

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.

CUP: J14D20000010001

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

GALLERIE ARTIFICIALI

GA01 - GALLERIA PORTA NUOVA
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

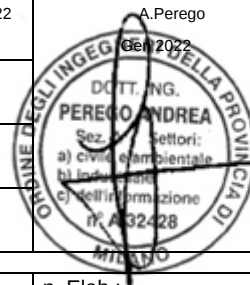
SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 1 A 2 0 D 2 6 C L G A 0 1 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Reale	Gen 2022	M. Rigo	Gen 2022	C. Mazzocchi	Gen 2022	A. Perego



File: IN1A20D26CLGA0100001A.docx

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	5
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	9
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	10
3.1	CALCESTRUZZO C30/37	10
3.2	CALCESTRUZZO C25/30	10
3.3	CALCESTRUZZO C12/15	11
3.4	ACCIAIO DI ARMATURA PER C.A.	11
3.5	INCIDENZA ACCIAIO.....	12
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	13
5	DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	14
6	CARATTERISTICHE DEI SOFTWARE.....	16
6.1	DICHIARAZIONI SECONDO NTC 2018 – PAR. 10.2 – SAP2000.....	16
6.2	DICHIARAZIONI SECONDO NTC 2018 – PAR. 10.2 – PARATIEPLUS	18
6.3	MODELLAZIONE STRUTTURALE	19
7	ANALISI DEI CARICHI	21
7.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA	21
7.2	CARICHI PERMANENTI PORTATI G2	22
7.3	CARICHI MOBILI.....	23
7.3.1	Modello di carico treno LM71.....	23
7.3.1	Modello di carico treno SW/2.....	25
7.4	RITIRO	26
7.5	AZIONI TERMICHE.....	28
7.6	AZIONE DEL VENTO	32
7.6.1	Vento sui piedritti	32

7.6.2	Vento sulle barriere.....	33
7.7	FORZA CENTRIFUGA	34
7.8	SPINTA DA SOVRACCARICO AERODINAMICO DA FERROVIA	35
7.9	AZIONI SISMICHE	37
7.10	COMBINAZIONI DI CARICO	43
7.10.1	Definizione dei carichi elementari	44
8	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI	46
8.1	DIAGRAMMI INVILUPPO (SLU – SLV).....	46
8.2	DIAGRAMMI INVILUPPO (SLD – SLE RARA)	48
8.3	DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE FREQUENTE).....	49
8.4	DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE QUASI PERMANENTE).....	51
8.5	DIAGRAMMI INVILUPPO (CARICHI ELEMENTARI)	52
9	VERIFICHE STRUTTURALI	59
9.1	VERIFICHE PER LA RESISTENZA AL FUOCO	61
9.2	DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU	62
9.2.1	Verifiche a flessione e pressoflessione	62
9.2.1	Verifiche a taglio	63
9.3	VERIFICHE ALLO SLU	65
9.3.1	Soletta superiore – zona 1	65
9.3.2	Soletta superiore – zona 2	69
9.3.3	Piedritto 1 (lato sx).....	73
9.3.4	Piedritto 2 (centrale).....	77
9.3.5	Piedritto 3 (lato dx)	81
9.4	VERIFICHE ALLO SLE	85
9.4.1	Verifiche di deformabilità.....	85
9.4.2	Verifiche di fessurazione	87

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	4 di 160

9.4.3	Verifiche delle tensioni in esercizio.....	108
10	COMBINAZIONI DI CALCOLO	118

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva di opere strutturali relative all'Ingresso Est al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Brescia-Verona.

L'intervento prevede la realizzazione delle nuove linee, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l'intersezione con l'Autostrada del Brennero A22 e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Nuova, per una estensione di circa 10km. Tali interventi sono funzionali al progetto di linea della Tratta Brescia Est – Verona.

In questo documento si tratta la progettazione strutturale della galleria artificiale Porta Nuova (GA01): essa sarà realizzata, in corrispondenza dell'interferenza del tracciato della linea ad Alta Capacità con il raccordo tra il Quadrante Europa e Verona P.N. Il corridoio interessato dall'inserimento dei binari AV/AC è attraversato dalle linee Brennero-Verona e Bologna-Verona. I due nuovi binari veloci MI-VE transiteranno sullo scavalco in costruzione per portarsi nella parte sud del piazzale di stazione. I tracciati della nuova direttrice ad alta capacità e della nuova linea storica hanno direzione ovest-est e sono pressoché paralleli. La costruzione della galleria artificiale è accompagnata dalla costruzione di due rilevati, posti rispettivamente ad Est e a Ovest, che, in corrispondenza degli imbocchi, devono essere sorretti da muri di sostegno opportunamente separati dalla galleria artificiale tramite giunto strutturale.



Figura 1.1 - Planimetria galleria Porta Nuova (GA01)

