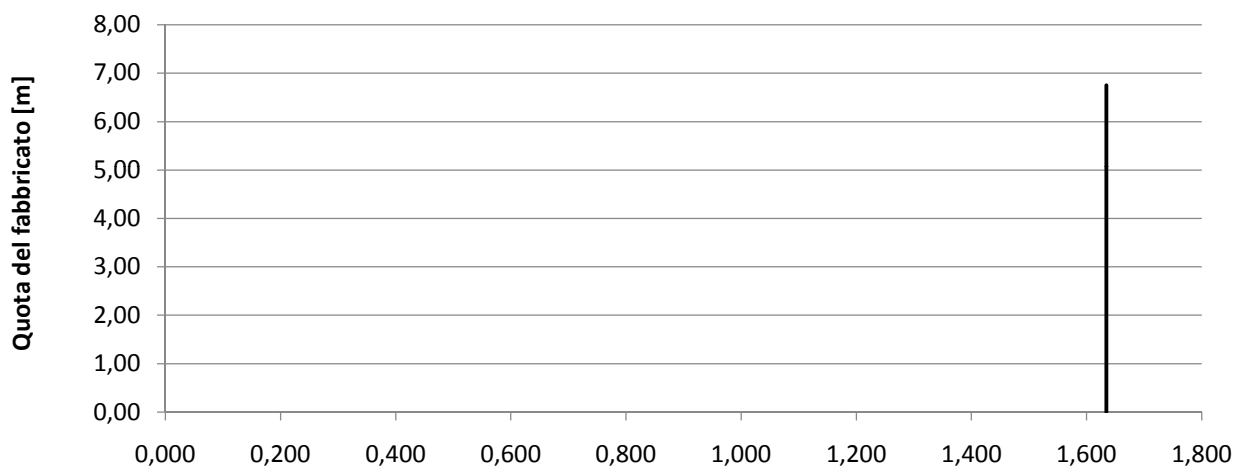
Coefficiente di esposizione al colmo

$c_{e,\text{colmo}}$

1,63

$z = 6,75$

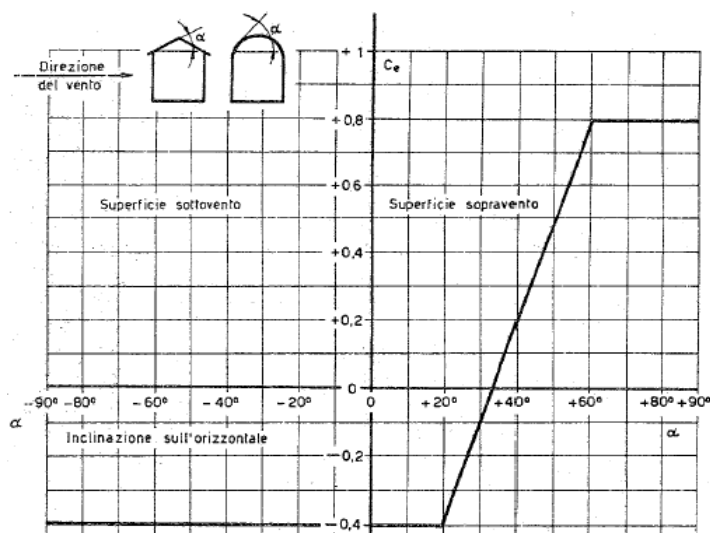
Andamento Coefficiente di Esposizione

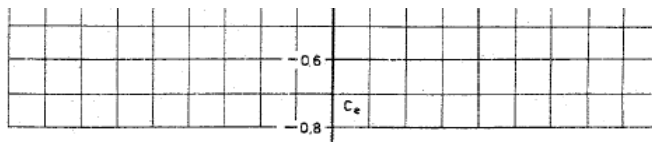


Coefficiente di forma

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate, curve

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.





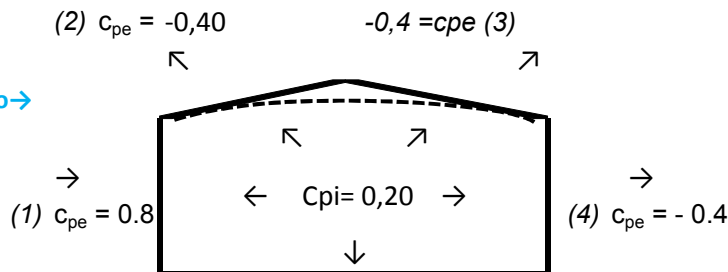
Costruzioni che hanno (o possono avere) una parete con aperture di superficie minore di 1/3 di quella totale (caso tipico di civile abitazione)

Configurazione più svantaggiosa

Configurazione A

(1) parete sopravvento	C_p
	0,60
(2) copertura sopravvento	C_p
	-0,60
(3) copertura sottovento	C_p
	-0,60
(4) parete sottovento	C_p
	-0,60

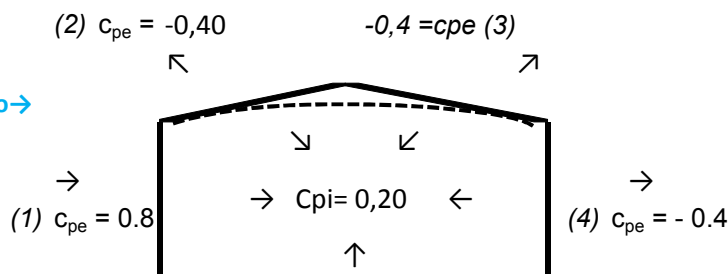
Direzione del vento →



Configurazione A

(1) parete sopravvento	C_p
	1,00
(2) copertura sopravvento	C_p
	-0,20
(3) copertura sottovento	C_p
	-0,20
(4) parete sottovento	C_p
	-0,20

Direzione del vento →



Configurazione B

PRESSIONI DEL VENTO

Combinazione più sfavorevole per pareti e copertura:

Valori massimi della pressione per ogni elemento

p (pressione del vento) = $q_r \cdot C_d \cdot C_t \cdot C_e \cdot C_p$

C_d (coefficiente dinamico)

C_t (coefficiente topografico)

C_e (coefficiente di esposizione)

C_p (coefficiente di forma)

	p [kN/m ²]	C_d	C_t	C_e	C_p	P [kN/m ²]
(1) par. sopravent.	0,971	1,00	1,00	1,634	0,60	0,95
(2) cop. sopravent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95
(3) cop. Sottovent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95
(4) par. sottovent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95

(2) copertura sopravvento

-0,95 kN/mq

(3) copertura sottovento

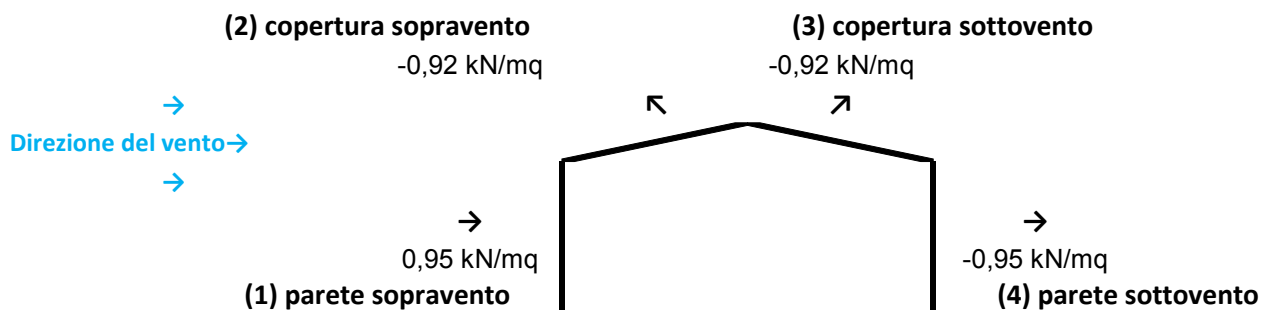
-0,95 kN/mq



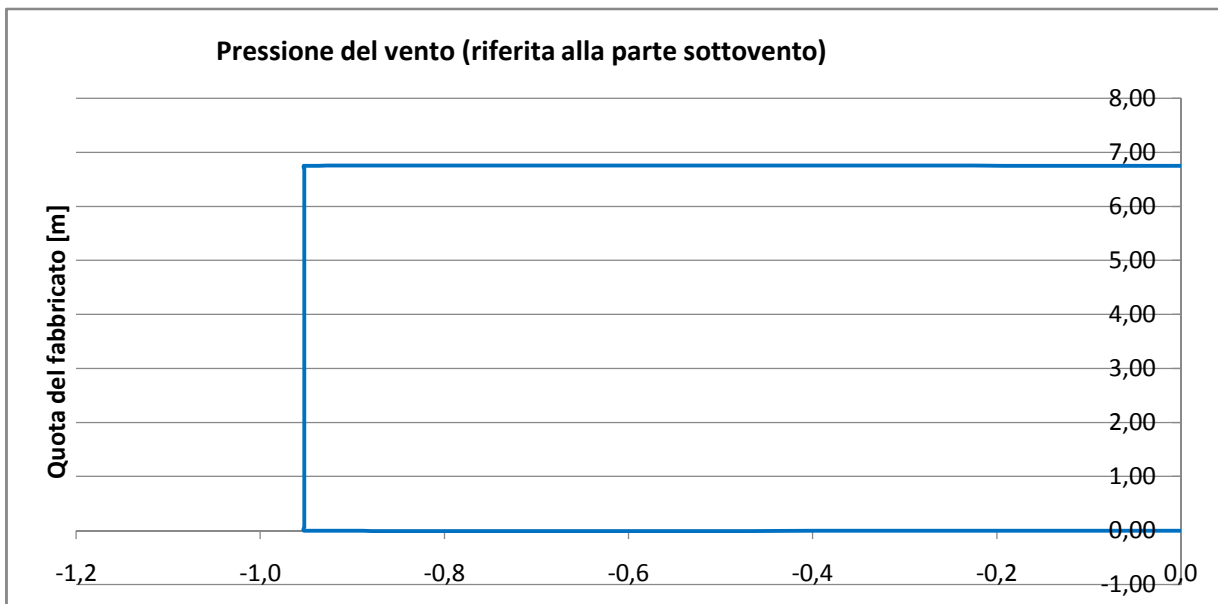
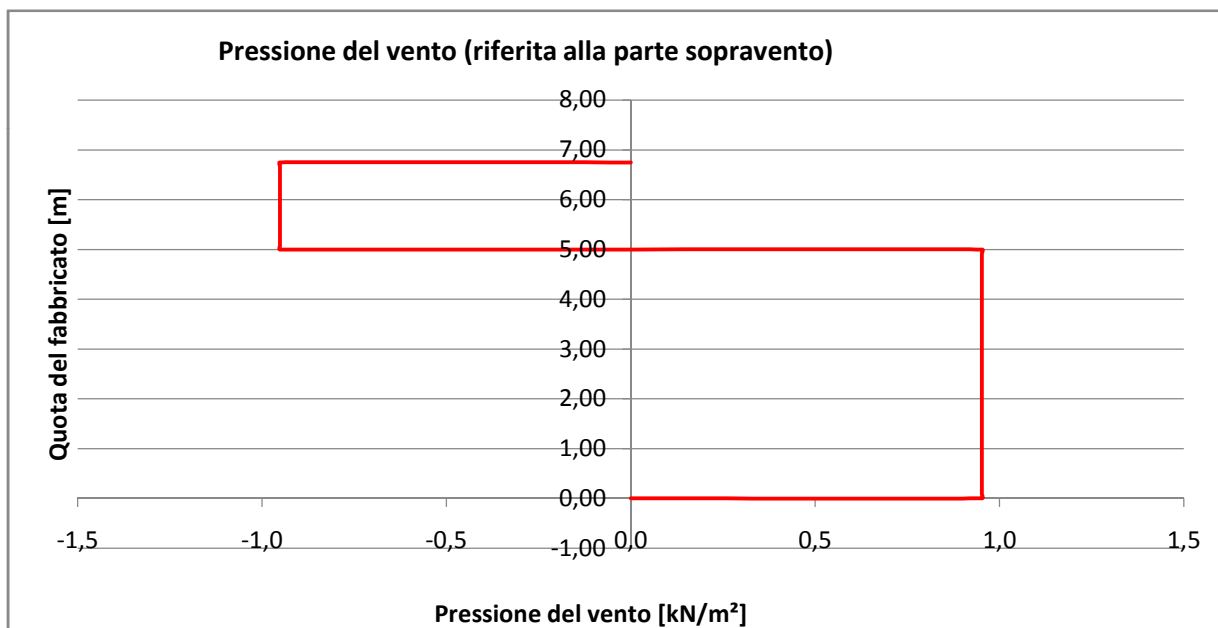
Direzione del vento →



Valori medi della pressione per ogni elemento (da utilizzare per caricare il modello FEM)



Andamento delle pressioni più svataggiose



Pressione del vento [kN/m²]

PRESSIONI DEL VENTO IN DIREZIONE TANGENZIALE [§3.3.5]

Tipo di superficie:

Scabra

Pressione tangenziale del vento q_{tan} 31,74 [N/m²]

*Si applica solitamente alle superfici piane di grande estensione

INDICE

APPENDICE A Dati di input

APPENDICE B (Diagrammi)

APPENDICE C (verifica travi in fondazione)

APPENDICE D (verifica struttura in elevazione)

APPENDICE E (verifica collegamenti in fondazione)

APPENDICE F (verifica connessioni trave-pilastro)

APPENDICE G (verifica solai)

APPENDICE H (calcolo azioni del vento)

APPENDICE A
Dati di input

DATI DI IMPUT

DATI SISMICI

Vita nominale VN(anni) = 50
Classe d'uso = II
Coefficiente d'uso (Cu) = 1 Periodo di riferimento VR (anni) = 50
Lat. (GRD) = 37.49030
Long. (GRD) = 14.24544

PARAMETRI SPETTRI DI RISPOSTA

Categoria sottosuolo = C
Categoria topografica = T1 ST = 1.0
Coefficiente di smorzamento (%) = 5
Eta = sqrt (10 / (5 + 5)) = 1.00

Sisma Attivo	ag/g	Fo (Fv)	T * [sec]	Ss	Cc	T B [sec]	T c [sec]	T D [sec]
SLD	0.113	2.550	0.250	1.50	1.66	0.140	0.410	2.050
SLV	0.220	2.620	0.310	1.35	1.55	0.160	0.480	2.480

FATTORE DI COMPORTAMENTO

Sistema costruttivo = Legno
Regolarità in pianta = Si
Regolarità in altezza = Si

Direzione Sisma	Classe Duttilità	Tipologia Strutturale	α u / α 1	K R	K w	q o	q
X	Media (CDB)	Pannelli con diaframmi incollati	1	1	1	2	2
Y	Media (CDB)	Pannelli con diaframmi incollati	1	1	1	2	2

PARAMETRI DI CALCOLO

Tipo di analisi = Analisi sismica lineare dinamica
Tipo combinazione degli effetti = SRSS
Numero di modi = 15

MATERIALI

Acciaio														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α T	f yk	f uk	γ M0	γ M1	γ M2	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]				

Calcestruzzo														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α T	f ck	f cm	f ctm	f ctk	γ c	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M1	fondazione	C25/30	31447	13103	0.20	25	2549.29	10	24.9	32.9	2.56	1.79	1.5	C25/30

Legno - Parte 1/2														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α T	E 0mean	E 0,05	E 90mean	G mean	γ M	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M2	Lamellare	GL24h	11600	720	0.30	3.79999 9952316 28	387.49	8	11600	9400	390.00	720.00	1.45000 0047683 72	EN 14080:2 013 Classe GL24h
M3	Lamellare	GL24h	11600	720	0.30	3.79999 9952316 28	387.49	8	11600	9400	390.00	720.00	1.45000 0047683 72	EN 14080:2 013 Classe GL24h

Legno - Parte 2/2														
Mat. ID	Descrizione	Classe	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{t90k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	ρ _k	ρ _{mean}	Cl Carico	Cl Servizio	k _{mod}	k _{def}
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN/m ³]	[kN/m ³]				
M2	Lamellare	GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	380	380	Permanente	Classe 1	0.6	0.6
M3	Lamellare	GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	380	380	Permanente	Classe 1	0.6	0.6

SEZIONI

Retta piena / cava - Parte 1/2												
Sez. ID	Tipo	b	h	s _h	s _b	A	A ₂	A ₃	W _{el2}	W _{el3}	W _{pl2}	W _{pl3}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]
S1	Rettangolare 30*50	300	500	-	-	1500.00	1500.00	1500.00	7500.0	12500.0	11250.0	18750.0
S2	Rettangolare 20*20	200	200	-	-	400.00	400.00	400.00	1333.3	1333.3	2000.0	2000.0
S3	Rettangolare 20*30	200	300	-	-	600.00	600.00	600.00	2000.0	3000.0	3000.0	4500.0

Sezione Retta piena / cava - Parte 2/2							
Sez. ID	Tipo	I ₂	I ₃	i ₂	i ₃	I ₁	I _w
		[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁶]
S1	Rettangolare 30*50	112500.0	312500.0	8.66	14.43	309150.0	23437500.2
S2	Rettangolare 20*20	13333.3	13333.3	5.77	5.77	22496.0	444444.4
S3	Rettangolare 20*30	20000.0	45000.0	5.77	8.66	47040.0	1500000.0

NODI

Nodo ID	X	Y	Z	Temperatura	Vincolo sist. globale (libero = 0, bloccato = 1) Se appartiene ad un piano rigido Nxxx è il nodo master di piano					
	[cm]	[cm]	[cm]	[°C]	[F _x]	[F _y]	[F _z]	[M _x]	[M _y]	[M _z]
N1	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N2	677.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N3	221.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N4	0.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N5	221.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N6	677.00	248.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N7	0.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N8	221.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N9	677.00	497.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N10	0.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N11	677.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N12	221.00	0.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N13	0.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N14	221.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N15	677.00	497.00	274.00	0	0	0	0	0	0	0
N16	0.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0
N17	221.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0
N18	677.00	248.00	387.00	0	0	0	0	0	0	0

ASTE

Parte 1/2															
Geometria										Disassamenti					
Asta ID	Nodo i	Nodo j	Lung.	Rot.	Mat.	Sez.	Tipo	K Winkler	L magr.	dx _i	dy _i	dz _i	dx _j	dy _j	dz _j
			[cm]	[Grd]				[kg/cm ³]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
B1	N1	N3	221.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B2	N3	N2	456.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B3	N4	N5	221.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B4	N5	N6	456.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B5	N7	N8	221.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B6	N8	N9	456.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0

B7	N1	N4	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B8	N4	N7	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B9	N3	N5	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B10	N5	N8	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B11	N2	N6	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B12	N6	N9	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B13	N7	N13	274.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B14	N1	N10	274.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B15	N3	N12	274.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B16	N2	N11	274.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B17	N8	N14	274.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B18	N9	N15	274.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B19	N4	N16	387.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B20	N5	N17	387.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B21	N6	N18	387.0	0	M2	S2	Sbalzo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B22	N13	N16	273.4	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B23	N14	N17	273.4	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B24	N15	N18	273.4	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B25	N10	N16	272.5	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B26	N12	N17	272.5	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B27	N11	N18	272.5	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B28	N10	N12	221.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B29	N12	N11	456.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B30	N13	N14	221.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B31	N14	N15	456.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B32	N16	N17	221.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B33	N17	N18	456.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0

[illegible]

CONDIZIONI DI CARICO

CDC ID	Descrizione	Categoria	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Q1	Peso proprio	Peso proprio	1	1	1
Q2	permanente	Permanente portato	1	1	1
Q3	Sovraccarico	Cat. H - Coperture	0	0	0
Q4	carico neve	Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0.7	0.5	0.2

LISTA CARICHI BASE

Carichi Distribuiti sulle aste										
ID	Descrizione	1;vx	2;vy	3;vz	$\alpha_a(a/L)$	q_a	$\alpha_b(b/L)$	q_b	mt_a	mt_b
						[daN/cm]		[daN/cm]	[daNcm]	[daNcm]
C1	solaio di copertura	-	1	-	0	10	1	10	0	0

Carichi Solai e ballatoi sulle aste					
ID	Descrizione	q	Condizione di Carico	Puntellato	Dist. Puntelli da Trave
		[daN/cm2]			[cm]
O1	solaio di copertura	0.008	Peso proprio	-	-
O1	solaio di copertura	0.005	permanente	-	-
O1	solaio di copertura	0.005	Sovraccarico	-	-
O1	solaio di copertura	0.03	carico neve	-	-

LISTA CARICHI SULLE ASTE

Carichi			
ID	Descrizione	Condizione di Carico	Incidenza
			[cm]
B22	solaio di copertura	Peso proprio	110.5
B22	solaio di copertura	permanente	110.5
B22	solaio di copertura	Sovraccarico	110.5
B22	solaio di copertura	carico neve	110.5
B23	solaio di copertura	Peso proprio	110.5
B23	solaio di copertura	permanente	110.5
B23	solaio di copertura	Sovraccarico	110.5
B23	solaio di copertura	carico neve	110.5
B23	solaio di copertura	Peso proprio	228
B23	solaio di copertura	permanente	228
B23	solaio di copertura	Sovraccarico	228
B23	solaio di copertura	carico neve	228
B24	solaio di copertura	Peso proprio	228
B24	solaio di copertura	permanente	228
B24	solaio di copertura	Sovraccarico	228
B24	solaio di copertura	carico neve	228
B26	solaio di copertura	Peso proprio	228
B26	solaio di copertura	permanente	228
B26	solaio di copertura	Sovraccarico	228
B26	solaio di copertura	carico neve	228
B27	solaio di copertura	Peso proprio	228
B27	solaio di copertura	permanente	228
B27	solaio di copertura	Sovraccarico	228
B27	solaio di copertura	carico neve	228
B25	solaio di copertura	Peso proprio	110.5
B25	solaio di copertura	permanente	110.5
B25	solaio di copertura	Sovraccarico	110.5
B25	solaio di copertura	carico neve	110.5
B26	solaio di copertura	Peso proprio	110.5
B26	solaio di copertura	permanente	110.5
B26	solaio di copertura	Sovraccarico	110.5
B26	solaio di copertura	carico neve	110.5

LISTA CARICHI SUI NODI

Carichi nodali							
ID	Condizione di Carico	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		[daN]	[daN]	[daN]	[daNcm]	[daNcm]	[daNcm]

COMBINAZIONE DEI CARICHI

C.d.C	Tipo
1	STATICA SLU STR
2	STATICA SLU STR
3	STATICA SLU GEO
4	STATICA SLU GEO
5	STATICA SLE RARA
6	STATICA SLE RARA
7	STATICA SLE FREQUENTE
8	STATICA SLE FREQUENTE
9	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
10	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
11	SISMICA SLU
12	SISMICA SLU
13	SISMICA SLU
14	SISMICA SLU
15	SISMICA SLU
16	SISMICA SLU
17	SISMICA SLU
18	SISMICA SLU
19	SISMICA SLU
20	SISMICA SLU
21	SISMICA SLU
22	SISMICA SLU
23	SISMICA SLU
24	SISMICA SLU
25	SISMICA SLU
26	SISMICA SLU
27	SISMICA SLU
28	SISMICA SLU
29	SISMICA SLU
30	SISMICA SLU
31	SISMICA SLU
32	SISMICA SLU
33	SISMICA SLU
34	SISMICA SLU
35	SISMICA SLU
36	SISMICA SLU
37	SISMICA SLU
38	SISMICA SLU
39	SISMICA SLU
40	SISMICA SLU
41	SISMICA SLU
42	SISMICA SLU
43	SISMICA SLD
44	SISMICA SLD

Tabella combinazioni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso proprio	1.3	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1.5	1.5	1.3	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	1.5	0	1.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	1.05	1.5	0.91	1.3	0.7	1	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Sisma SLU dir Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	-0.3
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	-0.3

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3
Sisma SLU dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1

Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	1

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1
Sisma SLU dir Y	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3

	37	38	39	40	41	42	43	44
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sisma SLU dir X	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0	0
Sisma SLU dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0	0
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0	0

APPENDICE B
(Diagrammi)

STRUTTURA DESTINATA A INFOPOINT-BIGLIETTERIA

DIAGRAMMI DELLE AZIONI

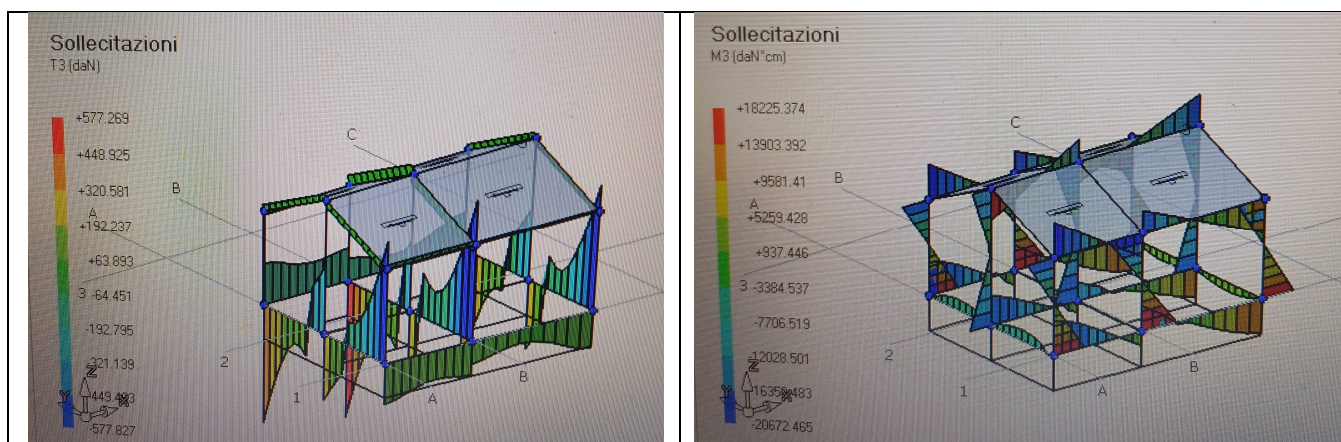


Diagramma Taglio T3

Diagramma Momenti

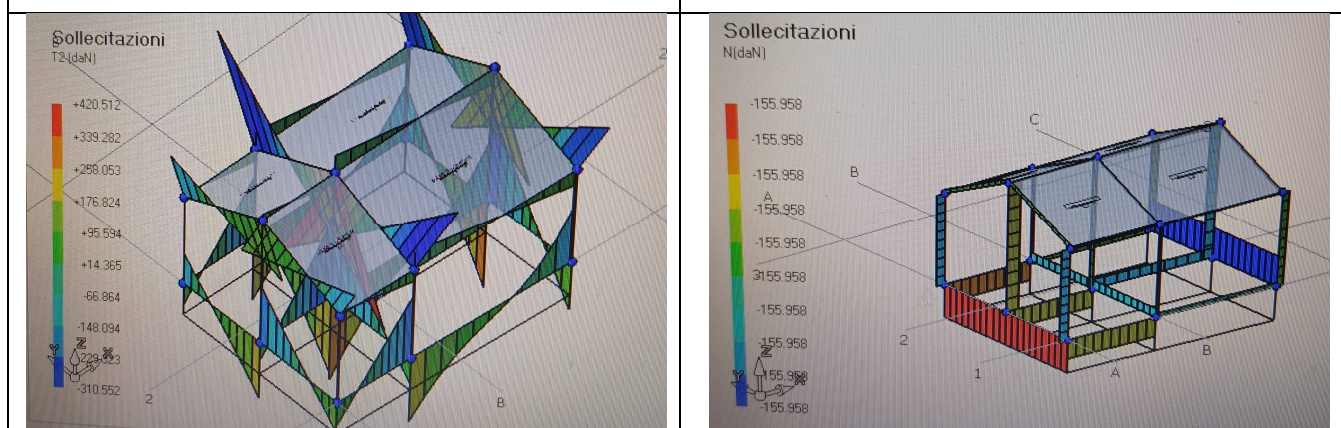


Diagramma taglio T2

Diagramma Sforzo normale

APPENDICE C
(verifica travi in fondazione)

VERIFICHE ASTE IN C.A.

COEFFICIENTI DI SICUREZZA - EC2 Parte 1-1 - Punto 2.4.2.4 - NTC2018 4.1.2

GammaC = 1.5

GammaS = 1.15

MATERIALI ASTE IN CA

Calcestruzzo														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α _τ	f _{ck}	f _{cm}	f _{ctm}	f _{ctk}	γ _c	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M1	fondazione	C25/30	31447	13103	0.20	25	2549.29	10	24.9	32.9	2.56	1.79	1.5	C25/30

Acciaio					
Mat. ID	Classe	f _{yk}	γ _s	ε _{yd}	ε _{su}
		[N/mm ²]		[%]	[%]
M1	B450C	450	1.15	0.2	1

Dati aggiuntivi per gli Stati Limiti Ultimi e per verifica agli Stati Limiti di Esercizio										
Mat. ID	ε _{c2}	ε _{cu}	σ _{sRara}	σ _{cRara}	σ _{cQPerm}	Cond. Ambientali	Tipo Armatura	W ₁	W ₂	W ₃
	[‰]	[‰]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[mm]	[mm]	[mm]
M1	0.002	0.0035	360	14.94	11.2	Ordinarie X0, XC1, XC2, XC3, XF1	Poco sensibile	0.2	0.3	0.4

SEZIONI CA

Retta piena - Parte 1/2												
Sez. ID	Tipo	b	h	s _h	s _b	A	A ₂	A ₃	W _{el2}	W _{el3}	W _{pl2}	W _{pl3}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]
S1	Rettangolare 30*50	300	500	-	-	1500.00	1500.00	1500.00	7500.0	12500.0	11250.0	18750.0
S2	Rettangolare 20*20	200	200	-	-	400.00	400.00	400.00	1333.3	1333.3	2000.0	2000.0
S3	Rettangolare 20*30	200	300	-	-	600.00	600.00	600.00	2000.0	3000.0	3000.0	4500.0

Sezione Retta piena - Parte 2/2									
Sez. ID	Tipo	I ₂	I ₃	i ₂	i ₃	I ₁	I _w	Copr.	L _{staffe}
		[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁶]	[cm]	[cm]
S1	Rettangolare 30*50	112500.0	312500.0	8.66	14.43	309150.0	23437500.2	2.0	30.0
S2	Rettangolare 20*20	13333.3	13333.3	5.77	5.77	22496.0	444444.4	0.0	0.0
S3	Rettangolare 20*30	20000.0	45000.0	5.77	8.66	47040.0	1500000.0	0.0	0.0

ASTE CA

Parte 1/2															
Geometria										Disassamenti					
Asta ID	Nodo i	Nodo j	Lung.	Rot.	Mat.	Sez.	Tipo	K Winkler	L magr.	dx _i	dy _i	dz _i	dx _j	dy _j	dz _j
			[cm]	[Grd]				[daN/cm ³]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
B1	N1	N3	221.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B2	N3	N2	456.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B3	N4	N5	221.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B4	N5	N6	456.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B5	N7	N8	221.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B6	N8	N9	456.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B7	N1	N4	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B8	N4	N7	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B9	N3	N5	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B10	N5	N8	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B11	N2	N6	248.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0
B12	N6	N9	249.0	0	M1	S1	Trave	10.0	50	0	0	0	0	0	0

Parte 2/2												
Vincolo sist. locale (libero = 0, bloccato = 1)												
Vincolo iniziale							Vincolo finale					
Asta ID	U ₁	U ₂	U ₃	R ₁	R ₂	R ₃	U ₁	U ₂	U ₃	R ₁	R ₂	R ₃
B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LISTA CARICHI SULLE ASTE

Carichi			
ID	Descrizione	Condizione di Carico	Incidenza
			[cm]

VERIFICHE TRAVI

Verifica a Presso Flessione													
ID	Concio	C.d.C	N ₁	M ₂	M ₃	X _{neutro}	As _{inf}	As _{sup}	N _{Rd}	M _{R2d}	M _{R3d}	IR	Status
			[daN]	[daNcm]	[daNcm]	[cm]	[cm2]	[cm2]	[daN]	[daNcm]	[daNcm]		
B1	Ini	11	-372.18	0.00	18378.09	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
	2	14	-372.18	0.00	-21345.56	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	Fin	2	-372.18	0.00	79105.04	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
B2	Ini	2	-316.77	0.00	79765.34	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
	6	2	-316.77	0.00	-71563.22	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.09	OK
	Fin	11	-316.77	0.00	-18162.37	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
B3	Ini	14	-247.07	0.00	-17903.89	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
	1	14	-247.07	0.00	-20485.74	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
	Fin	2	-247.07	0.00	126042.10	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
B4	Ini	2	-76.79	0.00	125991.70	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.15	OK
	6	2	-76.79	0.00	-87018.71	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
	Fin	14	-76.79	0.00	14463.93	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.15	OK
B5	Ini	11	-372.57	0.00	18352.15	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
	2	14	-372.57	0.00	-21330.28	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	Fin	2	-372.57	0.00	79324.43	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
B6	Ini	2	-315.84	0.00	79992.39	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
	6	2	-315.84	0.00	-71687.30	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.09	OK
	Fin	11	-315.84	0.00	-18130.61	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
B7	Ini	15	-420.99	0.00	-16107.56	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
	3	2	-420.99	0.00	-28011.80	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	Fin	2	-420.99	0.00	59540.84	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
B8	Ini	2	-421.65	0.00	59487.15	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.07	OK
	7	2	-421.65	0.00	-28342.25	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	Fin	15	-421.65	0.00	-16111.16	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.07	OK
B9	Ini	18	-230.35	0.00	-27739.68	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	3	2	-230.35	0.00	-38482.82	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.05	OK
	Fin	2	-230.35	0.00	106756.00	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B10	Ini	2	-230.32	0.00	106638.20	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.13	OK
	7	2	-230.32	0.00	-38923.75	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.05	OK
	Fin	18	-230.32	0.00	-27729.80	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.13	OK
B11	Ini	18	-266.13	0.00	-25157.40	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	3	2	-266.13	0.00	-48000.09	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	Fin	2	-266.13	0.00	96727.59	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B12	Ini	2	-266.08	0.00	96647.82	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.12	OK
	7	2	-266.08	0.00	-48514.48	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	Fin	18	-266.08	0.00	-25153.48	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.12	OK

Verifica a taglio e torsione										
ID	Concio	C.d.C	T	V ₂	V ₃	T _{Rd}	V _{R2d}	V _{R3d}	IR	Status
			[daNcm]	[daN]	[daN]	[daNcm]	[daN]	[daN]		
B1	Ini	2	0.00	424.23	-933.56	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK
	0	2	0.00	-637.41	-483.87	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK

	Fin	2	0.00	-1219.59	636.30	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
B2	Ini	2	0.00	1338.42	-605.78	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	2	0.00	663.77	-336.77	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
	Fin	2	0.00	-1105.95	898.42	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
B3	Ini	2	0.00	350.01	-954.32	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
	0	2	0.00	-986.48	-469.58	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	2	0.00	-1827.32	492.00	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
B4	Ini	2	0.00	1963.59	-569.54	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
	0	2	0.00	958.44	324.59	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	2	0.00	-1312.33	879.00	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
B5	Ini	2	0.00	424.48	934.82	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
	0	2	0.00	-639.07	485.78	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1222.64	-636.66	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
B6	Ini	2	0.00	1341.76	605.32	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	2	0.00	665.39	336.50	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
	Fin	2	0.00	-1107.93	-898.04	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK	
B7	Ini	2	0.00	555.36	1072.97	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
	0	2	0.00	-559.71	479.45	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1180.19	-589.15	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
B8	Ini	2	0.00	1181.56	589.86	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
	0	2	0.00	559.24	-478.51	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-559.41	-1073.47	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
B9	Ini	2	0.00	481.41	1178.83	0.00	19017.39	11093.48	0.11	OK	
	0	2	0.00	-904.00	545.54	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	2	0.00	-1798.16	-558.94	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
B10	Ini	2	0.00	1799.36	559.49	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
	0	2	0.00	902.48	-542.71	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	2	0.00	-488.23	-1177.52	0.00	19017.39	11093.48	0.11	OK	
B11	Ini	2	0.00	908.09	-1079.58	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
	0	2	0.00	-923.39	-460.99	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	2	0.00	-1936.46	584.52	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
B12	Ini	2	0.00	1938.59	-584.74	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	
	0	2	0.00	922.50	458.24	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	2	0.00	-915.05	1078.19	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK	

ARMATURA TRAVE

ID	Long ^{sup}	Long ^{inf}	Monconi Ini ^{sup}	Monconi Ini ^{inf}	Monconi Fin ^{sup}	Monconi Fin ^{inf}	Staffe Ini	Staffe Centrali	Staffe Fin	Ferri Parete
			[cm]	[cm]	[cm]	[cm]				
B1	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	6 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B2	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	17 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B3	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	6 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B4	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	17 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B5	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	6 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B6	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	17 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B7	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B8	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B9	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B10	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B11	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B12	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	7 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)

VERIFICHE DEFORMAZIONE ASTE

Rara				Frequente			Quasi Permanente			Status
ID	δ_{calc}	δ_{lim}	IR	δ_{calc}	δ_{lim}	IR	δ_{calc}	δ_{lim}	IR	
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		
B1	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	OK
B2	0.0	18.2	0.00	0.1	18.2	0.00	0.1	18.2	0.00	OK
B3	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	OK
B4	0.0	18.2	0.00	0.1	18.2	0.00	0.1	18.2	0.00	OK
B5	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	OK
B6	0.0	18.2	0.00	0.1	18.2	0.00	0.1	18.2	0.00	OK
B7	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	OK
B8	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	OK
B9	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	OK
B10	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	OK
B11	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	0.0	9.9	0.00	OK
B12	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	0.0	10.0	0.00	OK

VERIFICHE TENSIONI SLE ASTE

Combinazione Rara Acciaio										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B1	0.0	360.0	0.00	26.6	360.0	0.07	0.0	360.0	0.00	OK
B2	0.0	360.0	0.00	26.8	360.0	0.07	0.2	360.0	0.00	OK
B3	2.5	360.0	0.01	42.2	360.0	0.12	0.0	360.0	0.00	OK
B4	0.0	360.0	0.00	42.2	360.0	0.12	0.0	360.0	0.00	OK
B5	0.0	360.0	0.00	26.7	360.0	0.07	0.0	360.0	0.00	OK
B6	0.0	360.0	0.00	26.9	360.0	0.07	0.2	360.0	0.00	OK
B7	1.6	360.0	0.00	20.0	360.0	0.06	0.0	360.0	0.00	OK
B8	0.0	360.0	0.00	19.9	360.0	0.06	1.6	360.0	0.00	OK
B9	7.3	360.0	0.02	35.7	360.0	0.10	0.0	360.0	0.00	OK
B10	0.0	360.0	0.00	35.7	360.0	0.10	7.3	360.0	0.02	OK
B11	3.4	360.0	0.01	32.4	360.0	0.09	0.0	360.0	0.00	OK
B12	0.0	360.0	0.00	32.3	360.0	0.09	3.4	360.0	0.01	OK
Combinazione Rara Calcestruzzo										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B1	0.0	14.9	0.00	0.6	14.9	0.04	0.0	14.9	0.00	OK
B2	0.0	14.9	0.00	0.6	14.9	0.04	0.0	14.9	0.00	OK
B3	0.1	14.9	0.00	0.9	14.9	0.06	0.0	14.9	0.00	OK
B4	0.0	14.9	0.00	0.9	14.9	0.06	0.0	14.9	0.00	OK
B5	0.0	14.9	0.00	0.6	14.9	0.04	0.0	14.9	0.00	OK
B6	0.0	14.9	0.00	0.6	14.9	0.04	0.0	14.9	0.00	OK
B7	0.0	14.9	0.00	0.4	14.9	0.03	0.0	14.9	0.00	OK
B8	0.0	14.9	0.00	0.4	14.9	0.03	0.0	14.9	0.00	OK
B9	0.2	14.9	0.01	0.8	14.9	0.05	0.0	14.9	0.00	OK
B10	0.0	14.9	0.00	0.8	14.9	0.05	0.2	14.9	0.01	OK
B11	0.1	14.9	0.00	0.7	14.9	0.05	0.0	14.9	0.00	OK
B12	0.0	14.9	0.00	0.7	14.9	0.05	0.1	14.9	0.00	OK
Combinazione Permanente Calcestruzzo										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B1	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B2	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B3	0.0	11.2	0.00	0.4	11.2	0.04	0.0	11.2	0.00	OK
B4	0.0	11.2	0.00	0.4	11.2	0.04	0.0	11.2	0.00	OK
B5	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B6	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B7	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B8	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B9	0.1	11.2	0.01	0.4	11.2	0.03	0.0	11.2	0.00	OK
B10	0.0	11.2	0.00	0.4	11.2	0.03	0.1	11.2	0.01	OK
B11	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.03	0.0	11.2	0.00	OK
B12	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.03	0.0	11.2	0.00	OK

VERIFICHE FESSURAZIONE SLE ASTE

Combinazione Frequente										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	
	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	
B1	0.00	0.00	0.40	36989.15	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B2	0.00	0.00	0.40	37104.01	0.03	0.40	-325.92	0.00	0.40	OK
B3	-3487.09	0.00	0.40	57753.63	0.04	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B4	0.00	0.00	0.40	57522.34	0.04	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B5	0.00	0.00	0.40	37087.09	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B6	0.00	0.00	0.40	37205.11	0.03	0.40	-316.19	0.00	0.40	OK
B7	-2134.61	0.00	0.40	27454.24	0.02	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B8	0.00	0.00	0.40	27430.03	0.02	0.40	-2141.93	0.00	0.40	OK
B9	-9901.42	0.01	0.40	48479.65	0.04	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B10	0.00	0.00	0.40	48426.31	0.04	0.40	-9895.51	0.01	0.40	OK
B11	-4504.85	0.00	0.40	44020.03	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B12	0.00	0.00	0.40	43984.25	0.03	0.40	-4499.10	0.00	0.40	OK
Combinazione Quasi Permanente										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	
	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	
B1	0.00	0.00	0.30	26454.35	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B2	0.00	0.00	0.30	26395.67	0.02	0.30	-273.78	0.00	0.30	OK
B3	-2457.25	0.00	0.30	40445.65	0.03	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B4	0.00	0.00	0.30	40129.37	0.03	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B5	0.00	0.00	0.30	26521.02	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B6	0.00	0.00	0.30	26464.28	0.02	0.30	-267.68	0.00	0.30	OK
B7	-1457.74	0.00	0.30	19354.13	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B8	0.00	0.00	0.30	19337.46	0.01	0.30	-1462.56	0.00	0.30	OK
B9	-6845.03	0.00	0.30	33627.11	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B10	0.00	0.00	0.30	33590.25	0.02	0.30	-6841.11	0.00	0.30	OK
B11	-3055.44	0.00	0.30	30604.41	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B12	0.00	0.00	0.30	30579.92	0.02	0.30	-3051.39	0.00	0.30	OK

APPENDICE D
(verifica struttura in elevazione)

VERIFICHE ASTE IN LEGNO

Sistema costruttivo = Legno

COEFFICIENTI DI SICUREZZA - EC5 Parte 1-1 - Punto 2.4.1

Legno Massiccio γ_{M} = 1.50

Legno Lamellare γ_{M} = 1.45

XLAM γ_{M} = 1.45

Pannelli di particelle o fibre γ_{M} = 1.50

LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate γ_{M} = 1.40

λ_{Limite} = 200

ASTA B13

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

k_{mod} = 0.6

k_{def} = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N7

Nodo j = N13

L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

N_{Ed} = -894 daN

$\sigma_{\text{mac},d} = N_{\text{Ed}} / A = -8944 / 40000 = 0.22 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac},d} / f_{c,0,d} = 0.22 / 9.93 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin

$M_{2\text{Ed}}$ = -17193 daNcm

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{el} = -1719261 / 1333333 = 1.29 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

$M_{3\text{Ed}}$ = 19133 daNcm

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{el} = 1913301 / 1333333 = 1.43 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 1.29 / 9.93 + 0.7 \times 1.43 / 9.93 = 0.23 < 1$ -----> OK

$k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.29 / 9.93 + 1.43 / 9.93 = 0.24 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

$V_{2\text{Ed}}$ = 133 daN

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

$V_{3\text{Ed}}$ = -125 daN

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_{3\text{Ed}} / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

$T_{Ed} = 732 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.07$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,2} = 133 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

$T_{Ed} = 732 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.07$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,3} = -125$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio ini

$N_{Ed} = -163 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1626 / 40000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 6919 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 691910 / 1333333 = 0.52 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -19015 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1901547 / 1333333 = 1.43 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 9.93) + 0.52 / 9.93 + 0.7 \times 1.43 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 9.93) + 0.7 \times 0.52 / 9.93 + 1.43 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio ini

$N_{Ed} = -163 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1626 / 40000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E I_{G} / (E I_{G} + f_{c,0,k})} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2,c} \times (\lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

$M_{2Ed} = 6919 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 691910 / 1333333 = 0.52 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3,c} \times (\lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

$M_{3Ed} = -19015 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1901547 / 1333333 = 1.43 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 0.91 \times 9.93) + 0.52 / 9.93 + 0.7 \times 1.43 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 0.52 / 9.93$

$$+ 1.43 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

delta = -0.03 mm

deltaLimite = 10.96 mm

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

delta = -0.01 mm

deltaLimite = 10.96 mm

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B14

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N1

Nodo j = N10

L = 274.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

NEd = -891 daN

sigmac0,d = NEd / A = -8905 / 40000 = 0.22 N/mm2

$$\text{sigmac}_{0,d} / f_{c,0,d} = 0.22 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin

M2Ed = 17177 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 1717714 / 1333333 = 1.29 N/mm2

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

M3Ed = 19166 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 1916586 / 1333333 = 1.44 N/mm2

km = 0.7

$$\text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + km \times \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = 1.29 / 9.93 + 0.7 \times 1.44 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$km \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.29 / 9.93 + 1.44 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

V2Ed = 133 daN

A = 40000 mm2

tau,d2 = (3 / 2) x V2 / A = 0.05N/mm2

$$\text{tau}_{d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

V3Ed = 125 daN

A = 40000 mm2

$\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = -733 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = 133 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini
 $T_{Ed} = -733 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = 125$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio ini
 $N_{Ed} = -161 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1611 / 40000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -6939 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -693942 / 1333333 = 0.52 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -19047 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1904732 / 1333333 = 1.43 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 9.93) + 0.52 / 9.93 + 0.7 \times 1.43 / 9.93$
 $= 0.15 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 9.93) + 0.7 \times 0.52 / 9.93 + 1.43 / 9.93$
 $= 0.18 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio ini
 $N_{Ed} = -161 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1611 / 40000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{da2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{da,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\lambda_{da,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{da,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{da,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = -6939 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -693942 / 1333333 = 0.52 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{da3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{da,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\lambda_{da,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{da,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{da,rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{3Ed} = -19047 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1904732 / 1333333 = 1.43 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{\text{mac},0,d} / k c_2 \times f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.04 / 0.91 \times 9.93) + 0.52 / 9.93 + 0.7 \times 1.43 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square} (\sigma_{\text{mac},0,d} / k c_3 \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.04 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 0.52 / 9.93 + 1.43 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.03 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

$\delta = -0.01 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B15

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N3

Nodo j = N12

$L = 274.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{\text{Ed}} = -2763 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -27631 / 40000 = 0.69 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.69 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$M_{2\text{Ed}} = 32445 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 3244474 / 1333333 = 2.43 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

$M_{3\text{Ed}} = 21231 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 2123120 / 1333333 = 1.59 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 2.43 / 9.93 + 0.7 \times 1.59 / 9.93 = 0.36 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.43 / 9.93 + 1.59 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

$V_{2\text{Ed}} = 154 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{au},d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{au},d2} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 18 - Concio ini
 $V3Ed = 184 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.06 < 1 \text{ -----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = 573 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.05$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = 154 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.04 < 1 \text{ -----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 18 - Concio ini
 $T_{Ed} = 573 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.05$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = 184$
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.04 < 1 \text{ -----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -2709 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -27090 / 40000 = 0.68 \text{ N/mm}^2$
 $M2_{Ed} = 32445 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 3244474 / 1333333 = 2.43 \text{ N/mm}^2$
 $M3_{Ed} = -629 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = -62884 / 1333333 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.68 / 9.93) + 2.43 / 9.93 + 0.7 \times 0.05 / 9.93$
 $= 0.25 < 1 \text{ -----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.68 / 9.93) + 0.7 \times 2.43 / 9.93 + 0.05 / 9.93$
 $= 0.18 < 1 \text{ -----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -2709 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -27090 / 40000 = 0.68 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{a1} = \pi \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{rel,c2} = (\lambda_{a2} / \lambda_{a1}) \times 1 / \lambda_{a1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{a2} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square}(0.76))) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M2_{Ed} = 32445 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 3244474 / 1333333 = 2.43 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{rel,c3} = (\lambda_{a3} / \lambda_{a1}) \times 1 / \lambda_{a1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{a3} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square}(0.76))) = 0.81$

$k_3 = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\text{Lambda}_{rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M3Ed = -629 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -62884 / 1333333 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.68 / 0.91 \times 9.93) + 2.43 / 9.93 + 0.7 \times 0.05 / 9.93 = 0.32 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.68 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 2.43 / 9.93 + 0.05 / 9.93 = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.03 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

$\delta = -0.01 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B16

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N2

Nodo j = N11

$L = 274.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = -1831 \text{ daN}$

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -18309 / 40000 = 0.46 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 0.46 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 18 - Concio fin

$M2Ed = 27222 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 2722209 / 1333333 = 2.04 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

$M3Ed = -18253 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1825253 / 1333333 = 1.37 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 2.04 / 9.93 + 0.7 \times 1.37 / 9.93 = 0.30 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.04 / 9.93 + 1.37 / 9.93 = 0.28 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

$V2Ed = -126 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 18 - Concio ini
 $V_{3Ed} = 197 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.07 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio ini
 $T_{Ed} = -705 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.06$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = -126 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 18 - Concio ini
 $T_{Ed} = -705 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.06$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = 197$
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 18 - Concio ini
 $N_{Ed} = -485 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -4845 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -26700 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2669984 / 1333333 = 2.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 7923 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 792349 / 1333333 = 0.59 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 9.93) + 2.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.59 / 9.93$
 $= 0.24 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 9.93) + 0.7 \times 2.00 / 9.93 + 0.59 / 9.93$
 $= 0.20 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 18 - Concio ini
 $N_{Ed} = -485 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -4845 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = -26700 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2669984 / 1333333 = 2.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \beta_{t3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{t3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$$

$$\lambda_{t,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{t1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{t3} \times (\lambda_{t,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{t,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{t,rel,c3})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$$

$$M_{3Ed} = 7923 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 792349 / 1333333 = 0.59 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 0.91 \times 9.93) + 2.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.59 / 9.93 = 0.26 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 2.00 / 9.93 + 0.59 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

$$\delta = -0.06 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

$$\delta = -0.05 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B17

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$k_{mod} = 0.6$$

$$k_{def} = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N8

Nodo j = N14

$$L = 274.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$$N_{Ed} = -2775 \text{ daN}$$