Sezione asse pari A.V.
PRG 155+372.61

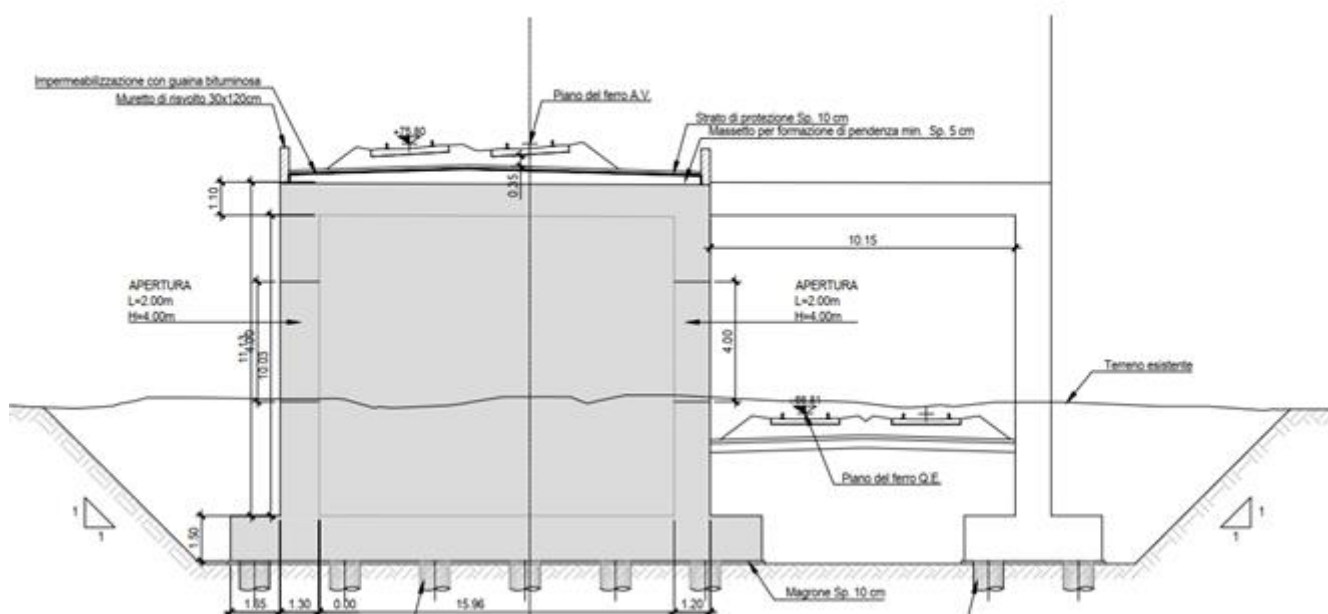


Figura 1.2 – Sezione Trasversale A-A

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	7 di 160

Sezione asse pari A.V.
PRG 155+477.98

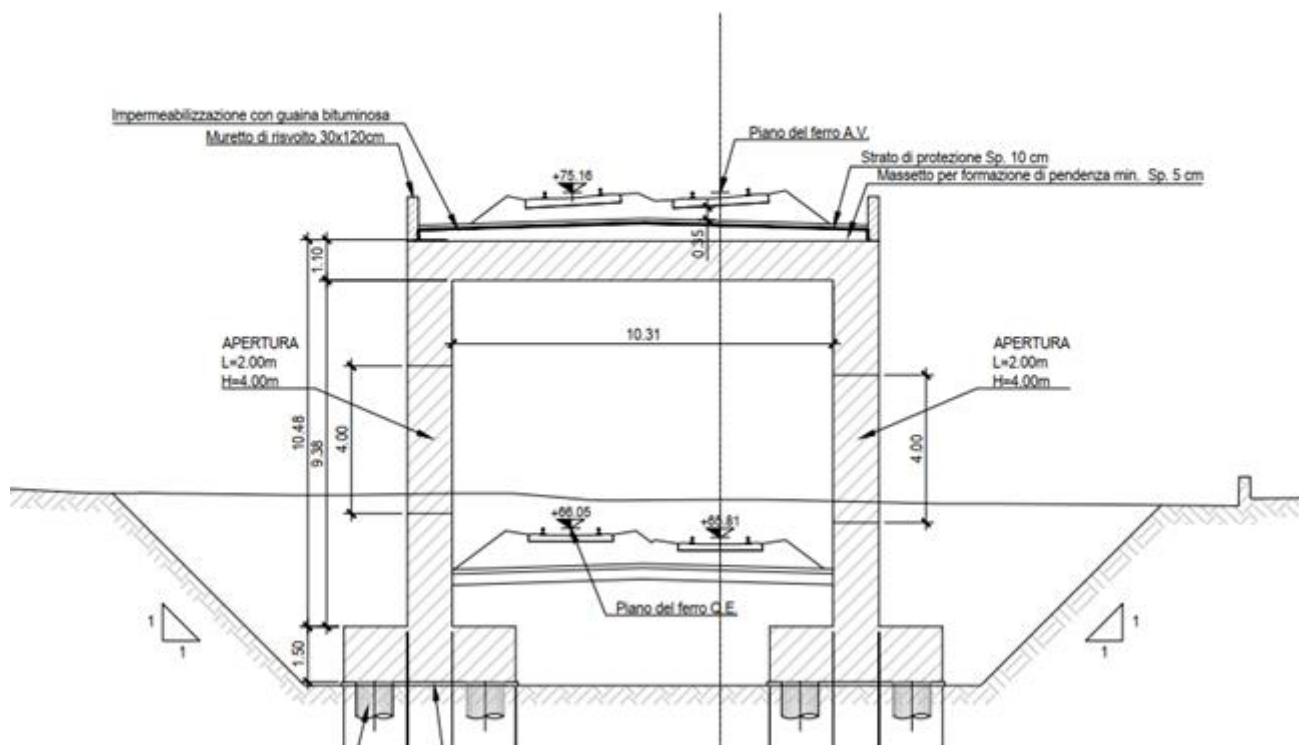


Figura 1.3 – Sezione trasversale B-B

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	8 di 160

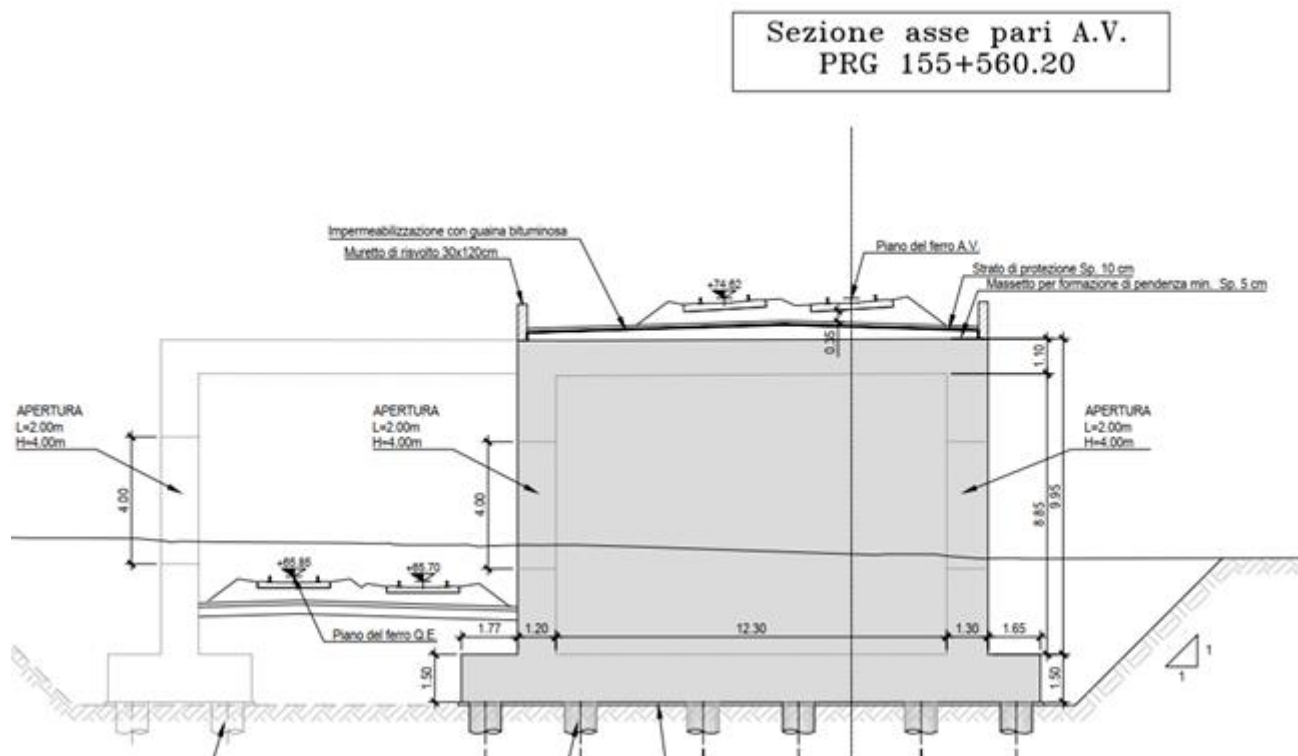


Figura 1.4 – Sezione trasversale C-C

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 9 di 160

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono effettuate in accordo con le prescrizioni di seguito elencate è conformi alle normative vigenti:

- Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, «Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni»;
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 11 febbraio 2019, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018»;
- Manuale di progettazione RFI Opere Civili e relative parti e sezioni;
- Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4);
- Regolamento UE N.1299/2014 della commissione del 18 Novembre 2014 e successivo Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della commissione del 16 Maggio 2019;
- UNI EN 1998-1:2013 – Strutture in zone sismiche – parte 1: generale ed edifici;
- UNI EN 1998-2:2011 – Strutture in zone sismiche –parte 2: ponti;
- UNI EN 1992-1-1 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- UNI EN 206-1-2016 – Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI EN 1997-1: 1994 – Progettazione geotecnica;

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 10 di 160

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per quanto concerne i materiali impiegati, si è scelto di usare un calcestruzzo di classe C30/37 per gli elementi di soletta, piedritti e plinti, un calcestruzzo C25/30 per i pali di fondazione, un calcestruzzo C12/15 per gli elementi di magrone ed un acciaio B450C per barre di armatura.

Le tensioni limite del cls e dell'acciaio seguiranno le indicazioni RFI.

3.1 Calcestruzzo C30/37

- γ = peso specifico = 25.00 kN/m³
- Classe di resistenza = C30/37
- Classe di esposizione ambientali = XC4/XA1
- R_{ck} = resistenza cubica = 37.00 N/mm²
- f_{ck} = resistenza cilindrica caratteristica = $0.83 R_{ck} = 30.00$ N/mm²
- f_{cm} = resistenza cilindrica media = $f_{ck} + 8 = 38.00$ N/mm²
- f_{cd} = resistenza di calcolo a compressione = $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 30/1.5 = 17.0$ N/mm²
- f_{ctm} = resistenza a trazione media = $0.30 * f_{ck}^{2/3} = 2.90$ N/mm²
- f_{ctm} = resistenza a trazione per flessione media = $1.20 * f_{ctm} = 3.63$ N/mm²
- f_{ctk} = resistenza a trazione per flessione caratt. = $0.70 * f_{ctm} = 2.12$ N/mm²
- E_{cm} = modulo elast. tra 0 e $0.40f_{cm} = 22000 * (f_{cm}/10)^{0.3} = 33345$ N/mm²
- σ_c = Resistenza a compressione (Comb. Rara) = $0.55 * f_{ck} = 16.50$ N/mm²
- σ_c = Resistenza a compressione (Comb. Quasi Permanente) = $0.40 * f_{ck} = 12.00$ N/mm²

3.2 Calcestruzzo C25/30

- γ = peso specifico = 25.00 kN/m³
- Classe di resistenza = C25/30
- Classe di esposizione ambientali = XC2
- R_{ck} = resistenza cubica = 30.00 N/mm²
- f_{ck} = resistenza cilindrica caratteristica = $0.83 R_{ck} = 25.00$ N/mm²
- f_{ctm} = resistenza cilindrica media = $f_{ck} + 8 = 33.00$ N/mm²

- f_{cd} = resistenza di calcolo a compressione = $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 25 / 1.5 = 14.20 \text{ N/mm}^2$
- f_{ctm} = resistenza a trazione media = $0.30 * f_{ck}^{(2/3)} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
- f_{cfm} = resistenza a traz. per flessione media = $1.20 * f_{ctm} = 3.07 \text{ N/mm}^2$
- f_{ctk} = resistenza a traz. per flessione caratt. = $0.70 * f_{ctm} = 2.15 \text{ N/mm}^2$
- E_{cm} = modulo elast. tra 0 e $0.40f_{cm} = 22000 * (f_{cm}/10)^{0.3} = 31475 \text{ N/mm}^2$
- σ_c = Resistenza a compressione (Comb. Rara) = $0.55 * f_{ck} = 13.75 \text{ N/mm}^2$
- σ_c = Resistenza a compressione (Comb. Quasi Permanente) = $0.40 * f_{ck} = 10.00 \text{ N/mm}^2$

3.3 Calcestruzzo C12/15

- γ = peso specifico = 25.00 kN/m^3
- Classe di resistenza = C12/15
- Classe di esposizione ambientali = XC0
- R_{ck} = resistenza cubica = 15.00 N/mm^2

3.4 Acciaio di armatura per c.a.

- Tipo = B 450 C
- γ_a = peso specifico = 78.50 kN/m^3
- $f_{yk,min}$ = minima tensione caratteristica di snervamento = 450 N/mm^2
- $f_{tk,min}$ = minima tensione caratteristica di rottura = 540 N/mm^2
- $(f_t/f_y)_{k,min}$ = minimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.15
- $(f_t/f_y)_{k,max}$ = massimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.35
- $(f_y/f_{y,nom})_k$ = massimo rapporto tra i valori nominali = 1.25
- $(A_{gt})_k$ = allungamento caratteristico sotto carico massimo = 7.50 %
- φ_{min} = minimo diametro consentito delle barre = 6 mm
- φ_{max} = massimo diametro consentito delle barre = 40 mm
- E = modulo di elasticità dell'acciaio = 206000 N/mm^2
- σ_s = tensione di trazione massima (Comb. Rara) = $0.75 * f_{yk} = 337.50 \text{ N/mm}^2$
- α_T = coefficiente di dilatazione termica = $0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Copriferro = 50 mm

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 12 di 160

3.5 Incidenza acciaio

In base alle analisi strutturali che seguiranno, si definiscono le seguenti incidenze:

- Magrone: 2.10 kg/m³
- Pali di fondazione: 150 kg/m³
- Plinto di fondazione: 150 kg/m³
- Soletta in elevazione: 250 kg/m³
- Piedritti: 230 kg/mc

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

La stratigrafia ed i parametri geotecnici sono stati ricavati dalla relazione geotecnica a cui si rimanda per ogni ulteriore dettaglio. La zona geotecnica è caratterizzata da un primo strato di deposito antropico (chiamato MR, ovvero una ghiaia poligenica, sabbiosa e debolmente limosa), al di sotto è presente uno strato di ghiaia poligenica (chiamato GP, anch'essa sabbiosa e debolmente limosa). I parametri geotecnici assunti in fase di progetto, in via cautelativa, sono:

Caratteristiche dei terreni						
tipo	<i>s</i>	<i>γ</i>	<i>c</i>	<i>φ</i>	<i>k₀</i>	<i>E</i>
	[m]	[kN/m³]	[MPa]	[°]	[°]	[MPa]
Rilevato	-	19,00	0,00	36	0,412	50
MR	0 - 34	19,00	0,00	41	0,344	81
AL	34 - 37	19,00	12,00	24	0,560	1
GP	> 37	19,00	0,00	39	0,370	78

Il regime di spinte presenti sull'opera non è influenzato dalla falda.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 14 di 160

5 DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Il valore dell'accelerazione orizzontale massima in condizioni sismiche è stato definito in accordo con le norme vigenti [NTC 2018 – 3.2]. L'opera viene progettata in funzione di una vita nominale pari a 50 anni [manuale RFI, MA IFS 001 A – cap.2.5.1.1.1] relativa a “altre opere nuove a velocità < 250 Km/h” e rientra nella classe d'uso IV [manuale RFI, MA IFS 001 A – cap.2.5.1.1.2] relativa a “opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria”.

Moltiplicando la vita nominale per il coefficiente di classe d'uso [definito in NTC – 2.4.3] si valuta il periodo di riferimento per l'azione sismica: $V_R = V_N \cdot C_u = 75 \cdot 2 = 150 \text{ anni}$

In funzione dello stato limite rispetto al quale viene verificata l'opera, si definisce una probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento. Per il progetto dell'opera in esame si farà riferimento allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV), a cui è associata una PVR pari al 10% [NTC – Tabella 3.2.I]. Nota la probabilità di superamento è possibile valutare il periodo di ritorno TR, come previsto nell'allegato A delle norme:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{150}{\ln(1 - 0.10)} = 1424 \text{ anni}$$

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica [NTC – 7.11.6.2.1] in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k, dipendente dall'accelerazione massima al sito a_g in condizioni rocciose e topografia orizzontale; tale parametro è uno dei tre indicatori che caratterizza la pericolosità sismica del sito ed è tanto più alto tanto più è ampio il periodo di ritorno al quale si riferisce. Nel caso in esame (SLV), risulta: $a_g = 0.233 g$

Per la definizione delle azioni derivanti dal sisma, è necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione dei categorie di sottosuolo e categorie topografiche di riferimento. Nel caso in esame, la categoria di suolo di fondazione è stata definita sulla base della conoscenza di $V_{s,30}$, ricavato dalle indagini sismiche eseguite nelle campagne geognostiche. In particolare, nel caso in esame si considera una categoria di suolo di tipo B. Per quanto riguarda le condizioni topografiche, si può far riferimento ad una superficie pianeggiante (categoria T1). In definitiva i coefficienti stratigrafico e topografico previsti dalla norma possono essere considerati i seguenti: $S_s = 1.17$; $S_T = 1.00$

Per quanto riguarda il calcolo della spinta di terreno eventuale e sovraccarichi in condizioni sismiche, è stata applicata la formula di Wood. Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 15 di 160

orizzontale, l'incremento dinamico di spinta del terreno, da applicare a metà altezza del muro, può essere calcolato come: $\Delta S_E = \left(\frac{a_{max}}{g} \right) * \gamma * H^2$

In cui, in assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione: $a_{max} = S * a_g = S_s * S_T * a_g$

- S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica e topografica, dettati da S_s e S_T ;
- H è l'altezza sulla quale agisce la spinta.

Il software valuta automaticamente per il peso portante G1 le forze di inerzia orizzontale e verticale secondo il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k, così come prescritto dalle norme nel paragrafo relativo al calcolo delle forze sismiche per i muri di sostegno [NTC – 7.11.6.2]. Le forze sismiche sono quindi ottenute come: $F_{i,h} = \pm k_h * W$; $F_{i,v} = \pm k_v * W$

In cui W = peso dell'elemento. Tali forze vengono applicate nel baricentro dei pesi. Nelle verifiche allo SLU, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le seguenti espressioni:

$$k_h = \beta_m * \frac{a_{max}}{g} \quad ; \quad k_v = \pm 0.5 * k_h$$

Dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito, espressa in m/s^2 ;
- g è l'accelerazione di gravità;
- β_m è un coefficiente che, per i muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, assume valore unitario.

Per quanto riguarda la determinazione degli altri pesi sismici la normativa prescrive di determinarli sommando ai carichi G1 e G2 , le azioni variabili Qk ridotte mediante il coefficiente di combinazione dell'azione variabile $\Psi_{2,i}$ (nel caso di traffico treni posto pari a 0,20 – vedi NTC par.5.2.2.8) che tiene conto della probabilità che tutti i carichi siano presenti sulla struttura in occasione del sisma. La successiva tabella descrive i parametri sismici che si riscontrano nelle ubicazioni di tali opere:

Parametri sismici							
-	T_r	a_g	F_o	T_c°	β	K_h	K_v
	[anni]	-	-	[s]	-	-	-
SLD	151	0.097 g	2.419	0.266	1.00	0.116	0.058
SLV	1424	0.233 g	2.434	0.284	1.00	0.273	0.137

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 16 di 160

6 CARATTERISTICHE DEI SOFTWARE

6.1 Dichiarazioni secondo NTC 2018 – par. 10.2 – SAP2000

Le analisi della struttura sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software SAP2000 v.22.2.0 della Computer&Structures, Inc. Prima di procedere all'analisi del modello si rilasciano le dichiarazioni previste dalle NTC al paragrafo 10.2.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

- Titolo SAP2000 – Structural Analysis Program
- Versione 22.2.0
- Produttore Computer&Structures, Inc.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale è condotta con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni, attraverso il software VCAslu - ver 7.7. La struttura viene discretizzata in elementi beam. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfilanco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione. Il calcolo delle strutture viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- calcolo della spinta del terreno;
- calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- progetto delle armature e relative verifiche dei materiali di tali elementi;
- verifica dei muretti di testa del tombino;
- verifica della capacità portante del terreno di fondazione.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del NTC 2018. La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice ha verificato l'affidabilità e la

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 17 di 160

robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati se viene svolta la verifica strutturale con esso. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. In base a quanto sopra, si asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili. Il software tiene conto del vincolo esercitato dal terreno di fondazione e di rinfiando, modellato con molle di rigidezza pari alla costante di sottofondo.

Strategia di soluzione

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi. Il terreno di rinfiando e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa. A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p . Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma $:K u = p$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u : $u = K^{-1} p$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi. La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 18 di 160

6.2 Dichiarazioni secondo NTC 2018 – par. 10.2 – ParatiePlus

Al fine di rappresentare l'interazione terreno-struttura durante le diverse fasi realizzative si utilizza il software di calcolo Paratie Plus 2021 di CeAs.

Paratie Plus è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale. La modellazione numerica dell'interazione terreno-struttura è del tipo a “trave su suolo elastico”, in cui le pareti di sostegno vengono rappresentate con elementi finiti trave il cui comportamento è definito dalla rigidezza flessionale, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elasto-plastici monodimensionali (molle) connessi ai nodi delle paratie laddove c'è la presenza di terreno. Nel software utilizzato è possibile schematizzare alcuni elementi di vincolo elastico o anelastico (punti fissi di riscontro, puntoni, tiranti, ecc.). Per ogni approfondimento circa il software di calcolo, sui relativi algoritmi e sulle ipotesi di comportamento elasto-plastico del terreno si rimanda ai documenti Guida Utente, Modulo Paratie – Teoria ed Esempi e Approfondimenti a cura di CeAs. Le verifiche delle sezioni in c.a. sono state eseguite con l'ausilio del freeware “VCASlu” distribuito dal Prof. Piero Gelfi dell'Università di Brescia. I software sono dotati di attestato di affidabilità ai sensi del par. 10.2 del DM 17.01.2018.

Ipotesi generali di calcolo

Le analisi sono state svolte considerando le seguenti ipotesi di tipo “generale”.

- Stato piano nelle deformazioni (paratia di lunghezza infinita).
- Terreno modellato come un letto di molle con legame costitutivo elastoplastico incrudente con criterio di rottura di Mohr-Coulomb (terreni granulari in condizioni drenate).
- Struttura discretizzata in elementi perfettamente elastici.
- Tiranti modellati per mezzo di molle di opportuna rigidezza.
- Sovraccarichi a monte ed a valle della paratia trasformati in spinte sul paramento in accordo a quanto previsto dalla teoria elastica.
- Mobilitazione della spinta della terra funzione del livello di deformazione partendo da una condizione iniziale di spinta “a riposo” (k_0). I valori massimi e minimi della spinta vengono definiti in funzione dei coefficienti di spinta “passiva” (k_p) e “attiva” (k_a) rispettivamente.

Legame costitutivo

Da un punto di vista generale la legge costitutiva del terreno viene definita da due sottoclassi di parametri: parametri di spinta (K_0 , K_A e K_P) e parametri di deformabilità. Per quanto concerne i parametri di spinta, il

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 19 di 160

coefficiente di spinta a riposo (K_0) fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo. Esso lega la tensione orizzontale efficace quella verticale efficace e dipende dalla resistenza del terreno, attraverso il suo angolo di attrito efficace e dalla sua storia geologica. Si può assumere (con ovvio significato dei simboli) che tale parametro possa essere dedotto a partire dalla formula di Jacky: $K_0 = K_{0,NC} \cdot (OCR)^n$

Il coefficiente di spinta attiva (K_A) e di spinta passiva (K_P) vengono valutati ricorrendo alla correlazione di Caquot & Kerisel (1948) valida per superfici di rottura di tipo complesso (spirale logaritmica) ed in grado di tenere conto dell'attrito tra paratia e terreno (δ). Quest'ultimo valore è stato definito nel modo seguente:

$\delta/\phi' = 0$ in spinta attiva ; $\delta/\phi' = 0$ in spinta passiva

I parametri di deformabilità del terreno compaiono nella definizione della rigidità delle molle. Per un letto di molle distribuite la rigidità di ciascuna di esse, k , è data da: $k = \frac{E}{L}$

ove E è il modulo di rigidità del terreno mentre L è una grandezza geometrica caratteristica diversa a valle e a monte della paratia perché diversa è la zona di terreno coinvolta dal movimento in zona attiva e passiva. Il parametro E può essere definito in funzione dello stato tensionale o assunto costante e tiene conto degli effetti dello scarico/ricarico mediante opportuni coefficienti moltiplicativi.