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -27751 / 40000 = 0.69 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 0.69 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$$M_{2Ed} = -32692 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -3269246 / 1333333 = 2.45 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

$$M_{3Ed} = 21195 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2119485 / 1333333 = 1.59 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 2.45 / 9.93 + 0.7 \times 1.59 / 9.93 = 0.36 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.45 / 9.93 + 1.59 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
 CDC 14 - Concio ini
 $V2_{Ed} = 154 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1 \text{ -----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 18 - Concio ini
 $V3_{Ed} = -184 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.06 < 1 \text{ -----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = -574 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.05$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = 154 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.04 < 1 \text{ -----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 18 - Concio ini
 $T_{Ed} = -574 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.05$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = -184$
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.04 < 1 \text{ -----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -2721 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -27210 / 40000 = 0.68 \text{ N/mm}^2$
 $M2_{Ed} = -32692 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = -3269246 / 1333333 = 2.45 \text{ N/mm}^2$
 $M3_{Ed} = -626 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = -62585 / 1333333 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.68 / 9.93) + 2.45 / 9.93 + 0.7 \times 0.05 / 9.93$
 $= 0.25 < 1 \text{ -----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.68 / 9.93) + 0.7 \times 2.45 / 9.93 + 0.05 / 9.93$
 $= 0.18 < 1 \text{ -----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -2721 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -27210 / 40000 = 0.68 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \text{PiGreco} \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{md2} = (l_{cr2} / i_2) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\Lambda_{md,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{md,rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{md,rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square}(0.76))) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{md,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M2_{Ed} = -32692 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -3269246 / 1333333 = 2.45 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \beta_{t3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{m3} = (l_{cr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$$

$$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{m1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{t3} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \sqrt{(\lambda_{rel,c3})^2} = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \sqrt{0.76}) = 0.81$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{k_3^2 - (\lambda_{rel,c3})^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{0.81^2 - 0.76^2}) = 0.91$$

$$M_{3Ed} = -626 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -62585 / 1333333 = 0.05 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sqrt{(\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.68 / 0.91 \times 9.93) + 2.45 / 9.93 + 0.7 \times 0.05 / 9.93} = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sqrt{(\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.68 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 2.45 / 9.93 + 0.05 / 9.93} = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$$\delta = -0.03 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

$$\delta = -0.01 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 10.96 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B18

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$k_{mod} = 0.6$$

$$k_{def} = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N9

Nodo j = N15

$$L = 274.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$$N_{Ed} = -1839 \text{ daN}$$

$$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -18391 / 40000 = 0.46 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} = 0.46 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 18 - Concio fin

$$M_{2Ed} = -27262 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2726226 / 1333333 = 2.04 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

$$M_{3Ed} = -18223 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1822285 / 1333333 = 1.37 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 2.04 / 9.93 + 0.7 \times 1.37 / 9.93 = 0.30 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.04 / 9.93 + 1.37 / 9.93 = 0.28 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V2Ed = -125 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

V3Ed = -197 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

Ted = 705 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.06$

kshape = 1.15

VEd,2 = -125 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

Ted = 705 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.06$

kshape = 1.15

VEd,3 = -197

$\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 18 - Concio ini

NEd = -488 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -4876 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 26693 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 2669307 / 1333333 = 2.00 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 7915 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 791530 / 1333333 = 0.59 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 9.93) + 2.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.59 / 9.93$
 $= 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 9.93) + 0.7 \times 2.00 / 9.93 + 0.59 / 9.93$
 $= 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 18 - Concio ini

NEd = -488 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -4876 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$

$\lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 2740 / 57.74 = 47.458$

$\text{Lamda,rel,c2} = (\text{Lcr2} / i_2) \times 1 / \text{Lambda1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c2} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square} (0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \text{sqrt} (\text{square} (k_2) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c2}))) = 1 / (0.81 + \text{sqrt} (\text{square} (0.81) - \text{square} (0.76))) = 0.91$
 $M_{2Ed} = 26693 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 2669307 / 1333333 = 2.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$\text{lcr3} = \text{Beta3} \times L = 1 \times 274.00 = 274.00 \text{ cm}$
 $\text{Lamda3} = (\text{Lcr3} / i_3) = 2740 / 57.74 = 47.458$
 $\text{Lamda,rel,c3} = (\text{Lcr3} / i_3) \times 1 / \text{Lambda1} = (2740 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.763$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c3} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square} (0.76)) = 0.81$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \text{sqrt} (\text{square} (k_3) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c3}))) = 1 / (0.81 + \text{sqrt} (\text{square} (0.81) - \text{square} (0.76))) = 0.91$
 $M_{3Ed} = 7915 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 791530 / 1333333 = 0.59 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \text{sigmam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \text{sigmam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.12 / 0.91 \times 9.93) + 2.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.59 / 9.93 = 0.26 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square} (\text{sigmac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \text{sigmam,2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.12 / 0.91 \times 9.93) + 0.7 \times 2.00 / 9.93 + 0.59 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 6

$\delta = -0.06 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 6

$\delta = -0.05 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.96 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B19

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N4

Nodo j = N16

$L = 387.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = -2465 \text{ daN}$

$\text{sigmac}_{0,d} = N_{Ed} / A = -24652 / 40000 = 0.62 \text{ N/mm}^2$

$\text{sigmac}_{0,d} / f_{c,0,d} = 0.62 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin

$M_{2Ed} = 9325 \text{ daNcm}$

$\text{sigmam}_{2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 932509 / 1333333 = 0.70 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 11 - Tratto ini

$M_{3Ed} = 13167 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1316704 / 1333333 = 0.99 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.70 / 9.93 + 0.7 \times 0.99 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.70 / 9.93 + 0.99 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

V_{2Ed} = 66 daN

A = 40000 mm²

$$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

V_{3Ed} = 48 daN

A = 40000 mm²

$$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

T_{Ed} = -322 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.03$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,2} = 66 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

T_{Ed} = -322 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.03$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,3} = 48

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio ini

N_{Ed} = -1006 daN

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -10060 / 40000 = 0.25 \text{ N/mm}^2$$

M_{2Ed} = -2749 daNcm

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -274889 / 1333333 = 0.21 \text{ N/mm}^2$$

M_{3Ed} = 13167 daNcm

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1316704 / 1333333 = 0.99 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.25 / 9.93) + 0.21 / 9.93 + 0.7 \times 0.99 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.25 / 9.93) + 0.7 \times 0.21 / 9.93 + 0.99 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio ini

N_{Ed} = -1006 daN

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -10060 / 40000 = 0.25 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 3870 / 57.74 = 67.030$
 $\lambda_{a,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{a1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{a2} \times (\lambda_{a,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c2})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$
 $M_{2Ed} = -2749 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -274889 / 1333333 = 0.21 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 3870 / 57.74 = 67.030$
 $\lambda_{a,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{a1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{a3} \times (\lambda_{a,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c3})}) = 1 / (1.12 + \sqrt{\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)}) = 0.70$
 $M_{3Ed} = 13167 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1316704 / 1333333 = 0.99 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.25 / 0.70 \times 9.93) + 0.21 / 9.93 + 0.7 \times 0.99 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.25 / 0.70 \times 9.93) + 0.7 \times 0.21 / 9.93 + 0.99 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin
 $\delta = -0.06 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin
 $\delta = -0.03 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B20

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N5
Nodo j = N17
 $L = 387.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -6717 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -67168 / 40000 = 1.68 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 1.68 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin
 $M_{2Ed} = 11589 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1158850 / 1333333 = 0.87 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin

$$M_{3Ed} = -14258 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1425831 / 1333333 = 1.07 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.87 / 9.93 + 0.7 \times 1.07 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.87 / 9.93 + 1.07 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

$$V_{2Ed} = 73 \text{ daN}$$

$$A = 40000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

$$V_{3Ed} = 59 \text{ daN}$$

$$A = 40000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{v,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio ini

$$T_{Ed} = -299 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = -0.03$$

$$k_{shape} = 1.15$$

$$V_{Ed,2} = 73 \text{ daN}$$

$$\tau_{v,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d2} / f_{v,d}) = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

$$T_{Ed} = -299 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = -0.03$$

$$k_{shape} = 1.15$$

$$V_{Ed,3} = 59$$

$$\tau_{v,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 13 - Concio fin

$$N_{Ed} = -2211 \text{ daN}$$

$$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -22114 / 40000 = 0.55 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = 3510 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 351009 / 1333333 = 0.26 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = -14256 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1425615 / 1333333 = 1.07 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.55 / 9.93) + 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 1.07 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.55 / 9.93) + 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 1.07 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

$N_{Ed} = -6640 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -66403 / 40000 = 1.66 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$i_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{mda2} = (i_{cr2} / i_2) = 3870 / 57.74 = 67.030$
 $\Lambda_{mda,rel,c2} = (i_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{a2} \times (\Lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2})))} = 1 / (1.12 + \sqrt{(\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)))) = 0.70$
 $M_{2Ed} = 177 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 17716 / 1333333 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$i_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 387.00 = 387.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{mda3} = (i_{cr3} / i_3) = 3870 / 57.74 = 67.030$
 $\Lambda_{mda,rel,c3} = (i_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (3870 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.078$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{a3} \times (\Lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.08 - 0.2)) + \text{square}(1.08)) = 1.12$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3})))} = 1 / (1.12 + \sqrt{(\text{square}(1.12) - \text{square}(1.08)))) = 0.70$
 $M_{3Ed} = -1112 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -111217 / 1333333 = 0.08 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.66 / 0.70 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.66 / 0.70 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.08 / 9.93 = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin
 $\delta = -0.06 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin
 $\delta = -0.03 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B21

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N6
Nodo j = N18
 $L = 387.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -4716 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -47158 / 40000 = 1.18 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 1.18 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 15 - Concio fin

M2Ed = 14135 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 1413450 / 1333333 = 1.06 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

M3Ed = -12419 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1241889 / 1333333 = 0.93 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 1.06 / 9.93 + 0.7 \times 0.93 / 9.93 = 0.17 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.06 / 9.93 + 0.93 / 9.93 = 0.17 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

V2Ed = -61 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

V3Ed = 72 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio ini

TEd = -229 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.02$

kshape = 1.15

VEd,2 = -61 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.02 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 15 - Concio ini

TEd = -229 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.02$

kshape = 1.15

VEd,3 = 72

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 15 - Concio fin

NEd = -1453 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -14533 / 40000 = 0.36 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 14135 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 1413450 / 1333333 = 1.06 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 4205 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 420465 / 1333333 = 0.32 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.36 / 9.93) + 1.06 / 9.93 + 0.7 \times 0.32 / 9.93 = 0.13 < 1$ -----> OK

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.36 / 9.93) + 0.7 \times 1.06 / 9.93 + 0.32 / 9.93 = 0.11 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = -4639 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -46393 / 40000 = 1.16 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \cdot \sqrt{E / f_{c,0,k}} = 3.14 \cdot \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \cdot L = 1 \cdot 387.00 = 387.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 3870 / 57.74 = 67.030$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \cdot 1 / \lambda_{1} = (3870 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 1.078$

$k_{2} = 0.5 \cdot (1 + \beta_{2} \cdot (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c2})^2}) = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (1.08 - 0.2) + \sqrt{(1.08)^2})) = 1.12$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{(\sqrt{k_{2}})^2 - (\lambda_{rel,c2})^2}) = 1 / (1.12 + \sqrt{(1.12)^2 - (1.08)^2}) = 0.70$

M2Ed = 143 daNm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 14327 / 1333333 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \cdot L = 1 \cdot 387.00 = 387.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 3870 / 57.74 = 67.030$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \cdot 1 / \lambda_{1} = (3870 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 1.078$

$k_{3} = 0.5 \cdot (1 + \beta_{3} \cdot (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{rel,c3})^2}) = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (1.08 - 0.2) + \sqrt{(1.08)^2})) = 1.12$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{(\sqrt{k_{3}})^2 - (\lambda_{rel,c3})^2}) = 1 / (1.12 + \sqrt{(1.12)^2 - (1.08)^2}) = 0.70$

M3Ed = 2037 daNm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 203736 / 1333333 = 0.15 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sqrt{(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \cdot \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(1.16 / 0.70 \cdot 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \cdot 0.15 / 9.93} = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sqrt{(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(1.16 / 0.70 \cdot 9.93) + 0.7 \cdot 0.01 / 9.93 + 0.15 / 9.93} = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 7

$\delta = -0.11 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 7

$\delta = -0.08 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 15.48 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B22

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N13

Nodo j = N16

L = 273.44 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = 428 daN

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 4283 / 60000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.07 / 6.83 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio fin

$M_{2Ed} = 8061 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 806082 / 2000000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

$M_{3Ed} = -54531 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -5453075 / 3000000 = 1.82 \text{ N/mm}^2$$

$k_m = 0.7$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.40 / 9.93 + 0.7 \times 1.82 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.40 / 9.93 + 1.82 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$V_{2Ed} = 1079 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.27 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.27 / 1.12 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

$V_{3Ed} = 54 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$T_{Ed} = -919 \text{ daNcm}$

$\tau_{u,tor,d} = -0.04$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,2} = 1079 \text{ daN}$

$\tau_{u,d2} = 0.3 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

$T_{Ed} = -919 \text{ daNcm}$

$\tau_{u,tor,d} = -0.04$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,3} = 54$

$\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

$N_{Ed} = 428 \text{ daN}$

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 4283 / 60000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$$

$M_{2Ed} = 1590 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 158962 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$$

$M_{3Ed} = -54531 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -5453075 / 3000000 = 1.82 \text{ N/mm}^2$$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.07 / 6.83 + 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 1.82 / 9.93 = 0.15 < 1$ -----> OK
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.07 / 6.83 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 1.82 / 9.93 = 0.20 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

NEd = -63 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -630 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -192 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -19212 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 33751 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 3375135 / 3000000 = 1.13 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 1.13 / 9.93$
 $= 0.08 < 1$ -----> OK

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 1.13 / 9.93$
 $= 0.11 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -63 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -630 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{b1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{ E_{0.05} / f_{c,0,k} } = 3.14 \times \sqrt{ 9400 / 24 } = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$

$\Lambda_{da2} = (l_{cr2} / i_2) = 2734.41035691427 / 57.74 = 47.361$

$\Lambda_{da,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2734.41035691427 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.762$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{da,rel,c2} - 0.3)) + \text{square} (\Lambda_{da,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square} (0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{ \text{square} (k_2) - \text{square} (\Lambda_{da,rel,c2}) }) = 1 / (0.81 + \sqrt{ \text{square} (0.81) - \text{square} (0.76) }) = 0.91$

M2Ed = -192 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -19212 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$

$\Lambda_{da3} = (l_{cr3} / i_3) = 2734.41035691427 / 86.60 = 31.574$

$\Lambda_{da,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2734.41035691427 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.508$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{da,rel,c3} - 0.3)) + \text{square} (\Lambda_{da,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square} (0.51)) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{ \text{square} (k_3) - \text{square} (\Lambda_{da,rel,c3}) }) = 1 / (0.64 + \sqrt{ \text{square} (0.64) - \text{square} (0.51) }) = 0.97$

M3Ed = 33751 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 3375135 / 3000000 = 1.13 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 0.91 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7$
 $\times 1.13 / 9.93 = 0.08 < 1$ -----> OK

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93$
 $+ 1.13 / 9.93 = 0.12 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.35 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1$ -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.26 \text{ mm}$

deltaLimite = 10.94 mm
delta / deltaLimite = 0.02 < 1 -----> OK

ASTA B23

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N14
Nodo j = N17
L = 273.44 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -1266 daN
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -12659 / 60000 = 0.21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.21 / 9.93 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio fin
M2Ed = 10585 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1058518 / 2000000 = 0.53 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -151836 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -15183590 / 3000000 = 5.06 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.53 / 9.93 + 0.7 \times 5.06 / 9.93 = 0.41 < 1$ -----> OK
 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.53 / 9.93 + 5.06 / 9.93 = 0.55 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 3091 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.77 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.77 / 1.12 = 0.69 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 11 - Concio ini
V3Ed = 73 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = -507 daNcm
 $\tau_{a,tor,d} = -0.02$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = 3091 daN
 $\tau_{a,d2} = 0.8 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d2} / f_{v,d}) = 0.49 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

TEd = -507 daNcm

tau,tor,d = -0.02

kshape = 1.23

VEd,3 = 73

tau,d3 = 0.0 N/mm²

tau,tor,d / (Kshape x fv,d) + square (tau,d3 / fv,d) = 0.02 < 1 -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 1174 daN

sigmat,0,d = NEd / A = 11736 / 60000 = 0.20 N/mm²

M2Ed = 1048 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 104813 / 2000000 = 0.05 N/mm²

M3Ed = -151836 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -15183590 / 3000000 = 5.06 N/mm²

km = 0.7

sigmat,0,d / ft,0,d + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.20 / 6.83 + 0.05 / 9.93 + 0.7 x 5.06 / 9.93 = 0.39 < 1 ----->

OK

sigmat,0,d / ft,0,d + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.20 / 6.83 + 0.7 x 0.05 / 9.93 + 5.06 / 9.93 = 0.54 < 1 ----->

OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

NEd = -290 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -2901 / 60000 = 0.05 N/mm²

M2Ed = -58 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -5830 / 2000000 = 0.00 N/mm²

M3Ed = 90641 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 9064061 / 3000000 = 3.02 N/mm²

km = 0.7

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.05 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 x 3.02 / 9.93 = 0.21 < 1 -----> OK

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.05 / 9.93) + 0.7 x 0.00 / 9.93 + 3.02 / 9.93 = 0.30 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -290 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -2901 / 60000 = 0.05 N/mm²

Lambda1 = PiGreco x sqrt (E0.05 / fc,0,k) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

Lcr2 = Beta2 x L = 1 x 273.44 = 273.44 cm

Lamda2 = (Lcr2 / i2) = 2734.41035691427 / 57.74 = 47.361

Lamda,rel,c2 = (Lcr2 / i2) x 1 / Lambda1 = (2734.41035691427 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.762

k2 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c2 - 0.3) + square (Lambda,rel,c2)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.76 - 0.2) + square (0.76)) = 0.81

kc2 = 1 / (k2 + sqrt (square (k2) - square (Lambda,rel,c2))) = 1 / (0.81 + sqrt (square (0.81) - square (0.76))) = 0.91

M2Ed = -58 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -5830 / 2000000 = 0.00 N/mm²

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

Lcr3 = Beta3 x L = 1 x 273.44 = 273.44 cm

Lamda3 = (Lcr3 / i3) = 2734.41035691427 / 86.60 = 31.574

Lamda,rel,c3 = (Lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (2734.41035691427 / 86.60) x 1 / 62.17 = 0.508

k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.51 - 0.2) + square (0.51)) = 0.64

kc3 = 1 / (k3 + sqrt (square (k3) - square (Lambda,rel,c3))) = 1 / (0.64 + sqrt (square (0.64) - square (0.51))) = 0.97

M3Ed = 90641 daNcm
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 9064061 / 3000000 = 3.02 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma^2 = (\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sigma^2 (0.05 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 3.02 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma^2 = (\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sigma^2 (0.05 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 3.02 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente
CDC 8 - Concio 5
 $\delta = -0.73 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 9 - Concio 5
 $\delta = -0.52 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B24

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N15
Nodo j = N18
L = 273.44 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin
NEd = 830 daN
 $\sigma_{t,0,d} = NEd / A = 8300 / 60000 = 0.14 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} = 0.14 / 6.83 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio fin
M2Ed = -6582 daNcm
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -658210 / 2000000 = 0.33 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -106094 daNcm
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -10609421 / 3000000 = 3.54 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.33 / 9.93 + 0.7 \times 3.54 / 9.93 = 0.28 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.33 / 9.93 + 3.54 / 9.93 = 0.38 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 2130 daN

$A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.53 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.53 / 1.12 = 0.48 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
 $V3Ed = -41 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $TEd = -470 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.02$
 $k_{shape} = 1.23$
 $VEd,2 = 2130 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.5 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
 $TEd = -470 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.02$
 $k_{shape} = 1.23$
 $VEd,3 = -41$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin
 $NEd = 830 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 8300 / 60000 = 0.14 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -3236 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -323602 / 2000000 = 0.16 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -106094 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -10609421 / 3000000 = 3.54 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.14 / 6.83 + 0.16 / 9.93 + 0.7 \times 3.54 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.14 / 6.83 + 0.7 \times 0.16 / 9.93 + 3.54 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
 $NEd = -162 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -1624 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -22 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -2219 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = 63930 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 6392952 / 3000000 = 2.13 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.03 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 2.13 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.03 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 2.13 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -162 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -1624 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$i_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$

$\Lambda_{mda2} = (i_{cr2} / i_2) = 2734.41035691427 / 57.74 = 47.361$

$\Lambda_{mda,rel,c2} = (i_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2734.41035691427 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.762$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2,c} \times (\Lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$

M2Ed = -22 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -2219 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$i_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 273.44 = 273.44 \text{ cm}$

$\Lambda_{mda3} = (i_{cr3} / i_3) = 2734.41035691427 / 86.60 = 31.574$

$\Lambda_{mda,rel,c3} = (i_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2734.41035691427 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.508$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3,c} \times (\Lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$

M3Ed = 63930 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 6392952 / 3000000 = 2.13 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.03 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 2.13 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.03 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 2.13 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.57 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.42 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.94 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B25

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N10

Nodo j = N16

L = 272.53 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = 429 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 4291 / 60000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.07 / 6.83 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio fin

M2Ed = -8075 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -807460 / 2000000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = -54487 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5448730 / 3000000 = 1.82 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.40 / 9.93 + 0.7 \times 1.82 / 9.93 = 0.17 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.40 / 9.93 + 1.82 / 9.93 = 0.21 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 1076 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{v,d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.27 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.27 / 1.12 = 0.24 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

V3Ed = -54 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{v,d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

TEd = 925 daNcm

$\tau_{v,d2} = 0.04$

kshape = 1.23

VEd,2 = 1076 daN

$\tau_{v,d2} = 0.3 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d2} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d2} / f_{v,d}) = 0.09 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

TEd = 925 daNcm

$\tau_{v,d2} = 0.04$

kshape = 1.23

VEd,3 = -54

$\tau_{v,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d3} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d3} / f_{v,d}) = 0.03 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 429 daN

$\sigma_{t,0,d} = NEd / A = 4291 / 60000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -1603 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -160324 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -54487 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5448730 / 3000000 = 1.82 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.07 / 6.83 + 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 1.82 / 9.93 = 0.15 < 1$ -----> OK

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.07 / 6.83 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 1.82 / 9.93 = 0.20 < 1$ ----->

OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

NEd = -62 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -622 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 195 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 19492 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 33326 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 3332646 / 3000000 = 1.11 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 1.11 / 9.93$
 $= 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 1.11 / 9.93$
 $= 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -62 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -622 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$

$\Lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$

$\Lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}))}) = 1 / (0.81 + \sqrt{(\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76))}) = 0.91$

M2Ed = 195 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 19492 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$

$\Lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$

$\Lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}))}) = 1 / (0.64 + \sqrt{(\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51))}) = 0.97$

M3Ed = 33326 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 3332646 / 3000000 = 1.11 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.91 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 1.11 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 1.11 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.34 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.26 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.90 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B26

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N12
Nodo j = N17
L = 272.53 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -1264 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -12636 / 60000 = 0.21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 0.21 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio fin
 $M2_{Ed} = -10603 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = -1060277 / 2000000 = 0.53 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
 $M3_{Ed} = -151600 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = -15159995 / 3000000 = 5.05 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.53 / 9.93 + 0.7 \times 5.05 / 9.93 = 0.41 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.53 / 9.93 + 5.05 / 9.93 = 0.55 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $V2_{Ed} = 3082 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.77 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.77 / 1.12 = 0.69 < 1 \quad \text{-----> OK}$
- Taglio lungo l'asse 3
CDC 11 - Concio ini
 $V3_{Ed} = -73 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $T_{Ed} = 511 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.02$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = 3082 \text{ daN}$
 $\tau_{u,d2} = 0.8 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.49 < 1 \quad \text{-----> OK}$
- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 11 - Concio ini
 $T_{Ed} = 511 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.02$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = -73$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = 1176 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 11758 / 60000 = 0.20 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -1057 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -105687 / 2000000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -151600 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -15159995 / 3000000 = 5.05 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.20 / 6.83 + 0.05 / 9.93 + 0.7 \times 5.05 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.20 / 6.83 + 0.7 \times 0.05 / 9.93 + 5.05 / 9.93 = 0.54 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -288 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -2878 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 60 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 6016 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 89652 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 8965194 / 3000000 = 2.99 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 2.99 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 2.99 / 9.93 = 0.30 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -288 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -2878 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$
 $\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$
 $M_{2Ed} = 60 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 6016 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$
 $\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$
 $\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$
 $M_{3Ed} = 89652 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 8965194 / 3000000 = 2.99 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 2.99 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 2.99 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.71 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.90 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.07 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.52 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.90 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B27

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N11

Nodo j = N18

$L = 272.53 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

$N_{Ed} = 832 \text{ daN}$

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = 8316 / 60000 = 0.14 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} = 0.14 / 6.83 = 0.02 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

$M_{2Ed} = 6589 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 658925 / 2000000 = 0.33 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

$M_{3Ed} = -105961 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -10596132 / 3000000 = 3.53 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.33 / 9.93 + 0.7 \times 3.53 / 9.93 = 0.28 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.33 / 9.93 + 3.53 / 9.93 = 0.38 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$V_{2Ed} = 2123 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.53 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.53 / 1.12 = 0.48 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 14 - Concio ini
 $V3_{Ed} = 41 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 2 - Concio fin
 $T_{Ed} = 471 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.02$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = 2123 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.5 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = 471 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.02$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 41$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = 832 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 8316 / 60000 = 0.14 \text{ N/mm}^2$
 $M2_{Ed} = 3246 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 324555 / 2000000 = 0.16 \text{ N/mm}^2$
 $M3_{Ed} = -105961 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = -10596132 / 3000000 = -3.53 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.14 / 6.83 + 0.16 / 9.93 + 0.7 \times 3.53 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.14 / 6.83 + 0.7 \times 0.16 / 9.93 + 3.53 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -161 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1609 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $M2_{Ed} = 20 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 1963 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M3_{Ed} = 63191 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = 6319126 / 3000000 = 2.11 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.03 / 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 2.11 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.03 / 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 2.11 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4
 $N_{Ed} = -161 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1609 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$$\text{Lambda1} = \text{PiGreco} \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \text{Beta2} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$$

$$\text{Lambda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2725.30732211984 / 57.74 = 47.204$$

$$\text{Lambda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \text{Lambda1} = (2725.30732211984 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.759$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\text{Lambda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \text{square}(0.76)) = 0.81$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\text{Lambda,rel,c2})}) = 1 / (0.81 + \sqrt{\text{square}(0.81) - \text{square}(0.76)}) = 0.91$$

$$M_{2Ed} = 20 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam}_{2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1963 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \text{Beta3} \times L = 1 \times 272.53 = 272.53 \text{ cm}$$

$$\text{Lambda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2725.30732211984 / 86.60 = 31.469$$

$$\text{Lambda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \text{Lambda1} = (2725.30732211984 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.506$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\text{Lambda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\text{Lambda,rel,c3})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$$

$$M_{3Ed} = 63191 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam}_{3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 6319126 / 3000000 = 2.11 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\text{sigmac}_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.03 / 0.91 \times 9.93) + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 2.11 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\text{sigmac}_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.03 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 2.11 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

delta = -0.57 mm

deltaLimite = 10.90 mm

delta / deltaLimite = 0.05 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

delta = -0.41 mm

deltaLimite = 10.90 mm

delta / deltaLimite = 0.04 < 1 -----> OK

ASTA B28

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N10

Nodo j = N12

L = 221.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 11 - Concio ini

NEd = 26 daN

$$\text{sigmat}_{0,d} = N_{Ed} / A = 257 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{sigmat}_{0,d} / f_{t,0,d} = 0.00 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio fin

M2Ed = 6348 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 634775 / 2000000 = 0.32 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

M3Ed = -19709 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1970874 / 3000000 = 0.66 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.32 / 9.93 + 0.7 \times 0.66 / 9.93 = 0.08 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.32 / 9.93 + 0.66 / 9.93 = 0.09 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio fin

V2Ed = 187 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

V3Ed = 56 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio fin

TEd = -7286 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.31$

kshape = 1.23

VE_{d,2} = 187 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (Kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.23 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini

TEd = -7286 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.31$

kshape = 1.23

VE_{d,3} = 56

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (Kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.23 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 11 - Concio ini

NEd = 26 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 257 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -6052 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -605171 / 2000000 = 0.30 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 19384 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 1938358 / 3000000 = 0.65 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.30 / 9.93 + 0.7 \times 0.65 / 9.93 = 0.08 < 1$ -----> OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.30 / 9.93 + 0.65 / 9.93 = 0.09 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio ini

NEd = -20 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -197 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 4779 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 477870 / 2000000 = 0.24 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -19709 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = -1970874 / 3000000 = 0.66 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.24 / 9.93 + 0.7 \times 0.66 / 9.93$
 $= 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.7 \times 0.24 / 9.93 + 0.66 / 9.93$
 $= 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 14 - Concio ini

NEd = -20 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -197 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{da1} = \text{PiGreco} \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 221.00 = 221.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{da2} = (l_{cr2} / i_2) = 2210 / 57.74 = 38.278$

$\Lambda_{da,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{da1} = (2210 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.616$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{da,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{da,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.62 - 0.2)) + \text{square}(0.62)) = 0.71$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{da,rel,c2})}) = 1 / (0.71 + \sqrt{\text{square}(0.71) - \text{square}(0.62)}) = 0.95$

M2Ed = 4779 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 477870 / 2000000 = 0.24 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 221.00 = 221.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{da3} = (l_{cr3} / i_3) = 2210 / 86.60 = 25.519$

$\Lambda_{da,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{da1} = (2210 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.410$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{da,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{da,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.41 - 0.2)) + \text{square}(0.41)) = 0.59$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{da,rel,c3})}) = 1 / (0.59 + \sqrt{\text{square}(0.59) - \text{square}(0.41)}) = 0.99$

M3Ed = -19709 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = -1970874 / 3000000 = 0.66 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.95 \times 9.93) + 0.24 / 9.93 + 0.7$
 $\times 0.66 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.99 \times 9.93) + 0.7 \times 0.24 / 9.93$
 $+ 0.66 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.22 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 8.84 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

$\delta = -0.18 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 8.84 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B29

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N12
Nodo j = N11
L = 456.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini
NEd = 16 daN
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 161 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.00 / 6.83 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio fin
M2Ed = -3510 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -350991 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 11 - Tratto fin
M3Ed = -17672 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1767239 / 3000000 = 0.59 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.18 / 9.93 + 0.7 \times 0.59 / 9.93 = 0.06 < 1$ -----> OK
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.18 / 9.93 + 0.59 / 9.93 = 0.07 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio ini
V2Ed = -115 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1$ -----> OK
- Taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
V3Ed = -14 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio ini
TEd = 1600 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.07$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = -115 daN
 $\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d2} / f_{v,d}} = 0.05 < 1$ -----> OK
- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 14 - Concio ini
TEd = 1600 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.07$
kshape = 1.23

$V_{Ed,3} = -14$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 11 - Concio fin
 $N_{Ed} = 11 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 111 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 2005 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 200502 / 2000000 = 0.10 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -17672 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1767239 / 3000000 = 0.59 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.10 / 9.93 + 0.7 \times 0.59 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.10 / 9.93 + 0.59 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio fin
 $N_{Ed} = -2 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -21 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -3510 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -350991 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 14335 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1433502 / 3000000 = 0.48 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.18 / 9.93 + 0.7 \times 0.48 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.7 \times 0.18 / 9.93 + 0.48 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 14 - Concio fin
 $N_{Ed} = -2 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -21 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \pi \times \sqrt{E \times I_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 456.00 = 456.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_2) = 4560 / 57.74 = 78.982$
 $\Lambda_{m,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (4560 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.270$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.27 - 0.2)) + \text{square}(1.27)) = 1.36$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2})}) = 1 / (1.36 + \sqrt{\text{square}(1.36) - \text{square}(1.27)}) = 0.55$
 $M_{2Ed} = -3510 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -350991 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 456.00 = 456.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m3} = (l_{cr3} / i_3) = 4560 / 86.60 = 52.654$
 $\Lambda_{m,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (4560 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.847$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.85 - 0.2)) + \text{square}(0.85)) = 0.89$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c3})}) = 1 / (0.89 + \sqrt{\text{square}(0.89) - \text{square}(0.85)}) = 0.87$
 $M_{3Ed} = 14335 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1433502 / 3000000 = 0.48 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.55 \times 9.93) + 0.18 / 9.93 + 0.7$

$$x \cdot 0.48 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

$$\text{square} (\text{sigmac}_{0,d} / k c_3 \times f_{c,0,d}) + k_m \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.00 / 0.87 \times 9.93) + 0.7 \times 0.18 / 9.93$$

$$+ 0.48 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

delta = -0.33 mm

deltaLimite = 18.24 mm

delta / deltaLimite = 0.02 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

delta = -0.29 mm

deltaLimite = 18.24 mm

delta / deltaLimite = 0.02 < 1 -----> OK

ASTA B30

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N13

Nodo j = N14

L = 221.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 11 - Concio ini

NEd = 26 daN

sigmat_{0,d} = NEd / A = 255 / 60000 = 0.00 N/mm²

sigmat_{0,d} / f_{t,0,d} = 0.00 / 6.83 = 0.00 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio fin

M2Ed = -6336 daNcm

sigmam_{2,d} = M2Ed / Wel = -633598 / 2000000 = 0.32 N/mm²

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto ini

M3Ed = -19675 daNcm

sigmam_{3,d} = M3Ed / Wel = -1967501 / 3000000 = 0.66 N/mm²

km = 0.7

sigmam_{2,d} / f_{m,2,d} + km x sigmam_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.32 / 9.93 + 0.7 x 0.66 / 9.93 = 0.08 < 1 -----> OK

km x sigmam_{2,d} / f_{m,2,d} + sigmam_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 x 0.32 / 9.93 + 0.66 / 9.93 = 0.09 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 11 - Concio fin

V2Ed = 186 daN

A = 60000 mm²

tau_{d2} = (3 / 2) x V2 / A = 0.05 N/mm²

tau_{d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1 -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 11 - Concio ini
V3Ed = -56 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio fin
TEd = 7372 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.31$
kshape = 1.23
VEd,2 = 186 daN
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d2} / f_{v,d})} = 0.23 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 11 - Concio ini
TEd = 7372 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.31$
kshape = 1.23
VEd,3 = -56
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d3} / f_{v,d})} = 0.23 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 11 - Concio ini
NEd = 26 daN
 $\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 255 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = 6045 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 604503 / 2000000 = 0.30 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = 19351 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 1935064 / 3000000 = 0.65 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.30 / 9.93 + 0.7 \times 0.65 / 9.93 = 0.08 < 1$ -----> OK
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.30 / 9.93 + 0.65 / 9.93 = 0.09 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio ini
NEd = -20 daN
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -196 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = -4783 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -478273 / 2000000 = 0.24 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -19675 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1967501 / 3000000 = 0.66 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sqrt{(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.00 / 9.93) + 0.24 / 9.93 + 0.7 \times 0.66 / 9.93}$
= 0.07 < 1 -----> OK
 $\sqrt{(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.00 / 9.93) + 0.7 \times 0.24 / 9.93 + 0.66 / 9.93}$
= 0.08 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 14 - Concio ini
NEd = -20 daN
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -196 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{b1} = \pi \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$lcr2 = \beta_2 \times L = 1 \times 221.00 = 221.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{2} = (lcr2 / i_2) = 2210 / 57.74 = 38.278$
 $\lambda_{rel,c2} = (lcr2 / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2210 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.616$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_2 \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.62 - 0.2) + \text{square}(0.62))) = 0.71$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.71 + \sqrt{\text{square}(0.71) - \text{square}(0.62)}) = 0.95$
 $M_{2Ed} = -4783 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -478273 / 2000000 = 0.24 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$lcr3 = \beta_3 \times L = 1 \times 221.00 = 221.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{3} = (lcr3 / i_3) = 2210 / 86.60 = 25.519$
 $\lambda_{rel,c3} = (lcr3 / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2210 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.410$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_3 \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.41 - 0.2) + \text{square}(0.41))) = 0.59$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.59 + \sqrt{\text{square}(0.59) - \text{square}(0.41)}) = 0.99$
 $M_{3Ed} = -19675 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1967501 / 3000000 = 0.66 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.95 \times 9.93) + 0.24 / 9.93 + 0.7 \times 0.66 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.99 \times 9.93) + 0.7 \times 0.24 / 9.93 + 0.66 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin
 $\delta = -0.22 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 8.84 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin
 $\delta = -0.18 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 8.84 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B31

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N14
Nodo j = N15
 $L = 456.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = 16 \text{ daN}$
 $\sigma_{t,0,d} = N_{Ed} / A = 159 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} = 0.00 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 14 - Concio fin

$M2Ed = 3511 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 351105 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 11 - Tratto fin
 $M3Ed = -17648 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1764796 / 3000000 = 0.59 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.18 / 9.93 + 0.7 \times 0.59 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.18 / 9.93 + 0.59 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
 CDC 14 - Concio ini
 $V2Ed = -115 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 14 - Concio ini
 $V3Ed = 14 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = -1617 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = -115 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 14 - Concio ini
 $T_{Ed} = -1617 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 14$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 11 - Concio fin
 $N_{Ed} = 11 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 108 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -2012 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -201168 / 2000000 = 0.10 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -17648 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1764796 / 3000000 = 0.59 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.10 / 9.93 + 0.7 \times 0.59 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.10 / 9.93 + 0.59 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 14 - Concio fin

NEd = -2 daN

$\sigma_{0,d} = NEd / A = -21 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 3511 daNcm

$\sigma_{2,d} = M2Ed / W_{el} = 351105 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 14310 daNcm

$\sigma_{3,d} = M3Ed / W_{el} = 1431000 / 3000000 = 0.48 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 9.93 + 0.18 / 9.93 + 0.7 \times 0.48 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} + km \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.18 / 9.93 + 0.48 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 14 - Concio fin

NEd = -2 daN

$\sigma_{0,d} = NEd / A = -21 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E I_{Greco} / (E_0 \sigma_{0,d} / f_{c,0,k})} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 456.00 = 456.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 4560 / 57.74 = 78.982$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{1} = (4560 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.270$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2,c} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \sigma_{0,d} / f_{c,0,d} = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.27 - 0.2)) + 0.00 / 9.93) = 1.36$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} - \sigma_{0,d} / f_{c,0,d}}) = 1 / (1.36 + \sqrt{0.00 / 9.93 - 0.00 / 9.93}) = 0.55$

M2Ed = 3511 daNcm

$\sigma_{2,d} = M2Ed / W_{el} = 351105 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 456.00 = 456.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 4560 / 86.60 = 52.654$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{1} = (4560 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.847$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3,c} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \sigma_{0,d} / f_{c,0,d} = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.85 - 0.2)) + 0.00 / 9.93) = 0.89$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} - \sigma_{0,d} / f_{c,0,d}}) = 1 / (0.89 + \sqrt{0.00 / 9.93 - 0.00 / 9.93}) = 0.87$

M3Ed = 14310 daNcm

$\sigma_{3,d} = M3Ed / W_{el} = 1431000 / 3000000 = 0.48 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} + k_{c2} \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 9.93 + 0.55 \times 0.18 / 9.93 + 0.7 \times 0.48 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} + km \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 0.18 / 9.93 + 0.48 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.34 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.24 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -0.29 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.24 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B32

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N16
Nodo j = N17
L = 221.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 11 - Concio ini
NEd = -37 daN
 $\sigma_{m0,d} = N_{Ed} / A = -373 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m0,d} / f_{c,0,d} = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 15 - Concio fin
M2Ed = 2899 daNcm
 $\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 289933 / 2000000 = 0.14 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 11 - Tratto ini
M3Ed = -18659 daNcm
 $\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1865946 / 3000000 = 0.62 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.14 / 9.93 + 0.7 \times 0.62 / 9.93 = 0.06 < 1$ -----> OK
 $km \times \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.14 / 9.93 + 0.62 / 9.93 = 0.07 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio ini
V2Ed = -159 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
V3Ed = 26 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 11 - Concio ini
TEd = -122 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.01$
kshape = 1.23
VEd,2 = -159 daN
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.01 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 15 - Concio ini
TEd = -122 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.01$
kshape = 1.23
VEd,3 = 26
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 14 - Concio ini

NEd = 17 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 165 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 850 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 84977 / 2000000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 15406 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 1540602 / 3000000 = 0.51 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.04 / 9.93 + 0.7 \times 0.51 / 9.93 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.04 / 9.93 + 0.51 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio ini

NEd = -37 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -373 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -854 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -85437 / 2000000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -18659 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1865946 / 3000000 = 0.62 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.04 / 9.93 + 0.7 \times 0.62 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.04 / 9.93 + 0.62 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio ini

NEd = -37 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -373 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 221.00 = 221.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 2210 / 57.74 = 38.278$

$\Lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \Lambda_{1} = (2210 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.616$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.62 - 0.2)) + \text{square}(0.62)) = 0.71$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.71 + \sqrt{\text{square}(0.71) - \text{square}(0.62)}) = 0.95$

M2Ed = -854 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -85437 / 2000000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 221.00 = 221.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 2210 / 86.60 = 25.519$

$\Lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \times 1 / \Lambda_{1} = (2210 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.410$

$k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.41 - 0.2)) + \text{square}(0.41)) = 0.59$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.59 + \sqrt{\text{square}(0.59) - \text{square}(0.41)}) = 0.99$

M3Ed = -18659 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1865946 / 3000000 = 0.62 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.95 \times 9.93) + 0.04 / 9.93 + 0.7 \times 0.62 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.99 \times 9.93) + 0.7 \times 0.04 / 9.93 + 0.62 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.42 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 8.84 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio fin

$\delta = -0.32 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 8.84 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.04 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B33

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N17

Nodo j = N18

$L = 456.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 11 - Concio ini

$N_{\text{Ed}} = -63 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac}0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -630 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac}0,d} / f_{c,0,d} = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 18 - Concio ini

$M_{2\text{Ed}} = 622 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 62241 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 14 - Tratto fin

$M_{3\text{Ed}} = -16339 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -1633886 / 3000000 = 0.54 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 0.54 / 9.93 = 0.04 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.03 / 9.93 + 0.54 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

$V_{2\text{Ed}} = 103 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d2} = (3/2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

$V_{3\text{Ed}} = -2 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d3} = (3/2) \times V_{3\text{Ed}} / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 14 - Concio fin

$T_{Ed} = 15 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.00$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,2} = 103 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 18 - Concio ini

$T_{Ed} = 15 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.00$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,3} = -2$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 14 - Concio fin

$N_{Ed} = 20 \text{ daN}$

$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 199 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -149 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -14880 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -16339 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1633886 / 3000000 = 0.54 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.54 / 9.93 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.54 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 11 - Concio fin

$N_{Ed} = -63 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -630 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 145 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 14479 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = 11627 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1162710 / 3000000 = 0.39 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.39 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.39 / 9.93 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 11 - Concio fin

$N_{Ed} = -63 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -630 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E I_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 456.00 = 456.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 4560 / 57.74 = 78.982$

$\text{Lamda,rel,c2} = (\text{Lcr2} / i_2) \times 1 / \text{Lambda1} = (4560 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.270$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c2} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.27 - 0.2) + \text{square} (1.27)) = 1.36$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \text{sqrt} (\text{square} (k_2) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c2}))) = 1 / (1.36 + \text{sqrt} (\text{square} (1.36) - \text{square} (1.27))) = 0.55$
 $M_{2Ed} = 145 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 14479 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$\text{lcr3} = \text{Beta3} \times L = 1 \times 456.00 = 456.00 \text{ cm}$
 $\text{Lamda3} = (\text{Lcr3} / i_3) = 4560 / 86.60 = 52.654$
 $\text{Lamda,rel,c3} = (\text{Lcr3} / i_3) \times 1 / \text{Lambda1} = (4560 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.847$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c3} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.85 - 0.2) + \text{square} (0.85)) = 0.89$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \text{sqrt} (\text{square} (k_3) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c3}))) = 1 / (0.89 + \text{sqrt} (\text{square} (0.89) - \text{square} (0.85))) = 0.87$
 $M_{3Ed} = 11627 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1162710 / 3000000 = 0.39 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \text{sigmam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \text{sigmam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 0.55 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 0.39 / 9.93 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square} (\text{sigmac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \text{sigmam,2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.01 / 0.87 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 0.39 / 9.93 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Frequente

CDC 8 - Concio 4

$\text{delta} = -0.53 \text{ mm}$

$\text{deltaLimite} = 18.24 \text{ mm}$

$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 9 - Concio 5

$\text{delta} = -0.43 \text{ mm}$

$\text{deltaLimite} = 18.24 \text{ mm}$

$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

APPENDICE E
(verifica collegamenti in fondazione)

Materiale base

Fessurato Calcestruzzo
Spessore materiale base 500 mm
Classe resistenza C25/30
f_{ck,cube} 30 N/mm²
Temp.breve termine 40 °C
Temp.lungo termine 24 °C

Installazione

Nessun braccio di leva
Oggetto da fissare
Ipotesi di piastra rigida
Spessore della piastra 10 mm
Forma piastra Geometria personalizzata

Vertici piastra

Vertice	X	y
1	-150,0	-150,0
2	-150,0	150,0
3	150,0	150,0
4	150,0	-150,0

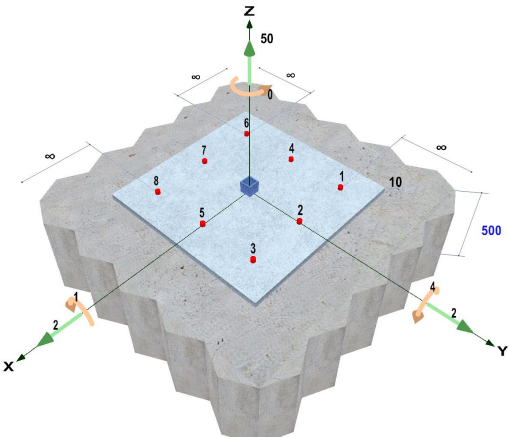
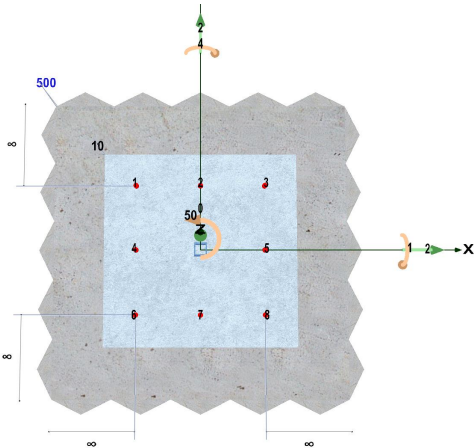
Posizione ancoranti

Ancorante	x	y	Asole -x	Asole -y
1	-100,0	100,0	☐	☐
2	0,0	100,0	☐	☐
3	100,0	100,0	☐	☐
4	-100,0	0,0	☐	☐
5	100,0	0,0	☐	☐
6	-100,0	-100,0	☐	☐
7	0,0	-100,0	☐	☐
8	100,0	-100,0	☐	☐

☒ = Asole

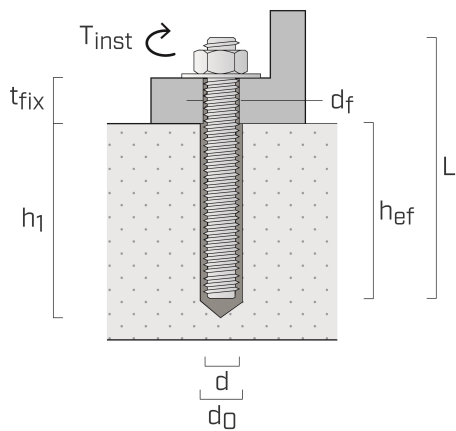
Profilo

Profilo selezionato QUADRO CAVO 20x20x2
Eccentricità X: 0,0 mm
Y: 0,0 mm
Rotazione profilo 0.0°



Prodotto selezionato

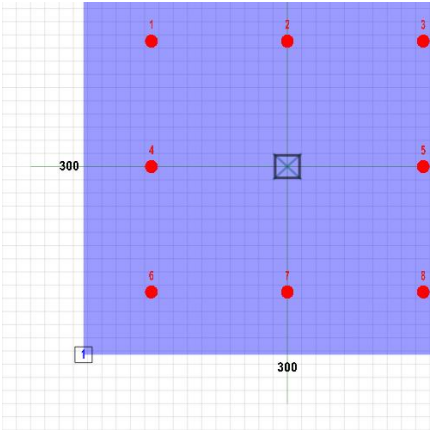
Ancorante (nome)	HYB-FIX, 5.8 - Chimico (120/72 °C)
Certificazione	ETA 20/1285
Dimensione	
Codice articolo	HYB280-HYB420
Rivestimento/Materiale	Zincato



Dati installazione

d	Diametro filettatura ancorante:	16,0	mm	t _{fix}	Spessore fissabile:	10,0	mm
d _{nom}	Diametro esterno ancorante:	16,0	mm	SW	Chiave:	24,0	mm
d ₀	Diametro del foro:	18,0	mm	T _{inst}	Coppia di serraggio massima	60,0	Nm
h ₁	Profondità del foro:	245,0	mm		Categoria di utilizzo, calcestruzzo	Foro asciutto/bagnato	
h _{nom}	Profondità di inserimento:	245,0	mm				
h _{ef}	Profondità effettiva di ancoraggio:	245,0	mm		Minima lunghezza barra	270.0	mm
d _f	Diametro foro oggetto da fissare:	18,0	mm				

HYB-FIX
ANCORANTE CHIMICO IBRIDO AD ALTE PRESTAZIONI
CE opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato
Calcestruzzo asciutto o bagnato
Calcestruzzo con fori sommersi
Certificazione di resistenza al fuoco F120
Categoria di prestazione sismica C2 (M12-M24)



Dati di Input

Nome	$N_{Sd,X}$ [kN]	$V_{Sd,X}$ [kN]	$V_{Sd,Y}$ [kN]	$M_{Sd,X}$ [kNm]	$M_{Sd,Y}$ [kNm]	$M_{Sd,Z}$ [kNm]	Sismico Si/No	Fuoco Si/No	Utilizzazione [%]
Combination 01	$N_{Sd,Z}=50.0;$ $M_{Sd,Z}=0.0;$	$V_{Sd,X}=2.0;$ $M_{Sd,X}=1.0;$	$V_{Sd,Y}=2.0;$ $M_{Sd,Y}=4.0;$	Si	No	57.0			
Combination 02	$N_{Sd,Z}=50.0;$ $M_{Sd,Z}=4.0;$	$V_{Sd,X}=2.0;$ $M_{Sd,X}=1.0;$	$V_{Sd,Y}=2.0;$ $M_{Sd,Y}=4.0;$	Si	No	99.0			

La combinazione di carico decisiva è: Combination 02
I calcoli mostrati nel report sono per la combinazione Combination 02, come selezionata nel pannello combinazione dei carichi

Bordi

C_{xp}	∞	mm
C_{xn}	∞	mm
C_{yp}	∞	mm
C_{yn}	∞	mm

Armatura

Diametro	14	mm
Distanza ferri	200	mm
Distanza staffe	200	mm
Armatura del bordo	No	

Standard di calcolo

ETAG

Carichi di progetto calcolati sugli ancoranti

Ancorante	Trazione [kN]	Taglio [kN]	Taglio (x) [kN]	Taglio (y) [kN]
1	13,29	4,36	-3,08	-3,08
2	7,87	3,09	-3,08	0,25
3	2,45	4,73	-3,08	3,58
4	12,35	3,09	0,25	-3,08
5	1,50	3,59	0,25	3,58
6	11,41	4,73	3,58	-3,08
7	5,99	3,59	3,58	0,25
8	0,56	5,07	3,58	3,58
Risultante forze di trazione:		55,41	[kN]	
Risultante forze di compressione:		5,41	[kN]	
Risultante forze di taglio:		2,83	[kN]	

Calcolo in accordo a: Seismic Technical Report TR045

(β- è il rapporto tra la sollecitazione di progetto e la resistenza di progetto)

Calcolo sismico

Categoria di prestazione sismica C1
Opzione di progettazione sismica a1 - Progettazione in capacità - Azioni inserite dall'utente

Calcolo di utilizzo - Trazione

Trazione - Rottura Acciaio

Ancorante	N _{Rk,s} [kN]	Y _{M,s} [-]	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]	α _{seis} [-]	β _{N,s} [%]
8	78,00	1,50	52,00	0,56	1,0	1,1%

Rottura combinata

Gruppo No.	Ancorante	N ⁰ _{R,kp} [kN]	A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,n} [mm ²]	h _{ef} [mm]	S _{cr,Np} [mm]	C _{cr,Np} [mm]	C _{-x} [mm]	C _{+x} [mm]	C _{-y} [mm]	C _{+y} [mm]	
1	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,	92,36	386.013	177.493	245	421	211	6.000	6.000	6.000	6.000	
Y _{Nrkp} [-]	S _m [mm]	Ψ _{g,Np} [-]	Ψ _{re,Np} [-]	Ψ _{s,Np} [-]	e _{Np,x} [mm]	e _{Np,y} [mm]	Ψ _{ec,Np} [-]	N _{Sd} [kN]	N _{Rk,p} [kN]	N _{Rd,p} [kN]	α _{seis} [-]	β _{Np} [%]
1.5	100,0	1,492	1,000	1,000	58,7	10,2	0,746	55,41	223,64	126,73	0,850	43,7%

Taglio - Rottura per scalzamento(NRk,p)

Gli ancoranti sono divisi in 8 gruppi

$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	s_m [-]	$\Psi_{g,Np}$ [-]	C_{-x} [mm]	C_{+x} [mm]	C_{-y} [mm]	C_{+y} [mm]	α_{seis} [-]	α_{gap} [-]	
92,36	48.252	177.493	0.0	1,000	6.200	6.000	6.000	6.200	0,75	0.5	
$\Psi_{s,N}$ [-]	$\Psi_{re,N}$ [-]	$e_{n,x}$ [mm]	$e_{n,y}$ [mm]	k [-]	γ_{Mc} [-]	$\Psi_{ec,N}$ [-]	$N_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rk,cp}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	$\beta_{V,cp}$ [%]
1,000	1,000	0,0	0,0	2,0	1,5	1,000	25,11	50,22	12,55	5,07	40,4%

Taglio - Rottura del bordo di calcestruzzo

L'ancorante più sollecitato 8 non si presume che sia efficace per la verifica del cedimento del bordo di calcestruzzo, pertanto il fattore di utilizzo del cedimento del bordo valutato non influirà sulla verifica dell'ancoraggio.