6.3 Modellazione strutturale

Il modello di calcolo riporta una sezione ed applicazione dei carichi nei pressi dell'imbocco Est di tale galleria, quindi che la linea AV si trovi nella parte sinistra dell'impalcato. Le analisi possono considerarsi speculari nel momento in cui si deve progettare la struttura in imbocco Ovest. Di seguito verranno riportati i vari modelli di calcolo usati per le strutture in esame, con la descrizione dei joint e frame denominati dal software:

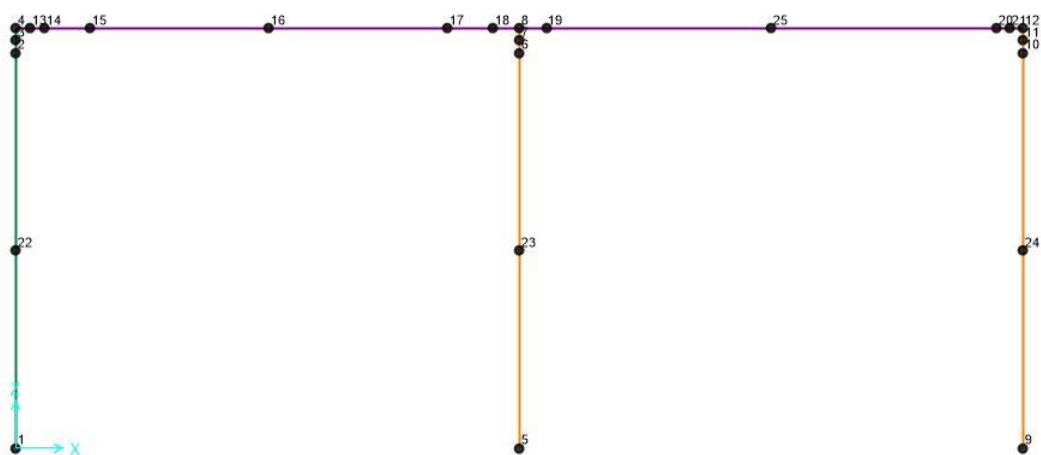


Figura 6.1 – Modello 2D, Joint

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	20 di 160

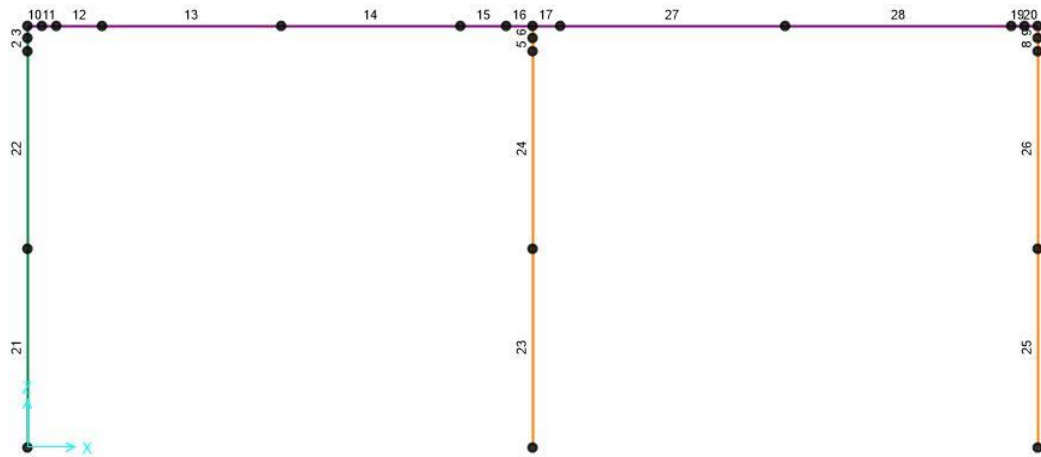


Figura 6.2 – Modello 2D, Frame

7 ANALISI DEI CARICHI

Di seguito sono riportate le analisi dei carichi elementari utilizzate ai fini delle combinazioni di carico impiegate per l'analisi dell'elemento strutturale. In particolare i parametri rispettano i requisiti previsti dalle S.T.I., per strutture nuove: per le opere oggetto di relazione, i requisiti applicabili sono il "4.2.7.1 Resistenza di ponti nuovi ai carichi di traffico" e il "4.2.7.2 Carico verticale equivalente per opere in terra nuove ed effetti di pressione della terra".

7.1 Peso proprio della struttura

Il peso proprio della struttura è calcolato in automatico dal programma di calcolo.

<i>Elemento</i>	<i>Spessore</i>	<i>Peso</i>
<i>Soletta</i>	1.10 m	27.50 kN/m ²
<i>Piedritti – 1.30 m</i>	1.30 m	32.50 kN/m ²
<i>Piedritti – 1.20 m</i>	1.20 m	30.00 kN/m ²

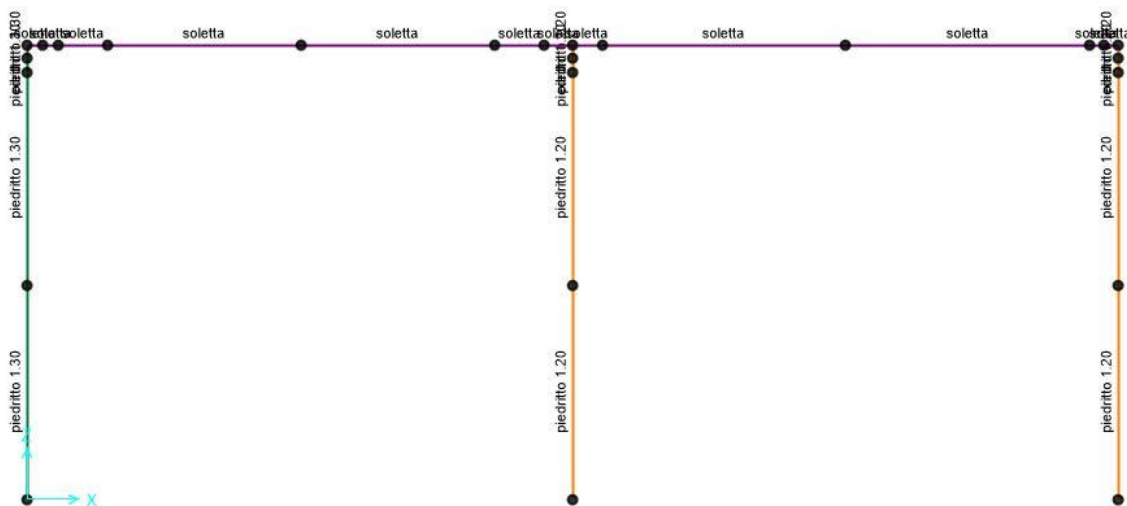


Figura 7.1 – Sezioni in cls della struttura

7.2 Carichi permanenti portati G2

I carichi permanenti da fornire come input al software sono, come previsto dalla normativa [NTC – 5.2.2.1.1], relativi al peso del ballast, dall’armamento e della impermeabilizzazione (inclusa la protezione) applicati su tutta la larghezza media compresa tra i muretti paraballast, per una altezza media fra piano del ferro (P.F.) ed estradosso impalcato pari a 0.80 m. Viene considerato anche il peso del ricoprimento tra ballast e soletta di copertura: viene considerato uno spessore di 0.10 m.

Il peso viene calcolato nel seguente modo: $G_2 \left[\frac{kN}{m} \right] = \gamma * sp * 1m$

Carichi permanenti portati				
Zona	Tipo carico	S [m]	γ [kN/m3]	G2 [kN/m]
Soletta	Ballast	0.35	12.74	4.46
Soletta	Binari	0.175	0.60	0.10
Soletta	Traverse	0.225	25.00	5.62
Soletta	Sottofondo	0.10	20.00	2.00

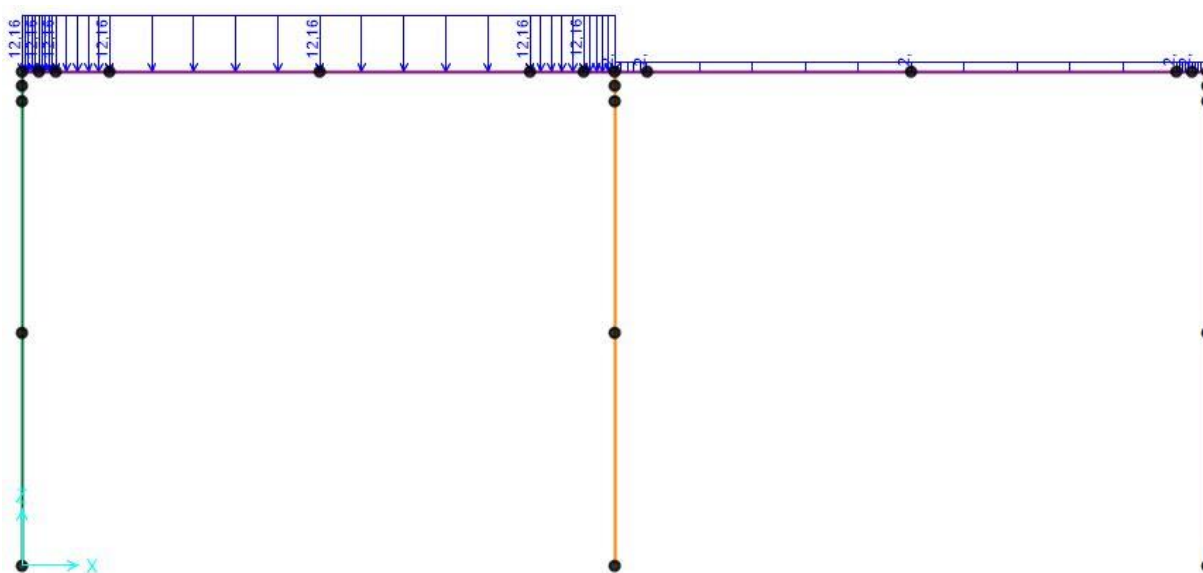


Figura 7.2 – Carichi permanenti portati G2

Il peso del terreno posto come rilevato per la linea ferroviaria passante all'interno della galleria non viene considerato ai fini del calcolo strutturale.

7.3 Carichi mobili

Le azioni variabili da traffico ferroviario definite dalle NTC sono relative alla rete ferroviaria in funzione della relazione tecnica di sovrastruttura ferroviaria di armamento. I carichi verticali sono definiti per mezzo di modelli di carico; in particolare, sono forniti due treni di carico distinti: il primo rappresentativo del traffico normale (Treno di carico LM71), il secondo rappresentativo del traffico pesante (Treno di carico SW). L'analisi viene effettuata con riferimento al doppio binario in quanto la diffusione del carico in senso trasversale al binario stesso è tale da creare una zona, in corrispondenza della mezzieria della soletta di copertura, in cui i carichi che si sovrappongono sono relativi ai binari viaggianti verso un'unica direzione.

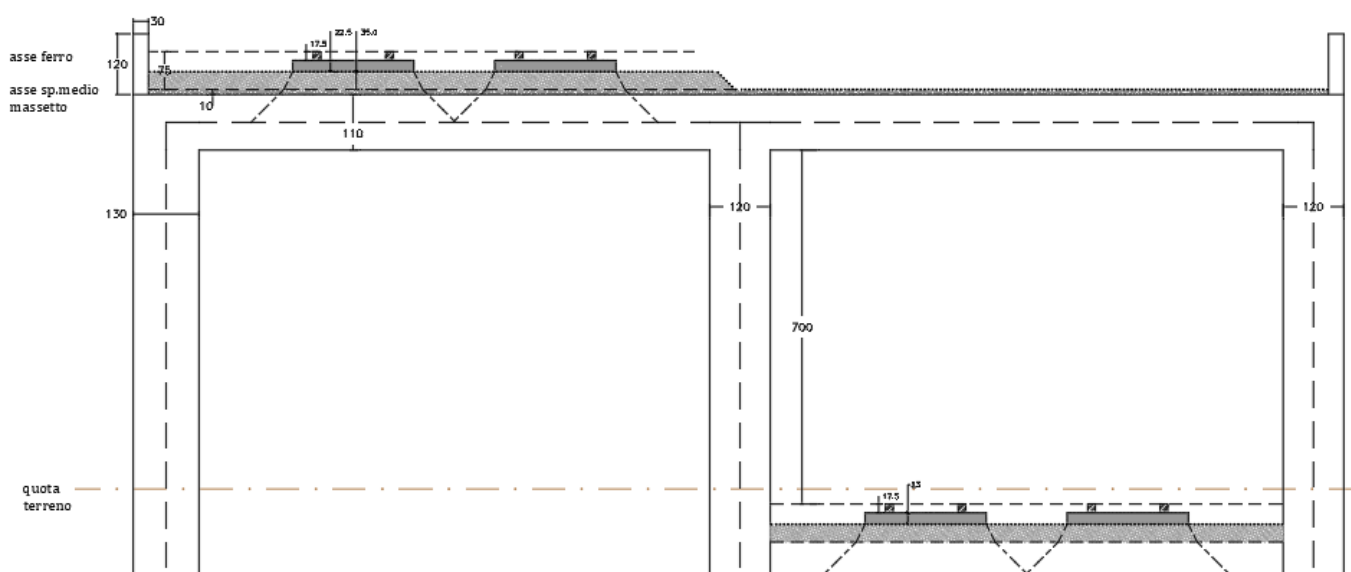


Figura 7.3 – Diffusione dei carichi trasversalmente ai binari

La lunghezza trasversale di distribuzione di una traversa è pari a $L_{long} = 4.05 \text{ m}$, considerando una diffusione di $1/4$ nello spessore di ballast e armamento e di 45° nel terreno di ricoprimento. Dalla normativa, il carico mobile dei treni viene schematizzato in due differenti maniere tra LM71 e SW/2:

7.3.1 Modello di carico treno LM71

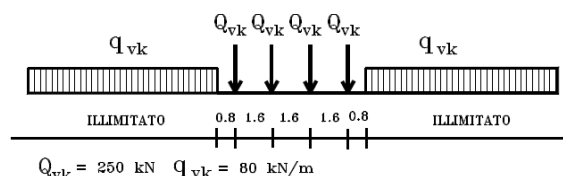


Figura 7.4 – Modello di carico treno LM71

Il carico mobile derivante dai treni di carico risulta costituito da:

- quattro assi da 250 kN disposti ad interasse di 1.60 m;
- carico distribuito di 80 kN/m in entrambe le direzioni, a partire da 0.80 m dagli assi d'estremità e per una lunghezza limitata.

I valori dei suddetti carichi, che vengono raddoppiati per tener conto dell'influenza di due binari, dovranno essere moltiplicati per un coefficiente di adattamento α , variabile in ragione della tipologia dell'Infrastruttura, che nel caso in esame è assunto pari ad 1.1 [RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – Tabella 2.5.1.4.1-1]: $\alpha = 1.10$

La normativa ci indica che le sollecitazioni e gli spostamenti determinati sulle strutture dall'applicazione statica dei treni di carico debbono essere incrementati per tenere conto della natura dinamica del transito dei convogli. Nel caso in esame si è scelto di amplificare direttamente i carichi precedentemente descritti. Per linee a ridotto standard manutentivo quale quella in esame si adotta il coefficiente di incremento dinamico Φ_3 pari a:

$$1.00 \leq \Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\phi} - 0.2} + 0.73 \leq 2.00$$

dove L_ϕ rappresenta la “lunghezza caratteristica” in metri, definita in tabella 5.2.II delle NTC08 per i diversi elementi strutturali. Per solette ed altri elementi di scatolari per uno o più binari (sottovia di altezza libera inferiore o uguale a 5.0 m e luce libera inferiore o uguale a 8.0 m), attraverso l'espressione 5.4 della tabella precedentemente indicata, la normativa fornisce direttamente il valore del coefficiente di adattamento: $\Phi_3 = 1.38$

Il sovraccarico ferroviario (LM71) è stato distribuito longitudinalmente ai binari, considerando la larghezza della traversa pari a 0.30 m, attraverso il ricoprimento costituito dal ballast (0.80 m di spessore) con una pendenza 1 a 4 e il terreno di ricoprimento pari a 0.10 m, quindi si ha una lunghezza di diffusione pari a:

$$L_d = 1.95 \text{ m}$$

La ripartizione longitudinale del carico per mezzo di traverse e ballast è dettata dal NTC – cap.5.2.2.2.1.4, in cui si definisce che il carico assiale può essere ripartito su tre traverse consecutive attraverso le seguenti proporzioni: 25%, 50%, 25%. Ciò implica che può essere considerato il 75% (= 12.5% + 50% + 12.5%) del carico concentrato da 250 kN. Nei riguardi del carico distribuito esso viene considerato nella sua totalità. L'eccentricità del carico risulta notevolmente bassa, quindi il suo coefficiente trascurabile. I valori dei carichi di progetto ottenuti sono indicati nel seguente modo:

- Per concentrato su assi:

$$q_{vk,conc} \left(\frac{kN}{m^2} \right) = \frac{(250 \text{ kN} * n_{assi})}{(L_d * L_{long})}$$

$$q_{vd,conc} \left(\frac{kN}{m} \right) = \alpha * \Phi_3 * q_{vk} * 1 \text{ m} * 0.75$$

- Per distribuito:

$$q_{vk,distr} \left(\frac{kN}{m^2} \right) = \frac{(80 \text{ kN/m})}{L_d}$$

$$q_{vd,distr} \left(\frac{kN}{m} \right) = \alpha * \Phi_3 * q_{vk} * 1 \text{ m} * 0.75$$

Tipo di carico	$q_{vk} \left(\frac{kN}{m^2} \right)$	$q_{vd} \left(\frac{kN}{m} \right)$
Concentrato	126.62	144.16
Distribuito	41.02	46.71

I sovraccarichi devono essere distribuiti in modo da massimizzare le sollecitazioni flettenti e taglianti agenti nel solettone di copertura, ovvero nei casi di passaggio treni su doppio binario e sul singolo binario.