Combinazione trazione e taglio

Ancorante	Trazione (β_N)	Taglio (β_V)	Condizione	Utilizzazione	Status
8	54,0%	45,2%	$\beta = \beta_N + \beta_V$	99,1%	

RISULTATO

OK. Il prodotto soddisfa i requisiti per tutte le combinazioni di carico

NOTE

La verifica dei casi progettuali coperti da ETAG 001 e TR029 è eseguita in accordo a tali linee guida. La verifica dei casi progettuali non coperti da ETAG 001 o TR029 è eseguita tramite specifica linea guida. Maggiori dettagli possono essere trovati in ACP Design Guides. I carichi agenti sugli ancoranti sono valutati in accordo alla teoria dell'elasticità, assumendo che la piastra di ancoraggio sia sufficientemente rigida. L'utente deve verificare questa condizione, dal momento che il programma non verifica automaticamente la rigidità della piastra. Il trasferimento dei carichi dagli ancoranti al materiale base dovrà essere verificato in accordo a ETAG 001 Annex C o TR029 sezione 7. Il metodo di progettazione è valido solo per fori nella piastra di fissaggio con un diametro non superiore ai valori riportati in ETAG 001 Annex C o TR029 Tabella 4.1.

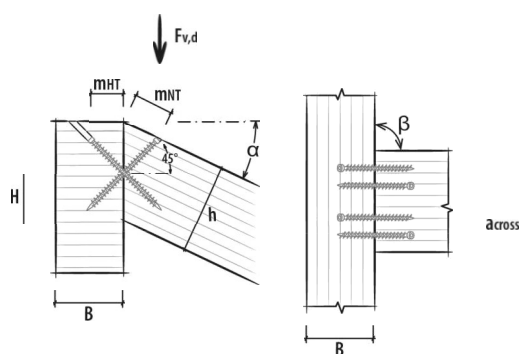
I coefficienti parziali di sicurezza applicati sono in accordo all'ETA del prodotto e ai documenti di progettazione sopra indicati, si prega di controllare le verifiche rispetto agli standard ed ai requisiti locali.

AVVISO IMPORTANTE

I dati inseriti nel software, ed i relativi risultati, devono essere verificati dall'utente sotto la responsabilità di un ingegnere con esperienza nel settore dell'ancoraggio in calcestruzzo. Questo per assicurare che non vi siano errori e che tutti i dati siano completi, accurati e che rispettino le norme ed i regolamenti relativi alla condizione reale ed all'applicazione. I dati contenuti nel software sono relativi solo ed esclusivamente ai prodotti inseriti e si basano sui principi, formule e regolamenti di sicurezza in accordo alle esistenti linee guida per ancoraggi in calcestruzzo, oltre che all'esperienza tecnica del produttore. L'utente deve rispettare tali principi. L'utente è il solo responsabile circa i dati inseriti nel programma per eseguire il calcolo; qualsiasi errore od omissione ricade sotto la responsabilità dell'utente. L'utente deve assicurarsi di utilizzare la versione aggiornata del programma utilizzando la funzione di auto-aggiornamento messa a disposizione. L'utente deve aggiornare il programma quando è richiesto di farlo. L'obiettivo del programma è quello di agire come un aiuto al calcolo per aiutare a rispettare i regolamenti e le attuali linee guida, senza alcuna garanzia di idoneità per qualsiasi applicazione specifica.

APPENDICE F
(verifica connessioni trave-pilastro)

VERIFICA CONNESSIONI TRAVE/PILASTRO CON VITI INCROCIATE VGS E VGZ Norme di Calcolo NTC 2018



VGZ - Connettore tutto filetto a testa cilindrica 5x160 mm
(cod. VGZ5160)
- Numero viti: = 3 pz.



Marcatura CE secondo ETA 11/0030

DATI DI CALCOLO

Connessioni trave princip./second. con viti incrociate VGS e VGZ

Classe di servizio	cl	2
Durata carico dominante	tq	permanente
Coefficiente kmod	kmod	0,60
Coefficiente sicurezza connessione	gamma_M	1,50
Azione di taglio di progetto	F _{v,d}	8,00 kN
Base trave principale	B	200 mm
Altezza trave principale	H	2000 mm
Tipo legno trave secondaria		Lamellare GL24h (omogeneo)
Base trave secondaria	b	200 mm
Altezza trave secondaria	h	300 mm
Tipo legno trave secondaria		Lamellare GL24h (omogeneo)
Angolo nel piano verticale - trave secondaria	alpha	15,00 °
Angolo nel piano orizzontale - trave secondaria	beta	0,00 °
Numero di coppie di connettori		3

DATI VITE:

Diametro nominale (filetto) vite	d1	5,6 mm
Diametro gambo	d2	4,2 mm
Diametro nocciolo	d3	3,8 mm
Diametro testa	d4	8,0 mm
Lunghezza vite	Lv	160 mm
Lunghezza filetto	Lf	150 mm

NOTE

Per i valori di resistenza meccanica e per la geometria si fa riferimento a quanto riportato nei certificati di prodotto.
Le verifiche di resistenza degli elementi lignei devono essere svolte a parte.

RISULTATI CALCOLO

DATI DI INGRESSO:

Classe di servizio
Durata carico dominante
Coefficiente k_{mod}
Azione di taglio di progetto
Base trave principale
Altezza trave principale
Tipo legno trave principale
Base trave secondaria
Altezza trave secondaria
Angolo nel piano verticale - trave secondaria
Angolo nel piano orizzontale - trave secondaria
Tipo legno trave secondaria

cl 2
tq permanente
kmod 0,60
Fv,d 5,00 kN
B 150 mm
H 1000 mm
GL24h
b 120 mm
h 140 mm
0 15,00 °
β 0,00 °
GL24h

TIPO CONNETTORE:

Diametro filetto (nominale)
Diametro gambo
Diametro nocciolo
Diametro testa
Lunghezza vite
Lunghezza filetto

vite VGZ 5x160
df 5,6 mm
dg 4,2 mm
dn 3,8 mm
dh 8,0 mm
lV 160 mm
lf 150 mm

GEOMETRIA CONNESSIONE:

Numero di coppie di connettori 3
Angolo di inserimento viti 45,00 °
Viti su trave principale:
Quota di montaggio su trave principale
Lunghezza penetrazione lato testa
Lunghezza filettata lato testa
Lunghezza penetrazione lato punta
Lunghezza filettata lato punta
Angolo vite/fibra lato testa - trave principale
Angolo vite/fibra lato punta - trave secondaria
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato testa - trave principale
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato punta - trave secondaria
Viti su trave secondaria:
Lunghezza penetrazione lato testa
Lunghezza filettata lato testa
Lunghezza penetrazione lato punta
Lunghezza filettata lato punta
Angolo vite/fibra lato testa - trave secondaria
Angolo vite/fibra lato punta - trave principale
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato testa - trave secondaria
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato punta - trave principale

mHT 59 mm
83 mm
tf1 65 mm
80 mm
tf2 65 mm
y2,p 90,00 °
y2,s 30,00 °
Fa Rk,3 12,41 kN
Fax,Rk,4 9,51 kN
83 mm
tf1 65 mm
80 mm
tf2 65 mm
y1,s 60,00 °
y1,p 90,00 °
Fax,Rk,1 12,41 kN
Fax Rk,2 12,41 kN

ELEMENTO PIÙ SOLLECITATO:

Forza totale generata dal taglio lungo asse viti
Numero efficace
Resistenza caratteristica totale ad estrazione
Resistenza di design totale ad estrazione
Resistenza caratteristica a taglio verticale
Resistenza di design a taglio verticale dell'intero collegamento
Grado di sfruttamento della connessione

Fax,d,tot 3,54 kN
nef 2,7
Fax,Rk 9,51 kN
Fax,Rd 3,81 kN
Fv,Rk 13,46 kN
Fv,Rd 5,38 kN
0,93 VERIFICATO

VERIFICA A TAGLIO TRAVE SECONDARIA:

Altezza efficace (vincolata)
Altezza non vincolata (al di sotto delle viti)
Coefficiente k_{cr}
base efficace
Coefficiente di riduzione
Tensione a taglio in hef
Resistenza di design a taglio del legno
Verifica tensione a taglio trave secondaria
Verifica tensione a taglio solo hef

hef 127 mm
hint 13 mm
kcr 0,67
bef 80 mm
kv 1,00
T 0,74 N/mm'
fv,d 1,45 N/mm°
0,51 VERIFICATO
0,51 VERIFICATO

APPENDICE G
(verifica solai)

DATI DI PROGETTO

Caratteristiche geometriche

Luce di calcolo:	L	=	4250	[mm]
Interasse tra le travi principali:	i	=	500	[mm]
Base della sezione:	b	=	140	[mm]
Altezza della sezione:	h	=	160	[mm]
Area sezione :	A	=	22400	[mm ²]
Modulo di resistenza :	W _y	=	5,973E+05	[mm ³]
	W _z	=	5,227E+05	[mm ³]
Momento d'inerzia :	J _y	=	4,779E+07	[mm ⁴]
	J _z	=	3,659E+07	[mm ⁴]

Carichi

1) Peso proprio travi principali:		0,17	[kN/m ²]
2) Peso proprio pianelle / assito:		0,50	[kN/m ²]
Peso proprio del pacchetto strutturale:	G _{k,1}	=	0,67 [kN/m ²]

1) Sottofondo:		0,00	[kN/m ²]
2) Pavimento:		0,00	[kN/m ²]
3) Tramezzi:		0,00	[kN/m ²]
4) Isolante		0,00	[kN/m ²]
5) Altri permanenti:		0,50	[kN/m ²]
Carichi non strutturali e portati:	G _{k,2}	=	0,50 [kN/m ²]

Carico variabile:	Q _k	=	2,40 [kN/m ²]

Caratteristiche del materiale

Materiale :	Legno lamellare incollato	▼
Classe di resistenza (Gruppo EN338 / EN 11035) :	GL24h	▼
Classe di servizio :	Classe di servizio 2	▼

- Classe di servizio 2: è caratterizzata da un'umidità dei materiali in equilibrio con ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno. Possono appartenere a tale classe gli elementi lignei posti all'esterno degli edifici ma protetti, almeno parzialmente, dalle intemperie e dall'irraggiamento solare

Coefficiente parziale per il materiale :	γ _M	=	1,45	[-]
Coefficiente di deformazione :	k _{def}	=	0,80	[-]

Combinazione I - perm. + acc.	Permanente (più di 10 anni) - Peso proprio	▼
k _{mod,I}	=	0,60
Combinazione II - perm.	Istantanea - Vento, sisma	▼
k _{mod,II}	=	1,00

Valori caratteristici			Valori di progetto		k _{mod,I} 0,60	k _{mod,II} 1,00	
f _{m,k}	[MPa]	24,00	f _{m,d}	[MPa]	9,93	16,55	Flessione
f _{t,0,k}	[MPa]	16,50	f _{t,0,d}	[MPa]	6,83	11,38	Trazione parallela alle fibre
f _{t,90,k}	[MPa]	0,40	f _{t,90,d}	[MPa]	0,17	0,28	Trazione ortogonale alle fibre
f _{c,0,k}	[MPa]	24,00	f _{c,0,d}	[MPa]	9,93	16,55	Compress. parallela alle fibre
f _{c,90,k}	[MPa]	2,70	f _{c,90,d}	[MPa]	1,12	1,86	Compress. ortogonale alle fibre
f _{v,k}	[MPa]	2,70	f _{v,d}	[MPa]	1,12	1,86	Taglio

Rigidezza

Modulo elastico parallelo medio	$E_{0,mean}$	=	11600	[MPa]
Modulo elastico ortogonale medio	$E_{90,mean}$	=	390	[MPa]
Modulo elastico parallelo caratteristico	$E_{0,05}$	=	9400	[MPa]
Modulo elastico tangenziale medio	G_{mean}	=	720	[MPa]

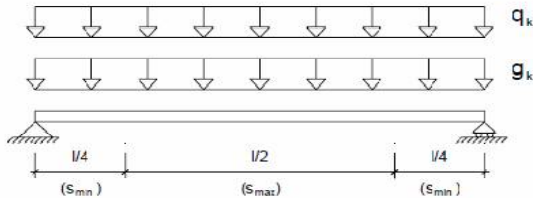
Massa

Massa volumica caratteristica	ρ_k	=	3,80	[kN/m ³]

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Carichi permanenti	γ_{G1}	=	1,30
Carichi permanenti non strutturali	γ_{G2}	=	1,50
Carichi variabili	γ_Q	=	1,50

Combinazione di carico	carico F_d [kN/m]	M_d [kNm]	V_d [kN]	σ_d [MPa]	$f_{m,d}$ [MPa]	τ_d [MPa]	$f_{v,d}$ [MPa]	NOTE
I perm+acc.	2,61	5,89	5,55	9,87	9,93	0,37	1,12	Verificato
II perm.	0,81	1,83	1,72	3,06	16,55	0,12	1,86	Verificato

**VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO**

Si devono effettuare verifiche di deformazione istantanea e differita, nell'ipotesi di controfreccia nulla.

Limite freccia istantanea :	L/150	▼	$u_{2,ist,lim}$	=	28,33	[mm]
Limite freccia differita :	L/150	▼	$u_{net,fin,lim}$	=	28,33	[mm]
Coefficiente riduttivo k_{def}			ψ_2	=	0,20	[-]
Coefficiente			χ	=	1,20	[-]

Freccia istantanea (carichi permanenti) :	$u_{1,ist}$	=	4,58	[mm]
Freccia istantanea (carichi variabili) :	$u_{2,ist}$	=	9,40	[mm]
Freccia netta finale :	$u_{net,fin}$	=	19,15	[mm]

$u_{2,ist}$	=	9,40	[mm]	<	$u_{2,ist,lim}$	=	28,33	[mm]	Verificato
$u_{net,fin}$	=	19,15	[mm]	<	$u_{net,fin,lim}$	=	28,33	[mm]	Verificato

$$u_{1,ist} = \frac{5}{384} \frac{g_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{g_k \cdot L^2}{8G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{2,ist} = \frac{5}{384} \frac{q_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{q_k \cdot L^2}{8G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{net,fin} = u_{1,ist} \cdot (1 + k_{def}) + u_{2,ist} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

APPENDICE H
(calcolo azioni del vento)

AZIONE DEL VENTO PAR. 3.3 NTC18

DEFINIZIONE DEI DATI

zona:

4) Sicilia e provincia di Reggio Calabria



Classe di rugosità del terreno:

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati.

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinchè una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Nelle fasce entro i 40km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito.

a_s (altitudine sul livello del mare della costruzione):

Distanza dalla costa

T_R (Tempo di ritorno):

Categoria di esposizione

1065	[m]
40	[km]
50	[anni]
IV	

ZONE 1,2,3,4,5						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

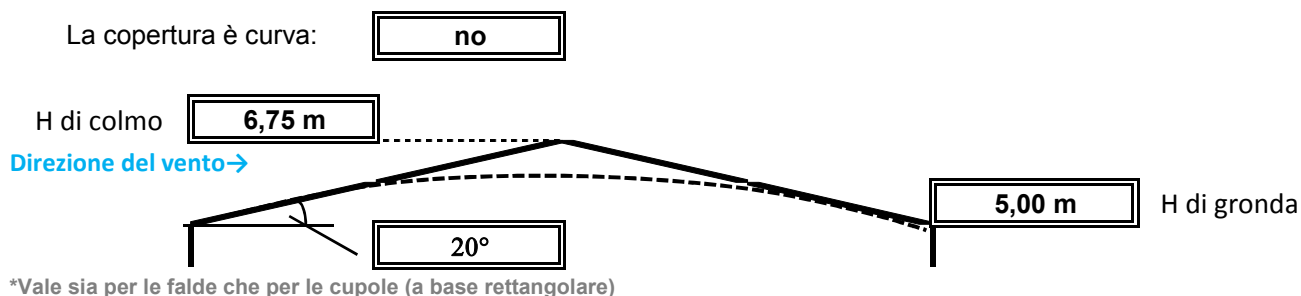
ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
A			IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Altezza del colmo della copertura, rispetto al suolo e inclinazione della falda sopravvento

E' consigliabile calcolare la pressione del vento per ogni facciata del fabbricato modificando i parametri per ogni caso. Nel caso di studio su prospetto di timpano, la valutazione della pressione del vento si conduce come se la copertura fosse piana e la parete alta fino alla linea di colmo. Nel caso di coperture a padiglione, la valutazione delle pressioni si esegue su ogni facciata del fabbricato utilizzando di volta in volta l'angolo della falda investito dal vento. Nel caso di coperture curve, si deve inserire l'angolo della retta tangente al bordo della copertura, in sostanza l'angolo di attacco della copertura. (per cupole a tutto sesto l'angolo è di 90°, per cupole a sesto ribassato è minore di 90°). Nel caso di studio su prospetto piano l'analisi si conduce come su prospetto di timpano. Si osserva che oltre alle pressioni andrebbe considerata anche la forza tangenziale esercitata dal vento sul fabbricato. Generalmente essa si trascura, è necessaria modellarla solo per grandi coperture piane ad esempio: coperture di grandi capannoni industriali. Il foglio di calcolo è utilizzabile per fabbricati a base rettangolare.



CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO DEL VENTO §3.3.2.

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s	C_a
4	28	500	0,36	1,407

$$v_b = v_{b,0} \cdot C_a$$

$C_a = 1$ per $a_s \leq a_0$
 $C_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m

v_b (velocità base di riferimento) 39,39 m/s

$$v_r = v_b \cdot C_r$$

C_r coefficiente di ritorno 1,00

v_r (velocità di riferimento) 39,42 m/s

PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO §3.3.6.

q_r (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

$$q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

Pressione cinetica di riferimento q_r 971,18 [N/m²]

CALCOLO DEI COEFFICIENTI

Coefficiente dinamico [§3.3.8]

C_d

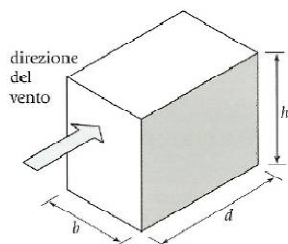
Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Si riportano i grafici di individuazione del coefficiente c_d per edifici con varie tipologie strutturali.
Di norma si assume:

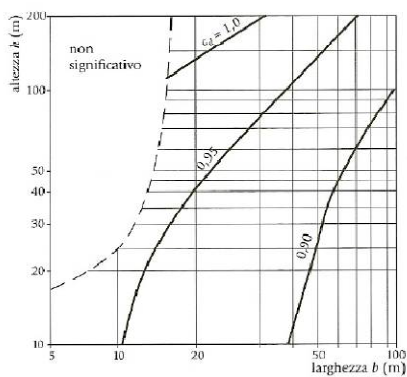
$$c_d = 1$$

con risultati più prudenziali rispetto a valutazioni specifiche.
Per es. per un edificio a due piani e larghezza ~ 10 m si ha:

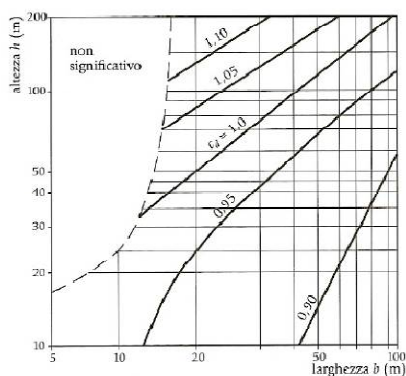
$$c_d = 0,95 \div 0,96$$



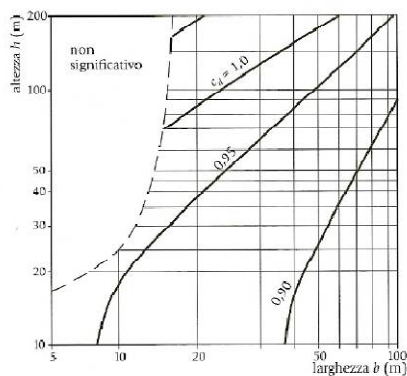
A) Edifici in C.A. o muratura



B) Edifici a struttura d'acciaio



C) Edifici a struttura acciaio/calcestruzzo



Coefficiente Topografico (Orografico)

Il coefficiente topografico si assume di norma uguale ad 1, sia per zone pianeggianti, ondulate, collinose e montane. Nel caso di costruzioni che sorgono presso la sommità di colline o pendii isolati si procede nel modo seguente:

1	2	3
Costruzioni ubicate sulla cresta di una collina	Costruzioni ubicate sul livello superiore	Costruzioni ubicate su di un pendio
$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \left(1 - 0,1 \cdot \frac{x}{H}\right) \geq 1$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \frac{h}{H}$
Coefficiente β		
per: $\frac{z}{H} \leq 0,75$	$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$	$\frac{z}{H} \geq 2$
$\beta = 0,5$	$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$	$\beta = 0$
Coefficiente γ		
per: $\frac{H}{D} \leq 0,10$	$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$	$\frac{H}{D} > 0,3$
$\gamma = 0$	$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$	$\gamma = 1$

Caso selezionato:

Condizione non isolata

Dati inseriti, in base alla figura di riferimento:

H	250 m	β	0,50
D	30 m	γ	1,00
h	10 m		
x	10 m		

Il coefficiente topografico vale:

c_t

1,00

Coefficiente di esposizione [§3.3.7]

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito (e quindi dalla classe di rugosità del terreno) ove sorge la costruzione; per altezze non maggiori di $z=200\text{m}$ valgono le seguenti espressioni

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

k_r	z_0 [m]	$z_{\min}$ [m]
0,22	0,30	8,00

Coefficiente di esposizione minimo

$c_{e,\min}$

1,63

$z < 8,00$

Coefficiente di esposizione alla gronda

$c_{e,\text{gronda}}$

1,63

$z = 5,00$

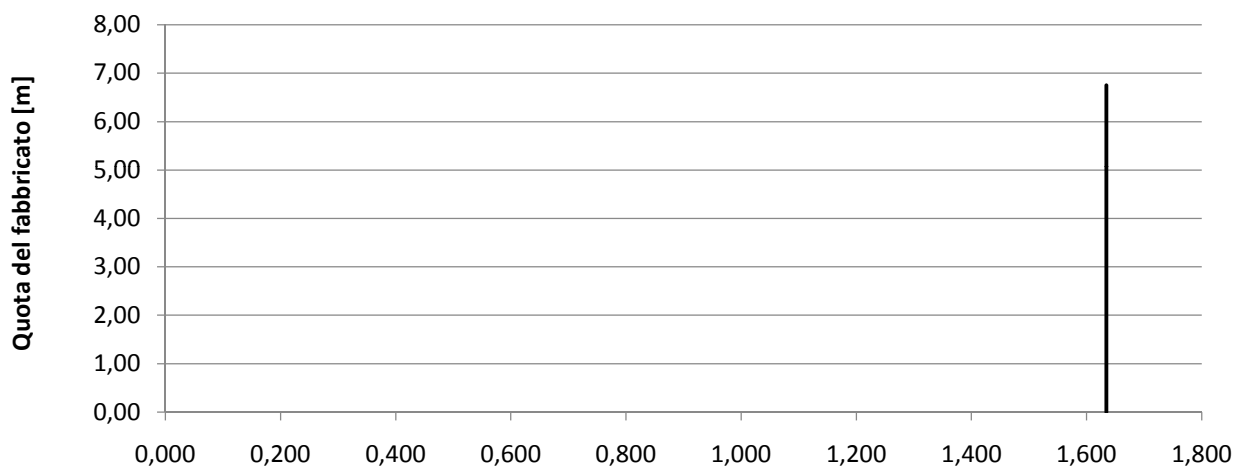
Coefficiente di esposizione al colmo

$c_{e,\text{colmo}}$

1,63

$z = 6,75$

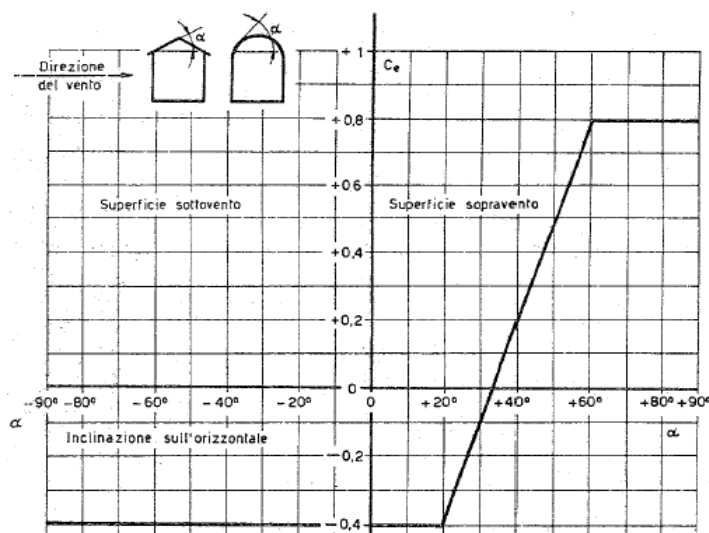
Andamento Coefficiente di Esposizione

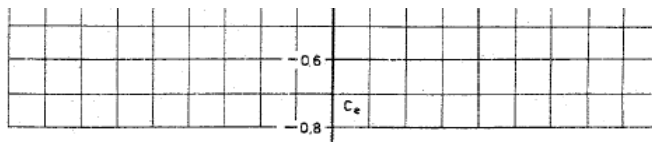


Coefficiente di forma

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate, curve

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.





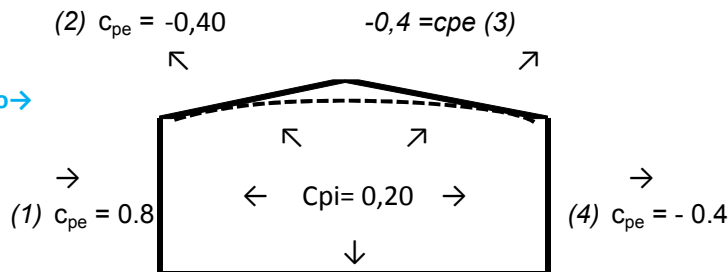
Costruzioni che hanno (o possono avere) una parete con aperture di superficie minore di 1/3 di quella totale (caso tipico di civile abitazione)

Configurazione più svantaggiosa

Configurazione A

(1) parete sopravvento	C_p
	0,60
(2) copertura sopravvento	C_p
	-0,60
(3) copertura sottovento	C_p
	-0,60
(4) parete sottovento	C_p
	-0,60

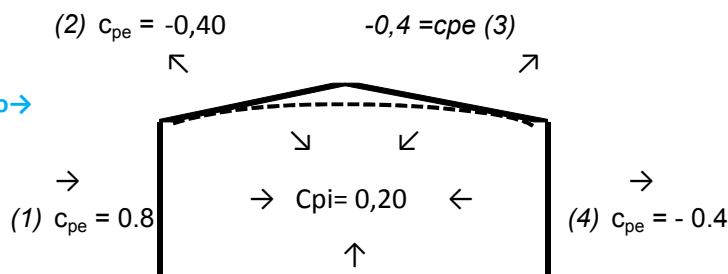
Direzione del vento →



Configurazione A

(1) parete sopravvento	C_p
	1,00
(2) copertura sopravvento	C_p
	-0,20
(3) copertura sottovento	C_p
	-0,20
(4) parete sottovento	C_p
	-0,20

Direzione del vento →



Configurazione B

PRESSIONI DEL VENTO

Combinazione più sfavorevole per pareti e copertura:

Valori massimi della pressione per ogni elemento

p (pressione del vento) = $q_r \cdot C_d \cdot C_t \cdot C_e \cdot C_p$

C_d (coefficiente dinamico)

C_t (coefficiente topografico)

C_e (coefficiente di esposizione)

C_p (coefficiente di forma)

	p [kN/m ²]	C_d	C_t	C_e	C_p	P [kN/m ²]
(1) par. sopravent.	0,971	1,00	1,00	1,634	0,60	0,95
(2) cop. sopravent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95
(3) cop. Sottovent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95
(4) par. sottovent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95

(2) copertura sopravvento

-0,95 kN/mq

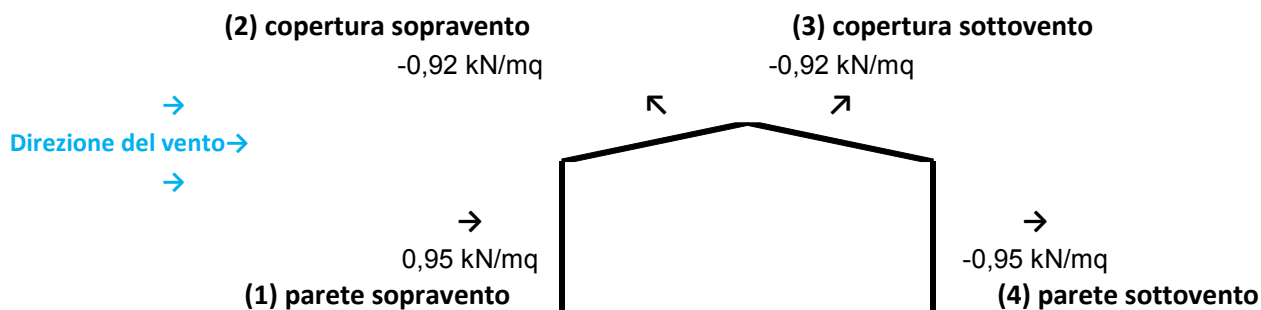
(3) copertura sottovento

-0,95 kN/mq

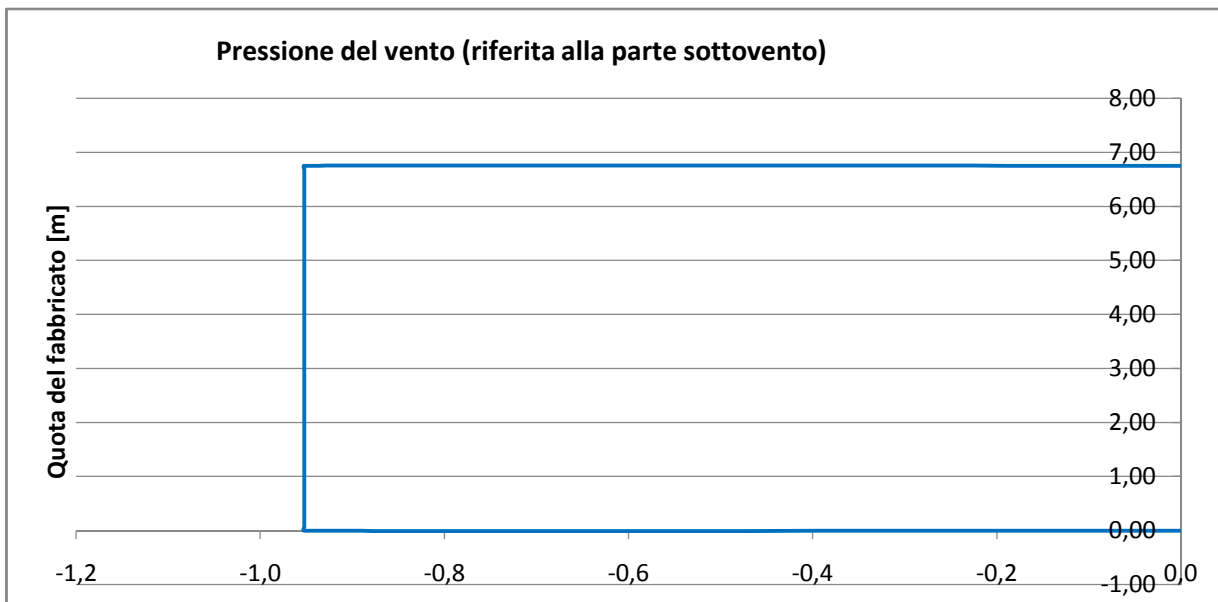
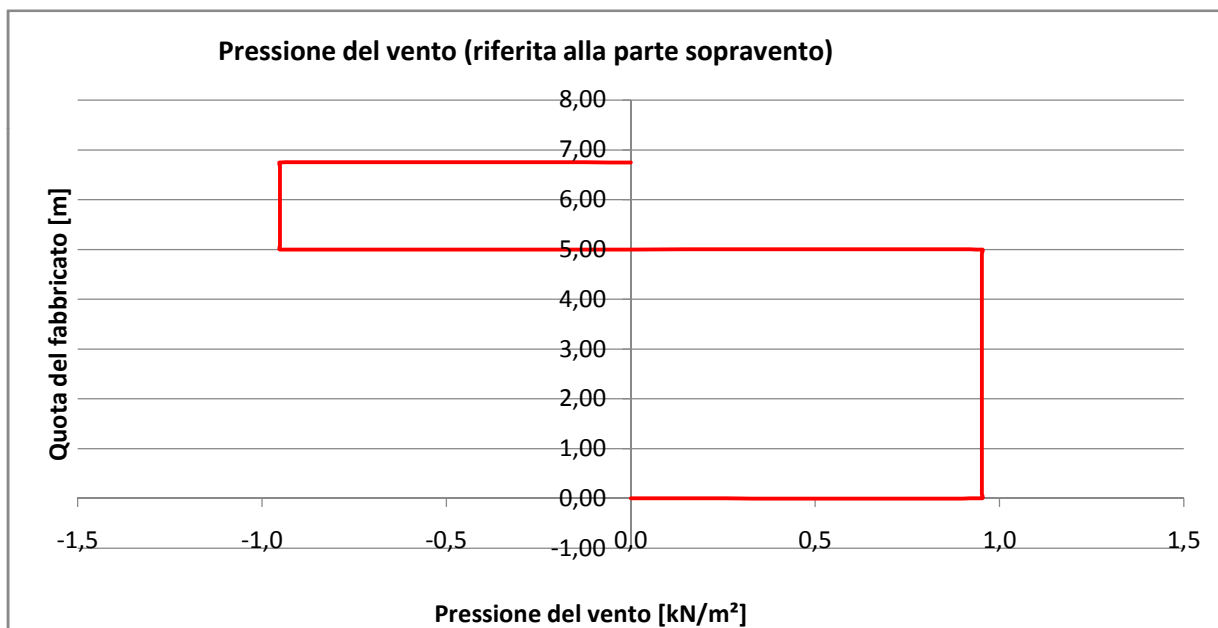
Direzione del vento →



Valori medi della pressione per ogni elemento (da utilizzare per caricare il modello FEM)



Andamento delle pressioni più svataggiose



Pressione del vento [kN/m²]

PRESSIONI DEL VENTO IN DIREZIONE TANGENZIALE [§3.3.5]

Tipo di superficie:

Scabra

Pressione tangenziale del vento q_{tan} 31,74 [N/m²]

*Si applica solitamente alle superfici piane di grande estensione

INDICE

APPENDICE A Dati di input

APPENDICE B (Diagrammi)

APPENDICE C (verifica travi in fondazione)

APPENDICE D (verifica struttura in elevazione)

APPENDICE E (verifica collegamenti in fondazione)

APPENDICE F (verifica connessioni trave-pilastro)

APPENDICE G (verifica solai)

APPENDICE H (calcolo azioni del vento)

APPENDICE A
Dati di input

DATI DI IMPUT

DATI SISMICI

Vita nominale VN(anni) = 50
Classe d'uso = II
Coefficiente d'uso (Cu) = 1 Periodo di riferimento VR (anni) = 50
Lat. (GRD) = 37.49030
Long. (GRD) = 14.24544

PARAMETRI SPETTRI DI RISPOSTA

Categoria sottosuolo = C
Categoria topografica = T1 ST = 1.0
Coefficiente di smorzamento (%) = 5
Eta = sqrt (10 / (5 + 5)) = 1.00

Sisma Attivo	ag/g	Fo (Fv)	T *	Ss	Cc	T B	T c	T D
			[sec]			[sec]	[sec]	[sec]
SLD	0.113	2.550	0.250	1.50	1.66	0.140	0.410	2.050
SLV	0.220	2.620	0.310	1.35	1.55	0.160	0.480	2.480

FATTORE DI COMPORTAMENTO

Sistema costruttivo = Legno
Regolarità in pianta = Si
Regolarità in altezza = Si

Direzione Sisma	Classe Duttilità	Tipologia Strutturale	α u / α 1	K R	K W	q o	q
X	Media (CDB)	Pannelli con diaframmi incollati	1	1	1	2	2
Y	Media (CDB)	Pannelli con diaframmi incollati	1	1	1	2	2

PARAMETRI DI CALCOLO

Tipo di analisi = Analisi sismica lineare dinamica
Tipo combinazione degli effetti = SRSS
Numero di modi = 15

MATERIALI

Calcestruzzo														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α τ	f ck	f cm	f ctm	f ctk	γ c	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M1	fondazione	C25/30	31447	13103	0.20	25	2549.29	10	24.9	32.9	2.56	1.79	1.5	C25/30

Legno - Parte 1/2														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α τ	E 0mean	E 0,05	E 90mean	G mean	γ M	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M2	Lamellare	GL24h	11600	720	0.30	3.79999 9952316 28	387.49	8	11600	9400	390.00	720.00	1.45000 0047683 72	EN 14080:2 013 Classe GL24h
M3	Lamellare	GL24h	11600	720	0.30	3.79999 9952316 28	387.49	8	11600	9400	390.00	720.00	1.45000 0047683 72	EN 14080:2 013 Classe GL24h

Legno - Parte 2/2														
Mat. ID	Descrizione	Classe	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{t90k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	ρ _k	ρ _{mean}	Cl Carico	Cl Servizio	k _{mod}	k _{def}
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN/m ³]	[kN/m ³]				
M2	Lamellare	GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	380	380			0	0
M3	Lamellare	GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	380	380			0	0

SEZIONI

Retta piena / cava - Parte 1/2													
Sez. ID	Tipo	b	h	s _h	s _b	A	A ₂	A ₃	W _{el2}	W _{el3}	W _{pl2}	W _{pl3}	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	
S1	Rettangolare 30*50	300	500	-	-	1500.00	1500.00	1500.00	7500.0	12500.0	11250.0	18750.0	
S2	Rettangolare 20*20	200	200	-	-	400.00	400.00	400.00	1333.3	1333.3	2000.0	2000.0	
S3	Rettangolare 20*30	200	300	-	-	600.00	600.00	600.00	2000.0	3000.0	3000.0	4500.0	

Sezione Retta piena / cava - Parte 2/2							
Sez. ID	Tipo	I ₂	I ₃	i ₂	i ₃	I ₁	I _w
		[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁶]
S1	Rettangolare 30*50	112500.0	312500.0	8.66	14.43	309150.0	23437500.2
S2	Rettangolare 20*20	13333.3	13333.3	5.77	5.77	22496.0	444444.4
S3	Rettangolare 20*30	20000.0	45000.0	5.77	8.66	47040.0	1500000.0

NODI

Nodo ID	X	Y	Z	Temperatura	Vincolo sist. globale (libero = 0, bloccato = 1) Se appartiene ad un piano rigido Nxxx è il nodo master di piano					
	[cm]	[cm]	[cm]	[°C]	[F _x]	[F _y]	[F _z]	[M _x]	[M _y]	[M _z]
N19	0.00	0.00	470.00	0	0	0	0	0	0	0
N18	0.00	0.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N17	260.00	0.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N16	480.00	0.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N15	0.00	475.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N14	260.00	475.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N13	480.00	475.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N12	0.00	900.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N11	260.00	900.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N10	480.00	900.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N9	480.00	900.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N8	260.00	900.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N7	0.00	900.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N6	480.00	475.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N5	260.00	475.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N4	0.00	475.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N3	480.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N2	260.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N1	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N20	480.00	0.00	470.00	0	0	0	0	0	0	0
N21	0.00	475.00	470.00	0	0	0	0	0	0	0
N22	480.00	475.00	470.00	0	0	0	0	0	0	0
N23	0.00	900.00	470.00	0	0	0	0	0	0	0
N24	480.00	900.00	470.00	0	0	0	0	0	0	0
N25	260.00	0.00	630.00	0	0	0	0	0	0	0
N26	260.00	475.00	630.00	0	0	0	0	0	0	0
N27	260.00	900.00	630.00	0	0	0	0	0	0	0
N28	260.00	900.00	470.00	0	0	0	0	0	0	0
N29	-128.00	292.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N30	-128.00	475.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N31	-128.00	292.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N32	-128.00	475.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0
N33	0.00	292.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
N34	0.00	292.00	220.00	0	0	0	0	0	0	0

ASTE

Parte 1/2															
Geometria										Disassamenti					
Asta ID	Nodo i	Nodo j	Lung.	Rot.	Mat.	Sez.	Tipo	K Winkler	L magr.	dx _i	dy _i	dz _i	dx _j	dy _j	dz _j
			[cm]	[Grd]				[kg/cm ³]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
B35	N3	N16	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B34	N17	N25	410.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B33	N2	N17	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B32	N18	N19	250.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B31	N1	N18	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B30	N26	N27	425.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B29	N25	N26	475.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B28	N22	N24	425.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B27	N20	N22	475.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B26	N21	N19	475.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B25	N23	N21	425.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B24	N13	N10	425.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B23	N16	N13	475.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B22	N14	N11	425.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B21	N17	N14	475.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B20	N15	N12	425.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B62	N18	N34	292.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B18	N11	N10	220.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B17	N12	N11	260.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B36	N16	N20	250.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B16	N14	N13	220.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B15	N15	N14	260.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B14	N17	N16	220.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B13	N18	N17	260.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B12	N2	N3	220.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B11	N1	N2	260.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B10	N5	N6	220.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B9	N4	N5	260.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B8	N8	N9	220.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B7	N7	N8	260.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B6	N6	N9	425.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B5	N3	N6	475.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B4	N5	N8	425.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B3	N2	N5	475.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B2	N4	N7	425.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B60	N30	N29	183.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B37	N6	N13	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B38	N13	N22	250.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B39	N9	N10	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B40	N10	N24	250.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B41	N4	N15	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B42	N15	N21	250.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B43	N7	N12	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B44	N12	N23	250.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B45	N5	N14	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B46	N14	N26	410.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B47	N19	N25	305.3	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B48	N21	N26	305.3	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B49	N20	N25	272.0	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B50	N22	N26	272.0	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B51	N24	N27	272.0	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B52	N23	N27	305.3	0	M3	S3	Diagonale	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B53	N24	N28	220.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B54	N28	N23	260.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B55	N28	N27	160.0	0	M3	S3	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B57	N4	N30	128.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B58	N1	N33	292.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B59	N33	N4	183.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B61	N29	N33	128.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B63	N34	N15	183.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B64	N15	N32	128.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B65	N32	N31	183.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B66	N31	N34	128.0	0	M3	S3	Trave	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B67	N33	N34	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0
B68	N30	N32	220.0	0	M2	S2	Colonna	0.0	0	0	0	0	0	0	0

B67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONDIZIONI DI CARICO

CDC ID	Descrizione	Categoria	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Q1	Peso proprio	Peso proprio	1	1	1
Q2	permanente	Permanente portato	1	1	1
Q3	Sovraccarico	Cat. H - Coperture	0	0	0
Q4	carico neve	Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0.7	0.5	0.2
Q5	sovraccarico intermedio	Cat. A - Ambienti ad uso residenziale	0.7	0.5	0.3

LISTA CARICHI BASE

Carichi Distribuiti sulle aste										
ID	Descrizione	1;vx	2;vy	3;vz	$\alpha_a(a/L)$	q_a	$\alpha_b(b/L)$	q_b	mt_a	mt_b
						[daN/cm]		[daN/cm]	[daNcm]	[daNcm]
C1	solaio di copertura	-	1	-	0	10	1	10	0	0

Carichi Solai e ballatoi sulle aste					
ID	Descrizione	q	Condizione di Carico	Puntellato	Dist. Puntelli da Trave
		[daN/cm2]			[cm]
O1	solaio di copertura	0.008	Peso proprio	-	-
O1	solaio di copertura	0.005	permanente	-	-
O1	solaio di copertura	0.005	Sovraccarico	-	-
O1	solaio di copertura	0.03	carico neve	-	-
O2	solaio intermedio	0.008	Peso proprio	-	-
O2	solaio intermedio	0.005	permanente	-	-
O2	solaio intermedio	0.02	sovraccarico intermedio	-	-

LISTA CARICHI SULLE ASTE

Carichi			
ID	Descrizione	Condizione di Carico	Incidenza
			[cm]
B49	solaio di copertura	Peso proprio	237.5
B49	solaio di copertura	permanente	237.5
B49	solaio di copertura	Sovraccarico	237.5
B49	solaio di copertura	carico neve	237.5
B50	solaio di copertura	Peso proprio	237.5
B50	solaio di copertura	permanente	237.5
B50	solaio di copertura	Sovraccarico	237.5
B50	solaio di copertura	carico neve	237.5
B47	solaio di copertura	Peso proprio	237.5
B47	solaio di copertura	permanente	237.5
B47	solaio di copertura	Sovraccarico	237.5
B47	solaio di copertura	carico neve	237.5
B48	solaio di copertura	Peso proprio	237.5
B48	solaio di copertura	permanente	237.5
B48	solaio di copertura	Sovraccarico	237.5
B48	solaio di copertura	carico neve	237.5
B50	solaio di copertura	Peso proprio	212.5
B50	solaio di copertura	permanente	212.5
B50	solaio di copertura	Sovraccarico	212.5
B50	solaio di copertura	carico neve	212.5
B51	solaio di copertura	Peso proprio	212.5
B51	solaio di copertura	permanente	212.5
B51	solaio di copertura	Sovraccarico	212.5
B51	solaio di copertura	carico neve	212.5
B48	solaio di copertura	Peso proprio	212.5
B48	solaio di copertura	permanente	212.5
B48	solaio di copertura	Sovraccarico	212.5
B48	solaio di copertura	carico neve	212.5
B52	solaio di copertura	Peso proprio	212.5
B52	solaio di copertura	permanente	212.5
B52	solaio di copertura	Sovraccarico	212.5
B52	solaio di copertura	carico neve	212.5
B63	solaio intermedio	Peso proprio	64
B63	solaio intermedio	permanente	64
B63	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	64
B65	solaio intermedio	Peso proprio	64