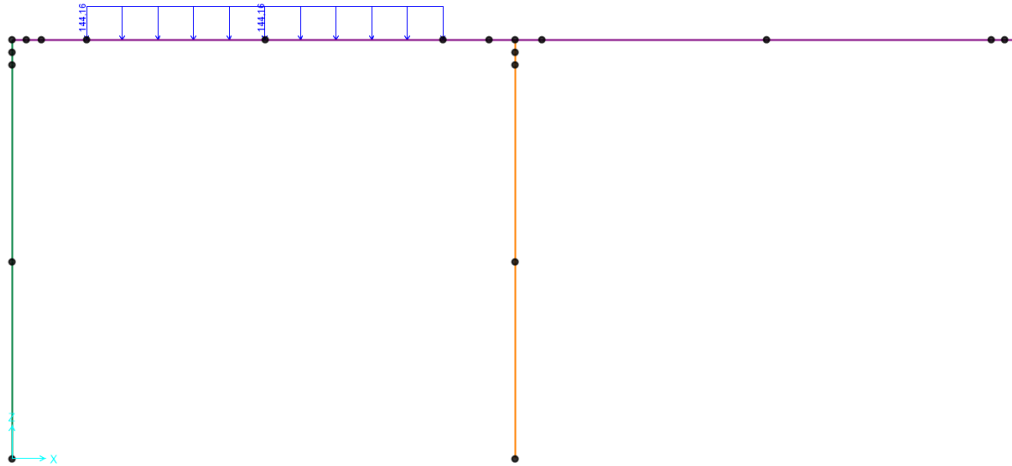


Figura 7.5 – Carico mobile LM71, max M

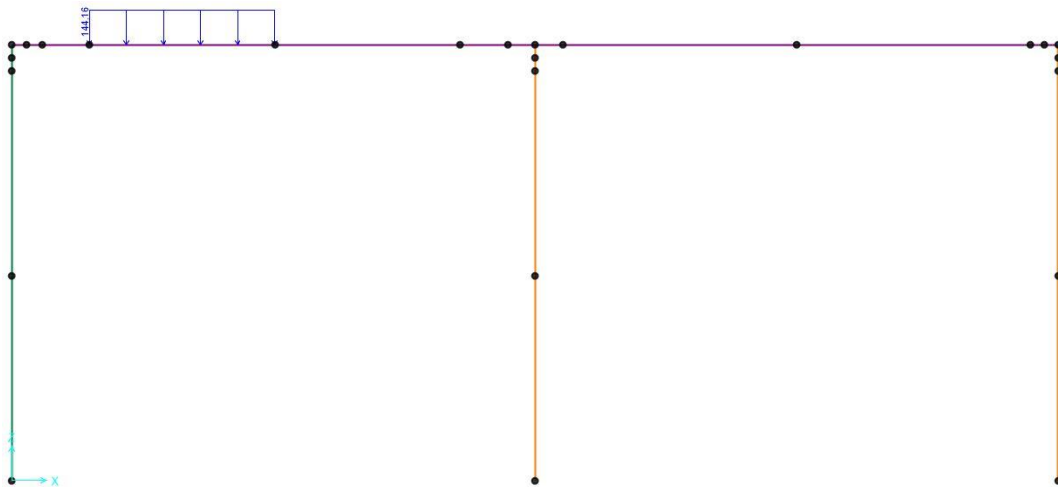


Figura 7.6 – Carico mobile LM71, max T

7.3.1 Modello di carico treno SW/2

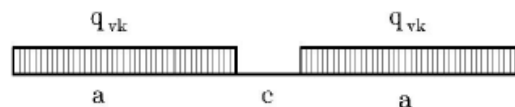


Figura 7.7 – Modello di carico treno SW

Il carico mobile derivante dal modello SW/2 schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario pesante. Si considera un applicazione del carico $q_{vk} = 150 \text{ kN/m}$ lungo una distanza $a = 25 \text{ m}$ e distante $c = 7 \text{ m}$ dal secondo carico.

Con questa tipologia di carico il coefficiente di adattamento si considera pari a $\alpha = 1.00$, con il coefficiente di incremento dinamico $\Phi_3 = 1.38$. Il valore del carico da applicare sarà quindi:

$$q_{vk,distr} \left(\frac{kN}{m^2} \right) = \frac{(150 \text{ kN/m})}{L_d}$$

$$q_{vd,distr} \left(\frac{kN}{m} \right) = \alpha * \Phi_3 * q_{vk} * 1 \text{ m} = 76.92 \text{ kN/m}$$

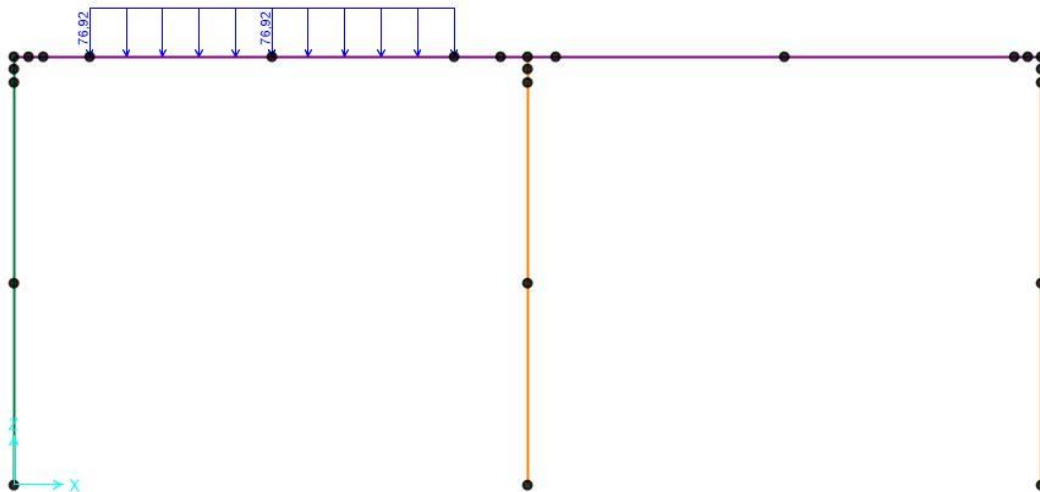


Figura 7.8 – Carico mobile SW/2

7.4 Ritiro

Per quanto riguarda gli effetti del ritiro, la deformazione assiale totale sulla soletta superiore è stata valutata sommando i due contributi di deformazione per ritiro autogeno (ε_{ca}) e per essiccamento (ε_{cd}).

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

in cui:

- $\varepsilon_{cd} = k_h \cdot \varepsilon_{c0}$

è il valore medio a tempo infinito della deformazione per essiccamento;

- $\varepsilon_{ca} = -2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$

è il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno.

Per la valutazione delle componenti di deformazione da ritiro si considera:

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2 ; \quad u_r = 60 \%$$

La deformazione per ritiro al tempo iniziale ε_{c0} è funzione della resistenza caratteristica a compressione f_{ck} del calcestruzzo e dell'umidità relativa dell'ambiente in cui avviene la maturazione, mentre k_h è un coefficiente che dipende dalla dimensione fittizia h_0 della sezione definita dal seguente rapporto:

$$h_0 = 2 \left(\frac{A_c}{u} \right)$$

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A FOGLIO 27 di 160

con A_c = sezione di cls; u = perimetro della sezione di cls esposto all'aria.

La deformazione per ritiro ha luogo in tutti gli elementi strutturali (soletta superiore, soletta inferiore e piedritti). Considerando una striscia di larghezza 1 m, si hanno i seguenti parametri:

Elemento	A_c	u		h_0	
		Fase iniziale	Con ricoprimento	Fase iniziale	Con ricoprimento
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]
Soletta superiore	$1.10m \cdot 1.00 = 1.10 m^2$	47.62 m	24.91 m	0.05 m	0.09 m

Il valore di k_h si ottiene da NTC 2018 - tabella 11.2.Vb; per $h_0 = 100$ mm si ricava $k_h = 1.00$.

Il valore di ε_{c0} si ottiene da NTC 2018 - tabella 11.2.Va, ricavando per interpolazione i valori non tabellati; si ha quindi $\varepsilon_{c0} = -0.00004$;

Tab. 11.2.Vb – Valori di k_h

h_0 (mm)	k_h
100	1,00
200	0,85
300	0,75
≥ 500	0,70

Tab. 11.2.Va – Valori di ε_{c0}

f_{ck}	Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰)					
	Umidità Relativa (in %)					
	20	40	60	80	90	100
20	-0,62	-0,58	-0,49	-0,30	-0,17	+0,00
40	-0,48	-0,46	-0,38	-0,24	-0,13	+0,00
60	-0,38	-0,36	-0,30	-0,19	-0,10	+0,00
80	-0,30	-0,28	-0,24	-0,15	-0,07	+0,00

Figura 7.9 – Valori di k_h e ε_{c0}

La deformazione a tempo infinito per ritiro autogeno è quindi:

$$\varepsilon_{cd} = k_h \cdot \varepsilon_{c0} = 1.00 \cdot -0.00004 = -0.00004$$

mentre la deformazione a tempo infinito per essiccamento è pari a:

$$\varepsilon_{ca} = -2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} = -0.00004$$

La deformazione per ritiro totale a tempo infinito risulta:

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca} = -0.00044$$

Il ritiro è un fenomeno lento e le massime sollecitazioni sulla struttura, valutate con i criteri appena esposti, si sviluppano solo nel lungo periodo. In tale arco temporale, anche il modulo di elasticità istantaneo del calcestruzzo subisce delle riduzioni per effetto dei fenomeni viscosi cui normalmente sono soggette tutte le strutture in c.a..

A causa dei fenomeni viscosi, il modulo elastico può assumere i valori ridotti che verranno determinati successivamente. Di conseguenza saranno soggette alla medesima riduzione anche tutte le sollecitazioni il cui

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	29 di 160

T° Uniforme: sia definita la T_{min} e T_{max} dell'aria all'ombra al livello del mare, pari rispettivamente a -15°C e 42°C .



Figura 7.12 – T°min dell'aria all'ombra



Figura 7.13 – T°max dell'aria all'ombra

Attraverso lo stesso Annesso-par A.1 si definisce la temperatura a quote $> \text{s.l.m.}$, individuando Verona (59 s.l.m. – Veneto) nella zona climatica I, quindi utilizzando le seguenti relazioni si definiscono le giuste $T_{min,h}$ e $T_{max,h}$:

$$T_{min,h} = T_{min} - 4,38 \frac{h}{1000} = -15,26^{\circ}\text{C} \quad ; T_{max,h} = T_{max} - 6,16 \frac{h}{1000} = 41,64^{\circ}\text{C}$$

Per la definizione delle componenti di temperature uniformi del ponte minime $T_{e,min}$ e massime $T_{e,max}$ andiamo a considerare il grafico presente nella EC2 - par. 6.1.3.1:

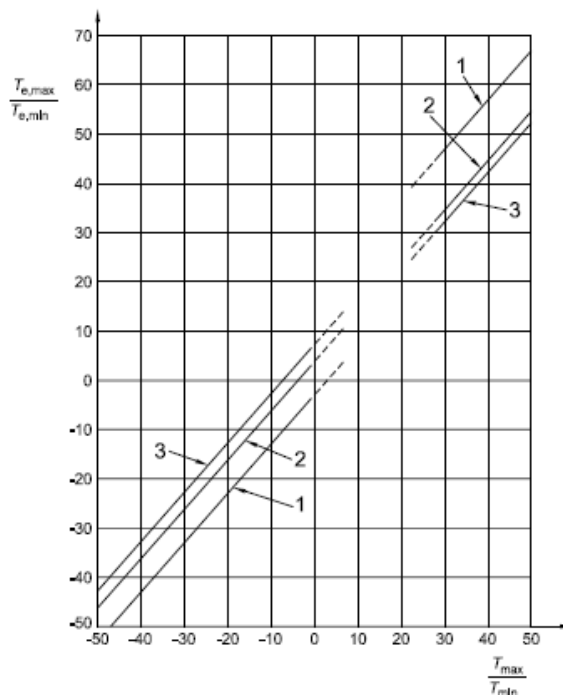


Figura 7.14 – Correlazioni di temperatura minima e massima

Si considera la traiettoria 3 (dettata dal tipo di impalcato): per interpolazione si ha $T_{e,min} = -7.63^{\circ}C$ e $T_{e,max} = 44.64^{\circ}C$. All'impalcato si dovrà applicare un valore di temperatura dato da un intervallo tra le temperature precedentemente elencate ed una temperatura iniziale $T_0 = 15^{\circ}C$ (vedi annesso EC2 - A.1(3)). In particolare avremo:

$$\Delta T_{N,min} = T_0 - T_{e,min} = -22.63^{\circ}C ; \Delta T_{N,max} = T_{e,max} - T_0 = 29.64^{\circ}C$$