B65	solaio intermedio	permanente	64
B65	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	64
B23	solaio intermedio	Peso proprio	110
B23	solaio intermedio	permanente	110
B23	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	110
B21	solaio intermedio	Peso proprio	110
B21	solaio intermedio	permanente	110
B21	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	110
B17	solaio intermedio	Peso proprio	212.5
B17	solaio intermedio	permanente	212.5
B17	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	212.5
B15	solaio intermedio	Peso proprio	212.5
B15	solaio intermedio	permanente	212.5
B15	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	212.5
B24	solaio intermedio	Peso proprio	0
B24	solaio intermedio	permanente	0
B24	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	0
B22	solaio intermedio	Peso proprio	0
B22	solaio intermedio	permanente	0
B22	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	0
B21	solaio intermedio	Peso proprio	130
B21	solaio intermedio	permanente	130
B21	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	130
B62	solaio intermedio	Peso proprio	159
B62	solaio intermedio	permanente	159
B62	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	159
B63	solaio intermedio	Peso proprio	195.5
B63	solaio intermedio	permanente	195.5
B63	solaio intermedio	sovraccarico intermedio	195.5

LISTA CARICHI SUI NODI

Carichi nodali							
ID	Condizione di Carico	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		[daN]	[daN]	[daN]	[daNcm]	[daNcm]	[daNcm]

COMBINAZIONE DEI CARICHI

C.d.C	Tipo
1	STATICA SLU STR
2	STATICA SLU STR
3	STATICA SLU STR
4	STATICA SLU GEO
5	STATICA SLU GEO
6	STATICA SLU GEO
7	STATICA SLE RARA
8	STATICA SLE RARA
9	STATICA SLE RARA
10	STATICA SLE FREQUENTE
11	STATICA SLE FREQUENTE
12	STATICA SLE FREQUENTE
13	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
14	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
15	STATICA SLE QUASI PERMANENTE
16	SISMICA SLU
17	SISMICA SLU
18	SISMICA SLU
19	SISMICA SLU
20	SISMICA SLU
21	SISMICA SLU
22	SISMICA SLU
23	SISMICA SLU
24	SISMICA SLU
25	SISMICA SLU
26	SISMICA SLU
27	SISMICA SLU
28	SISMICA SLU
29	SISMICA SLU
30	SISMICA SLU
31	SISMICA SLU
32	SISMICA SLU
33	SISMICA SLU
34	SISMICA SLU
35	SISMICA SLU
36	SISMICA SLU
37	SISMICA SLU
38	SISMICA SLU
39	SISMICA SLU
40	SISMICA SLU
41	SISMICA SLU
42	SISMICA SLU

43	SISMICA SLU
44	SISMICA SLU
45	SISMICA SLU
46	SISMICA SLU
47	SISMICA SLU
48	SISMICA SLD
49	SISMICA SLD

Tabella combinazioni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso proprio	1.3	1.3	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	1.5	0	0	1.3	0	0	1	0	0	0	0	0
carico neve	1.05	1.5	1.05	0.91	1.3	0.91	0.7	1	0.7	0.2	0.5	0.2
sovraccarico intermedio	1.05	1.05	1.5	0.91	0.91	1.3	0.7	0.7	1	0.3	0.3	0.5
Sisma SLU dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
sovraccarico intermedio	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Sisma SLU dir X	0	0	0	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1
Sisma SLU dir Y	0	0	0	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	0	0	0	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
sovraccarico intermedio	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Sisma SLU dir X	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3
Sisma SLU dir Y	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1

	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
permanente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sovraccarico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
carico neve	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
sovraccarico intermedio	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Sisma SLU dir X	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0
Sisma SLU dir Y	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0
Sisma SLU dir X Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma SLD dir Y	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0

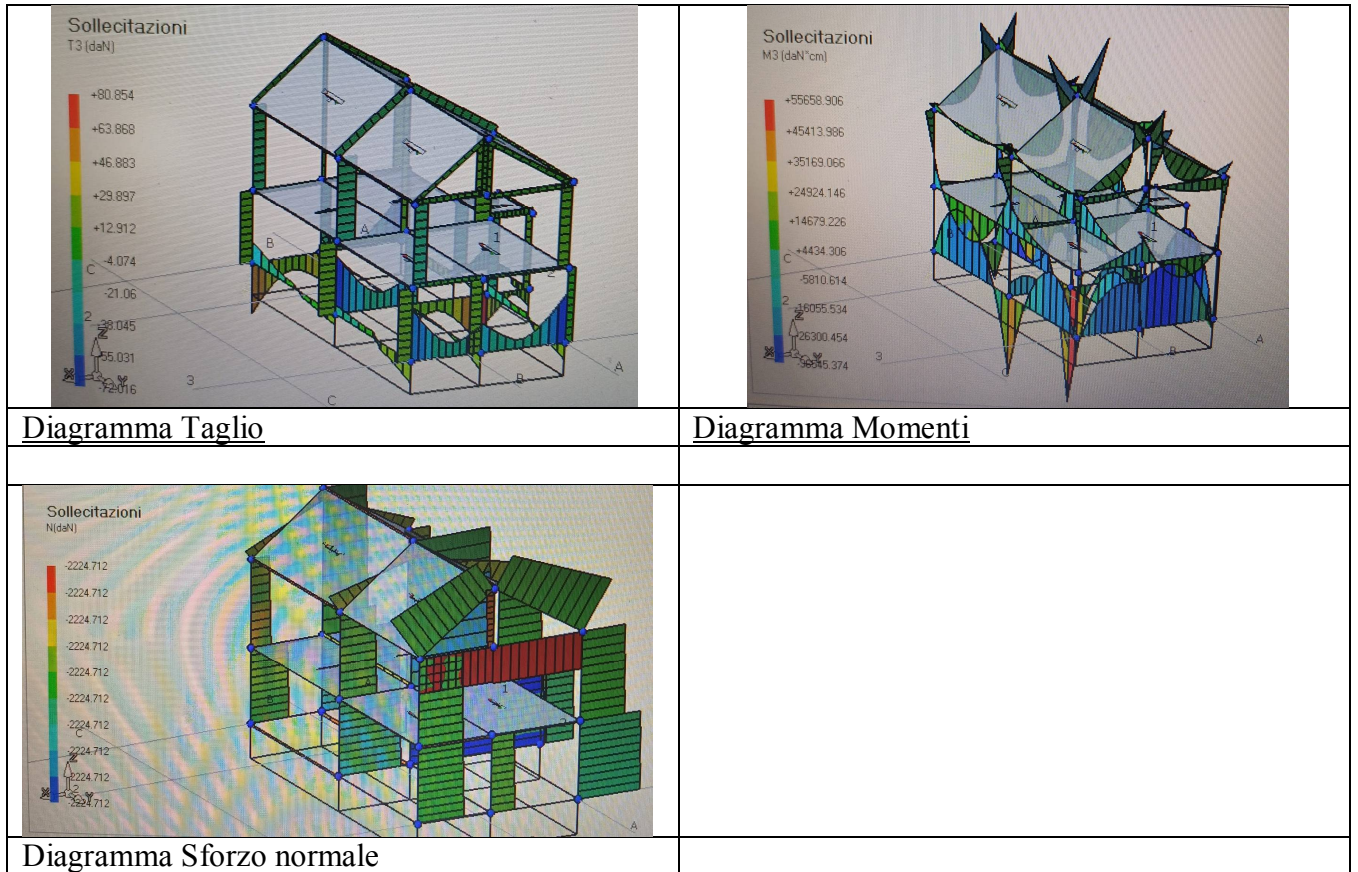
	49
Peso proprio	1
permanente	1
Sovraccarico	0
carico neve	0.2
sovraccarico intermedio	0.3
Sisma SLU dir X	0
Sisma SLU dir Y	0

Sisma SLU dir X Ecc 5%	0
Sisma SLU dir Y Ecc 5%	0
Sisma SLD dir X	0
Sisma SLD dir Y	0

APPENDICE B
(Diagrammi)

STRUTTURA ALLOGGIO

DIAGRAMMI DELLE AZIONI



APPENDICE C
(verifica travi in fondazione)

VERIFICHE ASTE IN C.A.

Sistema costruttivo = Legno

COEFFICIENTI DI SICUREZZA - EC2 Parte 1-1 - Punto 2.4.2.4 - NTC2018 4.1.2

GammaC = 1.5

GammaS = 1.15

MATERIALI ASTE IN CA

Calcestruzzo														
Mat. ID	Descrizione	Classe	E	G	v	γ	ρ	α _τ	f _{ck}	f _{cm}	f _{ctm}	f _{ctk}	γ _c	Note
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kN/m ³]	[kg/m ³]	[x 10 ⁻⁶ /°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M1	fondazione	C25/30	31447	13103	0.20	25	2549.29	10	24.9	32.9	2.56	1.79	1.5	C25/30

Acciaio					
Mat. ID	Classe	f _{yk}	γ _s	ε _{yd}	ε _{su}
		[N/mm ²]		[%]	[%]
M1	B450C	450	1.15	0.2	1

Dati aggiuntivi per gli Stati Limiti Ultimi e per verifica agli Stati Limiti di Esercizio

Mat. ID	ε _{c2}	ε _{cu}	σ _{sRara}	σ _{cRara}	σ _{cQPerm}	Cond. Ambientali	Tipo Armatura	W ₁	W ₂	W ₃
	[%]	[%]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[mm]	[mm]	[mm]
M1	0.002	0.0035	360	14.94	11.2	Ordinarie X0, XC1, XC2, XC3, XF1	Poco sensibile	0.2	0.3	0.4

SEZIONI CA

Retta piena - Parte 1/2												
Sez. ID	Tipo	b	h	s _h	s _b	A	A ₂	A ₃	W _{el2}	W _{el3}	W _{pl2}	W _{pl3}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]
S1	Rettangolare 30*50	300	500	-	-	1500.00	1500.00	1500.00	7500.0	12500.0	11250.0	18750.0
S2	Rettangolare 20*20	200	200	-	-	400.00	400.00	400.00	1333.3	1333.3	2000.0	2000.0
S3	Rettangolare 20*30	200	300	-	-	600.00	600.00	600.00	2000.0	3000.0	3000.0	4500.0

Sezione Retta piena - Parte 2/2									
Sez. ID	Tipo	I ₂	I ₃	i ₂	i ₃	I ₁	I _w	Copr.	L _{staffe}
		[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁶]	[cm]	[cm]
S1	Rettangolare 30*50	112500.0	312500.0	8.66	14.43	309150.0	23437500.2	2.0	30.0
S2	Rettangolare 20*20	13333.3	13333.3	5.77	5.77	22496.0	444444.4	0.0	0.0
S3	Rettangolare 20*30	20000.0	45000.0	5.77	8.66	47040.0	1500000.0	0.0	0.0

ASTE CA

Geometria										Disassamenti					
Asta ID	Nodo i	Nodo j	Lung.	Rot.	Mat.	Sez.	Tipo	K _{Winkler}	L _{magr.}	dx _i	dy _i	dz _i	dx _j	dy _j	dz _j
			[cm]	[Grd]				[daN/cm ³]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
B12	N2	N3	220.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B11	N1	N2	260.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B10	N5	N6	220.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B9	N4	N5	260.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B8	N8	N9	220.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B7	N7	N8	260.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B6	N6	N9	425.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B5	N3	N6	475.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0

B4	N5	N8	425.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B3	N2	N5	475.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B2	N4	N7	425.0	0	M1	S1	Trave	5.0	70	0	0	0	0	0	0
B60	N30	N29	183.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B57	N4	N30	128.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B58	N1	N33	292.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B59	N33	N4	183.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0
B61	N29	N33	128.0	0	M1	S1	Trave	5.0	50	0	0	0	0	0	0

Parte 2/2													
Vincolo sist. locale (libero = 0, bloccato = 1)													
Vincolo iniziale							Vincolo finale						
Asta ID	U ₁	U ₂	U ₃	R ₁	R ₂	R ₃	U ₁	U ₂	U ₃	R ₁	R ₂	R ₃	
B12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

LISTA CARICHI SULLE ASTE

Carichi			
ID	Descrizione	Condizione di Carico	Incidenza
			[cm]

VERIFICHE TRAVI

Verifica a Presso Flessione													
ID	Concio	C.d.C	N ₁	M ₂	M ₃	X _{neutro}	As _{inf}	As _{sup}	N _{Rd}	M _{R2d}	M _{R3d}	IR	Status
			[daN]	[daNcm]	[daNcm]	[cm]	[cm2]	[cm2]	[daN]	[daNcm]	[daNcm]		
B12	Ini	2	-268.89	0.00	118005.40	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.14	OK
	6	2	-268.89	0.00	-52942.75	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	Fin	16	-268.89	0.00	16371.30	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.14	OK
B11	Ini	19	-263.08	0.00	29051.26	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.04	OK
	4	2	-263.08	0.00	-82826.30	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
	Fin	2	-263.08	0.00	118478.90	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.04	OK
B10	Ini	2	-256.86	0.00	189958.50	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.23	OK
	8	2	-256.86	0.00	-47555.01	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	Fin	2	-256.86	0.00	-34267.76	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.23	OK
B9	Ini	19	-163.98	0.00	84712.75	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
	2	16	-163.98	0.00	-44551.54	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.05	OK
	Fin	2	-163.98	0.00	177940.30	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
B8	Ini	2	-306.29	0.00	-128889.40	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.16	OK
	1	2	-306.29	0.00	-144854.10	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.17	OK
	Fin	16	-306.29	0.00	37967.26	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.16	OK
B7	Ini	19	-262.92	0.00	39574.31	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.05	OK
	7	2	-262.92	0.00	-170100.40	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.21	OK
	Fin	2	-262.92	0.00	-133145.10	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.05	OK
B6	Ini	2	-365.30	0.00	195610.70	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.24	OK
	6	2	-365.30	0.00	-129109.8	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.16	OK

					0								
	Fin	20	-365.30	0.00	39514.36	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.24	OK
B5	Ini	23	-278.29	0.00	-33747.07	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.04	OK
	3	2	-278.29	0.00	-143767.20	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.17	OK
	Fin	2	-278.29	0.00	181313.50	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.04	OK
B4	Ini	2	-213.43	0.00	308996.90	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.37	OK
	7	2	-213.43	0.00	-110424.00	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.13	OK
	Fin	2	-213.43	0.00	-51552.57	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.37	OK
B3	Ini	20	-44.27	0.00	-29185.29	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.04	OK
	4	2	-44.27	0.00	-170008.00	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.21	OK
	Fin	2	-44.27	0.00	290749.50	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.04	OK
B2	Ini	2	-297.20	0.00	145603.60	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.18	OK
	6	2	-297.20	0.00	-171587.30	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.21	OK
	Fin	2	-297.20	0.00	36077.88	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.18	OK
B60	Ini	2	-164.95	0.00	21210.94	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	6	16	-164.95	0.00	-15013.30	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
	Fin	20	-164.95	0.00	8513.24	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B57	Ini	3	-186.19	0.00	84437.55	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
	9	16	-186.19	0.00	-26603.20	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	Fin	19	-186.19	0.00	27355.39	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.10	OK
B58	Ini	23	-261.24	0.00	-24100.40	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
	4	2	-261.24	0.00	-96958.13	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.12	OK
	Fin	3	-261.24	0.00	49205.85	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.03	OK
B59	Ini	3	-402.23	0.00	50306.84	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
	1	16	-402.23	0.00	-4498.57	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.01	OK
	Fin	2	-402.23	0.00	106656.80	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.06	OK
B61	Ini	20	-142.14	0.00	-12148.63	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.01	OK
	1	16	-142.14	0.00	-13654.80	5.76	3.00	4.62	0.00	0.00	829216.10	0.02	OK
	Fin	3	-142.14	0.00	38067.70	5.76	4.62	3.00	0.00	0.00	829216.10	0.01	OK

Verifica a taglio e torsione												
ID	Concio	C.d.C	T	V ₂	V ₃	T _{Rd}	V _{R2d}	V _{R3d}	IR	Status		
			[daNcm]	[daN]	[daN]	[daNcm]	[daN]	[daN]				
B12	Ini	2	0.00	2663.33	-581.15	0.00	19017.39	11093.48	0.14	OK		
	0	2	0.00	1251.60	555.72	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK		
	Fin	2	0.00	-1510.28	1034.75	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK		
B11	Ini	2	0.00	2103.01	-957.68	0.00	19017.39	11093.48	0.11	OK		
	0	2	0.00	-1681.65	-575.95	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK		
	Fin	2	0.00	-2862.95	612.24	0.00	19017.39	11093.48	0.15	OK		
B10	Ini	2	0.00	3022.58	478.05	0.00	19017.39	11093.48	0.16	OK		
	0	2	0.00	1628.39	-577.48	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK		
	Fin	2	0.00	-508.72	-1073.46	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK		
B9	Ini	3	0.00	1646.04	1067.30	0.00	19017.39	11093.48	0.10	OK		
	0	2	0.00	-1701.27	667.54	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK		
	Fin	2	0.00	-2870.59	-498.54	0.00	19017.39	11093.48	0.15	OK		
B8	Ini	19	0.00	475.63	567.04	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK		
	0	2	0.00	-1122.75	-540.72	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK		
	Fin	2	0.00	-2295.57	-997.32	0.00	19017.39	11093.48	0.12	OK		
B7	Ini	2	0.00	2823.19	936.74	0.00	19017.39	11093.48	0.15	OK		
	0	2	0.00	1542.82	567.84	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK		
	Fin	16	0.00	-716.98	-595.42	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK		
B6	Ini	2	0.00	2794.39	-951.61	0.00	19017.39	11093.48	0.15	OK		
	0	2	0.00	1595.96	475.68	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK		
	Fin	2	0.00	-2191.93	-843.47	0.00	19017.39	11093.48	0.12	OK		
B5	Ini	2	0.00	2014.32	-822.25	0.00	19017.39	11093.48	0.11	OK		
	0	2	0.00	-1382.85	412.12	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK		
	Fin	2	0.00	-2607.60	950.16	0.00	19017.39	11093.48	0.14	OK		
B4	Ini	2	0.00	3802.73	-930.97	0.00	19017.39	11093.48	0.20	OK		
	0	2	0.00	2037.80	-451.95	0.00	19017.39	11093.48	0.11	OK		
	Fin	2	0.00	-835.09	-922.01	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK		
B3	Ini	2	0.00	2234.67	-871.54	0.00	19017.39	11093.48	0.12	OK		
	0	2	0.00	-2008.24	385.69	0.00	19017.39	11093.48	0.11	OK		
	Fin	2	0.00	-3900.54	914.82	0.00	19017.39	11093.48	0.21	OK		
B2	Ini	2	0.00	2847.02	909.89	0.00	19017.39	11093.48	0.15	OK		
	0	2	0.00	1552.87	-433.65	0.00	19017.39	11093.48	0.08	OK		
	Fin	2	0.00	-2860.92	-809.14	0.00	19017.39	11093.48	0.15	OK		
B60	Ini	2	0.00	619.86	-417.66	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK		
	0	2	0.00	275.83	-188.69	0.00	19017.39	11093.48	0.02	OK		
	Fin	16	0.00	-405.54	377.20	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK		

B57	Ini	3	0.00	1214.54	-523.07	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
	0	3	0.00	717.18	223.17	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	23	0.00	316.00	347.39	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
B58	Ini	2	0.00	1366.45	-611.55	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
	0	3	0.00	-974.11	-371.52	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	
	Fin	3	0.00	-1618.55	-572.87	0.00	19017.39	11093.48	0.09	OK	
B59	Ini	3	0.00	651.58	318.63	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
	0	2	0.00	-764.95	-258.25	0.00	19017.39	11093.48	0.04	OK	
	Fin	2	0.00	-1349.14	-503.91	0.00	19017.39	11093.48	0.07	OK	
B61	Ini	20	0.00	240.09	619.11	0.00	19017.39	11093.48	0.06	OK	
	0	3	0.00	-421.23	305.43	0.00	19017.39	11093.48	0.03	OK	
	Fin	3	0.00	-911.13	-241.56	0.00	19017.39	11093.48	0.05	OK	

ARMATURA TRAVE

ID	Long ^{-sup}	Long ^{-inf}	Monconi Ini ^{-sup}	Monconi Ini ^{-inf}	Monconi Fin ^{-sup}	Monconi Fin ^{-inf}	Staffe Ini	Staffe Centrali	Staffe Fin	Ferri Parete
			[cm]	[cm]	[cm]	[cm]				
B12	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	6 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B11	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	8 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B10	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	6 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B9	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	8 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B8	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	6 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B7	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	8 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B6	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	15 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B5	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	18 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B4	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	15 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B3	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	18 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B2	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	15 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B60	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	4 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B57	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	1 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B58	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	9 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B59	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	4 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)
B61	3 f 14	3 f 14	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	0 f 0 (L= 0.0 mm)	3 f 8 / 21	1 f 8 / 21	3 f 8 / 21	0 f 0 (L = 0.0 mm)

VERIFICHE DEFORMAZIONE ASTE

Rara				Frequente			Quasi Permanente			Status
ID	δ _{calc}	δ _{lim}	IR	δ _{calc}	δ _{lim}	IR	δ _{calc}	δ _{lim}	IR	
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		
B12	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	OK
B11	0.0	10.4	0.00	0.0	10.4	0.00	0.0	10.4	0.00	OK
B10	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	OK
B9	0.0	10.4	0.00	0.0	10.4	0.00	0.0	10.4	0.00	OK
B8	0.1	8.8	0.01	0.0	8.8	0.00	0.0	8.8	0.00	OK
B7	0.1	10.4	0.01	0.1	10.4	0.01	0.0	10.4	0.00	OK
B6	0.1	17.0	0.01	0.1	17.0	0.00	0.0	17.0	0.00	OK
B5	0.3	19.0	0.01	0.2	19.0	0.01	0.0	19.0	0.00	OK
B4	0.1	17.0	0.00	0.0	17.0	0.00	0.0	17.0	0.00	OK
B3	0.3	19.0	0.02	0.2	19.0	0.01	0.0	19.0	0.00	OK
B2	0.2	17.0	0.01	0.2	17.0	0.01	0.0	17.0	0.00	OK
B60	0.0	7.3	0.00	0.0	7.3	0.00	0.0	7.3	0.00	OK

B57	0.0	5.1	0.00	0.0	5.1	0.00	0.0	5.1	0.00	OK
B58	0.1	11.7	0.01	0.0	11.7	0.00	0.0	11.7	0.00	OK
B59	0.0	7.3	0.00	0.0	7.3	0.00	0.0	7.3	0.00	OK
B61	0.0	5.1	0.00	0.0	5.1	0.00	0.0	5.1	0.00	OK

VERIFICHE TENSIONI SLE ASTE

Combinazione Rara Acciaio										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B12	0.0	360.0	0.00	39.5	360.0	0.11	0.0	360.0	0.00	OK
B11	0.0	360.0	0.00	39.7	360.0	0.11	0.0	360.0	0.00	OK
B10	0.0	360.0	0.00	63.6	360.0	0.18	11.5	360.0	0.03	OK
B9	0.0	360.0	0.00	59.6	360.0	0.17	0.0	360.0	0.00	OK
B8	43.2	360.0	0.12	11.7	360.0	0.03	0.0	360.0	0.00	OK
B7	0.0	360.0	0.00	12.9	360.0	0.04	44.7	360.0	0.12	OK
B6	0.0	360.0	0.00	66.0	360.0	0.18	0.0	360.0	0.00	OK
B5	2.8	360.0	0.01	61.2	360.0	0.17	0.0	360.0	0.00	OK
B4	0.0	360.0	0.00	104.0	360.0	0.29	17.4	360.0	0.05	OK
B3	3.7	360.0	0.01	97.9	360.0	0.27	0.0	360.0	0.00	OK
B2	0.0	360.0	0.00	49.2	360.0	0.14	0.0	360.0	0.00	OK
B60	0.0	360.0	0.00	7.2	360.0	0.02	0.0	360.0	0.00	OK
B57	0.0	360.0	0.00	28.3	360.0	0.08	0.0	360.0	0.00	OK
B58	6.9	360.0	0.02	16.8	360.0	0.05	0.0	360.0	0.00	OK
B59	0.0	360.0	0.00	35.9	360.0	0.10	0.0	360.0	0.00	OK
B61	2.4	360.0	0.01	12.8	360.0	0.04	0.0	360.0	0.00	OK
Combinazione Rara Calcestruzzo										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B12	0.0	14.9	0.00	0.9	14.9	0.06	0.0	14.9	0.00	OK
B11	0.0	14.9	0.00	0.9	14.9	0.06	0.0	14.9	0.00	OK
B10	0.0	14.9	0.00	1.4	14.9	0.09	0.2	14.9	0.02	OK
B9	0.0	14.9	0.00	1.3	14.9	0.09	0.0	14.9	0.00	OK
B8	0.9	14.9	0.06	0.3	14.9	0.02	0.0	14.9	0.00	OK
B7	0.0	14.9	0.00	0.3	14.9	0.02	1.0	14.9	0.06	OK
B6	0.0	14.9	0.00	1.4	14.9	0.10	0.0	14.9	0.00	OK
B5	0.1	14.9	0.00	1.3	14.9	0.09	0.0	14.9	0.00	OK
B4	0.0	14.9	0.00	2.2	14.9	0.15	0.4	14.9	0.03	OK
B3	0.1	14.9	0.01	2.1	14.9	0.14	0.0	14.9	0.00	OK
B2	0.0	14.9	0.00	1.1	14.9	0.07	0.0	14.9	0.00	OK
B60	0.0	14.9	0.00	0.2	14.9	0.01	0.0	14.9	0.00	OK
B57	0.0	14.9	0.00	0.6	14.9	0.04	0.0	14.9	0.00	OK
B58	0.1	14.9	0.01	0.4	14.9	0.02	0.0	14.9	0.00	OK
B59	0.0	14.9	0.00	0.8	14.9	0.05	0.0	14.9	0.00	OK
B61	0.1	14.9	0.00	0.3	14.9	0.02	0.0	14.9	0.00	OK
Combinazione Permanente Calcestruzzo										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	σ_{calc}	σ_{lim}	IR	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
B12	0.0	11.2	0.00	0.4	11.2	0.04	0.0	11.2	0.00	OK
B11	0.0	11.2	0.00	0.4	11.2	0.04	0.0	11.2	0.00	OK
B10	0.0	11.2	0.00	0.7	11.2	0.06	0.1	11.2	0.01	OK
B9	0.0	11.2	0.00	0.7	11.2	0.06	0.0	11.2	0.00	OK
B8	0.4	11.2	0.04	0.1	11.2	0.01	0.0	11.2	0.00	OK
B7	0.0	11.2	0.00	0.1	11.2	0.01	0.4	11.2	0.04	OK
B6	0.0	11.2	0.00	0.8	11.2	0.07	0.0	11.2	0.00	OK
B5	0.0	11.2	0.00	0.7	11.2	0.06	0.0	11.2	0.00	OK
B4	0.0	11.2	0.00	1.2	11.2	0.11	0.2	11.2	0.02	OK
B3	0.0	11.2	0.00	1.2	11.2	0.10	0.0	11.2	0.00	OK
B2	0.0	11.2	0.00	0.6	11.2	0.05	0.0	11.2	0.00	OK
B60	0.0	11.2	0.00	0.1	11.2	0.01	0.0	11.2	0.00	OK
B57	0.0	11.2	0.00	0.3	11.2	0.03	0.0	11.2	0.00	OK
B58	0.1	11.2	0.01	0.2	11.2	0.02	0.0	11.2	0.00	OK
B59	0.0	11.2	0.00	0.4	11.2	0.03	0.0	11.2	0.00	OK
B61	0.0	11.2	0.00	0.2	11.2	0.01	0.0	11.2	0.00	OK

VERIFICHE FESSURAZIONE SLE ASTE

ombinazione Frequente										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	
	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	
B12	0.00	0.00	0.40	54058.17	0.04	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B11	0.00	0.00	0.40	54311.43	0.04	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B10	0.00	0.00	0.40	87183.15	0.06	0.40	-15935.19	0.01	0.40	OK
B9	0.00	0.00	0.40	81394.40	0.06	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B8	-59443.42	0.04	0.40	16317.85	0.01	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B7	0.00	0.00	0.40	17532.60	0.01	0.40	-61404.75	0.04	0.40	OK
B6	0.00	0.00	0.40	93842.98	0.07	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B5	-4085.20	0.00	0.40	86847.02	0.06	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B4	0.00	0.00	0.40	146159.40	0.11	0.40	-24347.85	0.02	0.40	OK
B3	-5459.52	0.00	0.40	137870.80	0.10	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B2	0.00	0.00	0.40	70058.71	0.05	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B60	0.00	0.00	0.40	10498.23	0.01	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B57	0.00	0.00	0.40	37986.36	0.03	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B58	-10680.39	0.01	0.40	29568.09	0.02	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B59	0.00	0.00	0.40	50115.87	0.04	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
B61	-3387.56	0.00	0.40	17800.62	0.01	0.40	0.00	0.00	0.40	OK
Combinazione Quasi Permanente										
Nodo Iniziale				Massimo momento positivo			Nodo Finale			Status
ID	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	M _{sd}	W _{calc}	W _{lim}	
	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	[daNcm]	[mm]	[mm]	
B12	0.00	0.00	0.30	42251.32	0.03	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B11	0.00	0.00	0.30	42588.16	0.03	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B10	0.00	0.00	0.30	67333.63	0.05	0.30	-11815.25	0.01	0.30	OK
B9	0.00	0.00	0.30	62191.39	0.05	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B8	-38447.77	0.03	0.30	11541.25	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B7	0.00	0.00	0.30	12299.19	0.01	0.30	-40690.36	0.03	0.30	OK
B6	0.00	0.00	0.30	75294.12	0.05	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B5	-3200.85	0.00	0.30	68020.95	0.05	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B4	0.00	0.00	0.30	117625.10	0.09	0.30	-17646.29	0.01	0.30	OK
B3	-4148.27	0.00	0.30	109675.80	0.08	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B2	0.00	0.00	0.30	55428.31	0.04	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B60	0.00	0.00	0.30	8846.10	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B57	0.00	0.00	0.30	33020.64	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B58	-8855.33	0.01	0.30	22536.12	0.02	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B59	0.00	0.00	0.30	36799.20	0.03	0.30	0.00	0.00	0.30	OK
B61	-2947.08	0.00	0.30	15551.74	0.01	0.30	0.00	0.00	0.30	OK

APPENDICE D
(verifica struttura in elevazione)

VERIFICHE ASTE IN LEGNO

Sistema costruttivo = Legno

COEFFICIENTI DI SICUREZZA - EC5 Parte 1-1 - Punto 2.4.1

Legno Massiccio $\gamma_{\text{M}} = 1.50$

Legno Lamellare $\gamma_{\text{M}} = 1.45$

XLAM $\gamma_{\text{M}} = 1.45$

Pannelli di particelle o fibre $\gamma_{\text{M}} = 1.50$

LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate $\gamma_{\text{M}} = 1.40$

$\lambda_{\text{Limite}} = 200$

ASTA B35

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N3

Nodo j = N16

L = 220.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{\text{Ed}} = -3204 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -32042 / 40000 = 0.80 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.80 / 9.93 = 0.08 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

$M_{2,\text{Ed}} = 36154 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2,\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 3615411 / 1333333 = 2.71 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto ini

$M_{3,\text{Ed}} = 13715 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3,\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 1371540 / 1333333 = 1.03 \text{ N/mm}^2$

$k_{\text{m}} = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 2.71 / 9.93 + 0.7 \times 1.03 / 9.93 = 0.35 < 1$ -----> OK

$k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.71 / 9.93 + 1.03 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$V_{2,\text{Ed}} = 118 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{a},d2} = (3/2) \times V_{2,\text{Ed}} / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{a},d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

$V_{3,\text{Ed}} = 324 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{a},d3} = (3/2) \times V_{3,\text{Ed}} / A = 0.12 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.12 / 1.12 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$T_{Ed} = -1352 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = -0.12$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,2} = 118 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

$T_{Ed} = -1352 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = -0.12$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,3} = 324$

$\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio ini

$N_{Ed} = -1471 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -14712 / 40000 = 0.37 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -35289 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -3528898 / 1333333 = 2.65 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = 11558 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1155791 / 1333333 = 0.87 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.37 / 9.93) + 2.65 / 9.93 + 0.7 \times 0.87 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.37 / 9.93) + 0.7 \times 2.65 / 9.93 + 0.87 / 9.93 = 0.28 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 20 - Concio ini

$N_{Ed} = -1471 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -14712 / 40000 = 0.37 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$

$\lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2ac} \times (\lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$

$M_{2Ed} = -35289 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -3528898 / 1333333 = 2.65 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2200 / 57.74 = 38.105$

$\lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3ac} \times (\lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c3})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$

$M_{3Ed} = 11558 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1155791 / 1333333 = 0.87 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.37 / 0.95 \times 9.93) + 2.65 / 9.93 + 0.7 \times 0.87 / 9.93 = 0.37 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.37 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 2.65 / 9.93 + 0.87 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio fin

$\delta = -0.05 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio fin

$\delta = -0.03 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B34

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N17

Nodo j = N25

$L = 410.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = -4970 \text{ daN}$

$\sigma_{0,d} = N_{Ed} / A = -49695 / 40000 = 1.24 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} = 1.24 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio ini

$M_{2Ed} = -40395 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -4039491 / 1333333 = 3.03 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto fin

$M_{3Ed} = 10269 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1026861 / 1333333 = 0.77 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 3.03 / 9.93 + 0.7 \times 0.77 / 9.93 = 0.36 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 3.03 / 9.93 + 0.77 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$V2Ed = -48 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 3 - Concio ini
 $V3Ed = 141 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 16 - Concio ini
 $TEd = -794 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
 $k_{shape} = 1.15$
 $VE_{d,2} = -48 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 3 - Concio ini
 $TEd = -794 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
 $k_{shape} = 1.15$
 $VE_{d,3} = 141$
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 3 - Concio ini
 $NEd = -3944 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -39445 / 40000 = 0.99 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -40395 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mac,2,d} = M2Ed / W_{el} = -4039491 / 1333333 = 3.03 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -3473 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mac,3,d} = M3Ed / W_{el} = -347283 / 1333333 = 0.26 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.99 / 9.93) + 3.03 / 9.93 + 0.7 \times 0.26 / 9.93$
 $= 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.99 / 9.93) + 0.7 \times 3.03 / 9.93 + 0.26 / 9.93$
 $= 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 3 - Concio ini
 $NEd = -3944 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -39445 / 40000 = 0.99 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \pi \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 410.00 = 410.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_2) = 4100 / 57.74 = 71.014$
 $\Lambda_{m,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (4100 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.142$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.14 - 0.2)) + \text{square}(1.14)) = 1.19$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2})}) = 1 / (1.19 + \sqrt{\text{square}(1.19) - \text{square}(1.14)}) = 0.65$
 $M2Ed = -40395 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mac,2,d} = M2Ed / W_{el} = -4039491 / 1333333 = 3.03 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$lcr3 = \text{Beta3} \times L = 1 \times 410.00 = 410.00 \text{ cm}$
 $\text{Lamda3} = (lcr3 / i3) = 4100 / 57.74 = 71.014$
 $\text{Lamda,rel,c3} = (lcr3 / i3) \times 1 / \text{Lamda1} = (4100 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.142$
 $k3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lamda,rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\text{Lamda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.14 - 0.2) + \text{square}(1.14))) = 1.19$
 $kc3 = 1 / (k3 + \text{sqrt}(\text{square}(k3) - \text{square}(\text{Lamda,rel,c3}))) = 1 / (1.19 + \text{sqrt}(\text{square}(1.19) - \text{square}(1.14))) = 0.65$
 $M3Ed = -3473 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -347283 / 1333333 = 0.26 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\text{sigmac,0,d} / kc2 \times fc,0,d) + \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + km \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square}(0.99 / 0.65 \times 9.93) + 3.03 / 9.93 + 0.7 \times 0.26 / 9.93 = 0.48 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\text{sigmac,0,d} / kc3 \times fc,0,d) + km \times \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square}(0.99 / 0.65 \times 9.93) + 0.7 \times 3.03 / 9.93 + 0.26 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 8 - Concio 8
 $\text{delta} = -0.34 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 25.20 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 11 - Concio 8
 $\text{delta} = -0.22 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 25.20 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\text{delta} = 0.00 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 25.20 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B33

Tipo = Colonna
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*20
 Nodo i = N2
 Nodo j = N17
 $L = 220.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $NEd = -7055 \text{ daN}$
 $\text{sigmac0,d} = NEd / A = -70554 / 40000 = 1.76 \text{ N/mm}^2$
 $\text{sigmac,0,d} / fc,0,d = 1.76 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
 CDC 3 - Concio fin
 $M2Ed = 71434 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 7143416 / 1333333 = 5.36 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 19 - Tratto ini
 $M3Ed = -15883 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1588281 / 1333333 = 1.19 \text{ N/mm}^2$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 5.36 / 9.93 + 0.7 \times 1.19 / 9.93 = 0.62 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 5.36 / 9.93 + 1.19 / 9.93 = 0.50 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

$$V_{2Ed} = -143 \text{ daN}$$

$$A = 40000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 3 - Concio ini

$$V_{3Ed} = 451 \text{ daN}$$

$$A = 40000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.17 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{v,d3} / f_{v,d} = 0.17 / 1.12 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

$$T_{Ed} = 1261 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = 0.11$$

$$k_{shape} = 1.15$$

$$V_{Ed,2} = -143 \text{ daN}$$

$$\tau_{v,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{v,d2} / f_{v,d}} = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 3 - Concio ini

$$T_{Ed} = 1261 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = 0.11$$

$$k_{shape} = 1.15$$

$$V_{Ed,3} = 451$$

$$\tau_{v,d3} = 0.2 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{v,d3} / f_{v,d}} = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 3 - Concio fin

$$N_{Ed} = -6515 \text{ daN}$$

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -65147 / 40000 = 1.63 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = 71434 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 7143416 / 1333333 = 5.36 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = 1778 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 177779 / 1333333 = 0.13 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sqrt{\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{1.63 / 9.93} + 5.36 / 9.93 + 0.7 \times 0.13 / 9.93 = 0.58 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sqrt{\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{1.63 / 9.93} + 0.7 \times 5.36 / 9.93 + 0.13 / 9.93 = 0.42 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 3 - Concio fin

$$N_{Ed} = -6515 \text{ daN}$$

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -65147 / 40000 = 1.63 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$lcr2 = \beta_2 \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\lambda_2 = (lcr2 / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\lambda_{rel,c2} = (lcr2 / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_2 \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2) + \text{square}(0.61))) = 0.70$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$
 $M_{2Ed} = 71434 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 7143416 / 1333333 = 5.36 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$lcr3 = \beta_3 \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\lambda_3 = (lcr3 / i_3) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\lambda_{rel,c3} = (lcr3 / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_3 \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2) + \text{square}(0.61))) = 0.70$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$
 $M_{3Ed} = 1778 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 177779 / 1333333 = 0.13 \text{ N/mm}^2$
 $\kappa_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \kappa_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.63 / 0.95 \times 9.93) + 5.36 / 9.93 + 0.7 \times 0.13 / 9.93 = 0.72 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + \kappa_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(1.63 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 5.36 / 9.93 + 0.13 / 9.93 = 0.56 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 9 - Concio 9
 $\delta = -0.05 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 25.20 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 12 - Concio 9
 $\delta = -0.03 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 25.20 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 25.20 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B32

Tipo = Colonna
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*20
 Nodo i = N18
 Nodo j = N19
 $L = 250.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -2257 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -22575 / 40000 = 0.56 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 0.56 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio ini

M2Ed = -30700 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -3069999 / 1333333 = 2.30 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = -35355 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -3535467 / 1333333 = 2.65 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 2.30 / 9.93 + 0.7 \times 2.65 / 9.93 = 0.42 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.30 / 9.93 + 2.65 / 9.93 = 0.43 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio ini

V2Ed = 209 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{v,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.08 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.08 / 1.12 = 0.07 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

V3Ed = 230 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{v,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.09 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d3} / f_{v,d} = 0.09 / 1.12 = 0.08 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio ini

TEd = 2116 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.19$

kshape = 1.15

VE_{d,2} = 209 daN

$\tau_{v,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d2} / f_{v,d}) = 0.15 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

TEd = 2116 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.19$

kshape = 1.15

VE_{d,3} = 230

$\tau_{v,d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d3} / f_{v,d}) = 0.15 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin

NEd = -2208 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -22081 / 40000 = 0.55 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 2610 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 260958 / 1333333 = 0.20 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -35355 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -3535467 / 1333333 = 2.65 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.55 / 9.93) + 0.20 / 9.93 + 0.7 \times 2.65 / 9.93$
 $= 0.21 < 1$ -----> OK

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.55 / 9.93) + 0.7 \times 0.20 / 9.93 + 2.65 / 9.93$
 $= 0.28 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = -2208 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -22081 / 40000 = 0.55 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \cdot \sqrt{E \cdot I_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \cdot \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \cdot L = 1 \cdot 250.00 = 250.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 2500 / 57.74 = 43.301$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \cdot 1 / \lambda_{1} = (2500 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 0.696$

$k_{2} = 0.5 \cdot (1 + \beta_{2} \cdot (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \sqrt{(\lambda_{rel,c2})^2} = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (0.70 - 0.2)) + \sqrt{0.70}) = 0.76$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{(\lambda_{rel,c2})^2 - (\lambda_{rel,c2})^2}) = 1 / (0.76 + \sqrt{0.76^2 - 0.70^2}) = 0.93$

M2Ed = 2610 daNcm

$\sigma_{m2,d} = M2Ed / W_{el} = 260958 / 1333333 = 0.20 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \cdot L = 1 \cdot 250.00 = 250.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 2500 / 57.74 = 43.301$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \cdot 1 / \lambda_{1} = (2500 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 0.696$

$k_{3} = 0.5 \cdot (1 + \beta_{3} \cdot (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \sqrt{(\lambda_{rel,c3})^2} = (0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (0.70 - 0.2)) + \sqrt{0.70}) = 0.76$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{(\lambda_{rel,c3})^2 - (\lambda_{rel,c3})^2}) = 1 / (0.76 + \sqrt{0.76^2 - 0.70^2}) = 0.93$

M3Ed = -35355 daNcm

$\sigma_{m3,d} = M3Ed / W_{el} = -3535467 / 1333333 = 2.65 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \cdot f_{c,0,d} + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + k_m \cdot \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.55 / 0.93 \cdot 9.93 + 0.20 / 9.93 + 0.7 \cdot 2.65 / 9.93 = 0.27 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \cdot f_{c,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.55 / 0.93 \cdot 9.93 + 0.7 \cdot 0.20 / 9.93 + 2.65 / 9.93 = 0.34 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 7

$\delta = 0.32 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 7

$\delta = 0.22 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B31

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N1

Nodo j = N18
L = 220.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -3154 daN
 $\sigma_{mac0,d} = NEd / A = -31541 / 40000 = 0.79 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.79 / 9.93 = 0.08 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
M2Ed = -17653 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1765262 / 1333333 = 1.32 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 19 - Tratto ini
M3Ed = -14351 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1435081 / 1333333 = 1.08 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 1.32 / 9.93 + 0.7 \times 1.08 / 9.93 = 0.21 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.32 / 9.93 + 1.08 / 9.93 = 0.20 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio ini
V2Ed = -122 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
V3Ed = 157 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio ini
TEd = -715 daNcm
 $\tau_{u,tor,d} = -0.06$
kshape = 1.15
VE_{d,2} = -122 daN
 $\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
TEd = -715 daNcm
 $\tau_{u,tor,d} = -0.06$
kshape = 1.15
VE_{d,3} = 157
 $\tau_{u,d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 23 - Concio ini
NEd = -1605 daN
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -16053 / 40000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$

$M2Ed = -17653 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1765262 / 1333333 = 1.32 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -11706 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1170630 / 1333333 = 0.88 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.40 / 9.93) + 1.32 / 9.93 + 0.7 \times 0.88 / 9.93$
 $= 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.40 / 9.93) + 0.7 \times 1.32 / 9.93 + 0.88 / 9.93$
 $= 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 23 - Concio ini
 $NEd = -1605 \text{ daN}$
 $\sigma_{c,0,d} = NEd / A = -16053 / 40000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \lambda_{1,greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$i_{c2} = \beta_{c2} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{c2} = (i_{c2} / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\lambda_{rel,c2} = (i_{c2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{c2} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square} (\lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square} (0.61)) = 0.70$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{ \text{square} (k_2) - \text{square} (\lambda_{rel,c2}) }) = 1 / (0.70 + \sqrt{ \text{square} (0.70) - \text{square} (0.61) }) = 0.95$
 $M2Ed = -17653 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1765262 / 1333333 = 1.32 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$i_{c3} = \beta_{c3} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{c3} = (i_{c3} / i_3) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\lambda_{rel,c3} = (i_{c3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{c3} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square} (\lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square} (0.61)) = 0.70$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{ \text{square} (k_3) - \text{square} (\lambda_{rel,c3}) }) = 1 / (0.70 + \sqrt{ \text{square} (0.70) - \text{square} (0.61) }) = 0.95$
 $M3Ed = -11706 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1170630 / 1333333 = 0.88 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.40 / 0.95 \times 9.93) + 1.32 / 9.93 + 0.7 \times 0.88 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.40 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 1.32 / 9.93 + 0.88 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 9 - Concio fin
 $\delta = -0.04 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 12 - Concio fin
 $\delta = -0.03 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B30

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N26
Nodo j = N27
L = 425.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 23 - Concio ini
 $N_{Ed} = -65 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -646 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio fin
 $M_{2Ed} = 5242 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 524164 / 2000000 = 0.26 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 23 - Tratto fin
 $M_{3Ed} = -27236 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2723604 / 3000000 = 0.91 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 0.91 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 0.91 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio fin
 $V_{2Ed} = 161 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 19 - Concio ini
 $V_{3Ed} = 24 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio fin
 $T_{Ed} = 1637 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.07$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = 161 \text{ daN}$
 $\tau_{a,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d2} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$
- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 19 - Concio ini
 $T_{Ed} = 1637 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.07$

$k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 24$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 20 - Concio fin
 $N_{Ed} = 8 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 83 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -3392 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -339242 / 2000000 = 0.17 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 19596 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1959583 / 3000000 = 0.65 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.17 / 9.93 + 0.7 \times 0.65 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.17 / 9.93 + 0.65 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 23 - Concio fin
 $N_{Ed} = -65 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -646 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 3615 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 361495 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -27236 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2723604 / 3000000 = 0.91 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.18 / 9.93 + 0.7 \times 0.91 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.18 / 9.93 + 0.91 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 23 - Concio fin
 $N_{Ed} = -65 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -646 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \times \sqrt{E / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 4250 / 57.74 = 73.612$
 $\lambda_{rel,2} = (\lambda_{2} / \lambda_{1}) \times 1 / \lambda_{1} = (4250 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.184$
 $k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\lambda_{rel,2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.18 - 0.2) + \text{square}(1.18))) = 1.25$
 $k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\lambda_{rel,2})}) = 1 / (1.25 + \sqrt{\text{square}(1.25) - \text{square}(1.18)}) = 0.61$
 $M_{2Ed} = 3615 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 361495 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 4250 / 86.60 = 49.075$
 $\lambda_{rel,3} = (\lambda_{3} / \lambda_{1}) \times 1 / \lambda_{1} = (4250 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.789$
 $k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\lambda_{rel,3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.79 - 0.2) + \text{square}(0.79))) = 0.84$
 $k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\lambda_{rel,3})}) = 1 / (0.84 + \sqrt{\text{square}(0.84) - \text{square}(0.79)}) = 0.90$
 $M_{3Ed} = -27236 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2723604 / 3000000 = 0.91 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.61 \times 9.93) + 0.18 / 9.93 + 0.7 \times 0.91 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.90 \times 9.93) + 0.7 \times 0.18 / 9.93 + 0.91 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 3

$\delta = -1.46 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.09 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 3

$\delta = -1.03 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.06 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B29

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N25

Nodo j = N26

$L = 475.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 3 - Concio ini

$N_{Ed} = -129 \text{ daN}$

$\sigma_{0,d} = N_{Ed} / A = -1293 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} = 0.02 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$M_{2Ed} = -3310 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -331023 / 2000000 = 0.17 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 23 - Tratto ini

$M_{3Ed} = -35092 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3509209 / 3000000 = 1.17 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.17 / 9.93 + 0.7 \times 1.17 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.17 / 9.93 + 1.17 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio ini

$V2Ed = -167 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 16 - Concio ini
 $V3Ed = 14 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 23 - Concio ini
 $TEd = -889 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.04$
 $k_{shape} = 1.23$
 $VEd,2 = -167 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 16 - Concio ini
 $TEd = -889 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.04$
 $k_{shape} = 1.23$
 $VEd,3 = 14$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 23 - Concio ini
 $NEd = -89 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -887 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = 2392 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 239205 / 2000000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -35092 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -3509209 / 3000000 = 1.17 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 1.17 / 9.93$
 $= 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 1.17 / 9.93$
 $= 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 23 - Concio ini
 $NEd = -89 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -887 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 4750 / 57.74 = 82.272$
 $\lambda_{rel,c2} = (\lambda_{a2} / i_2) \times 1 / \lambda_{1} = (4750 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.323$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.32 - 0.2)) + \text{square}(1.32)) = 1.43$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (1.43 + \sqrt{\text{square}(1.43) - \text{square}(1.32)}) = 0.51$
 $M2Ed = 2392 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 239205 / 2000000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$lcr3 = \text{Beta3} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$
 $\text{Lamda3} = (lcr3 / i3) = 4750 / 86.60 = 54.848$
 $\text{Lamda,rel,c3} = (lcr3 / i3) \times 1 / \text{Lamda1} = (4750 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.882$
 $k3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lamda,rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\text{Lamda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.88 - 0.2) + \text{square}(0.88))) = 0.92$
 $kc3 = 1 / (k3 + \text{sqrt}(\text{square}(k3) - \text{square}(\text{Lamda,rel,c3}))) = 1 / (0.92 + \text{sqrt}(\text{square}(0.92) - \text{square}(0.88))) = 0.85$
 $M3Ed = -35092 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -3509209 / 3000000 = 1.17 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\text{sigmac,0,d} / kc2 \times fc,0,d) + \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + km \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square}(0.01 / 0.51 \times 9.93) + 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 1.17 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\text{sigmac,0,d} / kc3 \times fc,0,d) + km \times \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square}(0.01 / 0.85 \times 9.93) + 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 1.17 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 8 - Concio fin
 $\text{delta} = -1.39 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 19.00 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 11 - Concio fin
 $\text{delta} = -0.98 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 19.00 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\text{delta} = 0.00 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 19.00 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B28

Tipo = Trave
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*30
 Nodo i = N22
 Nodo j = N24
 $L = 425.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 20 - Concio ini
 $NEd = 64 \text{ daN}$
 $\text{sigmat,0,d} = NEd / A = 638 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\text{sigmat,0,d} / ft,0,d = 0.01 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
 CDC 20 - Concio fin
 $M2Ed = -11124 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1112447 / 2000000 = 0.56 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 20 - Tratto fin
 $M3Ed = -35093 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3509264 / 3000000 = 1.17 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.56 / 9.93 + 0.7 \times 1.17 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.56 / 9.93 + 1.17 / 9.93 = 0.16 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

$V_{2Ed} = 187 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

$V_{3Ed} = -47 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

$T_{Ed} = 4520 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.19$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,2} = 187 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.14 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

$T_{Ed} = 4520 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.19$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,3} = -47$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.14 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 20 - Concio fin

$N_{Ed} = 64 \text{ daN}$

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = 638 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -11124 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1112447 / 2000000 = 0.56 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -35093 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3509264 / 3000000 = 1.17 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.56 / 9.93 + 0.7 \times 1.17 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.56 / 9.93 + 1.17 / 9.93 = 0.16 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 23 - Concio fin

$N_{Ed} = -50 \text{ daN}$

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -501 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 8630 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 863003 / 2000000 = 0.43 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 29968 daNcm
sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 2996761 / 3000000 = 1.00 N/mm2
km = 0.7

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.01 / 9.93) + 0.43 / 9.93 + 0.7 x 1.00 / 9.93
= 0.11 < 1 -----> OK
square (sigmac,0,d / fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.01 / 9.93) + 0.7 x 0.43 / 9.93 + 1.00 / 9.93
= 0.13 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 23 - Concio fin
NEd = -50 daN
sigmac,0,d = NEd / A = -501 / 60000 = 0.01 N/mm2
Lambda1 = PiGreco x sqrt (E0.05 / fc,0,k) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

lcr2 = Beta2 x L = 1 x 425.00 = 425.00 cm
Lamda2 = (lcr2 / i2) = 4250 / 57.74 = 73.612
Lamda,rel,c2 = (lcr2 / i2) x 1 / Lambda1 = (4250 / 57.74) x 1 / 62.17 = 1.184
k2 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c2 - 0.3) + square (Lambda,rel,c2)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (1.18 - 0.2) + square (1.18)) = 1.25
kc2 = 1 / (k2 + sqrt (square (k2) - square (Lambda,rel,c2))) = 1 / (1.25 + sqrt (square (1.25) - square (1.18))) = 0.61
M2Ed = 8630 daNcm
sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 863003 / 2000000 = 0.43 N/mm2

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

lcr3 = Beta3 x L = 1 x 425.00 = 425.00 cm
Lamda3 = (lcr3 / i3) = 4250 / 86.60 = 49.075
Lamda,rel,c3 = (lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (4250 / 86.60) x 1 / 62.17 = 0.789
k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.79 - 0.2) + square (0.79)) = 0.84
kc3 = 1 / (k3 + sqrt (square (k3) - square (Lambda,rel,c3))) = 1 / (0.84 + sqrt (square (0.84) - square (0.79))) = 0.90
M3Ed = 29968 daNcm
sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 2996761 / 3000000 = 1.00 N/mm2
km = 0.7

square (sigmac,0,d / kc2 x fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.01 / 0.61 x 9.93) + 0.43 / 9.93 + 0.7
x 1.00 / 9.93 = 0.12 < 1 -----> OK
square (sigmac,0,d / kc3 x fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.01 / 0.90 x 9.93) + 0.7 x 0.43 / 9.93
+ 1.00 / 9.93 = 0.13 < 1 -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
CDC 8 - Concio 5
delta = -0.80 mm
deltaLimite = 17.00 mm
delta / deltalimite = 0.05 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente
CDC 11 - Concio 5
delta = -0.60 mm
deltaLimite = 17.00 mm
delta / deltalimite = 0.04 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 0 - Concio
delta = 0.00 mm
deltaLimite = 17.00 mm
delta / deltalimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B27

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N20
Nodo j = N22
L = 475.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 3 - Concio ini
 $N_{Ed} = -169 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -1694 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 0.03 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio fin
 $M2_{Ed} = 7401 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = 740110 / 2000000 = 0.37 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 23 - Tratto ini
 $M3_{Ed} = -36224 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = -3622391 / 3000000 = 1.21 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.37 / 9.93 + 0.7 \times 1.21 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.37 / 9.93 + 1.21 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio fin
 $V2_{Ed} = 175 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$
- Taglio lungo l'asse 3
CDC 20 - Concio ini
 $V3_{Ed} = 30 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio fin
 $T_{Ed} = -3057 \text{ daNcm}$
 $\tau_{u,tor,d} = -0.13$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = 175 \text{ daN}$
 $\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{u,d2} / f_{v,d}} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$
- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 20 - Concio ini
 $T_{Ed} = -3057 \text{ daNcm}$
 $\tau_{u,tor,d} = -0.13$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 30$
 $\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d3} / f_{v,d})} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 23 - Concio ini

$$N_{Ed} = -104 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1045 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = 5679 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 567856 / 2000000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = -36224 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3622391 / 3000000 = 1.21 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sqrt{(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.02 / 9.93) + 0.28 / 9.93 + 0.7 \times 1.21 / 9.93} = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sqrt{(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.28 / 9.93 + 1.21 / 9.93} = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 23 - Concio ini

$$N_{Ed} = -104 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1045 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{b1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 4750 / 57.74 = 82.272$$

$$\lambda_{a,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{b1} = (4750 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.323$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{a,rel,c2} - 0.3)) + \sqrt{(\lambda_{a,rel,c2})} = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.32 - 0.2)) + \sqrt{1.32}) = 1.43$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c2}))}) = 1 / (1.43 + \sqrt{(\text{square}(1.43) - \text{square}(1.32))}) = 0.51$$

$$M_{2Ed} = 5679 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 567856 / 2000000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 4750 / 86.60 = 54.848$$

$$\lambda_{a,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{b1} = (4750 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.882$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{a,rel,c3} - 0.3)) + \sqrt{(\lambda_{a,rel,c3})} = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.88 - 0.2)) + \sqrt{0.88}) = 0.92$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c3}))}) = 1 / (0.92 + \sqrt{(\text{square}(0.92) - \text{square}(0.88))}) = 0.85$$

$$M_{3Ed} = -36224 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3622391 / 3000000 = 1.21 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sqrt{(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.02 / 0.51 \times 9.93) + 0.28 / 9.93 + 0.7 \times 1.21 / 9.93} = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sqrt{(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.02 / 0.85 \times 9.93) + 0.7 \times 0.28 / 9.93 + 1.21 / 9.93} = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio fin

$$\delta = -0.65 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 19.00 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio fin

$$\delta = -0.48 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 19.00 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 19.00 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B26

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{\text{mod}} = 0.6$
 $k_{\text{def}} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N21
Nodo j = N19
L = 475.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 3 - Concio ini
 $N_{\text{Ed}} = -67 \text{ daN}$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -672 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio fin
 $M_{2\text{Ed}} = -7719 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{el} = -771936 / 2000000 = 0.39 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 20 - Tratto fin
 $M_{3\text{Ed}} = -31483 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{el} = -3148294 / 3000000 = 1.05 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.39 / 9.93 + 0.7 \times 1.05 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.39 / 9.93 + 1.05 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
 $V_{2\text{Ed}} = -168 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
 $V_{3\text{Ed}} = -32 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
 $T_{\text{Ed}} = 4301 \text{ daNcm}$
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.18$
 $k_{\text{shape}} = 1.23$
 $V_{\text{Ed},2} = -168 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$T_{Ed} = 4301 \text{ daNcm}$

$\tau_{\text{tor},d} = 0.18$

$k_{\text{shape}} = 1.23$

$V_{Ed,3} = -32$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (K_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 23 - Concio ini

$N_{Ed} = 5 \text{ daN}$

$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 50 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 7349 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 734945 / 2000000 = 0.37 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -27498 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2749836 / 3000000 = 0.92 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.37 / 9.93 + 0.7 \times 0.92 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.37 / 9.93 + 0.92 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio fin

$N_{Ed} = -62 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -620 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 7414 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 741407 / 2000000 = 0.37 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -31483 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3148294 / 3000000 = 1.05 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.37 / 9.93 + 0.7 \times 1.05 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.37 / 9.93 + 1.05 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 20 - Concio fin

$N_{Ed} = -62 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -620 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{bda1} = \pi \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 4750 / 57.74 = 82.272$

$\lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{bda1} = (4750 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.323$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{a2} \times (\lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.32 - 0.2)) + \text{square}(1.32)) = 1.43$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{mda,rel,c2}))}) = 1 / (1.43 + \sqrt{(\text{square}(1.43) - \text{square}(1.32))}) = 0.51$

$M_{2Ed} = 7414 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 741407 / 2000000 = 0.37 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$

$\lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 4750 / 86.60 = 54.848$

$$\text{Lamda,rel,c3} = (\text{Lcr3} / i3) \times 1 / \text{Lambda1} = (4750 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.882$$

$$k3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c3} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.88 - 0.2) + \text{square} (0.88)) = 0.92$$

$$kc3 = 1 / (k3 + \text{sqrt} (\text{square} (k3) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c3}))) = 1 / (0.92 + \text{sqrt} (\text{square} (0.92) - \text{square} (0.88))) = 0.85$$

$$M3Ed = -31483 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,3,d} = M3Ed / \text{Wel} = -3148294 / 3000000 = 1.05 \text{ N/mm}^2$$

$$km = 0.7$$

$$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / kc2 \times fc,0,d) + \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + km \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square} (0.01 / 0.51 \times 9.93) + 0.37 / 9.93 + 0.7 \times 1.05 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / kc3 \times fc,0,d) + km \times \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square} (0.01 / 0.85 \times 9.93) + 0.7 \times 0.37 / 9.93 + 1.05 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 5

$$\text{delta} = -0.76 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 19.00 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 5

$$\text{delta} = -0.60 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 19.00 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$$\text{delta} = 0.00 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 19.00 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B25

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$kmod = 0.6$$

$$kdef = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N23

Nodo j = N21

$$L = 425.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 20 - Concio ini

$$NEd = -59 \text{ daN}$$

$$\text{sigmac,0,d} = NEd / A = -592 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{sigmac,0,d} / fc,0,d = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio ini

$$M2Ed = -13479 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,2,d} = M2Ed / \text{Wel} = -1347864 / 2000000 = 0.67 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 23 - Tratto ini

$$M3Ed = -32892 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,3,d} = M3Ed / \text{Wel} = -3289180 / 3000000 = 1.10 \text{ N/mm}^2$$

$$km = 0.7$$

$$\text{sigmam,2,d} / fm,2,d + km \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = 0.67 / 9.93 + 0.7 \times 1.10 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.67 / 9.93 + 1.10 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

V_{2Ed} = 177 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

V_{3Ed} = 56 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

T_{Ed} = -7914 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = -0.34$

k_{shape} = 1.23

V_{Ed,2} = 177 daN

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

T_{Ed} = -7914 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = -0.34$

k_{shape} = 1.23

V_{Ed,3} = 56

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 23 - Concio ini

N_{Ed} = 48 daN

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = 477 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = -13479 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1347864 / 2000000 = 0.67 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = -32892 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3289180 / 3000000 = 1.10 \text{ N/mm}^2$

k_m = 0.7

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.67 / 9.93 + 0.7 \times 1.10 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.67 / 9.93 + 1.10 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio ini

N_{Ed} = -59 daN

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -592 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = 10573 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1057342 / 2000000 = 0.53 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = 27627 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2762738 / 3000000 = 0.92 \text{ N/mm}^2$

k_m = 0.7

$\text{square}(\sigma_{0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.53 / 9.93 + 0.7 \times 0.92 / 9.93$
 $= 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.53 / 9.93 + 0.92 / 9.93$
 $= 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 20 - Concio ini

$N_{Ed} = -59 \text{ daN}$

$\sigma_{0,d} = N_{Ed} / A = -592 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E I_{Greco} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 4250 / 57.74 = 73.612$

$\lambda_{2,rel} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \lambda_{1} = (4250 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.184$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\lambda_{2,rel} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{2,rel}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.18 - 0.2)) + \text{square}(1.18)) = 1.25$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\lambda_{2,rel})}) = 1 / (1.25 + \sqrt{\text{square}(1.25) - \text{square}(1.18)}) = 0.61$

$M_{2Ed} = 10573 \text{ daNcm}$

$\sigma_{2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1057342 / 2000000 = 0.53 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 4250 / 86.60 = 49.075$

$\lambda_{3,rel} = (l_{cr3} / i_{3}) \times 1 / \lambda_{1} = (4250 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.789$

$k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\lambda_{3,rel} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{3,rel}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.79 - 0.2)) + \text{square}(0.79)) = 0.84$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\lambda_{3,rel})}) = 1 / (0.84 + \sqrt{\text{square}(0.84) - \text{square}(0.79)}) = 0.90$

$M_{3Ed} = 27627 \text{ daNcm}$

$\sigma_{3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2762738 / 3000000 = 0.92 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.61 \times 9.93) + 0.53 / 9.93 + 0.7 \times 0.92 / 9.93$
 $= 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.90 \times 9.93) + 0.7 \times 0.53 / 9.93$
 $+ 0.92 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 3

$\delta = -0.88 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 4

$\delta = -0.65 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B24

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N13
Nodo j = N10
L = 425.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini
NEd = 45 daN
 $\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 448 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.01 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio fin
M2Ed = -6341 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -634120 / 2000000 = 0.32 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 20 - Tratto ini
M3Ed = -55748 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5574811 / 3000000 = 1.86 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.32 / 9.93 + 0.7 \times 1.86 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.32 / 9.93 + 1.86 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio ini
V2Ed = -286 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
V3Ed = -29 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio ini
TEd = 2110 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.09$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = -286 daN
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
TEd = 2110 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.09$
kshape = 1.23
VE_{d,3} = -29
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 21 - Concio ini

NEd = 5 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 49 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -3659 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -365876 / 2000000 = 0.18 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -52663 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5266302 / 3000000 = 1.76 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.18 / 9.93 + 0.7 \times 1.76 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{----->}$

OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.18 / 9.93 + 1.76 / 9.93 = 0.19 < 1 \quad \text{----->}$

OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio ini

NEd = -5 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -46 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -5906 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -590552 / 2000000 = 0.30 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -55748 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5574811 / 3000000 = 1.86 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.30 / 9.93 + 0.7 \times 1.86 / 9.93$
 $= 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 9.93) + 0.7 \times 0.30 / 9.93 + 1.86 / 9.93$
 $= 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 20 - Concio ini

NEd = -5 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -46 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 4250 / 57.74 = 73.612$

$\Lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \Lambda_{1} = (4250 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.184$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.18 - 0.2)) + \text{square}(1.18)) = 1.25$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (1.25 + \sqrt{\text{square}(1.25) - \text{square}(1.18)}) = 0.61$

M2Ed = -5906 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -590552 / 2000000 = 0.30 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 4250 / 86.60 = 49.075$

$\Lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \times 1 / \Lambda_{1} = (4250 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.789$

$k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.79 - 0.2)) + \text{square}(0.79)) = 0.84$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.84 + \sqrt{\text{square}(0.84) - \text{square}(0.79)}) = 0.90$

M3Ed = -55748 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5574811 / 3000000 = 1.86 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.61 \times 9.93) + 0.30 / 9.93 + 0.7$
 $\times 1.86 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.00 / 0.90 \times 9.93) + 0.7 \times 0.30 / 9.93$
 $+ 1.86 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.58 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio fin

$\delta = -0.43 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B23

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N16

Nodo j = N13

$L = 475.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 3 - Concio ini

$N_{\text{Ed}} = -38 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac}0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -375 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac}0,d} / f_{c,0,d} = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio ini

$M_{2\text{Ed}} = -5146 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -514600 / 2000000 = 0.26 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 3 - Tratto fin

$M_{3\text{Ed}} = -97551 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -9755138 / 3000000 = 3.25 \text{ N/mm}^2$

$k_{\text{m}} = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 3.25 / 9.93 = 0.26 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 3.25 / 9.93 = 0.35 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio fin

$V_{2\text{Ed}} = 1412 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.35 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.35 / 1.12 = 0.32 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini
V3Ed = 21 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 3 - Concio fin
TEd = 1257 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.05$
kshape = 1.23
VE_{d,2} = 1412 daN
 $\tau_{d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
TEd = 1257 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.05$
kshape = 1.23
VE_{d,3} = 21
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 23 - Concio ini
NEd = 3 daN
 $\sigma_{\text{mat},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = 32 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = -5146 daNcm
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M2_{\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -514600 / 2000000 = 0.26 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -65061 daNcm
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M3_{\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -6506056 / 3000000 = 2.17 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 2.17 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 2.17 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 3 - Concio fin
NEd = -38 daN
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -375 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = 364 daNcm
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M2_{\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 36448 / 2000000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -97551 daNcm
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M3_{\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -9755138 / 3000000 = 3.25 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.02 / 9.93 + 0.7 \times 3.25 / 9.93$
 $= 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.02 / 9.93 + 3.25 / 9.93$
 $= 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 3 - Concio fin
NEd = -38 daN
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -375 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{\text{bda1}} = \pi \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{cr2} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{cr2} = (l_{cr2} / i_2) = 4750 / 57.74 = 82.272$
 $\lambda_{rel,cr2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{cr1} = (4750 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.323$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr2} \times (\lambda_{rel,cr2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,cr2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.32 - 0.2)) + \text{square}(1.32)) = 1.43$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,cr2})}) = 1 / (1.43 + \sqrt{\text{square}(1.43) - \text{square}(1.32)}) = 0.51$
 $M_{2Ed} = 364 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 36448 / 2000000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{cr3} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{cr3} = (l_{cr3} / i_3) = 4750 / 86.60 = 54.848$
 $\lambda_{rel,cr3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{cr1} = (4750 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.882$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr3} \times (\lambda_{rel,cr3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,cr3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.88 - 0.2)) + \text{square}(0.88)) = 0.92$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,cr3})}) = 1 / (0.92 + \sqrt{\text{square}(0.92) - \text{square}(0.88)}) = 0.85$
 $M_{3Ed} = -97551 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -9755138 / 3000000 = 3.25 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m0,d} / k_{c2} \times f_{c0,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} + k_m \times \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} = \text{square}(0.01 / 0.51 \times 9.93) + 0.02 / 9.93 + 0.7 \times 3.25 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m0,d} / k_{c3} \times f_{c0,d}) + k_m \times \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} = \text{square}(0.01 / 0.85 \times 9.93) + 0.7 \times 0.02 / 9.93 + 3.25 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 5

$\delta = -2.54 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 19.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio 5

$\delta = -1.81 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 19.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 19.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B22

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N14

Nodo j = N11

$L = 425.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 23 - Concio ini

$N_{Ed} = 94 \text{ daN}$

$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 940 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.02 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio fin

$M_{2Ed} = 6216 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 621583 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 3 - Tratto ini

$M_{3Ed} = -78497 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -7849730 / 3000000 = 2.62 \text{ N/mm}^2$$

$k_m = 0.7$

$$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 2.62 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 2.62 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio ini

$V_{2Ed} = -273 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$$\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 16 - Concio ini

$V_{3Ed} = 29 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$$\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio ini

$T_{Ed} = -720 \text{ daNcm}$

$\tau_{a,tor,d} = -0.03$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,2} = -273 \text{ daN}$

$\tau_{a,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{a,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d2} / f_{v,d}) = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 16 - Concio ini

$T_{Ed} = -720 \text{ daNcm}$

$\tau_{a,tor,d} = -0.03$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,3} = 29$

$\tau_{a,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{a,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d3} / f_{v,d}) = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSO-FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 3 - Concio ini

$N_{Ed} = 30 \text{ daN}$

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 302 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$M_{2Ed} = 52 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 5169 / 2000000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

$M_{3Ed} = -78497 \text{ daNcm}$

$$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -7849730 / 3000000 = 2.62 \text{ N/mm}^2$$

$k_m = 0.7$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.00 / 9.93 + 0.7 \times 2.62 / 9.93 = 0.19 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.00 / 9.93 + 2.62 / 9.93 = 0.26 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio ini

NEd = -74 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -745 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -5695 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -569492 / 2000000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -54678 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5467844 / 3000000 = 1.82 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.28 / 9.93 + 0.7 \times 1.82 / 9.93 = 0.16 < 1$ -----> OK

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.28 / 9.93 + 1.82 / 9.93 = 0.20 < 1$ -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 20 - Concio ini

NEd = -74 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -745 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{b1} = \pi \sqrt{E I_{y0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{d2} = (l_{cr2} / i_2) = 4250 / 57.74 = 73.612$

$\Lambda_{d,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (4250 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.184$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{d,rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{d,rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.18 - 0.2) + \text{square}(1.18))) = 1.25$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{d,rel,c2})))} = 1 / (1.25 + \sqrt{(\text{square}(1.25) - \text{square}(1.18)))) = 0.61$

M2Ed = -5695 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -569492 / 2000000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{d3} = (l_{cr3} / i_3) = 4250 / 86.60 = 49.075$

$\Lambda_{d,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (4250 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.789$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{d,rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{d,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.79 - 0.2) + \text{square}(0.79))) = 0.84$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{d,rel,c3})))} = 1 / (0.84 + \sqrt{(\text{square}(0.84) - \text{square}(0.79)))) = 0.90$

M3Ed = -54678 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5467844 / 3000000 = 1.82 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.61 \times 9.93) + 0.28 / 9.93 + 0.7 \times 1.82 / 9.93 = 0.16 < 1$ -----> OK

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.90 \times 9.93) + 0.7 \times 0.28 / 9.93 + 1.82 / 9.93 = 0.20 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio ini

$\delta = -0.86 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.05 < 1$ -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio ini

$\delta = -0.62 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 17.00 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1$ -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 17.00 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B21

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{\text{mod}} = 0.6$
 $k_{\text{def}} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N17
Nodo j = N14
L = 475.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 3 - Concio ini
 $N_{\text{Ed}} = -292 \text{ daN}$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -2924 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.05 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
 $M_{2\text{Ed}} = -4793 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -479255 / 2000000 = 0.24 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 3 - Tratto fin
 $M_{3\text{Ed}} = -194979 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -19497847 / 3000000 = 6.50 \text{ N/mm}^2$
 $k_{\text{m}} = 0.7$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.24 / 9.93 + 0.7 \times 6.50 / 9.93 = 0.48 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.24 / 9.93 + 6.50 / 9.93 = 0.67 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 3 - Concio fin
 $V_{2\text{Ed}} = 2913 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{\text{u},d2} = (3 / 2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.73 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{u},d2} / f_{v,d} = 0.73 / 1.12 = 0.65 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 19 - Concio ini
 $V_{3\text{Ed}} = 19 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{\text{u},d3} = (3 / 2) \times V_{3\text{Ed}} / A = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{u},d3} / f_{v,d} = 0.00 / 1.12 = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 3 - Concio fin
 $T_{\text{Ed}} = -1687 \text{ daNcm}$
 $\tau_{\text{u},\text{tor},d} = -0.07$
 $k_{\text{shape}} = 1.23$

$V_{Ed,2} = 2913 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.7 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.48 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 19 - Concio ini
 $T_{Ed} = -1687 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.07$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 19$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 3 - Concio fin
 $N_{Ed} = -292 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -2924 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 733 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 73288 / 2000000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -194979 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -19497847 / 3000000 = 6.50 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 9.93) + 0.04 / 9.93 + 0.7 \times 6.50 / 9.93$
 $= 0.46 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 9.93) + 0.7 \times 0.04 / 9.93 + 6.50 / 9.93$
 $= 0.66 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 3 - Concio fin
 $N_{Ed} = -292 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -2924 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \pi \sqrt{E I_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 4750 / 57.74 = 82.272$
 $\Lambda_{rel,c2} = (\Lambda_{a2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (4750 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.323$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.32 - 0.2) + \text{square}(1.32))) = 1.43$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (1.43 + \sqrt{\text{square}(1.43) - \text{square}(1.32)}) = 0.51$
 $M_{2Ed} = 733 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 73288 / 2000000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 475.00 = 475.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 4750 / 86.60 = 54.848$
 $\Lambda_{rel,c3} = (\Lambda_{a3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (4750 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.882$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.88 - 0.2) + \text{square}(0.88))) = 0.92$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.92 + \sqrt{\text{square}(0.92) - \text{square}(0.88)}) = 0.85$
 $M_{3Ed} = -194979 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -19497847 / 3000000 = 6.50 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 0.51 \times 9.93) + 0.04 / 9.93 + 0.7 \times 6.50 / 9.93 = 0.47 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 0.85 \times 9.93) + 0.7 \times 0.04 / 9.93 + 6.50 / 9.93 = 0.66 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 5
delta = -4.79 mm
deltaLimite = 19.00 mm
delta / deltaLimite = 0.25 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente
CDC 12 - Concio 5
delta = -3.36 mm
deltaLimite = 19.00 mm
delta / deltaLimite = 0.18 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 0 - Concio
delta = 0.00 mm
deltaLimite = 19.00 mm
delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B20

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N15
Nodo j = N12
L = 425.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 20 - Concio ini
NEd = 166 daN
sigmat,0,d = NEd / A = 1661 / 60000 = 0.03 N/mm2

sigmat,0,d / ft,0,d = 0.03 / 6.83 = 0.00 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio ini
M2Ed = -6525 daNcm
sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -652513 / 2000000 = 0.33 N/mm2
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 20 - Tratto fin
M3Ed = -34483 daNcm
sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -3448348 / 3000000 = 1.15 N/mm2
km = 0.7
sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.33 / 9.93 + 0.7 x 1.15 / 9.93 = 0.11 < 1 -----> OK

km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.7 x 0.33 / 9.93 + 1.15 / 9.93 = 0.14 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
V2Ed = -186 daN
A = 60000 mm2
tau,d2 = (3 / 2) x V2 / A = 0.05 N/mm2
tau,d2 / fv,d = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1 -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 20 - Concio ini
V3Ed = 29 daN

$A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio ini
 $T_{Ed} = 2805 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.12$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = -186 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d2} / f_{v,d}} = 0.09 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini
 $T_{Ed} = 2805 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.12$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 29$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d3} / f_{v,d}} = 0.09 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 20 - Concio fin
 $N_{Ed} = 166 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 1661 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 5995 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 599473 / 2000000 = 0.30 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -34483 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3448348 / 3000000 = -1.15 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.03 / 6.83 + 0.30 / 9.93 + 0.7 \times 1.15 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.03 / 6.83 + 0.7 \times 0.30 / 9.93 + 1.15 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 23 - Concio ini
 $N_{Ed} = -105 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1053 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 5603 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 560253 / 2000000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -29636 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2963584 / 3000000 = -0.99 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{0.02 / 9.93 + 0.28 / 9.93 + 0.7 \times 0.99 / 9.93} = 0.10 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{0.02 / 9.93 + 0.7 \times 0.28 / 9.93 + 0.99 / 9.93} = 0.12 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 23 - Concio ini
 $N_{Ed} = -105 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -1053 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$lcr2 = \beta_2 \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{a2} = (lcr2 / i_2) = 4250 / 57.74 = 73.612$
 $\lambda_{a,rel,c2} = (lcr2 / i_2) \times 1 / \lambda_{a1} = (4250 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.184$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_2 \times (\lambda_{a,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.18 - 0.2)) + \text{square}(1.18)) = 1.25$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c2})}) = 1 / (1.25 + \sqrt{\text{square}(1.25) - \text{square}(1.18)}) = 0.61$
 $M_{2Ed} = 5603 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 560253 / 2000000 = 0.28 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$lcr3 = \beta_3 \times L = 1 \times 425.00 = 425.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{a3} = (lcr3 / i_3) = 4250 / 86.60 = 49.075$
 $\lambda_{a,rel,c3} = (lcr3 / i_3) \times 1 / \lambda_{a1} = (4250 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.789$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_3 \times (\lambda_{a,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.79 - 0.2)) + \text{square}(0.79)) = 0.84$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c3})}) = 1 / (0.84 + \sqrt{\text{square}(0.84) - \text{square}(0.79)}) = 0.90$
 $M_{3Ed} = -29636 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2963584 / 3000000 = 0.99 \text{ N/mm}^2$
 $\kappa_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \kappa_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.61 \times 9.93) + 0.28 / 9.93 + 0.7 \times 0.99 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.90 \times 9.93) + 0.7 \times 0.28 / 9.93 + 0.99 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 8 - Concio fin
 $\delta = -0.72 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 17.00 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 11 - Concio fin
 $\delta = -0.53 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 17.00 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 17.00 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B62

Tipo = Trave
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*30
 Nodo i = N18
 Nodo j = N34
 $L = 292.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 23 - Concio ini
 $N_{Ed} = -138 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -1376 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 0.02 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

M2Ed = 8819 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 881879 / 2000000 = 0.44 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 3 - Tratto fin

M3Ed = -75734 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -7573369 / 3000000 = 2.52 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.44 / 9.93 + 0.7 \times 2.52 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.44 / 9.93 + 2.52 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio fin

V2Ed = 1388 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{v,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.35 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.35 / 1.12 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

V3Ed = 58 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{v,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio fin

TEd = 1558 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.07$

kshape = 1.23

VE_{d,2} = 1388 daN

$\tau_{v,d2} = 0.3 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d2} / f_{v,d}) = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

TEd = 1558 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.07$

kshape = 1.23

VE_{d,3} = 58

$\tau_{v,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 20 - Concio fin

NEd = 117 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 1172 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 8819 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 881879 / 2000000 = 0.44 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -44858 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -4485816 / 3000000 = 1.50 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.02 / 6.83 + 0.44 / 9.93 + 0.7 \times 1.50 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.02 / 6.83 + 0.7 \times 0.44 / 9.93 + 1.50 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 3 - Concio fin

NEd = -33 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -327 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 3817 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 381743 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -75734 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -7573369 / 3000000 = 2.52 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 2.52 / 9.93$
 $= 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93 + 2.52 / 9.93$
 $= 0.27 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 3 - Concio fin

NEd = -33 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -327 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{1} = \pi \sqrt{E I_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 292.00 = 292.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 2920 / 57.74 = 50.576$

$\Lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_1 = (2920 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.813$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.81 - 0.2)) + \text{square}(0.81)) = 0.86$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.86 + \sqrt{\text{square}(0.86) - \text{square}(0.81)}) = 0.89$

M2Ed = 3817 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 381743 / 2000000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 292.00 = 292.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 2920 / 86.60 = 33.717$

$\Lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_1 = (2920 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.542$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.54 - 0.2)) + \text{square}(0.54)) = 0.66$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.66 + \sqrt{\text{square}(0.66) - \text{square}(0.54)}) = 0.97$

M3Ed = -75734 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -7573369 / 3000000 = 2.52 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.89 \times 9.93) + 0.19 / 9.93 + 0.7 \times 2.52 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.19 / 9.93 + 2.52 / 9.93 = 0.27 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 4

$\delta = -0.93 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 11.68 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio 4

$\delta = -0.69 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 11.68 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm
deltaLimite = 11.68 mm
delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B18

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N11
Nodo j = N10
L = 220.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 16 - Concio ini
NEd = 242 daN
sigmat,0,d = NEd / A = 2420 / 60000 = 0.04 N/mm2

sigmat,0,d / ft,0,d = 0.04 / 6.83 = 0.01 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
M2Ed = -9622 daNcm
sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -962217 / 2000000 = 0.48 N/mm2
- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto fin
M3Ed = 59656 daNcm
sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 5965616 / 3000000 = 1.99 N/mm2
km = 0.7

sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.48 / 9.93 + 0.7 x 1.99 / 9.93 = 0.19 < 1 -----> OK

km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.7 x 0.48 / 9.93 + 1.99 / 9.93 = 0.23 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 16 - Concio ini
V2Ed = -483 daN
A = 60000 mm2
tau,d2 = (3 / 2) x V2 / A = 0.12 N/mm2
tau,d2 / fv,d = 0.12 / 1.12 = 0.11 < 1 -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
V3Ed = 80 daN
A = 60000 mm2
tau,d3 = (3 / 2) x V3 / A = 0.02 N/mm2
tau,d3 / fv,d = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 16 - Concio ini
TEd = 4083 daNcm
tau,tor,d = 0.17
kshape = 1.23
VEd,2 = -483 daN
tau,d2 = 0.1 N/mm2

$$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

T_{Ed} = 4083 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.17$

$k_{shape} = 1.23$

V_{Ed,3} = 80

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 16 - Concio fin

N_{Ed} = 242 daN

$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 2420 / 60000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = -5330 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -533019 / 2000000 = 0.27 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = 59656 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 5965616 / 3000000 = 1.99 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 6.83 + 0.27 / 9.93 + 0.7 \times 1.99 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 6.83 + 0.7 \times 0.27 / 9.93 + 1.99 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 19 - Concio fin

N_{Ed} = -91 daN

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -909 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = 5279 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 527862 / 2000000 = 0.26 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = -55395 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -5539504 / 3000000 = 1.85 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 1.85 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 1.85 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 19 - Concio fin

N_{Ed} = -91 daN

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -909 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{b1} = \pi \sqrt{E I_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$

$\Lambda_{m,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$

M_{2Ed} = 5279 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 527862 / 2000000 = 0.26 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{m3} = (l_{cr3} / i_3) = 2200 / 86.60 = 25.403$

$\Lambda_{m,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2200 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.409$

$k3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\text{Lambda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.41 - 0.2)) + \text{square}(0.41)) = 0.59$
 $kc3 = 1 / (k3 + \text{sqrt}(\text{square}(k3) - \text{square}(\text{Lambda,rel,c3}))) = 1 / (0.59 + \text{sqrt}(\text{square}(0.59) - \text{square}(0.41))) = 0.99$
 $M3Ed = -55395 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam},3,d = M3Ed / W_{el} = -5539504 / 3000000 = 1.85 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\text{sigmac},0,d / kc2 \times fc,0,d) + \text{sigmam},2,d / fm,2,d + km \times \text{sigmam},3,d / fm,3,d = \text{square}(0.02 / 0.95 \times 9.93) + 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 1.85 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\text{sigmac},0,d / kc3 \times fc,0,d) + km \times \text{sigmam},2,d / fm,2,d + \text{sigmam},3,d / fm,3,d = \text{square}(0.02 / 0.99 \times 9.93) + 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 1.85 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 8 - Concio fin
 $\text{delta} = -0.58 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 8.80 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 11 - Concio fin
 $\text{delta} = -0.43 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 8.80 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\text{delta} = 0.00 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 8.80 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B17

Tipo = Trave
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*30
 Nodo i = N12
 Nodo j = N11
 $L = 260.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 19 - Concio ini
 $NEd = 198 \text{ daN}$
 $\text{sigmat},0,d = NEd / A = 1977 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $\text{sigmat},0,d / f_{t,0,d} = 0.03 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
 CDC 20 - Concio fin
 $M2Ed = -8296 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam},2,d = M2Ed / W_{el} = -829610 / 2000000 = 0.41 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 3 - Tratto fin
 $M3Ed = -62437 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam},3,d = M3Ed / W_{el} = -6243712 / 3000000 = 2.08 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$
 $\text{sigmam},2,d / fm,2,d + km \times \text{sigmam},3,d / fm,3,d = 0.41 / 9.93 + 0.7 \times 2.08 / 9.93 = 0.19 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.41 / 9.93 + 2.08 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio fin

$V_{2Ed} = 1529 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.38 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.38 / 1.12 = 0.34 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

$V_{3Ed} = -57 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.01 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio fin

$T_{Ed} = -2724 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = -0.12$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,2} = 1529 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

$T_{Ed} = -2724 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = -0.12$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,3} = -57$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 3 - Concio fin

$N_{Ed} = 81 \text{ daN}$

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = 815 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -737 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -73671 / 2000000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -62437 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -6243712 / 3000000 = 2.08 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.04 / 9.93 + 0.7 \times 2.08 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.04 / 9.93 + 2.08 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio ini

$N_{Ed} = -129 \text{ daN}$

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -1286 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = 5289 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 528879 / 2000000 = 0.26 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -61508 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -6150775 / 3000000 = 2.05 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 2.05 / 9.93$
 $= 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 9.93) + 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 2.05 / 9.93$
 $= 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio ini

$N_{Ed} = -129 \text{ daN}$

$\sigma_{0,d} = N_{Ed} / A = -1286 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_2 \times L = 1 \times 260.00 = 260.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 2600 / 57.74 = 45.033$

$\lambda_{2,rel} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2600 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.724$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_2 \times (\lambda_{2,rel} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{2,rel})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.72 - 0.2) + \text{square}(0.72))) = 0.78$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{2,rel})}) = 1 / (0.78 + \sqrt{\text{square}(0.78) - \text{square}(0.72)}) = 0.92$

$M_{2Ed} = 5289 \text{ daNm}$

$\sigma_{2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 528879 / 2000000 = 0.26 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_3 \times L = 1 \times 260.00 = 260.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 2600 / 86.60 = 30.022$

$\lambda_{3,rel} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2600 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.483$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_3 \times (\lambda_{3,rel} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{3,rel})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.48 - 0.2) + \text{square}(0.48))) = 0.63$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{3,rel})}) = 1 / (0.63 + \sqrt{\text{square}(0.63) - \text{square}(0.48)}) = 0.98$

$M_{3Ed} = -61508 \text{ daNm}$

$\sigma_{3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -6150775 / 3000000 = 2.05 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.92 \times 9.93) + 0.26 / 9.93 + 0.7$
 $\times 2.05 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.02 / 0.98 \times 9.93) + 0.7 \times 0.26 / 9.93$
 $+ 2.05 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 4

$\delta = -0.87 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.40 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio 4

$\delta = -0.63 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.40 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.40 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B36

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N16
Nodo j = N20
L = 250.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -1972 daN
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -19724 / 40000 = 0.49 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.49 / 9.93 = 0.05 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
M2Ed = -39277 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -3927659 / 1333333 = 2.95 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = 30183 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 3018256 / 1333333 = 2.26 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 2.95 / 9.93 + 0.7 \times 2.26 / 9.93 = 0.46 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.95 / 9.93 + 2.26 / 9.93 = 0.44 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio ini
V2Ed = -197 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.07 / 1.12 = 0.07 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
V3Ed = 287 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.11 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.11 / 1.12 = 0.10 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio ini
TEd = -1560 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.14$
kshape = 1.15
VE_{d,2} = -197 daN
 $\tau_{a,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d2} / f_{v,d}) = 0.11 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
TEd = -1560 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.14$
kshape = 1.15
VE_{d,3} = 287
 $\tau_{a,d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (K_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d3} / f_{v,d}) = 0.12 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 3 - Concio ini

NEd = -1593 daN

 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -15930 / 40000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -31803 daNcm

 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -3180317 / 1333333 = 2.39 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -15585 daNcm

 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1558479 / 1333333 = 1.17 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.40 / 9.93) + 2.39 / 9.93 + 0.7 \times 1.17 / 9.93$$

$$= 0.32 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.40 / 9.93) + 0.7 \times 2.39 / 9.93 + 1.17 / 9.93$$

$$= 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$$
VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 3 - Concio ini

NEd = -1593 daN

 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -15930 / 40000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$ $\Lambda_{b1} = \Lambda_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

 $l_{cr2} = \Lambda_{b2} \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$ $\Lambda_{b2} = (l_{cr2} / i_2) = 2500 / 57.74 = 43.301$ $\Lambda_{b,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$ $k_2 = 0.5 \times (1 + \Lambda_{b,rel,c2} \times (\Lambda_{b,rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{b,rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2) + \text{square}(0.70))) = 0.76$ $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{b,rel,c2})}) = 1 / (0.76 + \sqrt{\text{square}(0.76) - \text{square}(0.70)}) = 0.93$

M2Ed = -31803 daNcm

 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -3180317 / 1333333 = 2.39 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

 $l_{cr3} = \Lambda_{b3} \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$ $\Lambda_{b3} = (l_{cr3} / i_3) = 2500 / 57.74 = 43.301$ $\Lambda_{b,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$ $k_3 = 0.5 \times (1 + \Lambda_{b,rel,c3} \times (\Lambda_{b,rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\Lambda_{b,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2) + \text{square}(0.70))) = 0.76$ $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{b,rel,c3})}) = 1 / (0.76 + \sqrt{\text{square}(0.76) - \text{square}(0.70)}) = 0.93$

M3Ed = -15585 daNcm

 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1558479 / 1333333 = 1.17 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.40 / 0.93 \times 9.93) + 2.39 / 9.93 + 0.7$$

$$\times 1.17 / 9.93 = 0.37 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.40 / 0.93 \times 9.93) + 0.7 \times 2.39 / 9.93$$

$$+ 1.17 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$$
VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 8

 $\Delta = -0.65 \text{ mm}$ $\Delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$ $\Delta / \Delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 8

 $\Delta = -0.42 \text{ mm}$ $\Delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$ $\Delta / \Delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

 $\Delta = 0.00 \text{ mm}$ $\Delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1$ -----> OK

ASTA B16

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N14
Nodo j = N13
L = 220.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = 341 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 3406 / 60000 = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.06 / 6.83 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
 $M_{2Ed} = 11159 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1115910 / 2000000 = 0.56 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3

CDC 19 - Tratto fin
 $M_{3Ed} = -47371 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -4737085 / 3000000 = 1.58 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.56 / 9.93 + 0.7 \times 1.58 / 9.93 = 0.17 < 1$ -----> OK

$k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.56 / 9.93 + 1.58 / 9.93 = 0.20 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio fin
 $V_{2Ed} = 329 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.08 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.08 / 1.12 = 0.07 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
 $V_{3Ed} = -97 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio fin
 $T_{Ed} = -9460 \text{ daNcm}$
 $\tau_{a,tor,d} = -0.40$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = 329 \text{ daN}$
 $\tau_{a,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d2} / f_{v,d}) = 0.30 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

TEd = -9460 daNcm

tau,tor,d = -0.40

kshape = 1.23

VEd,3 = -97

tau,d3 = 0.0 N/mm²

tau,tor,d / (Kshape x fv,d) + square (tau,d3 / fv,d) = 0.29 < 1 -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 19 - Concio fin

NEd = 266 daN

sigmat,0,d = NEd / A = 2664 / 60000 = 0.04 N/mm²

M2Ed = -4968 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -496836 / 2000000 = 0.25 N/mm²

M3Ed = -47371 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -4737085 / 3000000 = 1.58 N/mm²

km = 0.7

sigmat,0,d / ft,0,d + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.04 / 6.83 + 0.25 / 9.93 + 0.7 x 1.58 / 9.93 = 0.14 < 1 ----->

OK

sigmat,0,d / ft,0,d + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.04 / 6.83 + 0.7 x 0.25 / 9.93 + 1.58 / 9.93 = 0.18 < 1 ----->

OK

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio fin

NEd = -47 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -471 / 60000 = 0.01 N/mm²

M2Ed = 4902 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 490225 / 2000000 = 0.25 N/mm²

M3Ed = 25994 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 2599399 / 3000000 = 0.87 N/mm²

km = 0.7

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.01 / 9.93) + 0.25 / 9.93 + 0.7 x 0.87 / 9.93 = 0.09 < 1 -----> OK

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.01 / 9.93) + 0.7 x 0.25 / 9.93 + 0.87 / 9.93 = 0.10 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio fin

NEd = -47 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -471 / 60000 = 0.01 N/mm²

Lambda1 = PiGreco x sqrt (E0.05 / fc,0,k) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

lcr2 = Beta2 x L = 1 x 220.00 = 220.00 cm

Lamda2 = (lcr2 / i2) = 2200 / 57.74 = 38.105

Lamda,rel,c2 = (lcr2 / i2) x 1 / Lambda1 = (2200 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.613

k2 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c2 - 0.3) + square (Lambda,rel,c2)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.61 - 0.2) + square (0.61)) = 0.70

kc2 = 1 / (k2 + sqrt (square (k2) - square (Lambda,rel,c2))) = 1 / (0.70 + sqrt (square (0.70) - square (0.61))) = 0.95

M2Ed = 4902 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 490225 / 2000000 = 0.25 N/mm²

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

lcr3 = Beta3 x L = 1 x 220.00 = 220.00 cm

Lamda3 = (lcr3 / i3) = 2200 / 86.60 = 25.403

Lamda,rel,c3 = (lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (2200 / 86.60) x 1 / 62.17 = 0.409

k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.41 - 0.2) + square (0.41)) = 0.59

kc3 = 1 / (k3 + sqrt (square (k3) - square (Lambda,rel,c3))) = 1 / (0.59 + sqrt (square (0.59) - square (0.41))) = 0.99

M3Ed = 25994 daNcm
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 2599399 / 3000000 = 0.87 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{\text{square}} (\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sigma_{\text{square}} (0.01 / 0.95 \times 9.93) + 0.25 / 9.93 + 0.7 \times 0.87 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{\text{square}} (\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sigma_{\text{square}} (0.01 / 0.99 \times 9.93) + 0.7 \times 0.25 / 9.93 + 0.87 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
CDC 8 - Concio ini
 $\delta = -0.86 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
CDC 11 - Concio ini
 $\delta = -0.62 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B15

Tipo = Trave
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N15
Nodo j = N14
L = 260.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini
NEd = 305 daN
 $\sigma_{t,0,d} = NEd / A = 3052 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} = 0.05 / 6.83 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio fin
M2Ed = -9331 daNcm
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -933072 / 2000000 = 0.47 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 3 - Tratto ini
M3Ed = -58404 daNcm
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5840444 / 3000000 = 1.95 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.47 / 9.93 + 0.7 \times 1.95 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.47 / 9.93 + 1.95 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 3 - Concio ini
V2Ed = -1481 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.37 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.37 / 1.12 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
V3Ed = -67 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 3 - Concio ini
TEd = 15303 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.65$
kshape = 1.23
VEd,2 = -1481 daN
 $\tau_{d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.59 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
TEd = 15303 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.65$
kshape = 1.23
VEd,3 = -67
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.48 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 3 - Concio ini
NEd = 227 daN
 $\sigma_{m,0,d} = NEd / A = 2272 / 60000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = -255 daNcm
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -25490 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -58404 daNcm
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -5840444 / 3000000 = 1.95 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 6.83 + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 1.95 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{m,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 6.83 + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 1.95 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio ini
NEd = -53 daN
 $\sigma_{c,0,d} = NEd / A = -532 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
M2Ed = -5228 daNcm
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -522753 / 2000000 = 0.26 \text{ N/mm}^2$
M3Ed = -43331 daNcm
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -4333105 / 3000000 = 1.44 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 1.44 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$$\text{square} (\text{sigmac},0,d / f_c,0,d) + k_m \times \text{sigmam},2,d / f_m,2,d + \text{sigmam},3,d / f_m,3,d = \text{square} (0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 1.44 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio ini

NEd = -53 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -532 / 60000 = 0.01 N/mm²

Lambda1 = PiGreco x sqrt (E0.05 / fc,0,k) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

lcr2 = Beta2 x L = 1 x 260.00 = 260.00 cm

Lamda2 = (Lcr2 / i2) = 2600 / 57.74 = 45.033

Lamda,rel,c2 = (Lcr2 / i2) x 1 / Lambda1 = (2600 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.724

k2 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c2 - 0.3) + square (Lambda,rel,c2)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.72 - 0.2) + square (0.72)) = 0.78

kc2 = 1 / (k2 + sqrt (square (k2) - square (Lambda,rel,c2))) = 1 / (0.78 + sqrt (square (0.78) - square (0.72))) = 0.92

M2Ed = -5228 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -522753 / 2000000 = 0.26 N/mm²

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

lcr3 = Beta3 x L = 1 x 260.00 = 260.00 cm

Lamda3 = (Lcr3 / i3) = 2600 / 86.60 = 30.022

Lamda,rel,c3 = (Lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (2600 / 86.60) x 1 / 62.17 = 0.483

k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.48 - 0.2) + square (0.48)) = 0.63

kc3 = 1 / (k3 + sqrt (square (k3) - square (Lambda,rel,c3))) = 1 / (0.63 + sqrt (square (0.63) - square (0.48))) = 0.98

M3Ed = -43331 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -4333105 / 3000000 = 1.44 N/mm²

km = 0.7

$$\text{square} (\text{sigmac},0,d / k_c2 \times f_c,0,d) + \text{sigmam},2,d / f_m,2,d + k_m \times \text{sigmam},3,d / f_m,3,d = \text{square} (0.01 / 0.92 \times 9.93) + 0.26 / 9.93 + 0.7 \times 1.44 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square} (\text{sigmac},0,d / k_c3 \times f_c,0,d) + k_m \times \text{sigmam},2,d / f_m,2,d + \text{sigmam},3,d / f_m,3,d = \text{square} (0.01 / 0.98 \times 9.93) + 0.7 \times 0.26 / 9.93 + 1.44 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 6

delta = -1.04 mm

deltaLimite = 10.40 mm

delta / deltaLimite = 0.10 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 6

delta = -0.75 mm

deltaLimite = 10.40 mm

delta / deltaLimite = 0.07 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 10.40 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B14

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N17

Nodo j = N16

L = 220.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini

NEd = 201 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 2009 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.03 / 6.83 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio ini

M2Ed = -8919 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -891903 / 2000000 = 0.45 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 19 - Tratto fin

M3Ed = -23784 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2378401 / 3000000 = 0.79 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.45 / 9.93 + 0.7 \times 0.79 / 9.93 = 0.10 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.45 / 9.93 + 0.79 / 9.93 = 0.11 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio fin

V2Ed = 193 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

V3Ed = 70 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio fin

TEd = 12215 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = 0.52$

kshape = 1.23

VEd,2 = 193 daN

$\tau_{u,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.38 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

TEd = 12215 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = 0.52$

kshape = 1.23

VEd,3 = 70

$\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.38 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 23 - Concio fin