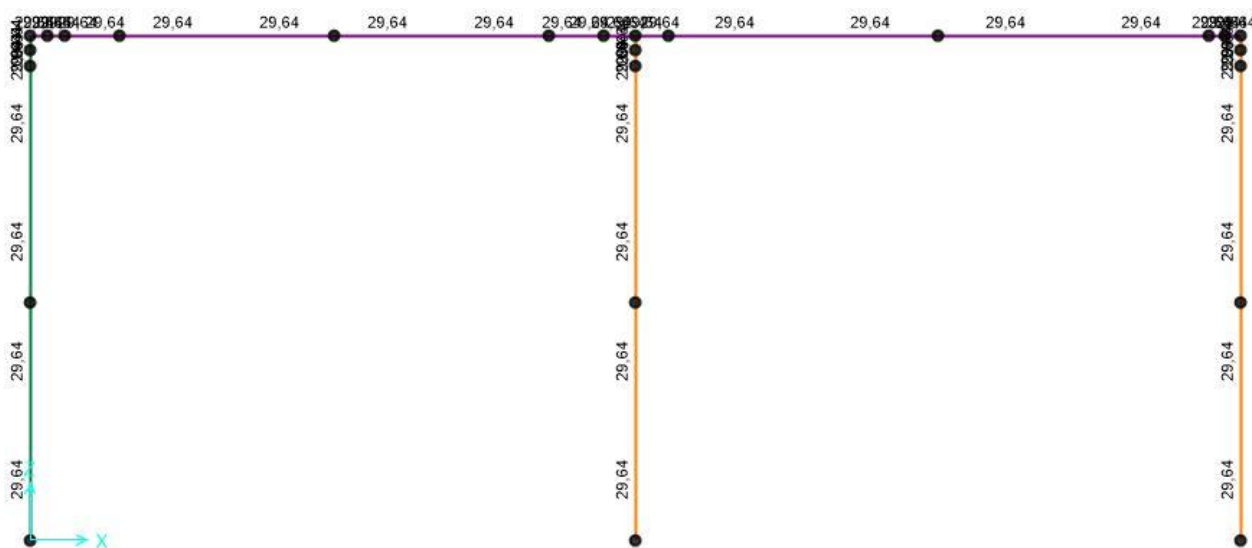


Figura 7.15 – T°max_uniforme

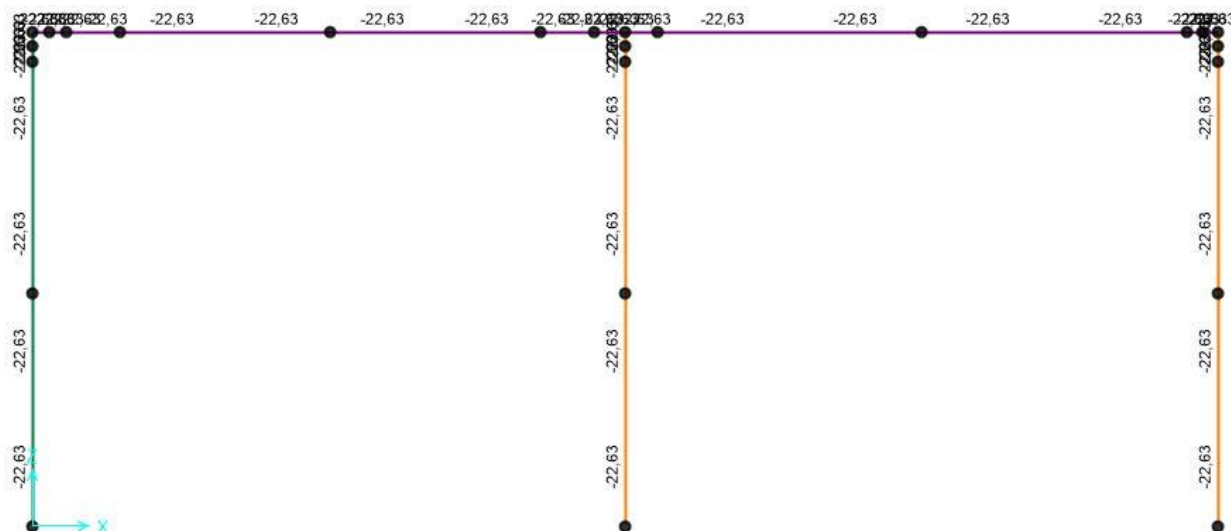


Figura 7.16 – T°min_uniforme

T° Lineare: sia definita la ΔT_{min} e ΔT_{max} per impalcati da ponte stradali secondo la EC2 – par. 6.1.4.1, da cui verranno considerati i valori di “tipo 3, impalcato di cls – piastra di cls”:

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	31 di 160

Tipo di impalcato	Parte superiore più calda della parte inferiore	Parte inferiore più calda della parte superiore
	$\Delta T_{M,heat} (^{\circ}C)$	$\Delta T_{M,cool} (^{\circ}C)$
Tipo 1: Impalcato di acciaio	18	13
Tipo 2: Impalcato a struttura composta	15	18
Tipo 3: Impalcato di calcestruzzo: - trave scatolare di calcestruzzo - trave di calcestruzzo - piastra di calcestruzzo	10 15 15	5 8 8
Nota 1 I valori forniti nel prospetto rappresentano i limiti superiori dei valori della componente di differenza di temperatura variabile linearmente per campioni rappresentativi della geometria del ponte. Nota 2 I valori forniti nel prospetto sono basati su una profondità di rivestimento di 50 mm per ponti stradali e ferroviari. Si raccomanda che, per altre profondità di rivestimento, questi valori siano moltiplicati per un fattore k_{sur} . I valori raccomandati per il fattore k_{sur} sono forniti nel prospetto 6.2.		

ΔT° per ponti

Lo stesso EC2 raccomanda l'applicazione di un coefficiente k_{sur} per tenere conto dei diversi spessori di rivestimento:

Ponti stradali, pedonali e ferroviari						
Spessore della superficie	Tipo 1		Tipo 2		Tipo 3	
	Parte superiore più calda della parte inferiore	Parte inferiore più calda della parte superiore	Parte superiore più calda della parte inferiore	Parte inferiore più calda della parte superiore	Parte superiore più calda della parte inferiore	Parte inferiore più calda della parte superiore
[mm]	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}
Non rivestito	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	1,1
Impermeabilizzato ¹⁾	1,6	0,6	1,1	0,9	1,5	1,0
50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
100	0,7	1,2	1,0	1,0	0,7	1,0
150	0,7	1,2	1,0	1,0	0,5	1,0
Massicciata (ballast) (750 mm)	0,6	1,4	0,8	1,2	0,6	1,0
1) Questi valori rappresentano i valori di limite superiore per colori scuri.						

k_{sur} per ponti

Quindi i valori che verranno applicati per la struttura in esame saranno:

$$\Delta T_{max} = \Delta T_{max} * k_{sur} = 15^{\circ}C * 1,00 = 9^{\circ}C$$

$$\Delta T_{min} = \Delta T_{min} * k_{sur} = -8^{\circ}C * 1,00 = -4.8^{\circ}C$$

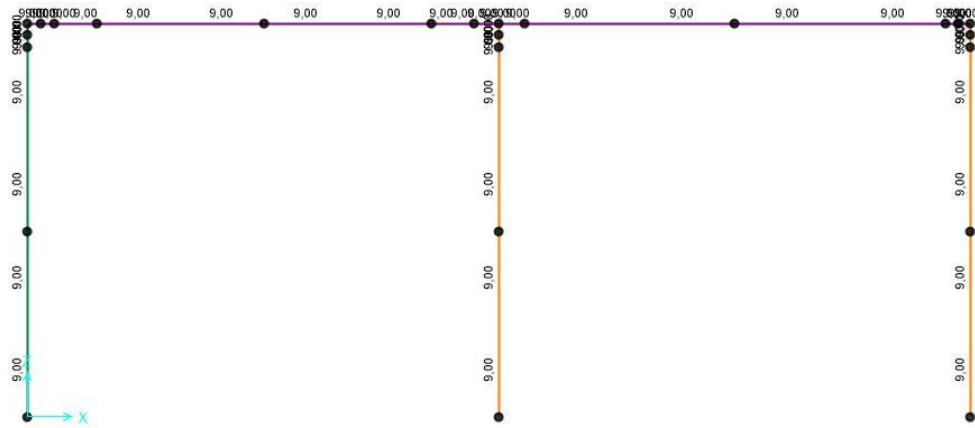


Figura 7.17 – T°max_lineare

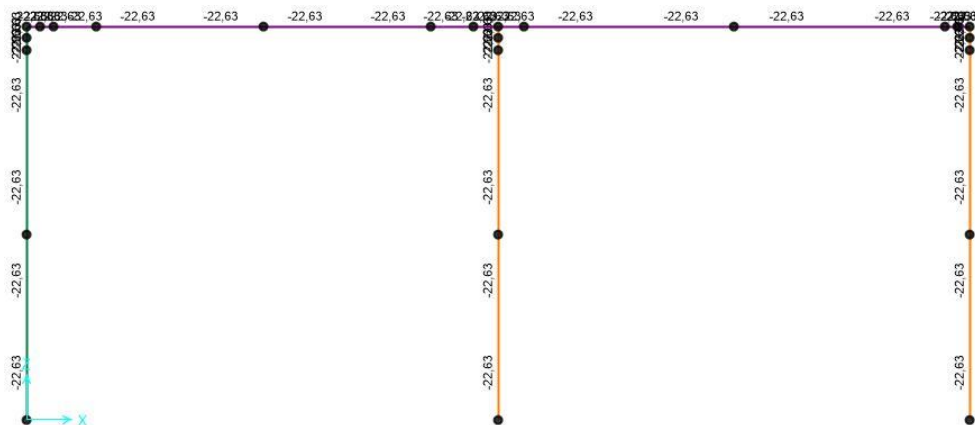


Figura 7.18 – T°min_lineare

7.6 Azione del vento

Il valore del vento può essere suddiviso in due distinte applicazioni sulla sola struttura interessata: una incide direttamente a lato dei piedritti, mentre l'altra come forza concentrata causata dal suo impatto sulla bsrriera fonica posta centralmente.