NEd = 93 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 927 / 60000 = 0.02 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -6871 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -687144 / 2000000 = 0.34 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -21782 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -2178192 / 3000000 = 0.73 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.02 / 6.83 + 0.34 / 9.93 + 0.7 \times 0.73 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----}>$
OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.02 / 6.83 + 0.7 \times 0.34 / 9.93 + 0.73 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----}>$
OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio ini

delta = -0.69 mm

deltaLimite = 8.80 mm

delta / deltaLimite = 0.08 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio ini

delta = -0.51 mm

deltaLimite = 8.80 mm

delta / deltaLimite = 0.06 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 8.80 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B13

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N18

Nodo j = N17

L = 260.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini

NEd = 217 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 2170 / 60000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.04 / 6.83 = 0.01 < 1 \quad \text{-----}>$ OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio fin

M2Ed = -8743 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -874330 / 2000000 = 0.44 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto ini

M3Ed = -19444 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1944410 / 3000000 = 0.65 \text{ N/mm}^2$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.44 / 9.93 + 0.7 \times 0.65 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.44 / 9.93 + 0.65 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$$V_{2Ed} = -144 \text{ daN}$$

$$A = 60000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$$V_{3Ed} = -65 \text{ daN}$$

$$A = 60000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$$T_{Ed} = -17636 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = -0.75$$

$$k_{shape} = 1.23$$

$$V_{Ed,2} = -144 \text{ daN}$$

$$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d2} / f_{v,d})^2} = 0.55 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$$T_{Ed} = -17636 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = -0.75$$

$$k_{shape} = 1.23$$

$$V_{Ed,3} = -65$$

$$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d3} / f_{v,d})^2} = 0.55 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 20 - Concio ini

$$N_{Ed} = 9 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 88 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = 8419 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 841906 / 2000000 = 0.42 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = -17277 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1727654 / 3000000 = -0.58 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.42 / 9.93 + 0.7 \times 0.58 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.42 / 9.93 + 0.58 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio fin

$$\delta = -0.69 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 10.40 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 9

$\delta = -0.51 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.40 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.40 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B37

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N6

Nodo j = N13

$L = 220.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{\text{Ed}} = -5373 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac}0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -53734 / 40000 = 1.34 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 1.34 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio fin

$M_{2\text{Ed}} = -46445 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -4644532 / 1333333 = 3.48 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 19 - Tratto ini

$M_{3\text{Ed}} = -19776 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -1977595 / 1333333 = 1.48 \text{ N/mm}^2$

$k_{\text{m}} = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 3.48 / 9.93 + 0.7 \times 1.48 / 9.93 = 0.46 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 3.48 / 9.93 + 1.48 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

$V_{2\text{Ed}} = -157 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{au},d2} = (3 / 2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{au},d2} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$V_{3\text{Ed}} = -419 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{\text{au},d3} = (3 / 2) \times V_{3\text{Ed}} / A = 0.16 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{au},d3} / f_{v,d} = 0.16 / 1.12 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

TEd = 1134 daNcm

tau,tor,d = 0.10

kshape = 1.15

VEd,2 = -157 daN

tau,d2 = 0.1 N/mm2

tau,tor,d / (Kshape x fv,d) + square (tau,d2 / fv,d) = 0.08 < 1 -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

TEd = 1134 daNcm

tau,tor,d = 0.10

kshape = 1.15

VEd,3 = -419

tau,d3 = 0.2 N/mm2

tau,tor,d / (Kshape x fv,d) + square (tau,d3 / fv,d) = 0.10 < 1 -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 23 - Concio ini

NEd = -2285 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -22848 / 40000 = 0.57 N/mm2

M2Ed = 45720 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 4571960 / 1333333 = 3.43 N/mm2

M3Ed = -9621 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -962071 / 1333333 = 0.72 N/mm2

km = 0.7

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.57 / 9.93) + 3.43 / 9.93 + 0.7 x 0.72 / 9.93 = 0.40 < 1 -----> OK

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.57 / 9.93) + 0.7 x 3.43 / 9.93 + 0.72 / 9.93 = 0.32 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 23 - Concio ini

NEd = -2285 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -22848 / 40000 = 0.57 N/mm2

Lambda1 = PiGreco x sqrt (E0.05 / fc,0,k) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

lcr2 = Beta2 x L = 1 x 220.00 = 220.00 cm

Lamda2 = (Lcr2 / i2) = 2200 / 57.74 = 38.105

Lamda,rel,c2 = (Lcr2 / i2) x 1 / Lambda1 = (2200 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.613

k2 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c2 - 0.3) + square (Lambda,rel,c2)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.61 - 0.2) + square (0.61)) = 0.70

kc2 = 1 / (k2 + sqrt (square (k2) - square (Lambda,rel,c2))) = 1 / (0.70 + sqrt (square (0.70) - square (0.61))) = 0.95

M2Ed = 45720 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 4571960 / 1333333 = 3.43 N/mm2

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

lcr3 = Beta3 x L = 1 x 220.00 = 220.00 cm

Lamda3 = (Lcr3 / i3) = 2200 / 57.74 = 38.105

Lamda,rel,c3 = (Lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (2200 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.613

k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.61 - 0.2) + square (0.61)) = 0.70

kc3 = 1 / (k3 + sqrt (square (k3) - square (Lambda,rel,c3))) = 1 / (0.70 + sqrt (square (0.70) - square (0.61))) = 0.95

M3Ed = -9621 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -962071 / 1333333 = 0.72 N/mm2

km = 0.7

square (sigmac,0,d / kc2 x fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.57 / 0.95 x 9.93) + 3.43 / 9.93 + 0.7 x 0.72 / 9.93 = 0.46 < 1 -----> OK

square (sigmac,0,d / kc3 x fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.57 / 0.95 x 9.93) + 0.7 x 3.43 / 9.93 + 0.72 / 9.93 = 0.37 < 1 -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.10 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.01 < 1 \text{ ----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio fin

$\delta = -0.06 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \text{ ----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \text{ ----> OK}$

ASTA B38

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N13

Nodo j = N22

$L = 250.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{\text{Ed}} = -3782 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -37822 / 40000 = 0.95 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.95 / 9.93 = 0.10 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio ini

$M_{2\text{Ed}} = 50566 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 5056567 / 1333333 = 3.79 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

$M_{3\text{Ed}} = 54163 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 5416347 / 1333333 = 4.06 \text{ N/mm}^2$

$k_{\text{m}} = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 3.79 / 9.93 + 0.7 \times 4.06 / 9.93 = 0.67 < 1 \text{ ----> OK}$

$k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 3.79 / 9.93 + 4.06 / 9.93 = 0.68 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio ini

$V_{2\text{Ed}} = -350 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{a,d2} = (3/2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.13 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.13 / 1.12 = 0.12 < 1 \text{ ----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 20 - Concio ini
 $V3Ed = -387 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.15 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.15 / 1.12 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 2 - Concio ini
 $T_{Ed} = 1544 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.14$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = -350 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 20 - Concio ini
 $T_{Ed} = 1544 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.14$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = -387$
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio fin
 $N_{Ed} = -1320 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -13201 / 40000 = 0.33 \text{ N/mm}^2$
 $M2_{Ed} = -46195 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = -4619473 / 1333333 = 3.46 \text{ N/mm}^2$
 $M3_{Ed} = 30585 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = 3058509 / 1333333 = 2.29 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.33 / 9.93) + 3.46 / 9.93 + 0.7 \times 2.29 / 9.93$
 $= 0.51 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.33 / 9.93) + 0.7 \times 3.46 / 9.93 + 2.29 / 9.93$
 $= 0.48 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $N_{Ed} = -3733 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -37328 / 40000 = 0.93 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \text{PiGreco} \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_2) = 2500 / 57.74 = 43.301$
 $\Lambda_{m,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2)) + \text{square}(0.70)) = 0.76$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2})}) = 1 / (0.76 + \sqrt{\text{square}(0.76) - \text{square}(0.70)}) = 0.93$
 $M2_{Ed} = -10796 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = -1079597 / 1333333 = 0.81 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m3} = (l_{cr3} / i_3) = 2500 / 57.74 = 43.301$
 $\Lambda_{m,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{b1} = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{rel} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2)) + \text{square}(0.70)) = 0.76$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.76 + \sqrt{\text{square}(0.76) - \text{square}(0.70)}) = 0.93$
 $M_{3Ed} = 54163 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 5416347 / 1333333 = 4.06 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.93 / 0.93 \times 9.93) + 0.81 / 9.93 + 0.7 \times 4.06 / 9.93 = 0.47 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.93 / 0.93 \times 9.93) + 0.7 \times 0.81 / 9.93 + 4.06 / 9.93 = 0.57 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 8 - Concio 8
 $\delta = -1.20 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 11 - Concio 8
 $\delta = -0.79 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B39

Tipo = Colonna
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*20
 Nodo i = N9
 Nodo j = N10
 $L = 220.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -4080 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -40795 / 40000 = 1.02 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 1.02 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
 CDC 20 - Concio ini
 $M_{2Ed} = -32995 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -3299468 / 1333333 = 2.47 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 16 - Tratto ini
 $M_{3Ed} = 33836 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 3383617 / 1333333 = 2.54 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 2.47 / 9.93 + 0.7 \times 2.54 / 9.93 = 0.43 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.47 / 9.93 + 2.54 / 9.93 = 0.43 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

V2Ed = 274 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.10 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.10 / 1.12 = 0.09 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

V3Ed = 261 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.10 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.10 / 1.12 = 0.09 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

T_{Ed} = 1286 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = 0.11$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,2} = 274 daN

$\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d2} / f_{v,d})} = 0.10 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

T_{Ed} = 1286 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = 0.11$

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,3} = 261

$\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d3} / f_{v,d})} = 0.10 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio ini

N_{Ed} = -971 daN

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -9711 / 40000 = 0.24 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = -32995 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -3299468 / 1333333 = 2.47 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = 21523 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2152274 / 1333333 = 1.61 \text{ N/mm}^2$

k_m = 0.7

$\sqrt{(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.24 / 9.93) + 2.47 / 9.93 + 0.7 \times 1.61 / 9.93}$
 $= 0.36 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$\sqrt{(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.24 / 9.93) + 0.7 \times 2.47 / 9.93 + 1.61 / 9.93}$
 $= 0.34 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 20 - Concio ini

N_{Ed} = -971 daN

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -9711 / 40000 = 0.24 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$i_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (i_{cr2} / i_{2}) = 2200 / 57.74 = 38.105$

$\lambda_{rel,2} = (i_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \lambda_{1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2) + \text{square}(0.61))) = 0.70$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$
 $M_{2Ed} = -32995 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -3299468 / 1333333 = 2.47 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$i_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{a3} = (i_{cr3} / i_3) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\lambda_{rel,c3} = (i_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{a1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2) + \text{square}(0.61))) = 0.70$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$
 $M_{3Ed} = 21523 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2152274 / 1333333 = 1.61 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{ac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.24 / 0.95 \times 9.93) + 2.47 / 9.93 + 0.7 \times 1.61 / 9.93 = 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{ac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.24 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 2.47 / 9.93 + 1.61 / 9.93 = 0.36 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -0.06 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio fin

$\delta = -0.04 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B40

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N10

Nodo j = N24

$L = 250.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = -4276 \text{ daN}$

$\sigma_{ac,0,d} = N_{Ed} / A = -42764 / 40000 = 1.07 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{ac,0,d} / f_{c,0,d} = 1.07 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

$M2Ed = -31574 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -3157355 / 1333333 = 2.37 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 16 - Tratto fin
 $M3Ed = 51721 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 5172065 / 1333333 = 3.88 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 2.37 / 9.93 + 0.7 \times 3.88 / 9.93 = 0.51 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.37 / 9.93 + 3.88 / 9.93 = 0.56 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
 CDC 16 - Concio ini
 $V2Ed = -379 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.14 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.14 / 1.12 = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 20 - Concio ini
 $V3Ed = -237 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.09 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.09 / 1.12 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 16 - Concio ini
 $T_{Ed} = -1636 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.15$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = -379 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 20 - Concio ini
 $T_{Ed} = -1636 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = -0.15$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = -237$
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio fin
 $N_{Ed} = -1687 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -16866 / 40000 = 0.42 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -14438 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1443799 / 1333333 = 1.08 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = 51721 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 5172065 / 1333333 = 3.88 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.42 / 9.93) + 1.08 / 9.93 + 0.7 \times 3.88 / 9.93 = 0.38 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.42 / 9.93) + 0.7 \times 1.08 / 9.93 + 3.88 / 9.93 = 0.47 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio fin

NEd = -1687 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -16866 / 40000 = 0.42 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2500 / 57.74 = 43.301$

$\Lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2c} \times (\Lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2)) + \text{square}(0.70)) = 0.76$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.76 + \sqrt{\text{square}(0.76) - \text{square}(0.70)}) = 0.93$

M2Ed = -14438 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1443799 / 1333333 = 1.08 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2500 / 57.74 = 43.301$

$\Lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3c} \times (\Lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2)) + \text{square}(0.70)) = 0.76$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3})}) = 1 / (0.76 + \sqrt{\text{square}(0.76) - \text{square}(0.70)}) = 0.93$

M3Ed = 51721 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 5172065 / 1333333 = 3.88 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.42 / 0.93 \times 9.93) + 1.08 / 9.93 + 0.7 \times 3.88 / 9.93 = 0.43 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.42 / 0.93 \times 9.93) + 0.7 \times 1.08 / 9.93 + 3.88 / 9.93 = 0.51 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 8

delta = -0.64 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.03 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 8

delta = -0.43 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.02 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B41

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N4

Nodo j = N15

L = 220.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -6369 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -63694 / 40000 = 1.59 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 1.59 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
 CDC 20 - Concio ini
 $M_{2Ed} = 23864 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 2386427 / 1333333 = 1.79 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 16 - Tratto fin
 $M_{3Ed} = -22452 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -2245164 / 1333333 = 1.68 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 1.79 / 9.93 + 0.7 \times 1.68 / 9.93 = 0.30 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.79 / 9.93 + 1.68 / 9.93 = 0.30 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
 CDC 16 - Concio ini
 $V_{2Ed} = 204 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.08 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.08 / 1.12 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 20 - Concio ini
 $V_{3Ed} = -203 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.08 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.08 / 1.12 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 16 - Concio ini
 $T_{Ed} = 1304 \text{ daNcm}$
 $\tau_{a,tor,d} = 0.12$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = 204 \text{ daN}$
 $\tau_{a,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d2} / f_{v,d}) = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 20 - Concio ini
 $T_{Ed} = 1304 \text{ daNcm}$
 $\tau_{a,tor,d} = 0.12$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = -203$
 $\tau_{a,d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{a,d3} / f_{v,d}) = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio ini
 $N_{Ed} = -2385 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -23849 / 40000 = 0.60 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = 14526 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 1452587 / 1333333 = 1.09 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = 22361 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2236098 / 1333333 = 1.68 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.60 / 9.93) + 1.09 / 9.93 + 0.7 \times 1.68 / 9.93$
= 0.23 < 1 -----> OK
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.60 / 9.93) + 0.7 \times 1.09 / 9.93 + 1.68 / 9.93$
= 0.25 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio ini

NEd = -2385 daN

$\sigma_{0,d} = NEd / A = -23849 / 40000 = 0.60 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_2 \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$

$\lambda_{rel,2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_2 \times (\lambda_{rel,2} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2) + \text{square}(0.61))) = 0.70$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$

M2Ed = 14526 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 1452587 / 1333333 = 1.09 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_3 \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 2200 / 57.74 = 38.105$

$\lambda_{rel,3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_3 \times (\lambda_{rel,3} - 0.3) + \text{square}(\lambda_{rel,3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2) + \text{square}(0.61))) = 0.70$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,3})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$

M3Ed = 22361 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 2236098 / 1333333 = 1.68 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.60 / 0.95 \times 9.93) + 1.09 / 9.93 + 0.7 \times 1.68 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.60 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 1.09 / 9.93 + 1.68 / 9.93 = 0.31 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio fin

delta = -0.08 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio fin

delta = -0.05 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B42

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N15
Nodo j = N21
L = 250.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -4363 daN
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -43632 / 40000 = 1.09 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 1.09 / 9.93 = 0.11 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
M2Ed = 39292 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 3929209 / 1333333 = 2.95 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -65954 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -6595440 / 1333333 = 4.95 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 2.95 / 9.93 + 0.7 \times 4.95 / 9.93 = 0.65 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.95 / 9.93 + 4.95 / 9.93 = 0.71 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio ini
V2Ed = 425 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.16 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.16 / 1.12 = 0.14 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
V3Ed = -312 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.12 / 1.12 = 0.10 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio ini
TEd = -1672 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.15$
kshape = 1.15
VE_{d,2} = 425 daN
 $\tau_{d2} = 0.2 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.14 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
TEd = -1672 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.15$
kshape = 1.15
VE_{d,3} = -312 daN
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.13 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin

NEd = -4314 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -43138 / 40000 = 1.08 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -4019 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = -401921 / 1333333 = 0.30 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -65954 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = -6595440 / 1333333 = 4.95 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (1.08 / 9.93) + 0.30 / 9.93 + 0.7 \times 4.95 / 9.93$
 $= 0.39 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (1.08 / 9.93) + 0.7 \times 0.30 / 9.93 + 4.95 / 9.93$
 $= 0.53 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = -4314 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -43138 / 40000 = 1.08 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{1} = \Lambda_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \Lambda_2 \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{2} = (l_{cr2} / i_2) = 2500 / 57.74 = 43.301$

$\Lambda_{rel,c2} = (\Lambda_2 / i_2) \times 1 / \Lambda_1 = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square} (\Lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2)) + \text{square} (0.70)) = 0.76$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square} (k_2) - \text{square} (\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.76 + \sqrt{\text{square} (0.76) - \text{square} (0.70)}) = 0.93$

M2Ed = -4019 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = -401921 / 1333333 = 0.30 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \Lambda_3 \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{3} = (l_{cr3} / i_3) = 2500 / 57.74 = 43.301$

$\Lambda_{rel,c3} = (\Lambda_3 / i_3) \times 1 / \Lambda_1 = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square} (\Lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2)) + \text{square} (0.70)) = 0.76$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square} (k_3) - \text{square} (\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.76 + \sqrt{\text{square} (0.76) - \text{square} (0.70)}) = 0.93$

M3Ed = -65954 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = -6595440 / 1333333 = 4.95 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (1.08 / 0.93 \times 9.93) + 0.30 / 9.93 + 0.7$
 $\times 4.95 / 9.93 = 0.50 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (1.08 / 0.93 \times 9.93) + 0.7 \times 0.30 / 9.93$
 $+ 4.95 / 9.93 = 0.64 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 7

$\delta = 0.55 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 7

$\delta = 0.36 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm
deltaLimite = 18.80 mm
delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B43

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N7
Nodo j = N12
L = 220.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -5167 daN
 $\sigma_{m0,d} = N_{Ed} / A = -51674 / 40000 = 1.29 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m0,d} / f_{c,0,d} = 1.29 / 9.93 = 0.13 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
M2Ed = -18576 daNcm
 $\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1857648 / 1333333 = 1.39 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 19 - Tratto ini
M3Ed = -31037 daNcm
 $\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3103706 / 1333333 = 2.33 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 1.39 / 9.93 + 0.7 \times 2.33 / 9.93 = 0.30 < 1$ -----> OK
 $km \times \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.39 / 9.93 + 2.33 / 9.93 = 0.33 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 16 - Concio ini
V2Ed = 240 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.09 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.09 / 1.12 = 0.08 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
V3Ed = 136 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.05 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 16 - Concio ini
TEd = 910 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.08$
kshape = 1.15
VEd,2 = 240 daN
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.07 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

T_{Ed} = 910 daNcm

τ_{tor,d} = 0.08

k_{shape} = 1.15

V_{Ed,3} = 136

τ_{d3} = 0.1 N/mm²

τ_{tor,d} / (k_{shape} × f_{v,d}) + square (τ_{d3} / f_{v,d}) = 0.07 < 1 -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 19 - Concio ini

N_{Ed} = -2479 daN

σ_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -24788 / 40000 = 0.62 N/mm²

M_{2Ed} = -11871 daNcm

σ_{mac,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1187092 / 1333333 = 0.89 N/mm²

M_{3Ed} = -31037 daNcm

σ_{mac,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3103706 / 1333333 = 2.33 N/mm²

k_m = 0.7

square (σ_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + σ_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + k_m × σ_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = square (0.62 / 9.93) + 0.89 / 9.93 + 0.7 × 2.33 / 9.93 = 0.26 < 1 -----> OK

square (σ_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m × σ_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + σ_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = square (0.62 / 9.93) + 0.7 × 0.89 / 9.93 + 2.33 / 9.93 = 0.30 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 19 - Concio ini

N_{Ed} = -2479 daN

σ_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -24788 / 40000 = 0.62 N/mm²

λ₁ = πG_{reco} × sqrt (E_{0.05} / f_{c,0,k}) = 3.14 × sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

l_{cr2} = β₂ × L = 1 × 220.00 = 220.00 cm

λ_{da2} = (l_{cr2} / i₂) = 2200 / 57.74 = 38.105

λ_{da,rel,c2} = (l_{cr2} / i₂) × 1 / λ₁ = (2200 / 57.74) × 1 / 62.17 = 0.613

k₂ = 0.5 × (1 + β₂ × (λ_{da,rel,c2} - 0.3) + square (λ_{da,rel,c2})) = (0.5 × (1 + 0.1 × (0.61 - 0.2) + square (0.61)) = 0.70

k_{c2} = 1 / (k₂ + sqrt (square (k₂) - square (λ_{da,rel,c2}))) = 1 / (0.70 + sqrt (square (0.70) - square (0.61))) = 0.95

M_{2Ed} = -11871 daNcm

σ_{mac,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1187092 / 1333333 = 0.89 N/mm²

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

l_{cr3} = β₃ × L = 1 × 220.00 = 220.00 cm

λ_{da3} = (l_{cr3} / i₃) = 2200 / 57.74 = 38.105

λ_{da,rel,c3} = (l_{cr3} / i₃) × 1 / λ₁ = (2200 / 57.74) × 1 / 62.17 = 0.613

k₃ = 0.5 × (1 + β₂ × (λ_{da,rel,c3} - 0.3) + square (λ_{da,rel,c3})) = (0.5 × (1 + 0.1 × (0.61 - 0.2) + square (0.61)) = 0.70

k_{c3} = 1 / (k₃ + sqrt (square (k₃) - square (λ_{da,rel,c3}))) = 1 / (0.70 + sqrt (square (0.70) - square (0.61))) = 0.95

M_{3Ed} = -31037 daNcm

σ_{mac,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3103706 / 1333333 = 2.33 N/mm²

k_m = 0.7

square (σ_{mac,0,d} / k_{c2} × f_{c,0,d}) + σ_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + k_m × σ_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = square (0.62 / 0.95 × 9.93) + 0.89 / 9.93 + 0.7 × 2.33 / 9.93 = 0.32 < 1 -----> OK

square (σ_{mac,0,d} / k_{c3} × f_{c,0,d}) + k_m × σ_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + σ_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = square (0.62 / 0.95 × 9.93) + 0.7 × 0.89 / 9.93 + 2.33 / 9.93 = 0.36 < 1 -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 5

Δ = 0.11 mm

Δ_{limite} = 18.80 mm

$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio 5

$\delta = 0.08 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 18.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

ASTA B44

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N12

Nodo j = N23

$L = 250.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = -4132 \text{ daN}$

$\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -41321 / 40000 = 1.03 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 1.03 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio fin

$M_{2Ed} = -29179 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2917926 / 1333333 = 2.19 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 19 - Tratto fin

$M_{3Ed} = -49125 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -4912518 / 1333333 = 3.68 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 2.19 / 9.93 + 0.7 \times 3.68 / 9.93 = 0.48 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.19 / 9.93 + 3.68 / 9.93 = 0.53 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

$V_{2Ed} = 371 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.14 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 0.14 / 1.12 = 0.12 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$V_{3Ed} = -231 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.09 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.09 / 1.12 = 0.08 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

$T_{Ed} = 2492 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.22$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,2} = 371 \text{ daN}$

$\tau_{u,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.19 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$T_{Ed} = 2492 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.22$

$k_{shape} = 1.15$

$V_{Ed,3} = -231$

$\tau_{u,d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 19 - Concio fin

$N_{Ed} = -1606 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -16061 / 40000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -18814 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1881364 / 1333333 = 1.41 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -49125 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -4912518 / 1333333 = 3.68 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.40 / 9.93) + 1.41 / 9.93 + 0.7 \times 3.68 / 9.93 = 0.40 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.40 / 9.93) + 0.7 \times 1.41 / 9.93 + 3.68 / 9.93 = 0.47 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 19 - Concio fin

$N_{Ed} = -1606 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -16061 / 40000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{b1} = \pi \sqrt{E I_{Greco} \times \text{sqrt}(E_{0.05} / f_{c,0,k})} = 3.14 \times \text{sqrt}(9400 / 24) = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$

$\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 2500 / 57.74 = 43.301$

$\lambda_{a,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{b1} = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{a2} \times (\lambda_{a,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2)) + \text{square}(0.70)) = 0.76$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \text{sqrt}(\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c2}))) = 1 / (0.76 + \text{sqrt}(\text{square}(0.76) - \text{square}(0.70))) = 0.93$

$M_{2Ed} = -18814 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1881364 / 1333333 = 1.41 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 250.00 = 250.00 \text{ cm}$

$\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 2500 / 57.74 = 43.301$

$\lambda_{a,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{b1} = (2500 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.696$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{a3} \times (\lambda_{a,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{a,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.70 - 0.2)) + \text{square}(0.70)) = 0.76$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \text{sqrt}(\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{a,rel,c3}))) = 1 / (0.76 + \text{sqrt}(\text{square}(0.76) - \text{square}(0.70))) = 0.93$

$M_{3Ed} = -49125 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -4912518 / 1333333 = 3.68 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.40 / 0.93 \times 9.93) + 1.41 / 9.93 + 0.7 \times 3.68 / 9.93 = 0.45 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$$\text{square} (\text{sigmac}_{0,d} / k c_3 \times f_{c,0,d}) + k_m \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.40 / 0.93 \times 9.93) + 0.7 \times 1.41 / 9.93 + 3.68 / 9.93 = 0.51 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio fin

delta = -0.37 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.02 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio fin

delta = -0.24 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.01 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 18.80 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B45

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N5

Nodo j = N14

L = 220.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

NEd = -12360 daN

sigmac_{0,d} = NEd / A = -123604 / 40000 = 3.09 N/mm²

sigmac_{0,d} / f_{c,0,d} = 3.09 / 9.93 = 0.31 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio fin

M2Ed = -61272 daNcm

sigmam_{2,d} = M2Ed / Wel = -6127201 / 1333333 = 4.60 N/mm²

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 19 - Tratto fin

M3Ed = 27962 daNcm

sigmam_{3,d} = M3Ed / Wel = 2796224 / 1333333 = 2.10 N/mm²

km = 0.7

sigmam_{2,d} / f_{m,2,d} + km x sigmam_{3,d} / f_{m,3,d} = 4.60 / 9.93 + 0.7 x 2.10 / 9.93 = 0.61 < 1 -----> OK

km x sigmam_{2,d} / f_{m,2,d} + sigmam_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 x 4.60 / 9.93 + 2.10 / 9.93 = 0.54 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

V2Ed = -249 daN

A = 40000 mm²

$$\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.09 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.09 / 1.12 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 3 - Concio ini

$$V3Ed = -429 \text{ daN}$$

$$A = 40000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.16 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.16 / 1.12 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

$$TEd = 1024 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = 0.09$$

$$k_{shape} = 1.15$$

$$VE_{d,2} = -249 \text{ daN}$$

$$\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 3 - Concio ini

$$TEd = 1024 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = 0.09$$

$$k_{shape} = 1.15$$

$$VE_{d,3} = -429$$

$$\tau_{d3} = 0.2 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 3 - Concio fin

$$NEd = -11325 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -113247 / 40000 = 2.83 \text{ N/mm}^2$$

$$M2Ed = -61272 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -6127201 / 1333333 = 4.60 \text{ N/mm}^2$$

$$M3Ed = 13896 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 1389626 / 1333333 = 1.04 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(2.83 / 9.93) + 4.60 / 9.93 + 0.7 \times 1.04 / 9.93$$

$$= 0.62 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(2.83 / 9.93) + 0.7 \times 4.60 / 9.93 + 1.04 / 9.93$$

$$= 0.51 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 3 - Concio fin

$$NEd = -11325 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -113247 / 40000 = 2.83 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{b1} = \pi \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$$

$$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{b1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$$

$$M2Ed = -61272 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -6127201 / 1333333 = 4.60 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$$

$$\text{Lamda3} = (\text{Lcr3} / i3) = 2200 / 57.74 = 38.105$$

$$\text{Lamda,rel,c3} = (\text{Lcr3} / i3) \times 1 / \text{Lamda1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$$

$$k3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lamda,rel,c3} - 0.3) + \text{square} (\text{Lamda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2) + \text{square} (0.61))) = 0.70$$

$$kc3 = 1 / (k3 + \text{sqrt} (\text{square} (k3) - \text{square} (\text{Lamda,rel,c3}))) = 1 / (0.70 + \text{sqrt} (\text{square} (0.70) - \text{square} (0.61))) = 0.95$$

$$M3Ed = 13896 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,3,d} = M3Ed / \text{Wel} = 1389626 / 1333333 = 1.04 \text{ N/mm}^2$$

$$km = 0.7$$

$$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / kc3 \times fc,0,d) + \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + km \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square} (2.83 / 0.95 \times 9.93) + 4.60 / 9.93 + 0.7 \times 1.04 / 9.93 = 0.84 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / kc3 \times fc,0,d) + km \times \text{sigmam,2,d} / fm,2,d + \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = \text{square} (2.83 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 4.60 / 9.93 + 1.04 / 9.93 = 0.73 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 7

$$\text{delta} = -0.15 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 25.20 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio 7

$$\text{delta} = -0.10 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 25.20 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$$\text{delta} = 0.00 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 25.20 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B46

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$kmod = 0.6$$

$$kdef = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N14

Nodo j = N26

$$L = 410.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$$NEd = -8890 \text{ daN}$$

$$\text{sigmac0,d} = NEd / A = -88904 / 40000 = 2.22 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{sigmac,0,d} / fc,0,d = 2.22 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio ini

$$M2Ed = 34462 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,2,d} = M2Ed / \text{Wel} = 3446245 / 1333333 = 2.58 \text{ N/mm}^2$$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto fin

$$M3Ed = 21245 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam,3,d} = M3Ed / \text{Wel} = 2124547 / 1333333 = 1.59 \text{ N/mm}^2$$

$$km = 0.7$$

$$\text{sigmam,2,d} / fm,2,d + km \times \text{sigmam,3,d} / fm,3,d = 2.58 / 9.93 + 0.7 \times 1.59 / 9.93 = 0.37 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.58 / 9.93 + 1.59 / 9.93 = 0.34 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

V2Ed = -101 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{v,d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

V3Ed = -152 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{v,d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d3} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

TEd = 799 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.07$

kshape = 1.15

VEd,2 = -101 daN

$\tau_{v,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{v,d2} / f_{v,d})} = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

TEd = 799 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.07$

kshape = 1.15

VEd,3 = -152

$\tau_{v,d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{v,d3} / f_{v,d})} = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 3 - Concio ini

NEd = -6984 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -69839 / 40000 = 1.75 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 30445 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 3044544 / 1333333 = 2.28 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -11253 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -1125317 / 1333333 = 0.84 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sqrt{(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d})} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{(1.75 / 9.93)} + 2.28 / 9.93 + 0.7 \times 0.84 / 9.93$
 $= 0.32 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sqrt{(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d})} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{(1.75 / 9.93)} + 0.7 \times 2.28 / 9.93 + 0.84 / 9.93$
 $= 0.28 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio ini

NEd = -8890 daN

$\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -88904 / 40000 = 2.22 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 410.00 = 410.00 \text{ cm}$

$$\lambda_{d2} = (L_{cr2} / i_2) = 4100 / 57.74 = 71.014$$

$$\lambda_{d,rel,c2} = (L_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{d1} = (4100 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.142$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{d,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{d,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.14 - 0.2)) + \text{square}(1.14)) = 1.19$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{d,rel,c2})}) = 1 / (1.19 + \sqrt{\text{square}(1.19) - \text{square}(1.14)}) = 0.65$$

$$M_{2Ed} = 25118 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 2511820 / 1333333 = 1.88 \text{ N/mm}^2$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$L_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 410.00 = 410.00 \text{ cm}$$

$$\lambda_{d3} = (L_{cr3} / i_3) = 4100 / 57.74 = 71.014$$

$$\lambda_{d,rel,c3} = (L_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{d1} = (4100 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 1.142$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{d,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{d,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (1.14 - 0.2)) + \text{square}(1.14)) = 1.19$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{d,rel,c3})}) = 1 / (1.19 + \sqrt{\text{square}(1.19) - \text{square}(1.14)}) = 0.65$$

$$M_{3Ed} = -11344 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1134447 / 1333333 = 0.85 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(2.22 / 0.65 \times 9.93) + 1.88 / 9.93 + 0.7 \times 0.85 / 9.93 = 0.60 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(2.22 / 0.65 \times 9.93) + 0.7 \times 1.88 / 9.93 + 0.85 / 9.93 = 0.56 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 8

$$\delta = -0.52 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 25.20 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 8

$$\delta = -0.34 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 25.20 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$$\delta = 0.00 \text{ mm}$$

$$\delta_{limite} = 25.20 \text{ mm}$$

$$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

ASTA B47

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$k_{mod} = 0.6$$

$$k_{def} = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N19

Nodo j = N25

$$L = 305.29 \text{ cm}$$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$$N_{Ed} = -1301 \text{ daN}$$

$$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -13005 / 60000 = 0.22 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 0.22 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

M2Ed = -14195 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1419515 / 2000000 = 0.71 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = -110112 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -11011232 / 3000000 = 3.67 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.71 / 9.93 + 0.7 \times 3.67 / 9.93 = 0.33 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.71 / 9.93 + 3.67 / 9.93 = 0.42 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 2240 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.56 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.56 / 1.12 = 0.50 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

V3Ed = -81 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

TEd = 2076 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.09$

kshape = 1.23

VE_{d,2} = 2240 daN

$\tau_{d2} = 0.6 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (Kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.32 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

TEd = 2076 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.09$

kshape = 1.23

VE_{d,3} = -81

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (Kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.06 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 1137 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 11371 / 60000 = 0.19 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -1670 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -166984 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -110112 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -11011232 / 3000000 = 3.67 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.19 / 6.83 + 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 3.67 / 9.93 = 0.29 < 1$ -----> OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.19 / 6.83 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 3.67 / 9.93 = 0.40 < 1$ -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

NEd = -325 daN

 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -3255 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -916 daNcm

 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -91628 / 2000000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 82437 daNcm

 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 8243685 / 3000000 = 2.75 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 9.93) + 0.05 / 9.93 + 0.7 \times 2.75 / 9.93$$

$$= 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 9.93) + 0.7 \times 0.05 / 9.93 + 2.75 / 9.93$$

$$= 0.28 < 1 \quad \text{-----> OK}$$
VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -325 daN

 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -3255 / 60000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$ $\Lambda_{1} = \Lambda_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

 $l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 305.29 = 305.29 \text{ cm}$ $\Lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 3052.86750449475 / 57.74 = 52.877$ $\Lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \Lambda_{1} = (3052.86750449475 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.850$ $k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.85 - 0.2)) + \text{square}(0.85)) = 0.89$ $k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.89 + \sqrt{\text{square}(0.89) - \text{square}(0.85)}) = 0.87$

M2Ed = -916 daNcm

 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -91628 / 2000000 = 0.05 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

 $l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 305.29 = 305.29 \text{ cm}$ $\Lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 3052.86750449475 / 86.60 = 35.251$ $\Lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \times 1 / \Lambda_{1} = (3052.86750449475 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.567$ $k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.57 - 0.2)) + \text{square}(0.57)) = 0.67$ $k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.67 + \sqrt{\text{square}(0.67) - \text{square}(0.57)}) = 0.96$

M3Ed = 82437 daNcm

 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 8243685 / 3000000 = 2.75 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 0.87 \times 9.93) + 0.05 / 9.93 + 0.7$$

$$\times 2.75 / 9.93 = 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.05 / 0.96 \times 9.93) + 0.7 \times 0.05 / 9.93$$

$$+ 2.75 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$$
VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 5

 $\delta = -1.63 \text{ mm}$ $\delta_{limite} = 12.21 \text{ mm}$ $\delta / \delta_{limite} = 0.13 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 5

 $\delta = -1.12 \text{ mm}$ $\delta_{limite} = 12.21 \text{ mm}$ $\delta / \delta_{limite} = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

 $\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\Delta_{limite} = 12.21 \text{ mm}$
 $\Delta / \Delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B48

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N21
Nodo j = N26
 $L = 305.29 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -2561 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -25611 / 60000 = 0.43 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac0,d} / f_{c,0,d} = 0.43 / 9.93 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio fin
 $M_{2Ed} = 22829 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 2282876 / 2000000 = 1.14 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
 $M_{3Ed} = -199652 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -19965233 / 3000000 = 6.66 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 1.14 / 9.93 + 0.7 \times 6.66 / 9.93 = 0.58 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.14 / 9.93 + 6.66 / 9.93 = 0.75 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $V_{2Ed} = 4116 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 1.03 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d2} / f_{v,d} = 1.03 / 1.12 = 0.92 < 1 \quad \text{-----> OK}$
- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
 $V_{3Ed} = 141 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{a,d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,d3} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
 $T_{Ed} = -1114 \text{ daNcm}$
 $\tau_{a,tor,d} = -0.05$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = 4116 \text{ daN}$
 $\tau_{a,d2} = 1.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{a,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{a,d2} / f_{v,d}} = 0.88 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

TEd = -1114 daNcm

tau,tor,d = -0.05

kshape = 1.23

VEd,3 = 141

tau,d3 = 0.0 N/mm²

tau,tor,d / (Kshape x fv,d) + square (tau,d3 / fv,d) = 0.04 < 1 -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 2015 daN

sigmat,0,d = NEd / A = 20152 / 60000 = 0.34 N/mm²

M2Ed = 1912 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 191176 / 2000000 = 0.10 N/mm²

M3Ed = -199652 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = -19965233 / 3000000 = 6.66 N/mm²

km = 0.7

sigmat,0,d / ft,0,d + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.34 / 6.83 + 0.10 / 9.93 + 0.7 x 6.66 / 9.93 = 0.53 < 1 ----->

OK

sigmat,0,d / ft,0,d + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.34 / 6.83 + 0.7 x 0.10 / 9.93 + 6.66 / 9.93 = 0.73 < 1 ----->

OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

NEd = -731 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -7306 / 60000 = 0.12 N/mm²

M2Ed = 825 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 82543 / 2000000 = 0.04 N/mm²

M3Ed = 145664 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 14566429 / 3000000 = 4.86 N/mm²

km = 0.7

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.12 / 9.93) + 0.04 / 9.93 + 0.7 x 4.86 / 9.93 = 0.35 < 1 -----> OK

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.12 / 9.93) + 0.7 x 0.04 / 9.93 + 4.86 / 9.93 = 0.49 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -731 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -7306 / 60000 = 0.12 N/mm²

Lambda1 = PiGreco x sqrt (E0.05 / fc,0,k) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

Lcr2 = Beta2 x L = 1 x 305.29 = 305.29 cm

Lamda2 = (Lcr2 / i2) = 3052.86750449475 / 57.74 = 52.877

Lamda,rel,c2 = (Lcr2 / i2) x 1 / Lambda1 = (3052.86750449475 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.850

k2 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c2 - 0.3) + square (Lambda,rel,c2)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.85 - 0.2) + square (0.85)) = 0.89

kc2 = 1 / (k2 + sqrt (square (k2) - square (Lambda,rel,c2))) = 1 / (0.89 + sqrt (square (0.89) - square (0.85))) = 0.87

M2Ed = 825 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 82543 / 2000000 = 0.04 N/mm²

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

Lcr3 = Beta3 x L = 1 x 305.29 = 305.29 cm

Lamda3 = (Lcr3 / i3) = 3052.86750449475 / 86.60 = 35.251

Lamda,rel,c3 = (Lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (3052.86750449475 / 86.60) x 1 / 62.17 = 0.567

k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.57 - 0.2) + square (0.57)) = 0.67

kc3 = 1 / (k3 + sqrt (square (k3) - square (Lambda,rel,c3))) = 1 / (0.67 + sqrt (square (0.67) - square (0.57))) = 0.96

M3Ed = 145664 daNcm
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 14566429 / 3000000 = 4.86 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 0.87 \times 9.93) + 0.04 / 9.93 + 0.7 \times 4.86 / 9.93 = 0.36 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{c,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 0.96 \times 9.93) + 0.7 \times 0.04 / 9.93 + 4.86 / 9.93 = 0.50 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
CDC 8 - Concio 5
 $\delta = -2.51 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 12.21 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
CDC 11 - Concio 5
 $\delta = -1.70 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 12.21 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 12.21 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B49

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N20
Nodo j = N25
 $L = 272.03 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
 $N_{Ed} = -1239 \text{ daN}$
 $\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = -12395 / 60000 = 0.21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} = 0.21 / 9.93 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio fin
 $M2Ed = -12710 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1270976 / 2000000 = 0.64 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
 $M3Ed = -104518 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -10451811 / 3000000 = 3.48 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$
 $\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.64 / 9.93 + 0.7 \times 3.48 / 9.93 = 0.31 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.64 / 9.93 + 3.48 / 9.93 = 0.40 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

V2Ed = 1960 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.49 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.49 / 1.12 = 0.44 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

V3Ed = -83 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

TEd = 1666 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = 0.07$

kshape = 1.23

VEd,2 = 1960 daN

$\tau_{d2} = 0.5 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

TEd = 1666 daNcm

$\tau_{\text{tor},d} = 0.07$

kshape = 1.23

VEd,3 = -83

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 1198 daN

$\sigma_{\text{mat},0,d} = NEd / A = 11981 / 60000 = 0.20 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -159 daNcm

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M2Ed / W_{el} = -15906 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -104518 daNcm

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M3Ed / W_{el} = -10451811 / 3000000 = 3.48 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.20 / 6.83 + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 3.48 / 9.93 = 0.28 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.20 / 6.83 + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 3.48 / 9.93 = 0.38 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4

NEd = -264 daN

$\sigma_{\text{mac},0,d} = NEd / A = -2644 / 60000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 680 daNcm

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M2Ed / W_{el} = 67993 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 51330 daNcm

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M3Ed / W_{el} = 5132974 / 3000000 = 1.71 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 9.93) + 0.03 / 9.93 + 0.7 \times 1.71 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 9.93) + 0.7 \times 0.03 / 9.93 + 1.71 / 9.93$

$$= 0.17 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4

NEd = -264 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -2644 / 60000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1,k} = \pi \cdot \sqrt{E / f_{c,0,k}} = 3.14 \cdot \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \cdot L = 1 \cdot 272.03 = 272.03 \text{ cm}$

$\lambda_{2,k} = (l_{cr2} / i_2) = 2720.29410174709 / 57.74 = 47.117$

$\lambda_{2,rel,k} = (l_{cr2} / i_2) \cdot 1 / \lambda_{1,k} = (2720.29410174709 / 57.74) \cdot 1 / 62.17 = 0.758$

$k_2 = 0.5 \cdot (1 + \beta_{2,k} \cdot (\lambda_{2,rel,k} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{2,rel,k} - 0.3)^2 + 0.76}) = 0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (0.76 - 0.2) + \sqrt{0.76}) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{k_2^2 - \lambda_{2,rel,k}^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{0.81^2 - 0.76}) = 0.91$

M2Ed = 680 daNm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 67993 / 2000000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \cdot L = 1 \cdot 272.03 = 272.03 \text{ cm}$

$\lambda_{3,k} = (l_{cr3} / i_3) = 2720.29410174709 / 86.60 = 31.411$

$\lambda_{3,rel,k} = (l_{cr3} / i_3) \cdot 1 / \lambda_{1,k} = (2720.29410174709 / 86.60) \cdot 1 / 62.17 = 0.505$

$k_3 = 0.5 \cdot (1 + \beta_{3,k} \cdot (\lambda_{3,rel,k} - 0.3) + \sqrt{(\lambda_{3,rel,k} - 0.3)^2 + 0.51}) = 0.5 \cdot (1 + 0.1 \cdot (0.51 - 0.2) + \sqrt{0.51}) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{k_3^2 - \lambda_{3,rel,k}^2}) = 1 / (0.64 + \sqrt{0.64^2 - 0.51}) = 0.97$

M3Ed = 51330 daNm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 5132974 / 3000000 = 1.71 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{0,d} / k_{c2} \cdot f_{c,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \cdot \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 0.91 \cdot 9.93 + 0.03 / 9.93 + 0.7 \cdot 1.71 / 9.93 = 0.13 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$\sigma_{0,d} / k_{c3} \cdot f_{c,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 0.97 \cdot 9.93 + 0.7 \cdot 0.03 / 9.93 + 1.71 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 5

$\delta = -0.79 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.88 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 5

$\delta = -0.57 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.88 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 10.88 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B50

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N22
Nodo j = N26
L = 272.03 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -2426 daN
 $\sigma_{mac0,d} = NEd / A = -24263 / 60000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.40 / 9.93 = 0.04 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio fin
M2Ed = -21798 daNcm
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -2179812 / 2000000 = 1.09 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -184391 daNcm
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -18439069 / 3000000 = 6.15 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 1.09 / 9.93 + 0.7 \times 6.15 / 9.93 = 0.54 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.09 / 9.93 + 6.15 / 9.93 = 0.70 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 3597 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.90 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.90 / 1.12 = 0.80 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 20 - Concio ini
V3Ed = -150 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.03 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
TEd = -1196 daNcm
 $\tau_{u,tor,d} = -0.05$
kshape = 1.23
VEd,2 = 3597 daN
 $\tau_{u,d2} = 0.9 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.69 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 20 - Concio ini
TEd = -1196 daNcm
 $\tau_{u,tor,d} = -0.05$
kshape = 1.23
VEd,3 = -150
 $\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.04 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin
NEd = 2150 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 21499 / 60000 = 0.36 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -3451 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = -345062 / 2000000 = 0.17 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -184391 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = -18439069 / 3000000 = 6.15 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / ft_{0,d} + \sigma_{mam,2,d} / fm_{2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / fm_{3,d} = 0.36 / 6.83 + 0.17 / 9.93 + 0.7 \times 6.15 / 9.93 = 0.50 < 1 \quad \text{----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / ft_{0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / fm_{2,d} + \sigma_{mam,3,d} / fm_{3,d} = 0.36 / 6.83 + 0.7 \times 0.17 / 9.93 + 6.15 / 9.93 = 0.68 < 1 \quad \text{----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio 4
 $NEd = -596 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -5959 / 60000 = 0.10 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = 100 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 10031 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = 94602 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = 9460238 / 3000000 = 3.15 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / fc_{0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / fm_{2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / fm_{3,d} = \text{square} (0.10 / 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 3.15 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / fc_{0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / fm_{2,d} + \sigma_{mam,3,d} / fm_{3,d} = \text{square} (0.10 / 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 3.15 / 9.93 = 0.32 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio 4
 $NEd = -596 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -5959 / 60000 = 0.10 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{da1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / fc_{0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 272.03 = 272.03 \text{ cm}$
 $\Lambda_{da2} = (l_{cr2} / i_2) = 2720.29410174709 / 57.74 = 47.117$
 $\Lambda_{da,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{da1} = (2720.29410174709 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.758$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{da,rel,c2} - 0.3) + \text{square} (\Lambda_{da,rel,c2})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2) + \text{square} (0.76)) = 0.81$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{ \text{square} (k_2) - \text{square} (\Lambda_{da,rel,c2}) }) = 1 / (0.81 + \sqrt{ \text{square} (0.81) - \text{square} (0.76) }) = 0.91$
 $M2Ed = 100 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 10031 / 2000000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 272.03 = 272.03 \text{ cm}$
 $\Lambda_{da3} = (l_{cr3} / i_3) = 2720.29410174709 / 86.60 = 31.411$
 $\Lambda_{da,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{da1} = (2720.29410174709 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.505$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{da,rel,c3} - 0.3) + \text{square} (\Lambda_{da,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2) + \text{square} (0.51)) = 0.64$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{ \text{square} (k_3) - \text{square} (\Lambda_{da,rel,c3}) }) = 1 / (0.64 + \sqrt{ \text{square} (0.64) - \text{square} (0.51) }) = 0.97$
 $M3Ed = 94602 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = 9460238 / 3000000 = 3.15 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times fc_{0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / fm_{2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / fm_{3,d} = \text{square} (0.10 / 0.91 \times 9.93) + 0.01 / 9.93 + 0.7 \times 3.15 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square} (\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times fc_{0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / fm_{2,d} + \sigma_{mam,3,d} / fm_{3,d} = \text{square} (0.10 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.01 / 9.93 + 3.15 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 8 - Concio 6

delta = -1.10 mm
deltaLimite = 10.88 mm
delta / deltaLimite = 0.10 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente
CDC 11 - Concio 6
delta = -0.77 mm
deltaLimite = 10.88 mm
delta / deltaLimite = 0.07 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 0 - Concio
delta = 0.00 mm
deltaLimite = 10.88 mm
delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B51

Tipo = Diagonale
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N24
Nodo j = N27
L = 272.03 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini
NEd = -5332 daN
sigmac_{0,d} = NEd / A = -53319 / 60000 = 0.89 N/mm²
sigmac_{0,d} / f_{c,0,d} = 0.89 / 9.93 = 0.09 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio fin
M2Ed = 14519 daNcm
sigmam_{2,d} = M2Ed / Wel = 1451940 / 2000000 = 0.73 N/mm²
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 2 - Tratto fin
M3Ed = -80458 daNcm
sigmam_{3,d} = M3Ed / Wel = -8045780 / 3000000 = 2.68 N/mm²
km = 0.7
sigmam_{2,d} / f_{m,2,d} + km x sigmam_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.73 / 9.93 + 0.7 x 2.68 / 9.93 = 0.26 < 1 -----> OK
km x sigmam_{2,d} / f_{m,2,d} + sigmam_{3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 x 0.73 / 9.93 + 2.68 / 9.93 = 0.32 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 2 - Concio fin
V2Ed = 1655 daN
A = 60000 mm²
tau_{d2} = (3 / 2) x V2 / A = 0.41 N/mm²
tau_{d2} / f_{v,d} = 0.41 / 1.12 = 0.37 < 1 -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
V3Ed = 83 daN
A = 60000 mm²
tau_{d3} = (3 / 2) x V3 / A = 0.02 N/mm²

$$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

T_{Ed} = -1712 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.07$

k_{shape} = 1.23

V_{Ed,2} = 1655 daN

$\tau_{d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d2} / f_{v,d}} = 0.19 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

T_{Ed} = -1712 daNcm

$\tau_{tor,d} = -0.07$

k_{shape} = 1.23

V_{Ed,3} = 83

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d3} / f_{v,d}} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin

N_{Ed} = -3146 daN

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -31458 / 60000 = 0.52 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = 2714 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 271423 / 2000000 = 0.14 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = -80458 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -8045780 / 3000000 = 2.68 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$$\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{0.52 / 9.93} + 0.14 / 9.93 + 0.7 \times 2.68 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sqrt{\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \sqrt{0.52 / 9.93} + 0.7 \times 0.14 / 9.93 + 2.68 / 9.93 = 0.28 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin

N_{Ed} = -3146 daN

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -31458 / 60000 = 0.52 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E} / \sqrt{f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 272.03 = 272.03 \text{ cm}$

$\lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2720.29410174709 / 57.74 = 47.117$

$\lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{1} = (2720.29410174709 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.758$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{2ac} \times (\lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \sqrt{\lambda_{mda,rel,c2}} = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.76 - 0.2)) + \sqrt{0.76}) = 0.81$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{(\lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)^2 + (\lambda_{mda,rel,c2})^2}) = 1 / (0.81 + \sqrt{(0.81 - 0.3)^2 + 0.81^2}) = 0.91$

M_{2Ed} = 2714 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 271423 / 2000000 = 0.14 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 272.03 = 272.03 \text{ cm}$

$\lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2720.29410174709 / 86.60 = 31.411$

$\lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{1} = (2720.29410174709 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.505$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{3ac} \times (\lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \sqrt{\lambda_{mda,rel,c3}} = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \sqrt{0.51}) = 0.64$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{(\lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)^2 + (\lambda_{mda,rel,c3})^2}) = 1 / (0.64 + \sqrt{(0.64 - 0.3)^2 + 0.64^2}) = 0.97$

M_{3Ed} = -80458 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -8045780 / 3000000 = 2.68 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.52 / 0.91 \times 9.93) + 0.14 / 9.93 + 0.7 \times 2.68 / 9.93 = 0.26 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\text{square}(\sigma_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.52 / 0.97 \times 9.93) + 0.7 \times 0.14 / 9.93 + 2.68 / 9.93 = 0.33 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 6

$\delta = -0.80 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.88 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.07 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 6

$\delta = -0.58 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.88 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 10.88 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B52

Tipo = Diagonale

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N23

Nodo j = N27

$L = 305.29 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = -5320 \text{ daN}$

$\sigma_{0,d} = N_{Ed} / A = -53200 / 60000 = 0.89 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{0,d} / f_{c,0,d} = 0.89 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio fin

$M_{2Ed} = -15626 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1562647 / 2000000 = 0.78 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

$M_{3Ed} = -94509 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -9450888 / 3000000 = 3.15 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.78 / 9.93 + 0.7 \times 3.15 / 9.93 = 0.30 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.78 / 9.93 + 3.15 / 9.93 = 0.37 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio fin

$V2Ed = 1916 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d2} = (3/2) \times V2 / A = 0.48 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.48 / 1.12 = 0.43 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 23 - Concio ini
 $V3Ed = -82 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 2 - Concio fin
 $TEd = 1963 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.08$
 $k_{shape} = 1.23$
 $VEd,2 = 1916 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.5 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 23 - Concio ini
 $TEd = 1963 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.08$
 $k_{shape} = 1.23$
 $VEd,3 = -82$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 2 - Concio fin
 $NEd = -3134 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -31340 / 60000 = 0.52 \text{ N/mm}^2$
 $M2Ed = -2379 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -237926 / 2000000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $M3Ed = -94509 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -9450888 / 3000000 = 3.15 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.52 / 9.93) + 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 3.15 / 9.93$
 $= 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.52 / 9.93) + 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 3.15 / 9.93$
 $= 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 2 - Concio fin
 $NEd = -3134 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = NEd / A = -31340 / 60000 = 0.52 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{b1} = \pi \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 305.29 = 305.29 \text{ cm}$
 $\Lambda_{m2} = (l_{cr2} / i_2) = 3052.86750449475 / 57.74 = 52.877$
 $\Lambda_{m,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{b1} = (3052.86750449475 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.850$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{m,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.85 - 0.2)) + \text{square}(0.85)) = 0.89$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{m,rel,c2})}) = 1 / (0.89 + \sqrt{\text{square}(0.89) - \text{square}(0.85)}) = 0.87$
 $M2Ed = -2379 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -237926 / 2000000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$\text{lcr3} = \text{Beta3} \times \text{L} = 1 \times 305.29 = 305.29 \text{ cm}$
 $\text{Lamda3} = (\text{lcr3} / i3) = 3052.86750449475 / 86.60 = 35.251$
 $\text{Lamda,rel,c3} = (\text{lcr3} / i3) \times 1 / \text{Lambda1} = (3052.86750449475 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.567$
 $k3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lambda,rel,c3} - 0.3) + \text{square} (\text{Lambda,rel,c3})) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.57 - 0.2) + \text{square} (0.57)) = 0.67$
 $\text{kc3} = 1 / (k3 + \text{sqrt} (\text{square} (k3) - \text{square} (\text{Lambda,rel,c3}))) = 1 / (0.67 + \text{sqrt} (\text{square} (0.67) - \text{square} (0.57))) = 0.96$
 $\text{M3Ed} = -94509 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,3,d} = \text{M3Ed} / \text{Wel} = -9450888 / 3000000 = 3.15 \text{ N/mm}^2$
 $\text{km} = 0.7$

$\text{square} (\text{sigmac,0,d} / \text{kc2} \times \text{fc,0,d}) + \text{sigmam,2,d} / \text{fm,2,d} + \text{km} \times \text{sigmam,3,d} / \text{fm,3,d} = \text{square} (0.52 / 0.87 \times 9.93) + 0.12 / 9.93 + 0.7 \times 3.15 / 9.93 = 0.29 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square} (\text{sigmac,0,d} / \text{kc3} \times \text{fc,0,d}) + \text{km} \times \text{sigmam,2,d} / \text{fm,2,d} + \text{sigmam,3,d} / \text{fm,3,d} = \text{square} (0.52 / 0.96 \times 9.93) + 0.7 \times 0.12 / 9.93 + 3.15 / 9.93 = 0.38 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 8 - Concio 5
 $\text{delta} = -1.66 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 12.21 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 11 - Concio 5
 $\text{delta} = -1.15 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 12.21 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\text{delta} = 0.00 \text{ mm}$
 $\text{deltaLimite} = 12.21 \text{ mm}$
 $\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B53

Tipo = Trave
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $\text{kmod} = 0.6$
 $\text{kdef} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*30
 Nodo i = N24
 Nodo j = N28
 $\text{L} = 220.00 \text{ cm}$

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini
 $\text{NEd} = 3419 \text{ daN}$
 $\text{sigmat,0,d} = \text{NEd} / \text{A} = 34193 / 60000 = 0.57 \text{ N/mm}^2$
 $\text{sigmat,0,d} / \text{ft,0,d} = 0.57 / 6.83 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
 CDC 23 - Concio fin
 $\text{M2Ed} = 14009 \text{ daNcm}$
 $\text{sigmam,2,d} = \text{M2Ed} / \text{Wel} = 1400934 / 2000000 = 0.70 \text{ N/mm}^2$
 - Flessione lungo l'asse 3
 CDC 19 - Tratto ini
 $\text{M3Ed} = 31056 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 3105583 / 3000000 = 1.04 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.70 / 9.93 + 0.7 \times 1.04 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.70 / 9.93 + 1.04 / 9.93 = 0.15 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio fin

$V_{2Ed} = 198 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.04 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$V_{3Ed} = 90 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio fin

$T_{Ed} = 2137 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.09$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,2} = 198 \text{ daN}$

$\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d2} / f_{v,d}} = 0.07 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$T_{Ed} = 2137 \text{ daNcm}$

$\tau_{tor,d} = 0.09$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,3} = 90$

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d3} / f_{v,d}} = 0.07 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio ini

$N_{Ed} = 3419 \text{ daN}$

$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 34193 / 60000 = 0.57 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -1629 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -162854 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = 23175 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2317521 / 3000000 = 0.77 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.57 / 6.83 + 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 0.77 / 9.93 = 0.15 < 1$ -----> OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.57 / 6.83 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 0.77 / 9.93 = 0.17 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio fin

$\delta = -1.14 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 8.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.13 < 1$ -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio fin

delta = -0.82 mm

deltaLimite = 8.80 mm

delta / deltaLimite = 0.09 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 8.80 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B54

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N28

Nodo j = N23

L = 260.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio ini

NEd = 3575 daN

sigmat,0,d = NEd / A = 35754 / 60000 = 0.60 N/mm2

sigmat,0,d / ft,0,d = 0.60 / 6.83 = 0.09 < 1 -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio ini

M2Ed = 14307 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = 1430691 / 2000000 = 0.72 N/mm2

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 2 - Tratto fin

M3Ed = 42601 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 4260051 / 3000000 = 1.42 N/mm2

km = 0.7

sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = 0.72 / 9.93 + 0.7 x 1.42 / 9.93 = 0.17 < 1 -----> OK

km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = 0.7 x 0.72 / 9.93 + 1.42 / 9.93 = 0.19 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio ini

V2Ed = -239 daN

A = 60000 mm2

tau,d2 = (3 / 2) x V2 / A = 0.06N/mm2

tau,d2 / fv,d = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1 -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

V3Ed = -85 daN

A = 60000 mm2

tau,d3 = (3 / 2) x V3 / A = 0.02N/mm2

tau,d3 / fv,d = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 2 - Concio ini

TEd = 2114 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.09$

kshape = 1.23

VEd,2 = -239 daN

$\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d2} / f_{v,d}} = 0.07 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

TEd = 2114 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.09$

kshape = 1.23

VEd,3 = -85

$\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{d3} / f_{v,d}} = 0.07 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 3575 daN

$\sigma_{t,0,d} = NEd / A = 35754 / 60000 = 0.60 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -1687 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = -168735 / 2000000 = 0.08 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 42601 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 4260051 / 3000000 = 1.42 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.60 / 6.83 + 0.08 / 9.93 + 0.7 \times 1.42 / 9.93 = 0.20 < 1$ -----> OK

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.60 / 6.83 + 0.7 \times 0.08 / 9.93 + 1.42 / 9.93 = 0.24 < 1$ -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio 4

delta = -1.22 mm

deltaLimite = 10.40 mm

delta / deltaLimite = 0.12 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 4

delta = -0.87 mm

deltaLimite = 10.40 mm

delta / deltaLimite = 0.08 < 1 -----> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 10.40 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B55

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N28

Nodo j = N27

L = 160.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 2 - Concio fin

NEd = 425 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 4252 / 60000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.07 / 6.83 = 0.01 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio fin

M2Ed = -11891 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -1189132 / 2000000 = 0.59 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto fin

M3Ed = 18325 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 1832454 / 3000000 = 0.61 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.59 / 9.93 + 0.7 \times 0.61 / 9.93 = 0.10 < 1$ -----> OK

$km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.59 / 9.93 + 0.61 / 9.93 = 0.10 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

V2Ed = -221 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

V3Ed = -94 daN

A = 60000 mm²

$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

TEd = -1275 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = -0.05$

kshape = 1.23

VEd,2 = -221 daN

$\tau_{u,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.04 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

TEd = -1275 daNcm

$\tau_{u,tor,d} = -0.05$

kshape = 1.23

VEd,3 = -94

$\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.04 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 2 - Concio fin

NEd = 425 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 4252 / 60000 = 0.07 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -4141 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = -414068 / 2000000 = 0.21 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 15688 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = 1568821 / 3000000 = 0.52 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.07 / 6.83 + 0.21 / 9.93 + 0.7 \times 0.52 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----}>$
OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.07 / 6.83 + 0.7 \times 0.21 / 9.93 + 0.52 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----}>$
OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio ini

delta = -0.45 mm

deltaLimite = 6.40 mm

delta / deltaLimite = 0.07 < 1 \quad \text{-----}> OK

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio ini

delta = -0.31 mm

deltaLimite = 6.40 mm

delta / deltaLimite = 0.05 < 1 \quad \text{-----}> OK

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm

deltaLimite = 6.40 mm

delta / deltaLimite = 0.00 < 1 \quad \text{-----}> OK

ASTA B63

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

kmod = 0.6

kdef = 0.6

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N34

Nodo j = N15

L = 183.00 cm

VERIFICA A TRAZIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.2

CDC 23 - Concio ini

NEd = 198 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 1976 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} = 0.03 / 6.83 = 0.00 < 1 \quad \text{-----}> OK$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

M2Ed = 7518 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / W_{el} = 751815 / 2000000 = 0.38 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 3 - Tratto ini

M3Ed = -65115 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / W_{el} = -6511456 / 3000000 = 2.17 \text{ N/mm}^2$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.38 / 9.93 + 0.7 \times 2.17 / 9.93 = 0.19 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.38 / 9.93 + 2.17 / 9.93 = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio ini

$$V_{2Ed} = -1477 \text{ daN}$$

$$A = 60000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.37 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.37 / 1.12 = 0.33 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 16 - Concio ini

$$V_{3Ed} = -77 \text{ daN}$$

$$A = 60000 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{v,d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio ini

$$T_{Ed} = 2361 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = 0.10$$

$$k_{shape} = 1.23$$

$$V_{Ed,2} = -1477 \text{ daN}$$

$$\tau_{v,d2} = 0.4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{v,d2} / f_{v,d}} = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 16 - Concio ini

$$T_{Ed} = 2361 \text{ daNcm}$$

$$\tau_{tor,d} = 0.10$$

$$k_{shape} = 1.23$$

$$V_{Ed,3} = -77$$

$$\tau_{v,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \sqrt{\tau_{v,d3} / f_{v,d}} = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 3 - Concio ini

$$N_{Ed} = 44 \text{ daN}$$

$$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 443 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = 1882 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 188239 / 2000000 = 0.09 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = -65115 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -6511456 / 3000000 = -2.17 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0.7$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.09 / 9.93 + 0.7 \times 2.17 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 0.09 / 9.93 + 2.17 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio ini

$$N_{Ed} = -154 \text{ daN}$$

$$\sigma_{ac,0,d} = N_{Ed} / A = -1539 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{2Ed} = 4946 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 494576 / 2000000 = 0.25 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{3Ed} = -37851 \text{ daNcm}$$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3785074 / 3000000 = 1.26 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.03 / 9.93) + 0.25 / 9.93 + 0.7 \times 1.26 / 9.93$
 $= 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square} (\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.03 / 9.93) + 0.7 \times 0.25 / 9.93 + 1.26 / 9.93$
 $= 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 20 - Concio ini

$N_{Ed} = -154 \text{ daN}$

$\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -1539 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_1 = \pi \sqrt{E_0 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_2 \times L = 1 \times 183.00 = 183.00 \text{ cm}$

$\lambda_{a2} = (l_{cr2} / i_2) = 1830 / 57.74 = 31.697$

$\lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_1 = (1830 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.510$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square} (\lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square} (0.51)) = 0.64$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{ \text{square} (k_2) - \text{square} (\lambda_{rel,c2}) }) = 1 / (0.64 + \sqrt{ \text{square} (0.64) - \text{square} (0.51) }) = 0.97$

$M_{2Ed} = 4946 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = 494576 / 2000000 = 0.25 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_3 \times L = 1 \times 183.00 = 183.00 \text{ cm}$

$\lambda_{a3} = (l_{cr3} / i_3) = 1830 / 86.60 = 21.131$

$\lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_1 = (1830 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.340$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square} (\lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.34 - 0.2)) + \text{square} (0.34)) = 0.56$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{ \text{square} (k_3) - \text{square} (\lambda_{rel,c3}) }) = 1 / (0.56 + \sqrt{ \text{square} (0.56) - \text{square} (0.34) }) = 1.00$

$M_{3Ed} = -37851 \text{ daNcm}$

$\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -3785074 / 3000000 = 1.26 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\text{square} (\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.03 / 0.97 \times 9.93) + 0.25 / 9.93 + 0.7$
 $\times 1.26 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square} (\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square} (0.03 / 1.00 \times 9.93) + 0.7 \times 0.25 / 9.93$
 $+ 1.26 / 9.93 = 0.15 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 7

$\delta = -0.59 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 7.32 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio 8

$\delta = -0.45 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 7.32 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 7.32 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B64

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*30
Nodo i = N15
Nodo j = N32
L = 128.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 16 - Concio ini
NEd = -222 daN
 $\sigma_{m0,d} = NEd / A = -2219 / 60000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m0,d} / f_{c,0,d} = 0.04 / 9.93 = 0.00 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio ini
M2Ed = 8863 daNcm
 $\sigma_{m2,d} = M2Ed / W_{el} = 886303 / 2000000 = 0.44 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 19 - Tratto ini
M3Ed = -32842 daNcm
 $\sigma_{m3,d} = M3Ed / W_{el} = -3284184 / 3000000 = 1.09 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.44 / 9.93 + 0.7 \times 1.09 / 9.93 = 0.12 < 1$ -----> OK
 $km \times \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.44 / 9.93 + 1.09 / 9.93 = 0.14 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio ini
V2Ed = -402 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.10 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.10 / 1.12 = 0.09 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 20 - Concio ini
V3Ed = -123 daN
A = 60000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio ini
TEd = -2083 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.09$
kshape = 1.23
VEd,2 = -402 daN
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.07 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 20 - Concio ini
TEd = -2083 daNcm
 $\tau_{tor,d} = -0.09$
kshape = 1.23
VEd,3 = -123
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.07 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 19 - Concio ini

NEd = 197 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 1970 / 60000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -7084 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = -708351 / 2000000 = 0.35 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -32842 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = -3284184 / 3000000 = 1.09 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.03 / 6.83 + 0.35 / 9.93 + 0.7 \times 1.09 / 9.93 = 0.12 < 1 \quad \text{----->}$

OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.03 / 6.83 + 0.7 \times 0.35 / 9.93 + 1.09 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{----->}$

OK

VERIFICA A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio ini

NEd = -222 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -2219 / 60000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 7909 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 790872 / 2000000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 22464 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = 2246398 / 3000000 = 0.75 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 9.93) + 0.40 / 9.93 + 0.7 \times 0.75 / 9.93 = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 9.93) + 0.7 \times 0.40 / 9.93 + 0.75 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio ini

NEd = -222 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -2219 / 60000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 128.00 = 128.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 1280 / 57.74 = 22.170$

$\Lambda_{rel,c2} = (l_{cr2} / i_{2}) \times 1 / \Lambda_{1} = (1280 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.357$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\Lambda_{rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.36 - 0.2)) + \text{square}(0.36)) = 0.57$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c2})}) = 1 / (0.57 + \sqrt{\text{square}(0.57) - \text{square}(0.36)}) = 0.99$

M2Ed = 7909 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = 790872 / 2000000 = 0.40 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 128.00 = 128.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 1280 / 86.60 = 14.780$

$\Lambda_{rel,c3} = (l_{cr3} / i_{3}) \times 1 / \Lambda_{1} = (1280 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.238$

$k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\Lambda_{rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.24 - 0.2)) + \text{square}(0.24)) = 0.53$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\Lambda_{rel,c3})}) = 1 / (0.53 + \sqrt{\text{square}(0.53) - \text{square}(0.24)}) = 1.01$

M3Ed = 22464 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = 2246398 / 3000000 = 0.75 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 0.99 \times 9.93) + 0.40 / 9.93 + 0.7 \times 0.75 / 9.93 = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.04 / 1.01 \times 9.93) + 0.7 \times 0.40 / 9.93 + 0.75 / 9.93 = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 8 - Concio ini

$\delta = -0.58 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 5.12 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.11 < 1 \text{ ----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 11 - Concio ini

$\delta = -0.44 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 5.12 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.09 < 1 \text{ ----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{\text{Limite}} = 5.12 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \text{ ----> OK}$

ASTA B65

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{\text{mod}} = 0.6$

$k_{\text{def}} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N32

Nodo j = N31

$L = 183.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 19 - Concio ini

$N_{\text{Ed}} = -39 \text{ daN}$

$\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -387 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 19 - Concio ini

$M_{2\text{Ed}} = -6442 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -644163 / 2000000 = 0.32 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 23 - Tratto ini

$M_{3\text{Ed}} = -17012 \text{ daNcm}$

$\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -1701192 / 3000000 = 0.57 \text{ N/mm}^2$

$k_{\text{m}} = 0.7$

$\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.32 / 9.93 + 0.7 \times 0.57 / 9.93 = 0.07 < 1 \text{ ----> OK}$

$k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.32 / 9.93 + 0.57 / 9.93 = 0.08 < 1 \text{ ----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 3 - Concio fin

$V_{2\text{Ed}} = 308 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.08 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.08 / 1.12 = 0.07 < 1 \text{ ----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
 CDC 19 - Concio ini
 $V3_{Ed} = 69 \text{ daN}$
 $A = 60000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{d3} = (3/2) \times V3 / A = 0.02 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.02 / 1.12 = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
 CDC 3 - Concio fin
 $T_{Ed} = 862 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.04$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,2} = 308 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
 CDC 19 - Concio ini
 $T_{Ed} = 862 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.04$
 $k_{shape} = 1.23$
 $V_{Ed,3} = 69$
 $\tau_{d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 20 - Concio fin
 $N_{Ed} = 20 \text{ daN}$
 $\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 199 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $M2_{Ed} = -5798 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mat,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = -579846 / 2000000 = 0.29 \text{ N/mm}^2$
 $M3_{Ed} = -14857 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mat,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = -1485673 / 3000000 = 0.50 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.29 / 9.93 + 0.7 \times 0.50 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mat,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mat,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.29 / 9.93 + 0.50 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 23 - Concio ini
 $N_{Ed} = -38 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -380 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $M2_{Ed} = -6106 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mac,2,d} = M2_{Ed} / W_{el} = -610601 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm}^2$
 $M3_{Ed} = -17012 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mac,3,d} = M3_{Ed} / W_{el} = -1701192 / 3000000 = 0.57 \text{ N/mm}^2$
 $k_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 0.57 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mac,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mac,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 0.57 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 23 - Concio ini
 $N_{Ed} = -38 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -380 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$$\text{Lambda1} = \text{PiGreco} \times \sqrt{E0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$$l_{cr2} = \text{Beta2} \times L = 1 \times 183.00 = 183.00 \text{ cm}$$

$$\text{Lamda2} = (l_{cr2} / i_2) = 1830 / 57.74 = 31.697$$

$$\text{Lamda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \text{Lambda1} = (1830 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.510$$

$$k_2 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lamda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\text{Lamda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.51 - 0.2)) + \text{square}(0.51)) = 0.64$$

$$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\text{Lamda,rel,c2})}) = 1 / (0.64 + \sqrt{\text{square}(0.64) - \text{square}(0.51)}) = 0.97$$

$$M_{2Ed} = -6106 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam}_{2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -610601 / 2000000 = 0.31 \text{ N/mm2}$$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$$l_{cr3} = \text{Beta3} \times L = 1 \times 183.00 = 183.00 \text{ cm}$$

$$\text{Lamda3} = (l_{cr3} / i_3) = 1830 / 86.60 = 21.131$$

$$\text{Lamda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \text{Lambda1} = (1830 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.340$$

$$k_3 = 0.5 \times (1 + \text{Betac} \times (\text{Lamda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\text{Lamda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.34 - 0.2)) + \text{square}(0.34)) = 0.56$$

$$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\text{Lamda,rel,c3})}) = 1 / (0.56 + \sqrt{\text{square}(0.56) - \text{square}(0.34)}) = 1.00$$

$$M_{3Ed} = -17012 \text{ daNcm}$$

$$\text{sigmam}_{3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1701192 / 3000000 = 0.57 \text{ N/mm2}$$

$$k_m = 0.7$$

$$\text{square}(\text{sigmac}_{0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.97 \times 9.93) + 0.31 / 9.93 + 0.7 \times 0.57 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

$$\text{square}(\text{sigmac}_{0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \text{sigmam}_{2,d} / f_{m,2,d} + \text{sigmam}_{3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 1.00 \times 9.93) + 0.7 \times 0.31 / 9.93 + 0.57 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 5

$$\text{delta} = -0.34 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 7.32 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio 5

$$\text{delta} = -0.29 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 7.32 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$$\text{delta} = 0.00 \text{ mm}$$

$$\text{deltaLimite} = 7.32 \text{ mm}$$

$$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$$

ASTA B66

Tipo = Trave

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$$k_{mod} = 0.6$$

$$k_{def} = 0.6$$

Sezione = Rettangolare 20*30

Nodo i = N31

Nodo j = N34

$$L = 128.00 \text{ cm}$$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 20 - Concio ini

$$N_{Ed} = -45 \text{ daN}$$

$\sigma_{mac0,d} = N_{Ed} / A = -452 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.01 / 9.93 = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio fin

$M_{2Ed} = -9521 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -952066 / 2000000 = 0.48 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto fin

$M_{3Ed} = 12206 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1220621 / 3000000 = 0.41 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.48 / 9.93 + 0.7 \times 0.41 / 9.93 = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 0.48 / 9.93 + 0.41 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$V_{2Ed} = -205 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d2} = (3/2) \times V_2 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$V_{3Ed} = -128 \text{ daN}$

$A = 60000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d3} = (3/2) \times V_3 / A = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.03 / 1.12 = 0.03 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$T_{Ed} = 3588 \text{ daNcm}$

$\tau_{u,tor,d} = 0.15$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,2} = -205 \text{ daN}$

$\tau_{u,d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d2} / f_{v,d}) = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

$T_{Ed} = 3588 \text{ daNcm}$

$\tau_{u,tor,d} = 0.15$

$k_{shape} = 1.23$

$V_{Ed,3} = -128$

$\tau_{u,d3} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{u,d3} / f_{v,d}) = 0.11 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 23 - Concio fin

$N_{Ed} = 27 \text{ daN}$

$\sigma_{mat,0,d} = N_{Ed} / A = 275 / 60000 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$M_{2Ed} = -9521 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -952066 / 2000000 = 0.48 \text{ N/mm}^2$

$M_{3Ed} = -6091 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -609054 / 3000000 = 0.20 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.48 / 9.93 + 0.7 \times 0.20 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{----->}$

OK

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.00 / 6.83 + 0.7 \times 0.48 / 9.93 + 0.20 / 9.93 = 0.05 < 1 \quad \text{-----}>$
OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio ini

N_{Ed} = -39 daN

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -394 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M_{2Ed} = -5322 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -532232 / 2000000 = 0.27 \text{ N/mm}^2$

M_{3Ed} = -12185 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1218515 / 3000000 = 0.41 \text{ N/mm}^2$

k_m = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.27 / 9.93 + 0.7 \times 0.41 / 9.93$
 $= 0.06 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 9.93) + 0.7 \times 0.27 / 9.93 + 0.41 / 9.93$
 $= 0.06 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio ini

N_{Ed} = -39 daN

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -394 / 60000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

$\lambda_{1} = \pi \sqrt{E I_{G} / (E I_{G} + f_{c,0,k})} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{2} \times L = 1 \times 128.00 = 128.00 \text{ cm}$

$\lambda_{2} = (l_{cr2} / i_{2}) = 1280 / 57.74 = 22.170$

$\lambda_{rel,2} = (\lambda_{2} / \lambda_{1}) \times 1 / \lambda_{1} = (1280 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.357$

$k_{2} = 0.5 \times (1 + \beta_{2} \times (\lambda_{rel,2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.36 - 0.2)) + \text{square}(0.36)) = 0.57$

$k_{c2} = 1 / (k_{2} + \sqrt{\text{square}(k_{2}) - \text{square}(\lambda_{rel,2})}) = 1 / (0.57 + \sqrt{\text{square}(0.57) - \text{square}(0.36)}) = 0.99$

M_{2Ed} = -5322 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -532232 / 2000000 = 0.27 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{3} \times L = 1 \times 128.00 = 128.00 \text{ cm}$

$\lambda_{3} = (l_{cr3} / i_{3}) = 1280 / 86.60 = 14.780$

$\lambda_{rel,3} = (\lambda_{3} / \lambda_{1}) \times 1 / \lambda_{1} = (1280 / 86.60) \times 1 / 62.17 = 0.238$

$k_{3} = 0.5 \times (1 + \beta_{3} \times (\lambda_{rel,3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.24 - 0.2)) + \text{square}(0.24)) = 0.53$

$k_{c3} = 1 / (k_{3} + \sqrt{\text{square}(k_{3}) - \text{square}(\lambda_{rel,3})}) = 1 / (0.53 + \sqrt{\text{square}(0.53) - \text{square}(0.24)}) = 1.01$

M_{3Ed} = -12185 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -1218515 / 3000000 = 0.41 \text{ N/mm}^2$

k_m = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 0.99 \times 9.93) + 0.27 / 9.93 + 0.7$
 $\times 0.41 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.01 / 1.01 \times 9.93) + 0.7 \times 0.27 / 9.93$
 $+ 0.41 / 9.93 = 0.06 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio fin

delta = -0.48 mm

deltaLimite = 5.12 mm

delta / deltaLimite = 0.09 < 1 -----> OK

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio fin

delta = -0.38 mm

deltaLimite = 5.12 mm

$\delta / \delta_{limite} = 0.07 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\delta = 0.00 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 5.12 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

ASTA B67

Tipo = Colonna

Materiale = Lamellare GL24h

Classe di durata del carico = Permanente

Classe di servizio = Classe 1

$k_{mod} = 0.6$

$k_{def} = 0.6$

Sezione = Rettangolare 20*20

Nodo i = N33

Nodo j = N34

L = 220.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 3 - Concio ini

$N_{Ed} = -2892 \text{ daN}$

$\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -28921 / 40000 = 0.72 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d} = 0.72 / 9.93 = 0.07 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 20 - Concio fin

$M_{2Ed} = -26922 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2692220 / 1333333 = 2.02 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto ini

$M_{3Ed} = 12876 \text{ daNcm}$

$\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 1287588 / 1333333 = 0.97 \text{ N/mm}^2$

$k_m = 0.7$

$\sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 2.02 / 9.93 + 0.7 \times 0.97 / 9.93 = 0.27 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

$k_m \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 2.02 / 9.93 + 0.97 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$V_{2Ed} = 115 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d2} = (3 / 2) \times V_2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

$V_{3Ed} = -240 \text{ daN}$

$A = 40000 \text{ mm}^2$

$\tau_{u,d3} = (3 / 2) \times V_3 / A = 0.09 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{u,d3} / f_{v,d} = 0.09 / 1.12 = 0.08 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

$T_{Ed} = 1203 \text{ daNcm}$

$\tau_{u,tor,d} = 0.11$

$k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,2} = 115 \text{ daN}$
 $\tau_{d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.08 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini
 $T_{Ed} = 1203 \text{ daNcm}$
 $\tau_{tor,d} = 0.11$
 $k_{shape} = 1.15$
 $V_{Ed,3} = -240$
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d3} / f_{v,d}) = 0.09 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 20 - Concio fin
 $N_{Ed} = -1086 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -10856 / 40000 = 0.27 \text{ N/mm}^2$
 $M_{2Ed} = -26922 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2692220 / 1333333 = 2.02 \text{ N/mm}^2$
 $M_{3Ed} = -7503 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -750337 / 1333333 = 0.56 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.27 / 9.93) + 2.02 / 9.93 + 0.7 \times 0.56 / 9.93$
 $= 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.27 / 9.93) + 0.7 \times 2.02 / 9.93 + 0.56 / 9.93$
 $= 0.20 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 20 - Concio fin
 $N_{Ed} = -1086 \text{ daN}$
 $\sigma_{mac,0,d} = N_{Ed} / A = -10856 / 40000 = 0.27 \text{ N/mm}^2$
 $\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\Lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$
 $M_{2Ed} = -26922 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2692220 / 1333333 = 2.02 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\Lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\Lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$
 $M_{3Ed} = -7503 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{mam,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = -750337 / 1333333 = 0.56 \text{ N/mm}^2$
 $km = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.27 / 0.95 \times 9.93) + 2.02 / 9.93 + 0.7 \times 0.56 / 9.93 = 0.27 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.27 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 2.02 / 9.93 + 0.56 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
CDC 9 - Concio fin
 $\delta = -0.17 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
CDC 12 - Concio fin
 $\delta = -0.10 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{\text{Limite}} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{\text{limite}} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B68

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
 $k_{\text{mod}} = 0.6$
 $k_{\text{def}} = 0.6$
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N30
Nodo j = N32
L = 220.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 16 - Concio ini
 $N_{\text{Ed}} = -467 \text{ daN}$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -4673 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d} = 0.12 / 9.93 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 23 - Concio ini
 $M_{2\text{Ed}} = 16808 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 1680815 / 1333333 = 1.26 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 16 - Tratto ini
 $M_{3\text{Ed}} = 21464 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 2146371 / 1333333 = 1.61 \text{ N/mm}^2$
 $k_{\text{m}} = 0.7$
 $\sigma_{\text{mam},2,d} / f_{\text{m},2,d} + k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{\text{m},3,d} = 1.26 / 9.93 + 0.7 \times 1.61 / 9.93 = 0.24 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $k_{\text{m}} \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{\text{m},2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{\text{m},3,d} = 0.7 \times 1.26 / 9.93 + 1.61 / 9.93 = 0.25 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 16 - Concio ini
 $V_{2\text{Ed}} = 195 \text{ daN}$
 $A = 40000 \text{ mm}^2$
 $\tau_{\text{au},d2} = (3 / 2) \times V_{2\text{Ed}} / A = 0.07 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{au},d2} / f_{\text{v},d} = 0.07 / 1.12 = 0.07 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
 $V_{3\text{Ed}} = -148 \text{ daN}$

A = 40000 mm²
 $\tau_{d3} = (3/2) \times \sqrt{3} / A = 0.06 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.06 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 16 - Concio ini
T_{Ed} = 1454 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.13$
k_{shape} = 1.15
V_{Ed,2} = 195 daN
 $\tau_{d2} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d2} / f_{v,d})} = 0.10 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3
CDC 23 - Concio ini
T_{Ed} = 1454 daNcm
 $\tau_{\text{tor},d} = 0.13$
k_{shape} = 1.15
V_{Ed,3} = -148
 $\tau_{d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{\text{tor},d} / (k_{\text{shape}} \times f_{v,d}) + \sqrt{(\tau_{d3} / f_{v,d})} = 0.10 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A TENSOFFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 19 - Concio ini
N_{Ed} = 155 daN
 $\sigma_{\text{mat},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = 1554 / 40000 = 0.04 \text{ N/mm}^2$
M_{2Ed} = 13177 daNcm
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 1317668 / 1333333 = 0.99 \text{ N/mm}^2$
M_{3Ed} = -19038 daNcm
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -1903759 / 1333333 = -1.43 \text{ N/mm}^2$
k_m = 0.7

$\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 6.83 + 0.99 / 9.93 + 0.7 \times 1.43 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\sigma_{\text{mat},0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d} = 0.04 / 6.83 + 0.7 \times 0.99 / 9.93 + 1.43 / 9.93 = 0.22 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio ini
N_{Ed} = -467 daN
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -4673 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
M_{2Ed} = -10573 daNcm
 $\sigma_{\text{mam},2,d} = M_{2\text{Ed}} / W_{\text{el}} = -1057297 / 1333333 = 0.79 \text{ N/mm}^2$
M_{3Ed} = 21464 daNcm
 $\sigma_{\text{mam},3,d} = M_{3\text{Ed}} / W_{\text{el}} = 2146371 / 1333333 = 1.61 \text{ N/mm}^2$
k_m = 0.7

$\sqrt{(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + k_m \times \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.12 / 9.93) + 0.79 / 9.93 + 0.7 \times 1.61 / 9.93} = 0.19 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$
 $\sqrt{(\sigma_{\text{mac},0,d} / f_{c,0,d}) + k_m \times \sigma_{\text{mam},2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{\text{mam},3,d} / f_{m,3,d}} = \sqrt{(0.12 / 9.93) + 0.7 \times 0.79 / 9.93 + 1.61 / 9.93} = 0.22 < 1 \quad \text{-----} > \text{OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio ini
N_{Ed} = -467 daN
 $\sigma_{\text{mac},0,d} = N_{\text{Ed}} / A = -4673 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $\lambda_{1} = \pi \sqrt{E_0.05 / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{cr2} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{cr2} = (l_{cr2} / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\lambda_{rel,cr2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \lambda_{cr1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr2} \times (\lambda_{rel,cr2} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,cr2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$
 $k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\lambda_{rel,cr2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$
 $M_{2Ed} = -10573 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -1057297 / 1333333 = 0.79 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{cr3} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$
 $\lambda_{cr3} = (l_{cr3} / i_3) = 2200 / 57.74 = 38.105$
 $\lambda_{rel,cr3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \lambda_{cr1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$
 $k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{cr3} \times (\lambda_{rel,cr3} - 0.3)) + \text{square}(\lambda_{rel,cr3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$
 $k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\lambda_{rel,cr3})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$
 $M_{3Ed} = 21464 \text{ daNcm}$
 $\sigma_{m,3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 2146371 / 1333333 = 1.61 \text{ N/mm}^2$
 $\eta_m = 0.7$

$\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \eta_m \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 0.95 \times 9.93) + 0.79 / 9.93 + 0.7 \times 1.61 / 9.93 = 0.21 < 1 \quad \text{-----> OK}$
 $\text{square}(\sigma_{m,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 0.79 / 9.93 + 1.61 / 9.93 = 0.23 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara
 CDC 8 - Concio fin
 $\delta = -0.09 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente
 CDC 11 - Concio fin
 $\delta = -0.05 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente
 CDC 0 - Concio
 $\delta = 0.00 \text{ mm}$
 $\delta_{limite} = 8.80 \text{ mm}$
 $\delta / \delta_{limite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----> OK}$

ASTA B69

Tipo = Colonna
 Materiale = Lamellare GL24h
 Classe di durata del carico = Permanente
 Classe di servizio = Classe 1
 $k_{mod} = 0.6$
 $k_{def} = 0.6$
 Sezione = Rettangolare 20*20
 Nodo i = N29
 Nodo j = N31
 $L = 220.00 \text{ cm}$

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 16 - Concio ini
 $N_{Ed} = -474 \text{ daN}$
 $\sigma_{m,0,d} = N_{Ed} / A = -4743 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m,0,d} / f_{c,0,d} = 0.12 / 9.93 = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2

CDC 23 - Concio ini

M2Ed = 16074 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 1607433 / 1333333 = 1.21 \text{ N/mm}^2$

- Flessione lungo l'asse 3

CDC 16 - Tratto ini

M3Ed = 12766 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = 1276641 / 1333333 = 0.96 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 1.21 / 9.93 + 0.7 \times 0.96 / 9.93 = 0.19 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.7 \times 1.21 / 9.93 + 0.96 / 9.93 = 0.18 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

V2Ed = 115 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{v,d2} = (3 / 2) \times V2 / A = 0.04 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d2} / f_{v,d} = 0.04 / 1.12 = 0.04 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

V3Ed = -139 daN

A = 40000 mm²

$\tau_{v,d3} = (3 / 2) \times V3 / A = 0.05 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{v,d3} / f_{v,d} = 0.05 / 1.12 = 0.05 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2

CDC 16 - Concio ini

TEd = 1467 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.13$

kshape = 1.15

VEd,2 = 115 daN

$\tau_{v,d2} = 0.0 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d2} / f_{v,d}) = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 23 - Concio ini

TEd = 1467 daNcm

$\tau_{tor,d} = 0.13$

kshape = 1.15

VEd,3 = -139

$\tau_{v,d3} = 0.1 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{tor,d} / (kshape \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{v,d3} / f_{v,d}) = 0.10 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A TENSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.3

CDC 23 - Concio ini

NEd = 49 daN

$\sigma_{mat,0,d} = NEd / A = 490 / 40000 = 0.01 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = 16074 daNcm

$\sigma_{m,2,d} = M2Ed / W_{el} = 1607433 / 1333333 = 1.21 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = -6575 daNcm

$\sigma_{m,3,d} = M3Ed / W_{el} = -657479 / 1333333 = 0.49 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 1.21 / 9.93 + 0.7 \times 0.49 / 9.93 = 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\sigma_{mat,0,d} / f_{t,0,d} + km \times \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} = 0.01 / 6.83 + 0.7 \times 1.21 / 9.93 + 0.49 / 9.93 = 0.14 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 16 - Concio ini

NEd = -474 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -4743 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

M2Ed = -11576 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = -1157624 / 1333333 = 0.87 \text{ N/mm}^2$

M3Ed = 12766 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = 1276641 / 1333333 = 0.96 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 9.93) + 0.87 / 9.93 + 0.7 \times 0.96 / 9.93$
 $= 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 9.93) + 0.7 \times 0.87 / 9.93 + 0.96 / 9.93$
 $= 0.16 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 16 - Concio ini

NEd = -474 daN

$\sigma_{mac,0,d} = NEd / A = -4743 / 40000 = 0.12 \text{ N/mm}^2$

$\Lambda_{bda1} = \Pi_{Greco} \times \sqrt{E_{0.05} / f_{c,0,k}} = 3.14 \times \sqrt{9400 / 24} = 62.174$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

$l_{cr2} = \beta_{a2} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{mda2} = (l_{cr2} / i_2) = 2200 / 57.74 = 38.105$

$\Lambda_{mda,rel,c2} = (l_{cr2} / i_2) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$

$k_2 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{mda,rel,c2} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$

$k_{c2} = 1 / (k_2 + \sqrt{\text{square}(k_2) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c2})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$

M2Ed = -11576 daNcm

$\sigma_{mam,2,d} = M2Ed / Wel = -1157624 / 1333333 = 0.87 \text{ N/mm}^2$

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

$l_{cr3} = \beta_{a3} \times L = 1 \times 220.00 = 220.00 \text{ cm}$

$\Lambda_{mda3} = (l_{cr3} / i_3) = 2200 / 57.74 = 38.105$

$\Lambda_{mda,rel,c3} = (l_{cr3} / i_3) \times 1 / \Lambda_{bda1} = (2200 / 57.74) \times 1 / 62.17 = 0.613$

$k_3 = 0.5 \times (1 + \beta_{ac} \times (\Lambda_{mda,rel,c3} - 0.3)) + \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3}) = (0.5 \times (1 + 0.1 \times (0.61 - 0.2)) + \text{square}(0.61)) = 0.70$

$k_{c3} = 1 / (k_3 + \sqrt{\text{square}(k_3) - \text{square}(\Lambda_{mda,rel,c3})}) = 1 / (0.70 + \sqrt{\text{square}(0.70) - \text{square}(0.61)}) = 0.95$

M3Ed = 12766 daNcm

$\sigma_{mam,3,d} = M3Ed / Wel = 1276641 / 1333333 = 0.96 \text{ N/mm}^2$

km = 0.7

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c2} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + km \times \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 0.95 \times 9.93) + 0.87 / 9.93 + 0.7$
 $\times 0.96 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$

$\text{square}(\sigma_{mac,0,d} / k_{c3} \times f_{c,0,d}) + km \times \sigma_{mam,2,d} / f_{m,2,d} + \sigma_{mam,3,d} / f_{m,3,d} = \text{square}(0.12 / 0.95 \times 9.93) + 0.7 \times 0.87 / 9.93$
 $+ 0.96 / 9.93 = 0.17 < 1 \quad \text{-----> OK}$

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio fin

$\delta = -0.17 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 8.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio fin

$\delta = -0.10 \text{ mm}$

$\delta_{limite} = 8.80 \text{ mm}$

$\delta / \delta_{limite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----> OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

delta = 0.00 mm
deltaLimite = 8.80 mm
delta / deltaLimite = 0.00 < 1 -----> OK

ASTA B70

Tipo = Colonna
Materiale = Lamellare GL24h
Classe di durata del carico = Permanente
Classe di servizio = Classe 1
kmod = 0.6
kdef = 0.6
Sezione = Rettangolare 20*20
Nodo i = N8
Nodo j = N11
L = 220.00 cm

VERIFICA A COMPRESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.4

CDC 3 - Concio ini
NEd = -1696 daN
 $\sigma_{m0,d} = N_{Ed} / A = -16957 / 40000 = 0.42 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m0,d} / f_{c,0,d} = 0.42 / 9.93 = 0.04 < 1$ -----> OK

VERIFICA A FLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.6

- Flessione lungo l'asse 2
CDC 20 - Concio ini
M2Ed = -26030 daNcm
 $\sigma_{m2,d} = M_{2Ed} / W_{el} = -2603039 / 1333333 = 1.95 \text{ N/mm}^2$
- Flessione lungo l'asse 3
CDC 19 - Tratto fin
M3Ed = 48351 daNcm
 $\sigma_{m3,d} = M_{3Ed} / W_{el} = 4835103 / 1333333 = 3.63 \text{ N/mm}^2$
km = 0.7
 $\sigma_{m2,d} / f_{m2,d} + km \times \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} = 1.95 / 9.93 + 0.7 \times 3.63 / 9.93 = 0.45 < 1$ -----> OK

 $km \times \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} = 0.7 \times 1.95 / 9.93 + 3.63 / 9.93 = 0.50 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.7

- Taglio lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio ini
V2Ed = -423 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{d2} = (3 / 2) \times V_{2Ed} / A = 0.16 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d2} / f_{v,d} = 0.16 / 1.12 = 0.14 < 1$ -----> OK

- Taglio lungo l'asse 3
CDC 20 - Concio ini
V3Ed = 222 daN
A = 40000 mm²
 $\tau_{d3} = (3 / 2) \times V_{3Ed} / A = 0.08 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{d3} / f_{v,d} = 0.08 / 1.12 = 0.07 < 1$ -----> OK

VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.1.8

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 2
CDC 19 - Concio ini
TEd = 1185 daNcm
 $\tau_{tor,d} = 0.11$
kshape = 1.15
VE_{d,2} = -423 daN
 $\tau_{d2} = 0.2 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) + \text{square}(\tau_{d2} / f_{v,d}) = 0.10 < 1$ -----> OK

- Torsione combinata con il taglio lungo l'asse 3

CDC 20 - Concio ini

TEd = 1185 daNcm

tau,tor,d = 0.11

kshape = 1.15

VEd,3 = 222

tau,d3 = 0.1 N/mm2

tau,tor,d / (Kshape x fv,d) + square (tau,d3 / fv,d) = 0.09 < 1 -----> OK

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.2.4

CDC 19 - Concio fin

NEd = -616 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -6160 / 40000 = 0.15 N/mm2

M2Ed = -6313 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -631288 / 1333333 = 0.47 N/mm2

M3Ed = 48351 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 4835103 / 1333333 = 3.63 N/mm2

km = 0.7

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.15 / 9.93) + 0.47 / 9.93 + 0.7 x 3.63 / 9.93
= 0.30 < 1 -----> OK

square (sigmac,0,d / fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.15 / 9.93) + 0.7 x 0.47 / 9.93 + 3.63 / 9.93
= 0.40 < 1 -----> OK

VERIFICA INSTABILITA' A PRESSOFLESSIONE - EC5 Parte 1-1 - Punto 6.3.2

CDC 19 - Concio fin

NEd = -616 daN

sigmac,0,d = NEd / A = -6160 / 40000 = 0.15 N/mm2

Lambda1 = PiGreco x sqrt (E0.05 / fc,0,k) = 3.14 x sqrt (9400 / 24) = 62.174

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 2

lcr2 = Beta2 x L = 1 x 220.00 = 220.00 cm

Lamda2 = (lcr2 / i2) = 2200 / 57.74 = 38.105

Lamda,rel,c2 = (lcr2 / i2) x 1 / Lambda1 = (2200 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.613

k2 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c2 - 0.3) + square (Lambda,rel,c2)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.61 - 0.2) + square (0.61)) = 0.70

kc2 = 1 / (k2 + sqrt (square (k2) - square (Lambda,rel,c2))) = 1 / (0.70 + sqrt (square (0.70) - square (0.61))) = 0.95

M2Ed = -6313 daNcm

sigmam,2,d = M2Ed / Wel = -631288 / 1333333 = 0.47 N/mm2

- Resistenza instabilità per inflessione lungo l'asse 3

lcr3 = Beta3 x L = 1 x 220.00 = 220.00 cm

Lamda3 = (lcr3 / i3) = 2200 / 57.74 = 38.105

Lamda,rel,c3 = (lcr3 / i3) x 1 / Lambda1 = (2200 / 57.74) x 1 / 62.17 = 0.613

k3 = 0.5 x (1 + Betac x (Lambda,rel,c3 - 0.3) + square (Lambda,rel,c3)) = (0.5 x (1 + 0.1 x (0.61 - 0.2) + square (0.61)) = 0.70

kc3 = 1 / (k3 + sqrt (square (k3) - square (Lambda,rel,c3))) = 1 / (0.70 + sqrt (square (0.70) - square (0.61))) = 0.95

M3Ed = 48351 daNcm

sigmam,3,d = M3Ed / Wel = 4835103 / 1333333 = 3.63 N/mm2

km = 0.7

square (sigmac,0,d / kc2 x fc,0,d) + sigmam,2,d / fm,2,d + km x sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.15 / 0.95 x 9.93) + 0.47 / 9.93 + 0.7
x 3.63 / 9.93 = 0.32 < 1 -----> OK

square (sigmac,0,d / kc3 x fc,0,d) + km x sigmam,2,d / fm,2,d + sigmam,3,d / fm,3,d = square (0.15 / 0.95 x 9.93) + 0.7 x 0.47 / 9.93
+ 3.63 / 9.93 = 0.41 < 1 -----> OK

VERIFICA DEFORMAZIONE AGLI SLE - EC3 Parte 1-1 - Punto 7.2.1

- Combinazione Rara

CDC 9 - Concio 7

delta = -0.14 mm

deltaLimite = 8.80 mm

$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.02 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

- Combinazione Frequente

CDC 12 - Concio 7

$\text{delta} = -0.09 \text{ mm}$

$\text{deltaLimite} = 8.80 \text{ mm}$

$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.01 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

- Combinazione Quasi Permanente

CDC 0 - Concio

$\text{delta} = 0.00 \text{ mm}$

$\text{deltaLimite} = 8.80 \text{ mm}$

$\text{delta} / \text{deltalimite} = 0.00 < 1 \quad \text{-----}> \text{OK}$

APPENDICE E
(verifica collegamenti in fondazione)

Materiale base

Fessurato Calcestruzzo
Spessore materiale base 500 mm
Classe resistenza C25/30
f_{ck,cube} 30 N/mm²
Temp.breve termine 40 °C
Temp.lungo termine 24 °C

Installazione

Nessun braccio di leva
Oggetto da fissare
Ipotesi di piastra rigida
Spessore della piastra 10 mm
Forma piastra Geometria personalizzata

Vertici piastra

Vertice	X	y
1	-150,0	-150,0
2	-150,0	150,0
3	150,0	150,0
4	150,0	-150,0

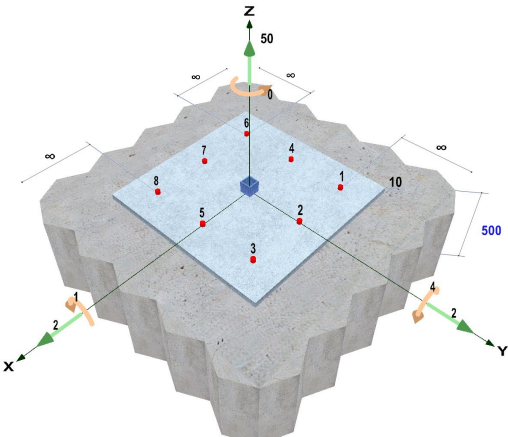
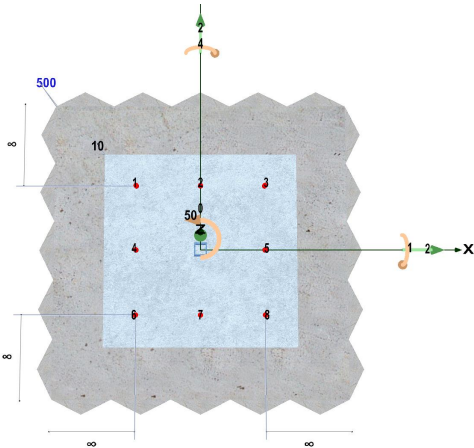
Posizione ancoranti

Ancorante	x	y	Asole -x	Asole -y
1	-100,0	100,0	☐	☐
2	0,0	100,0	☐	☐
3	100,0	100,0	☐	☐
4	-100,0	0,0	☐	☐
5	100,0	0,0	☐	☐
6	-100,0	-100,0	☐	☐
7	0,0	-100,0	☐	☐
8	100,0	-100,0	☐	☐

☒ = Asole

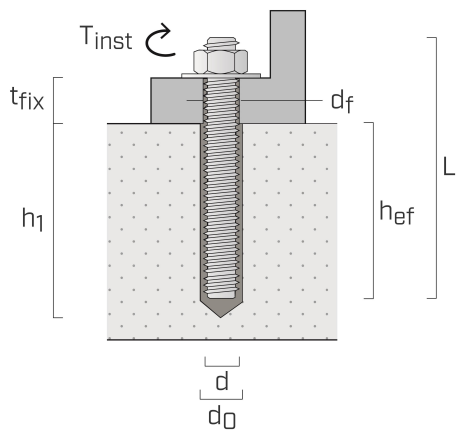
Profilo

Profilo selezionato QUADRO CAVO 20x20x2
Eccentricità X: 0,0 mm
Y: 0,0 mm
Rotazione profilo 0.0°



Prodotto selezionato

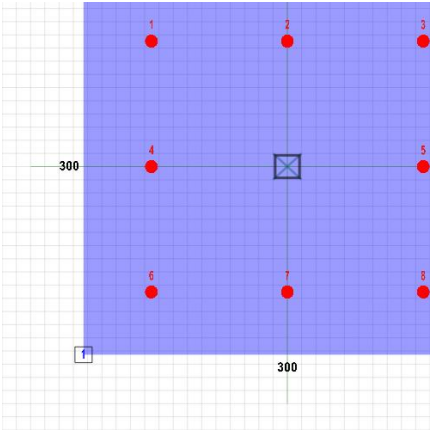
Ancorante (nome)	HYB-FIX, 5.8 - Chimico (120/72 °C)
Certificazione	ETA 20/1285
Dimensione	
Codice articolo	HYB280-HYB420
Rivestimento/Materiale	Zincato



Dati installazione

d	Diametro filettatura ancorante:	16,0	mm	t _{fix}	Spessore fissabile:	10,0	mm
d _{nom}	Diametro esterno ancorante:	16,0	mm	SW	Chiave:	24,0	mm
d ₀	Diametro del foro:	18,0	mm	T _{inst}	Coppia di serraggio massima	60,0	Nm
h ₁	Profondità del foro:	245,0	mm		Categoria di utilizzo, calcestruzzo	Foro asciutto/bagnato	
h _{nom}	Profondità di inserimento:	245,0	mm				
h _{ef}	Profondità effettiva di ancoraggio:	245,0	mm		Minima lunghezza barra	270.0	mm
d _f	Diametro foro oggetto da fissare:	18,0	mm				

HYB-FIX
ANCORANTE CHIMICO IBRIDO AD ALTE PRESTAZIONI
CE opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato
Calcestruzzo asciutto o bagnato
Calcestruzzo con fori sommersi
Certificazione di resistenza al fuoco F120
Categoria di prestazione sismica C2 (M12-M24)



Dati di Input

Nome	$N_{Sd,X}$ [kN]	$V_{Sd,X}$ [kN]	$V_{Sd,Y}$ [kN]	$M_{Sd,X}$ [kNm]	$M_{Sd,Y}$ [kNm]	$M_{Sd,Z}$ [kNm]	Sismico Si/No	Fuoco Si/No	Utilizzazione [%]
Combination 01	$N_{Sd,Z}=50.0$; $M_{Sd,Z}=0.0$;	$V_{Sd,X}=2.0$; $M_{Sd,X}=1.0$;	$V_{Sd,Y}=2.0$; $M_{Sd,Y}=4.0$;	Si	No	57.0			
Combination 02	$N_{Sd,Z}=50.0$; $M_{Sd,Z}=4.0$;	$V_{Sd,X}=2.0$; $M_{Sd,X}=1.0$;	$V_{Sd,Y}=2.0$; $M_{Sd,Y}=4.0$;	Si	No	99.0			

La combinazione di carico decisiva è: Combination 02
I calcoli mostrati nel report sono per la combinazione Combination 02, come selezionata nel pannello combinazione dei carichi

Bordi

C_{xp}	∞	mm
C_{xn}	∞	mm
C_{yp}	∞	mm
C_{yn}	∞	mm

Armatura

Diametro	14	mm
Distanza ferri	200	mm
Distanza staffe	200	mm
Armatura del bordo	No	

Standard di calcolo

ETAG

Carichi di progetto calcolati sugli ancoranti

Ancorante	Trazione [kN]	Taglio [kN]	Taglio (x) [kN]	Taglio (y) [kN]
1	13,29	4,36	-3,08	-3,08
2	7,87	3,09	-3,08	0,25
3	2,45	4,73	-3,08	3,58
4	12,35	3,09	0,25	-3,08
5	1,50	3,59	0,25	3,58
6	11,41	4,73	3,58	-3,08
7	5,99	3,59	3,58	0,25
8	0,56	5,07	3,58	3,58
Risultante forze di trazione:		55,41	[kN]	
Risultante forze di compressione:		5,41	[kN]	
Risultante forze di taglio:		2,83	[kN]	

Calcolo in accordo a: Seismic Technical Report TR045

(β- è il rapporto tra la sollecitazione di progetto e la resistenza di progetto)

Calcolo sismico

Categoria di prestazione sismica C1
Opzione di progettazione sismica a1 - Progettazione in capacità - Azioni inserite dall'utente

Calcolo di utilizzo - Trazione

Trazione - Rottura Acciaio

Ancorante	N _{Rk,s} [kN]	Y _{M,s} [-]	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]	α _{seis} [-]	β _{N,s} [%]
8	78,00	1,50	52,00	0,56	1,0	1,1%

Rottura combinata

Gruppo No.	Ancorante	N ⁰ _{R,kp} [kN]	A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,n} [mm ²]	h _{ef} [mm]	S _{cr,Np} [mm]	C _{cr,Np} [mm]	C _{-x} [mm]	C _{+x} [mm]	C _{-y} [mm]	C _{+y} [mm]	
1	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,	92,36	386.013	177.493	245	421	211	6.000	6.000	6.000	6.000	
Y _{Nrkp} [-]	S _m [mm]	Ψ _{g,Np} [-]	Ψ _{re,Np} [-]	Ψ _{s,Np} [-]	e _{Np,x} [mm]	e _{Np,y} [mm]	Ψ _{ec,Np} [-]	N _{Sd} [kN]	N _{Rk,p} [kN]	N _{Rd,p} [kN]	α _{seis} [-]	β _{Np} [%]
1.5	100,0	1,492	1,000	1,000	58,7	10,2	0,746	55,41	223,64	126,73	0,850	43,7%

Taglio - Rottura per scalzamento(NRk,p)

Gli ancoranti sono divisi in 8 gruppi

$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	s_m [-]	$\Psi_{g,Np}$ [-]	C_{-x} [mm]	C_{+x} [mm]	C_{-y} [mm]	C_{+y} [mm]	α_{seis} [-]	α_{gap} [-]	
92,36	48.252	177.493	0.0	1,000	6.200	6.000	6.000	6.200	0,75	0.5	
$\Psi_{s,N}$ [-]	$\Psi_{re,N}$ [-]	$e_{n,x}$ [mm]	$e_{n,y}$ [mm]	k [-]	γ_{Mc} [-]	$\Psi_{ec,N}$ [-]	$N_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rk,cp}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	$\beta_{V,cp}$ [%]
1,000	1,000	0,0	0,0	2,0	1,5	1,000	25,11	50,22	12,55	5,07	40,4%

Taglio - Rottura del bordo di calcestruzzo

L'ancorante più sollecitato 8 non si presume che sia efficace per la verifica del cedimento del bordo di calcestruzzo, pertanto il fattore di utilizzo del cedimento del bordo valutato non influirà sulla verifica dell'ancoraggio.

Combinazione trazione e taglio

Ancorante	Trazione (β_N)	Taglio (β_V)	Condizione	Utilizzazione	Status
8	54,0%	45,2%	$\beta = \beta_N + \beta_V$	99,1%	

RISULTATO

OK. Il prodotto soddisfa i requisiti per tutte le combinazioni di carico

NOTE

La verifica dei casi progettuali coperti da ETAG 001 e TR029 è eseguita in accordo a tali linee guida. La verifica dei casi progettuali non coperti da ETAG 001 o TR029 è eseguita tramite specifica linea guida. Maggiori dettagli possono essere trovati in ACP Design Guides. I carichi agenti sugli ancoranti sono valutati in accordo alla teoria dell'elasticità, assumendo che la piastra di ancoraggio sia sufficientemente rigida. L'utente deve verificare questa condizione, dal momento che il programma non verifica automaticamente la rigidità della piastra. Il trasferimento dei carichi dagli ancoranti al materiale base dovrà essere verificato in accordo a ETAG 001 Annex C o TR029 sezione 7. Il metodo di progettazione è valido solo per fori nella piastra di fissaggio con un diametro non superiore ai valori riportati in ETAG 001 Annex C o TR029 Tabella 4.1.

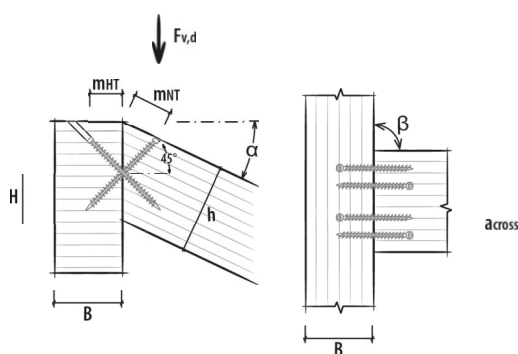
I coefficienti parziali di sicurezza applicati sono in accordo all'ETA del prodotto e ai documenti di progettazione sopra indicati, si prega di controllare le verifiche rispetto agli standard ed ai requisiti locali.

AVVISO IMPORTANTE

I dati inseriti nel software, ed i relativi risultati, devono essere verificati dall'utente sotto la responsabilità di un ingegnere con esperienza nel settore dell'ancoraggio in calcestruzzo. Questo per assicurare che non vi siano errori e che tutti i dati siano completi, accurati e che rispettino le norme ed i regolamenti relativi alla condizione reale ed all'applicazione. I dati contenuti nel software sono relativi solo ed esclusivamente ai prodotti inseriti e si basano sui principi, formule e regolamenti di sicurezza in accordo alle esistenti linee guida per ancoraggi in calcestruzzo, oltre che all'esperienza tecnica del produttore. L'utente deve rispettare tali principi. L'utente è il solo responsabile circa i dati inseriti nel programma per eseguire il calcolo; qualsiasi errore od omissione ricade sotto la responsabilità dell'utente. L'utente deve assicurarsi di utilizzare la versione aggiornata del programma utilizzando la funzione di auto-aggiornamento messa a disposizione. L'utente deve aggiornare il programma quando è richiesto di farlo. L'obiettivo del programma è quello di agire come un aiuto al calcolo per aiutare a rispettare i regolamenti e le attuali linee guida, senza alcuna garanzia di idoneità per qualsiasi applicazione specifica.

APPENDICE F
(verifica connessioni trave-pilastro)

VERIFICA CONNESSIONI TRAVE/PILASTRO CON VITI INCROCIATE VGS E VGZ Norme di Calcolo NTC 2018



VGZ - Connettore tutto filetto a testa cilindrica 5x160 mm
(cod. VGZ5160)
- Numero viti: = 3 pz.



Marcatura CE secondo ETA 11/0030

DATI DI CALCOLO

Connessioni trave princip./second. con viti incrociate VGS e VGZ

Classe di servizio	cl	2
Durata carico dominante	tq	permanente
Coefficiente kmod	kmod	0,60
Coefficiente sicurezza connessione	gamma_M	1,50
Azione di taglio di progetto	Fv,d	8,00 kN
Base trave principale	B	200 mm
Altezza trave principale	H	2000 mm
Tipo legno trave secondaria		Lamellare GL24h (omogeneo)
Base trave secondaria	b	200 mm
Altezza trave secondaria	h	300 mm
Tipo legno trave secondaria		Lamellare GL24h (omogeneo)
Angolo nel piano verticale - trave secondaria	alpha	15,00 °
Angolo nel piano orizzontale - trave secondaria	beta	0,00 °
Numero di coppie di connettori		3

DATI VITE:

Diametro nominale (filetto) vite	d1	5,6 mm
Diametro gambo	ds	4,2 mm
Diametro nocciolo	d2	3,8 mm
Diametro testa	dk	8,0 mm
Lunghezza vite	Lv	160 mm
Lunghezza filetto	Lf	150 mm

NOTE

Per i valori di resistenza meccanica e per la geometria si fa riferimento a quanto riportato nei certificati di prodotto.
Le verifiche di resistenza degli elementi lignei devono essere svolte a parte.

RISULTATI CALCOLO

DATI DI INGRESSO:

Classe di servizio
Durata carico dominante
Coefficiente k_{mod}
Azione di taglio di progetto
Base trave principale
Altezza trave principale
Tipo legno trave principale
Base trave secondaria
Altezza trave secondaria
Angolo nel piano verticale - trave secondaria
Angolo nel piano orizzontale - trave secondaria
Tipo legno trave secondaria

cl 2
tq permanente
kmod 0,60
Fv,d 5,00 kN
B 150 mm
H 1000 mm
GL24h
b 120 mm
h 140 mm
0 15,00 °
β 0,00 °
GL24h

TIPO CONNETTORE:

Diametro filetto (nominale)
Diametro gambo
Diametro nocciolo
Diametro testa
Lunghezza vite
Lunghezza filetto

vite VGZ 5x160
df 5,6 mm
dg 4,2 mm
dn 3,8 mm
dh 8,0 mm
lV 160 mm
lf 150 mm

GEOMETRIA CONNESSIONE:

Numero di coppie di connettori 3
Angolo di inserimento viti 45,00 °
Viti su trave principale:
Quota di montaggio su trave principale
Lunghezza penetrazione lato testa
Lunghezza filettata lato testa
Lunghezza penetrazione lato punta
Lunghezza filettata lato punta
Angolo vite/fibra lato testa - trave principale
Angolo vite/fibra lato punta - trave secondaria
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato testa - trave principale
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato punta - trave secondaria
Viti su trave secondaria:
Lunghezza penetrazione lato testa
Lunghezza filettata lato testa
Lunghezza penetrazione lato punta
Lunghezza filettata lato punta
Angolo vite/fibra lato testa - trave secondaria
Angolo vite/fibra lato punta - trave principale
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato testa - trave secondaria
Resistenza caratteristica ad estrazione viti lato punta - trave principale

mHT 59 mm
83 mm
tf1 65 mm
80 mm
tf2 65 mm
y2,p 90,00 °
y2,s 30,00 °
Fa,Rk,3 12,41 kN
Fax,Rk,4 9,51 kN
83 mm
tf1 65 mm
80 mm
tf2 65 mm
y1,s 60,00 °
y1,p 90,00 °
Fax,Rk,1 12,41 kN
Fax,Rk,2 12,41 kN

ELEMENTO PIÙ SOLLECITATO:

Forza totale generata dal taglio lungo asse viti
Numero efficace
Resistenza caratteristica totale ad estrazione
Resistenza di design totale ad estrazione
Resistenza caratteristica a taglio verticale
Resistenza di design a taglio verticale dell'intero collegamento
Grado di sfruttamento della connessione

Fax,d,tot 3,54 kN
nef 2,7
Fax,Rk 9,51 kN
Fax,Rd 3,81 kN
Fv,Rk 13,46 kN
Fv,Rd 5,38 kN
0,93 VERIFICATO

VERIFICA A TAGLIO TRAVE SECONDARIA:

Altezza efficace (vincolata)
Altezza non vincolata (al di sotto delle viti)
Coefficiente k_{cr}
base efficace
Coefficiente di riduzione
Tensione a taglio in hef
Resistenza di design a taglio del legno
Verifica tensione a taglio trave secondaria
Verifica tensione a taglio solo hef

hef 127 mm
hint 13 mm
kcr 0,67
bef 80 mm
kv 1,00
T 0,74 N/mm'
fv,d 1,45 N/mm'
0,51 VERIFICATO
0,51 VERIFICATO

APPENDICE G
(verifica solai)

DATI DI PROGETTO

Caratteristiche geometriche

Luce di calcolo:	L	=	2600	[mm]
Interasse tra le travi principali:	i	=	550	[mm]
Base della sezione:	b	=	100	[mm]
Altezza della sezione:	h	=	120	[mm]
Area sezione :	A	=	12000	[mm ²]
Modulo di resistenza :	W _y	=	2,400E+05	[mm ³]
	W _z	=	2,000E+05	[mm ³]
Momento d'inerzia :	J _y	=	1,440E+07	[mm ⁴]
	J _z	=	1,000E+07	[mm ⁴]

Carichi

1) Peso proprio travi principali:		0,08	[kN/m ²]
2) Peso proprio pianelle / assito:		0,50	[kN/m ²]
Peso proprio del pacchetto strutturale:	G _{k,1}	=	0,58 [kN/m ²]

1) Sottofondo:		0,00	[kN/m ²]
2) Pavimento:		0,00	[kN/m ²]
3) Tramezzi:		0,00	[kN/m ²]
4) Isolante		0,00	[kN/m ²]
5) Altri permanenti:		0,50	[kN/m ²]
Carichi non strutturali e portati:	G _{k,2}	=	0,50 [kN/m ²]

Carico variabile:	Q _k	=	2,00 [kN/m ²]

Caratteristiche del materiale

Materiale :	Legno lamellare incollato	▼
Classe di resistenza (Gruppo EN338 / EN 11035) :	GL24h	▼
Classe di servizio :	Classe di servizio 2	▼

- Classe di servizio 2: è caratterizzata da un'umidità dei materiali in equilibrio con ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno. Possono appartenere a tale classe gli elementi lignei posti all'esterno degli edifici ma protetti, almeno parzialmente, dalle intemperie e dall'irraggiamento solare

Coefficiente parziale per il materiale :	γ _M	=	1,45	[-]
Coefficiente di deformazione :	k _{def}	=	0,80	[-]

Combinazione I - perm. + acc.	Permanente (più di 10 anni) - Peso proprio	▼
k _{mod,I}	=	0,60
Combinazione II - perm.	Istantanea - Vento, sisma	▼
k _{mod,II}	=	1,00

Valori caratteristici			Valori di progetto	$k_{mod,I}$ 0,60	$k_{mod,II}$ 1,00		
$f_{m,k}$	[MPa]	24,00	$f_{m,d}$	[MPa]	9,93	16,55	Flessione
$f_{t,0,k}$	[MPa]	16,50	$f_{t,0,d}$	[MPa]	6,83	11,38	Trazione parallela alle fibre
$f_{t,90,k}$	[MPa]	0,40	$f_{t,90,d}$	[MPa]	0,17	0,28	Trazione ortogonale alle fibre
$f_{c,0,k}$	[MPa]	24,00	$f_{c,0,d}$	[MPa]	9,93	16,55	Compress. parallela alle fibre
$f_{c,90,k}$	[MPa]	2,70	$f_{c,90,d}$	[MPa]	1,12	1,86	Compress. ortogonale alle fibre
$f_{v,k}$	[MPa]	2,70	$f_{v,d}$	[MPa]	1,12	1,86	Taglio

Rigidezza

Modulo elastico parallelo medio	$E_{0,mean}$	=	11600	[MPa]
Modulo elastico ortogonale medio	$E_{90,mean}$	=	390	[MPa]
Modulo elastico parallelo caratteristico	$E_{0,05}$	=	9400	[MPa]
Modulo elastico tangenziale medio	G_{mean}	=	720	[MPa]

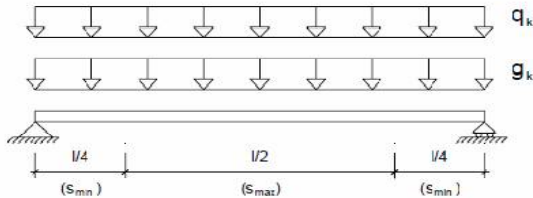
Massa

Massa volumica caratteristica	ρ_k	=	3,80	[kN/m ³]

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Carichi permanenti	γ_{G1}	=	1,30
Carichi permanenti non strutturali	γ_{G2}	=	1,50
Carichi variabili	γ_Q	=	1,50

Combinazione di carico	carico F_d [kN/m]	M_d [kNm]	V_d [kN]	σ_d [MPa]	$f_{m,d}$ [MPa]	τ_d [MPa]	$f_{v,d}$ [MPa]	NOTE
I perm+acc.	2,48	2,09	3,22	8,73	9,93	0,40	1,12	Verificato
II perm.	0,83	0,70	1,08	2,92	16,55	0,13	1,86	Verificato

**VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO**

Si devono effettuare verifiche di deformazione istantanea e differita, nell'ipotesi di controfreccia nulla.

Limite freccia istantanea :	L/150	▼	$u_{2,ist,lim}$	=	17,33	[mm]
Limite freccia differita :	L/150	▼	$u_{net,fin,lim}$	=	17,33	[mm]
Coefficiente riduttivo k_{def}			ψ_2	=	0,20	[-]
Coefficiente			χ	=	1,20	[-]

Freccia istantanea (carichi permanenti) :	$u_{1,ist}$	=	2,19	[mm]
Freccia istantanea (carichi variabili) :	$u_{2,ist}$	=	4,05	[mm]
Freccia netta finale :	$u_{net,fin}$	=	8,64	[mm]

$u_{2,ist}$	=	4,05	[mm]	<	$u_{2,ist,lim}$	=	17,33	[mm]	Verificato
$u_{net,fin}$	=	8,64	[mm]	<	$u_{net,fin,lim}$	=	17,33	[mm]	Verificato

$$u_{1,ist} = \frac{5}{384} \frac{g_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{g_k \cdot L^2}{8G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{2,ist} = \frac{5}{384} \frac{q_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{q_k \cdot L^2}{8G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{net,fin} = u_{1,ist} \cdot (1 + k_{def}) + u_{2,ist} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

DATI DI PROGETTO

Caratteristiche geometriche

Luce di calcolo:	L	=	4250	[mm]
Interasse tra le travi principali:	i	=	500	[mm]
Base della sezione:	b	=	140	[mm]
Altezza della sezione:	h	=	160	[mm]
Area sezione :	A	=	22400	[mm ²]
Modulo di resistenza :	W _y	=	5,973E+05	[mm ³]
	W _z	=	5,227E+05	[mm ³]
Momento d'inerzia :	J _y	=	4,779E+07	[mm ⁴]
	J _z	=	3,659E+07	[mm ⁴]

Carichi

1) Peso proprio travi principali:		0,17	[kN/m ²]
2) Peso proprio pianelle / assito:		0,50	[kN/m ²]
Peso proprio del pacchetto strutturale:	G _{k,1}	=	0,67 [kN/m ²]

1) Sottofondo:		0,00	[kN/m ²]
2) Pavimento:		0,00	[kN/m ²]
3) Tramezzi:		0,00	[kN/m ²]
4) Isolante		0,00	[kN/m ²]
5) Altri permanenti:		0,50	[kN/m ²]
Carichi non strutturali e portati:	G _{k,2}	=	0,50 [kN/m ²]

Carico variabile:	Q _k	=	2,40 [kN/m ²]

Caratteristiche del materiale

Materiale :	Legno lamellare incollato	▼
Classe di resistenza (Gruppo EN338 / EN 11035) :	GL24h	▼
Classe di servizio :	Classe di servizio 2	▼

- Classe di servizio 2: è caratterizzata da un'umidità dei materiali in equilibrio con ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno. Possono appartenere a tale classe gli elementi lignei posti all'esterno degli edifici ma protetti, almeno parzialmente, dalle intemperie e dall'irraggiamento solare

Coefficiente parziale per il materiale :	γ _M	=	1,45	[-]
Coefficiente di deformazione :	k _{def}	=	0,80	[-]

Combinazione I - perm. + acc.	Permanente (più di 10 anni) - Peso proprio	▼
k _{mod,I}	=	0,60
Combinazione II - perm.	Istantanea - Vento, sisma	▼
k _{mod,II}	=	1,00

Valori caratteristici			Valori di progetto		k _{mod,I} 0,60	k _{mod,II} 1,00	
f _{m,k}	[MPa]	24,00	f _{m,d}	[MPa]	9,93	16,55	Flessione
f _{t,0,k}	[MPa]	16,50	f _{t,0,d}	[MPa]	6,83	11,38	Trazione parallela alle fibre
f _{t,90,k}	[MPa]	0,40	f _{t,90,d}	[MPa]	0,17	0,28	Trazione ortogonale alle fibre
f _{c,0,k}	[MPa]	24,00	f _{c,0,d}	[MPa]	9,93	16,55	Compress. parallela alle fibre
f _{c,90,k}	[MPa]	2,70	f _{c,90,d}	[MPa]	1,12	1,86	Compress. ortogonale alle fibre
f _{v,k}	[MPa]	2,70	f _{v,d}	[MPa]	1,12	1,86	Taglio

Rigidezza

Modulo elastico parallelo medio	$E_{0,mean}$	=	11600	[MPa]
Modulo elastico ortogonale medio	$E_{90,mean}$	=	390	[MPa]
Modulo elastico parallelo caratteristico	$E_{0,05}$	=	9400	[MPa]
Modulo elastico tangenziale medio	G_{mean}	=	720	[MPa]

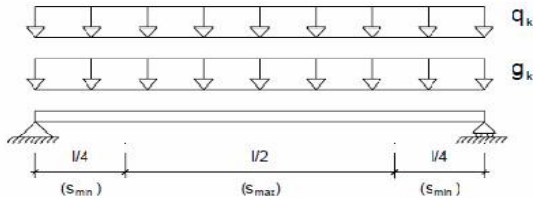
Massa

Massa volumica caratteristica	ρ_k	=	3,80	[kN/m ³]

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Carichi permanenti	γ_{G1}	=	1,30
Carichi permanenti non strutturali	γ_{G2}	=	1,50
Carichi variabili	γ_Q	=	1,50

Combinazione di carico	carico F_d [kN/m]	M_d [kNm]	V_d [kN]	σ_d [MPa]	$f_{m,d}$ [MPa]	τ_d [MPa]	$f_{v,d}$ [MPa]	NOTE
I perm+acc.	2,61	5,89	5,55	9,87	9,93	0,37	1,12	Verificato
II perm.	0,81	1,83	1,72	3,06	16,55	0,12	1,86	Verificato

**VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO**

Si devono effettuare verifiche di deformazione istantanea e differita, nell'ipotesi di controfreccia nulla.

Limite freccia istantanea :	L/150	▼	$u_{2,ist,lim}$	=	28,33	[mm]
Limite freccia differita :	L/150	▼	$u_{net,fin,lim}$	=	28,33	[mm]
Coefficiente riduttivo k_{def}			ψ_2	=	0,20	[-]
Coefficiente			χ	=	1,20	[-]

Freccia istantanea (carichi permanenti) :	$u_{1,ist}$	=	4,58	[mm]
Freccia istantanea (carichi variabili) :	$u_{2,ist}$	=	9,40	[mm]
Freccia netta finale :	$u_{net,fin}$	=	19,15	[mm]

$u_{2,ist}$	=	9,40	[mm]	<	$u_{2,ist,lim}$	=	28,33	[mm]	Verificato
$u_{net,fin}$	=	19,15	[mm]	<	$u_{net,fin,lim}$	=	28,33	[mm]	Verificato

$$u_{1,ist} = \frac{5}{384} \frac{g_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{g_k \cdot L^2}{8G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{2,ist} = \frac{5}{384} \frac{q_k \cdot L^4}{E_{0,mean} \cdot J} + \chi \frac{q_k \cdot L^2}{8G_{mean} \cdot A}$$

$$u_{net,fin} = u_{1,ist} \cdot (1 + k_{def}) + u_{2,ist} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

APPENDICE H
(calcolo azioni del vento)

AZIONE DEL VENTO PAR. 3.3 NTC18

DEFINIZIONE DEI DATI

zona:

4) Sicilia e provincia di Reggio Calabria



Classe di rugosità del terreno:

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati.

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinchè una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Nelle fasce entro i 40km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito.

a_s (altitudine sul livello del mare della costruzione):

Distanza dalla costa

T_R (Tempo di ritorno):

Categoria di esposizione

1065	[m]
40	[km]
50	[anni]
IV	

ZONE 1,2,3,4,5						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

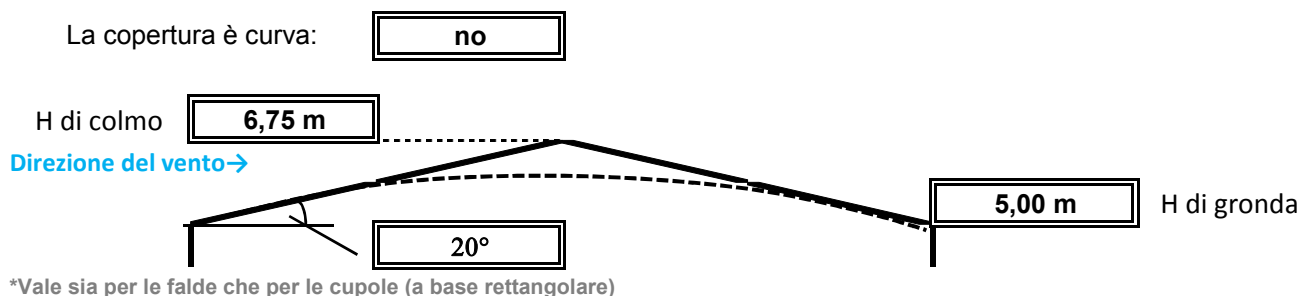
ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
A			IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Altezza del colmo della copertura, rispetto al suolo e inclinazione della falda sopravvento

E' consigliabile calcolare la pressione del vento per ogni facciata del fabbricato modificando i parametri per ogni caso. Nel caso di studio su prospetto di timpano, la valutazione della pressione del vento si conduce come se la copertura fosse piana e la parete alta fino alla linea di colmo. Nel caso di coperture a padiglione, la valutazione delle pressioni si esegue su ogni facciata del fabbricato utilizzando di volta in volta l'angolo della falda investito dal vento. Nel caso di coperture curve, si deve inserire l'angolo della retta tangente al bordo della copertura, in sostanza l'angolo di attacco della copertura. (per cupole a tutto sesto l'angolo è di 90°, per cupole a sesto ribassato è minore di 90°). Nel caso di studio su prospetto piano l'analisi si conduce come su prospetto di timpano. Si osserva che oltre alle pressioni andrebbe considerata anche la forza tangenziale esercitata dal vento sul fabbricato. Generalmente essa si trascura, è necessaria modellarla solo per grandi coperture piane ad esempio: coperture di grandi capannoni industriali. Il foglio di calcolo è utilizzabile per fabbricati a base rettangolare.



CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO DEL VENTO §3.3.2.

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s	C_a
4	28	500	0,36	1,407

$$v_b = v_{b,0} \cdot C_a$$

$C_a = 1$ per $a_s \leq a_0$
 $C_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m

v_b (velocità base di riferimento) 39,39 m/s

$$v_r = v_b \cdot C_r$$

C_r coefficiente di ritorno 1,00

v_r (velocità di riferimento) 39,42 m/s

PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO §3.3.6.

q_r (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

$$q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

Pressione cinetica di riferimento q_r 971,18 [N/m²]

CALCOLO DEI COEFFICIENTI

Coefficiente dinamico [§3.3.8]

C_d

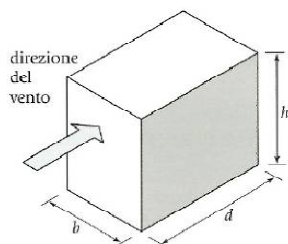
Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Si riportano i grafici di individuazione del coefficiente c_d per edifici con varie tipologie strutturali.
Di norma si assume:

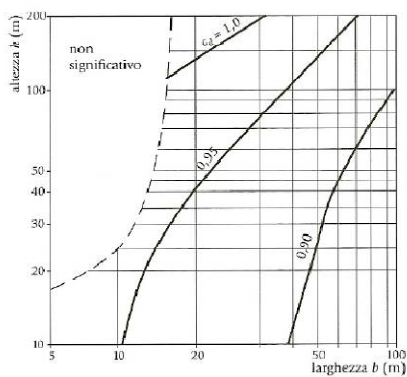
$$c_d = 1$$

con risultati più prudenziali rispetto a valutazioni specifiche.
Per es. per un edificio a due piani e larghezza ~ 10 m si ha:

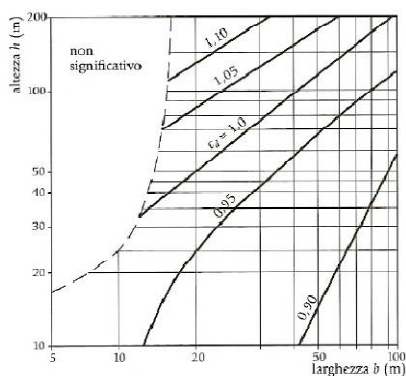
$$c_d = 0,95 \div 0,96$$



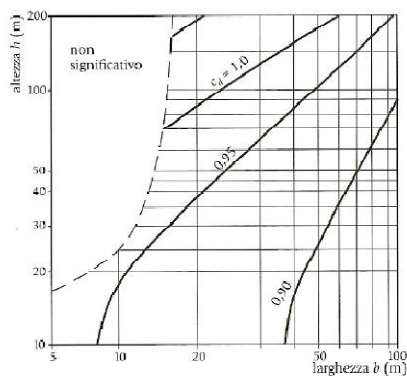
A) Edifici in C.A. o muratura



B) Edifici a struttura d'acciaio



C) Edifici a struttura acciaio/calcestruzzo



Coefficiente Topografico (Orografico)

Il coefficiente topografico si assume di norma uguale ad 1, sia per zone pianeggianti, ondulate, collinose e montane. Nel caso di costruzioni che sorgono presso la sommità di colline o pendii isolati si procede nel modo seguente:

1	2	3
Costruzioni ubicate sulla cresta di una collina	Costruzioni ubicate sul livello superiore	Costruzioni ubicate su di un pendio
$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \left(1 - 0,1 \cdot \frac{x}{H}\right) \geq 1$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \frac{h}{H}$
Coefficiente β		
per: $\frac{z}{H} \leq 0,75$	$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$	$\frac{z}{H} \geq 2$
$\beta = 0,5$	$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$	$\beta = 0$
Coefficiente γ		
per: $\frac{H}{D} \leq 0,10$	$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$	$\frac{H}{D} > 0,3$
$\gamma = 0$	$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$	$\gamma = 1$

Caso selezionato:

Condizione non isolata

Dati inseriti, in base alla figura di riferimento:

H	250 m	β	0,50
D	30 m	γ	1,00
h	10 m		
x	10 m		

Il coefficiente topografico vale:

c_t

1,00

Coefficiente di esposizione [§3.3.7]

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito (e quindi dalla classe di rugosità del terreno) ove sorge la costruzione; per altezze non maggiori di $z=200\text{m}$ valgono le seguenti espressioni

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

k_r	z_0 [m]	$z_{\min}$ [m]
0,22	0,30	8,00

Coefficiente di esposizione minimo

$c_{e,\min}$

1,63

$z < 8,00$

Coefficiente di esposizione alla gronda

$c_{e,\text{gronda}}$

1,63

$z = 5,00$

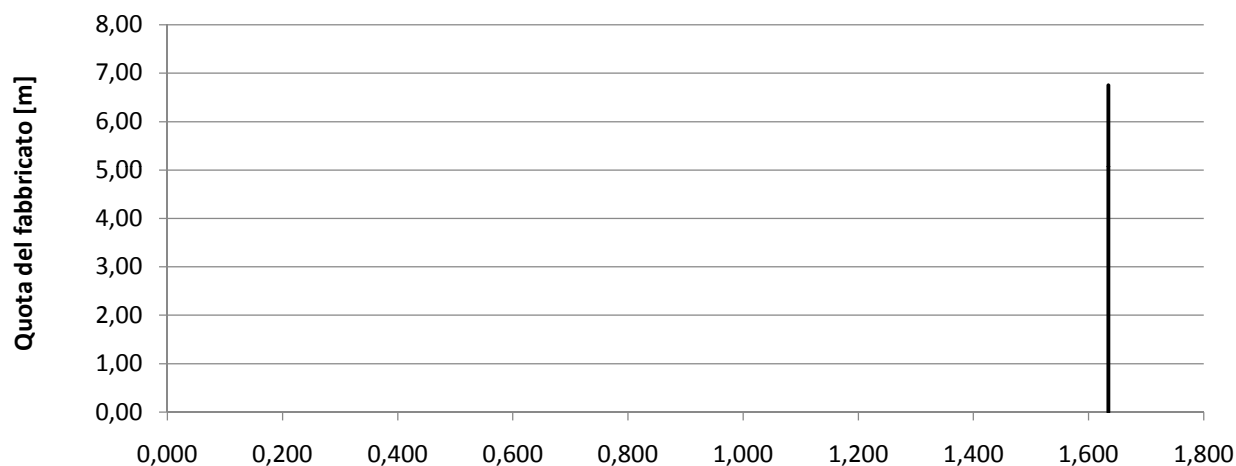
Coefficiente di esposizione al colmo

$c_{e,\text{colmo}}$

1,63

$z = 6,75$

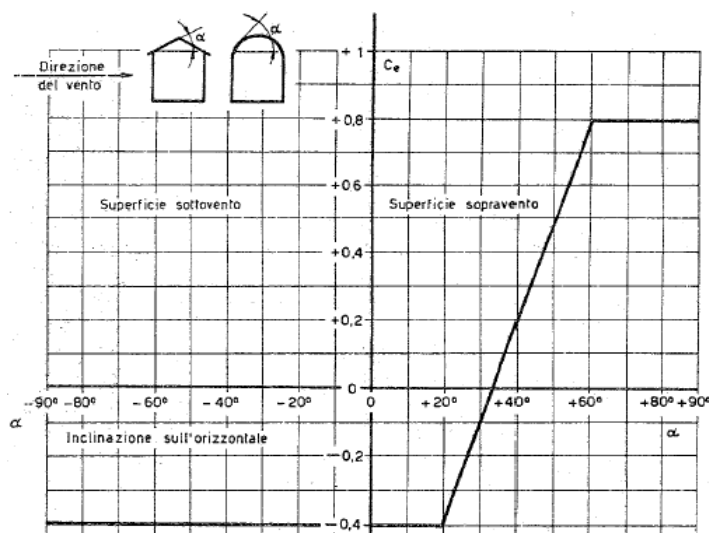
Andamento Coefficiente di Esposizione

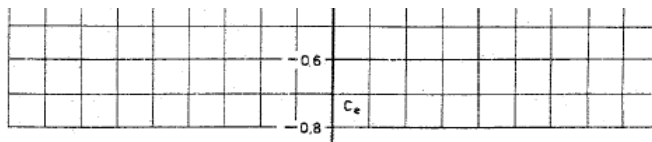


Coefficiente di forma

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate, curve

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.





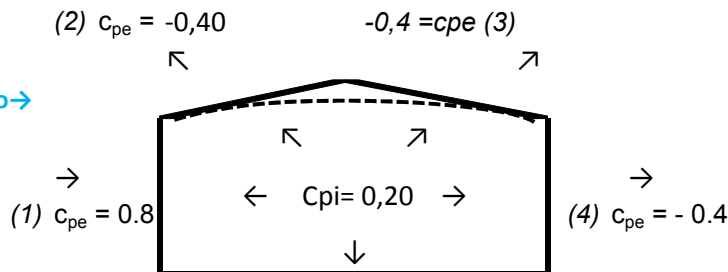
Costruzioni che hanno (o possono avere) una parete con aperture di superficie minore di 1/3 di quella totale (caso tipico di civile abitazione)

Configurazione più svantaggiosa

Configurazione A

(1) parete sopravvento	C_p
	0,60
(2) copertura sopravvento	C_p
	-0,60
(3) copertura sottovento	C_p
	-0,60
(4) parete sottovento	C_p
	-0,60

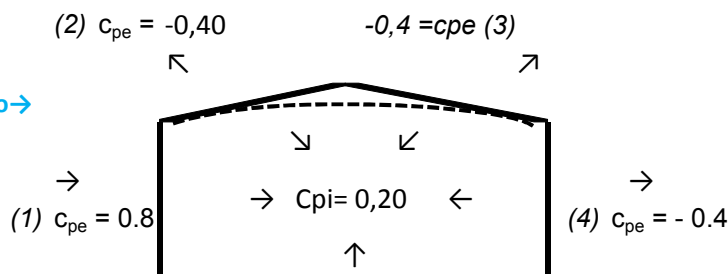
Direzione del vento →



Configurazione A

(1) parete sopravvento	C_p
	1,00
(2) copertura sopravvento	C_p
	-0,20
(3) copertura sottovento	C_p
	-0,20
(4) parete sottovento	C_p
	-0,20

Direzione del vento →



Configurazione B

PRESSIONI DEL VENTO

Combinazione più sfavorevole per pareti e copertura:

Valori massimi della pressione per ogni elemento

$$p \text{ (pressione del vento)} = q_r \cdot C_d \cdot C_t \cdot C_e \cdot C_p$$

C_d (coefficiente dinamico)

C_t (coefficiente topografico)

C_e (coefficiente di esposizione)

C_p (coefficiente di forma)

	$p \text{ [kN/m}^2\text{]}$	C_d	C_t	C_e	C_p	$P \text{ [kN/m}^2\text{]}$
(1) par. sopravent.	0,971	1,00	1,00	1,634	0,60	0,95
(2) cop. sopravent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95
(3) cop. Sottovent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95
(4) par. sottovent.	0,971	1,00	1,00	1,634	-0,60	-0,95

(2) copertura sopravvento

-0,95 kN/mq

(3) copertura sottovento

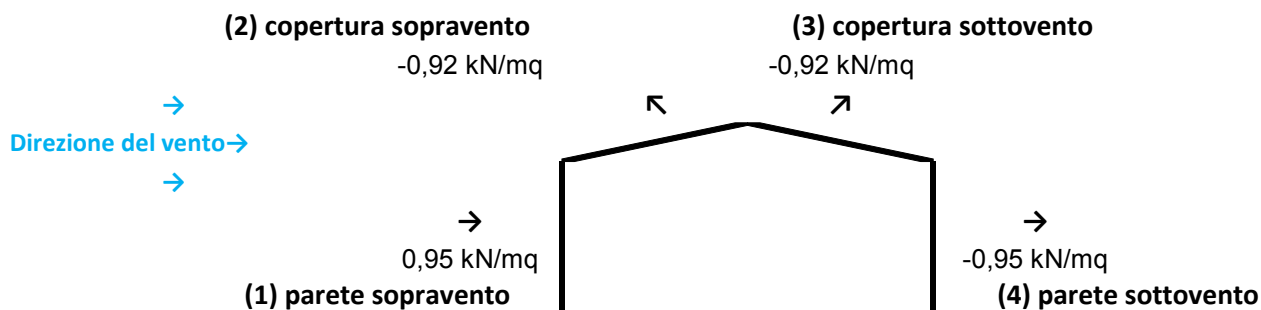
-0,95 kN/mq



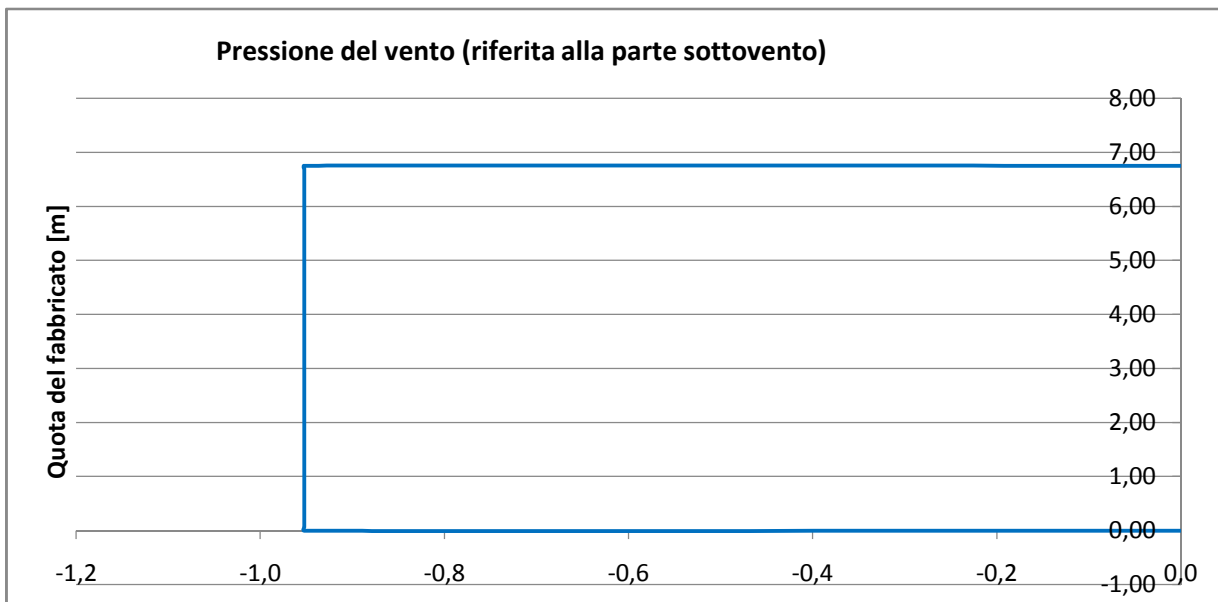
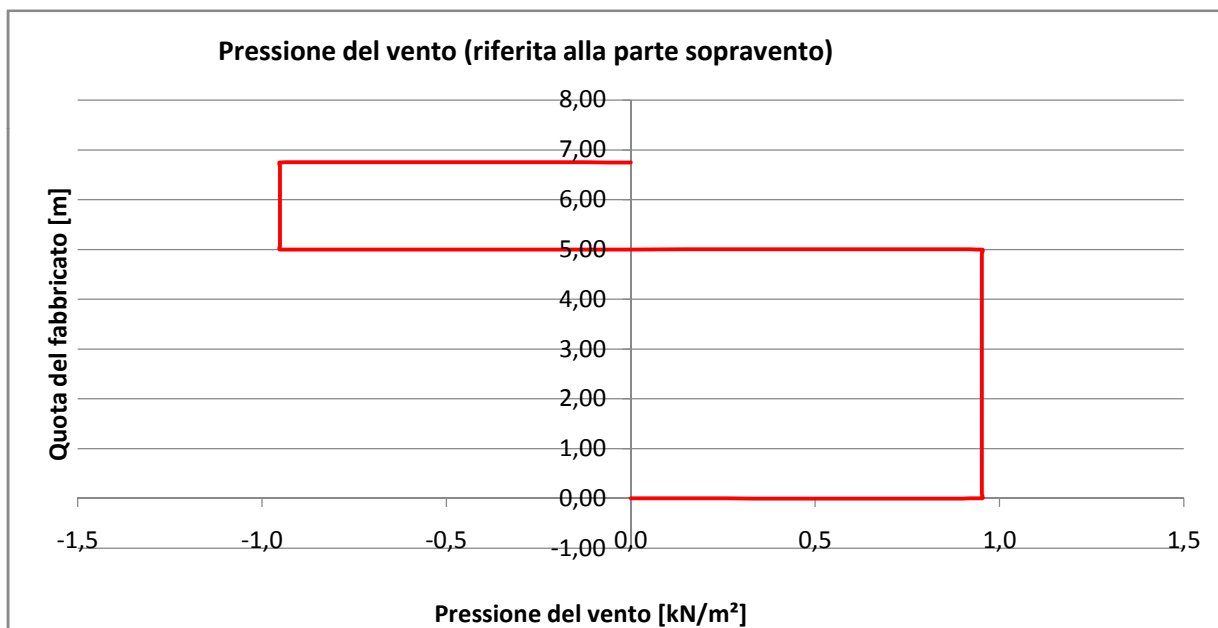
Direzione del vento →



Valori medi della pressione per ogni elemento (da utilizzare per caricare il modello FEM)



Andamento delle pressioni più svataggiose



Pressione del vento [kN/m²]

PRESSIONI DEL VENTO IN DIREZIONE TANGENZIALE [§3.3.5]

Tipo di superficie:

Scabra

Pressione tangenziale del vento q_{tan} 31,74 [N/m²]

*Si applica solitamente alle superfici piane di grande estensione