7.6.1 Vento sui piedritti

Il carico dato dall'azione del vento è considerato come carico uniformemente distribuito agente in direzione ortogonale all'asse delle pareti verticali, quindi incidente direttamente su di loro.

- Zona 1 (Veneto)
- Tr = 50 anni
- Classe di rugosità terreno: A
- Classe di esposizione: V
- $V_{b0} = 25 \text{ m/s}$
- $q_b = 390.60 \text{ N/m}^2$

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 33 di 160

Il coefficiente di esposizione C_e , considerando la quota massima di circa $z = 10$ m dal piano campagna, vale: $C_e(z) = k r^2 \times c_t \times \ln(z/z_0) [7 + c_t \times \ln(z/z_0)] = 1.48$

L'azione del vento viene determinata come pressione orizzontale, data da:

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

dove:

- $c_p = 0.80$ (sopravento) è il coefficiente di forma;
- $c_d = 1.0$ è il coefficiente dinamico.

La pressione del vento vale pertanto:

- Q_V (parete sopravvento) = 0.46 kN/m^2 ;

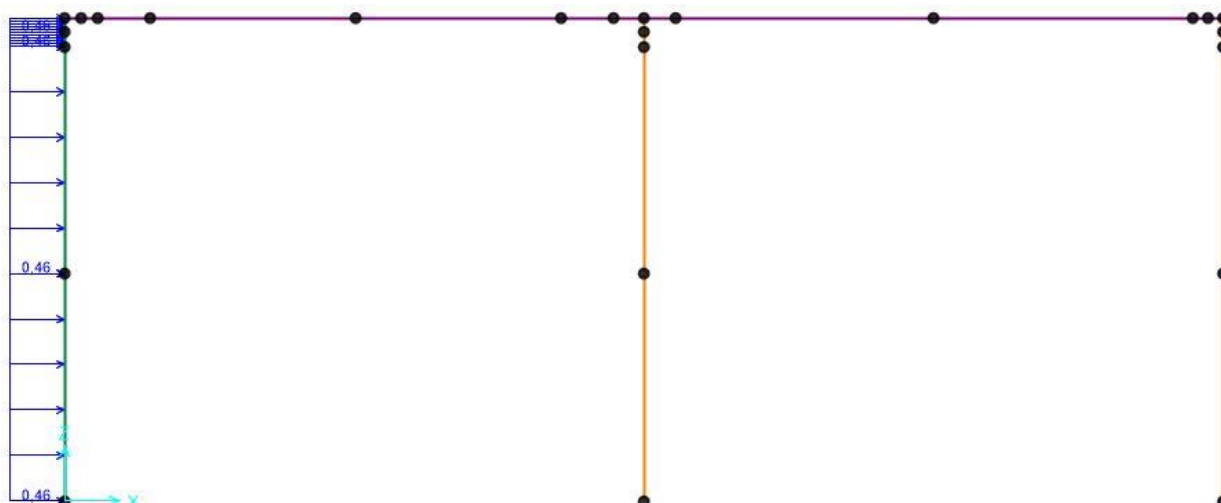


Figura 7.19 – Vento su piedritto

7.6.2 Vento sulle barriere

Il carico dato dal vento sulle barriere si trasferisce alla loro base sottoforma di un'azione di taglio e momento. Considerando i medesimi valori per giungere ad una $q_r = 0.391 \text{ kN/m}^2$, il coefficiente di esposizione C_e è pari a 1.63, mentre il coefficiente di forma C_p è dato considerando la UNI EN 1991-1-4 – cap.7.4.1, in cui consideriamo una zona D ed un valore $\phi = 1$: si ricava che il valore del coefficiente è $C_p = 1.20$.

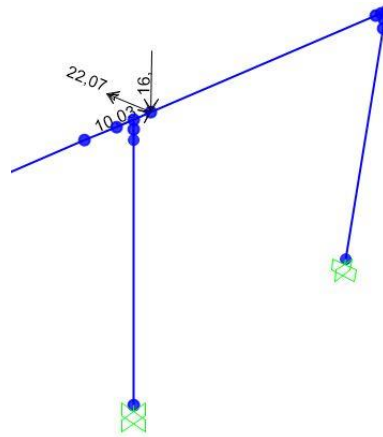
Il valore di pressione del vento W_e è pari a: $W_e = 0.76 \text{ kN/m}^2$.

Immaginando che la barriera lavori come una mensola incastrata alla base, ed ogni montante abbia un'interasse pari a 3 m, la pressione del vento risultante è:

$$Q_V \text{ (kN/m)} = W_e \times C_s \times C_d \times i = 0.76 \times 1 \times 1 \times 3 = 2.28 \text{ kN/m}$$

Le risultanti alla base saranno quindi:

- $M = 22.07 \text{ kNm}$
- $T = 10.03 \text{ kN}$
- $N = 16 \text{ kN}$


Figura 7.20 – Vento su barriera

7.7 Forza centrifuga

Nei ponti ferroviari al di sopra dei quali il binario presenta un tracciato in curva deve essere considerata la forza centrifuga agente su tutta l'estensione del tratto in curva. La forza centrifuga si considera agente verso l'esterno della curva, in direzione orizzontale ed applicata alla quota di 1,80 m al di sopra del P.F..

I calcoli si basano sulla massima velocità compatibile con il tracciato della linea. Il valore caratteristico della forza centrifuga si determinerà in accordo con la seguente espressione:

$$Q_{tk} = \frac{v^2}{g \cdot r} \cdot (f \cdot \alpha Q_{vk}) = \frac{V^2}{127 \cdot r} \cdot (f \cdot \alpha Q_{vk})$$

$$q_{tk} = \frac{v^2}{g \cdot r} \cdot (f \cdot \alpha q_{vk}) = \frac{V^2}{127 \cdot r} \cdot (f \cdot \alpha q_{vk})$$

Dove Q_{tk} = valore caratteristico della forza centrifuga, Q_{vk} = valore caratteristico dei carichi verticali.

La forza centrifuga sarà sempre combinata con i carichi verticali supposti agenti nella generica configurazione di carico, e non sarà incrementata dai coefficienti dinamici. f è un fattore di riduzione dato in funzione della velocità V e della lunghezza di influenza L_f di binario carico:

$$f = \left[1 - \frac{V - 120}{1000} \left(\frac{814}{V} + 1,75 \right) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{2,88}{L_f}} \right) \right]$$

Il valore di tale fattore varierà in base nel caso in cui si verificano uno dei seguenti casi:

per f:	V	L _f	f
caso 1	<= 120	<= 2,88	1,00
caso 2	[120;300]	> 2,88	var.
caso 3	> 300		f (V=300)

Considerando che ci si trova nel caso 1, si hanno i seguenti valori di applicazione della forza al modello:

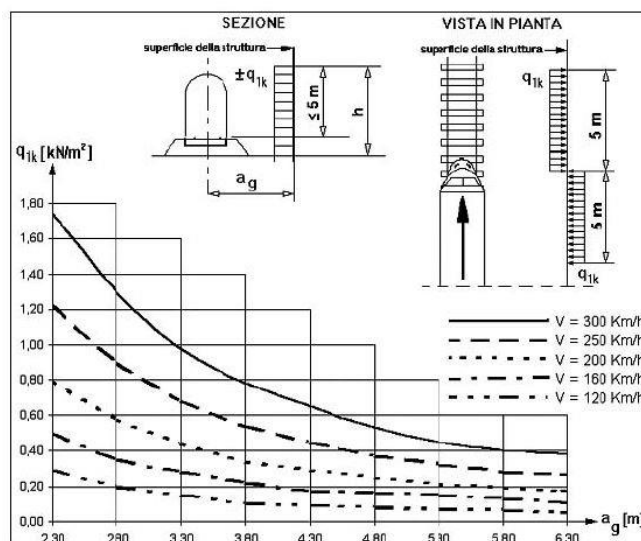
tipo caso f:	1
f =	1,00
Qtk (kN)=	6,85
qtk (kN/m)=	1,10
Qtd (kN)=	7,54
qtd (kN/m)=	1,21
MQtd(kNm)=	13,57



Figura 7.21 – Forza centrifuga, carico distribuito q e momento M

7.8 Spinta da sovraccarico aerodinamico da ferrovia

Si definisce il valore caratteristico dell'azione q_{1k} relativo a carichi su superfici verticali e parallele al binario, così come spiegato in NTC – 5.2.2.6.1. Tali azioni sono funzione della distanza $a_g = 5 \text{ m}$ dall'asse del binario più vicino:



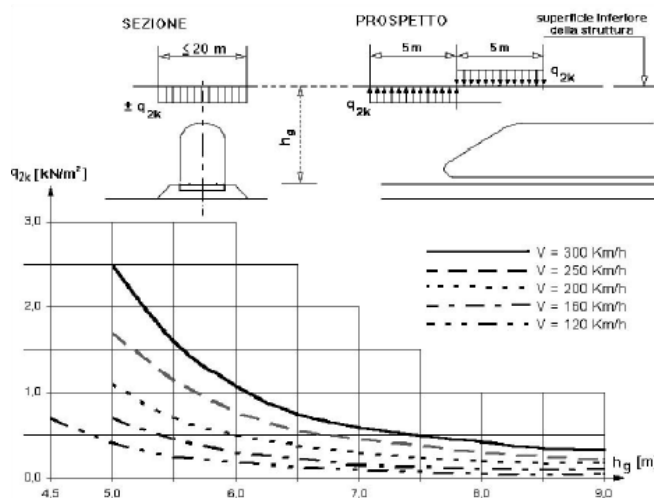
I suddetti valori sono relativi a treni con forme aerodinamiche sfavorevoli; per i casi di forme aerodinamiche favorevoli, questi valori dovranno essere corretti per mezzo del fattore k_1 :

- $k_1 = 1.30$: se l'altezza dell'elemento strutturale è $\leq 1.0\text{m}$ o se la larghezza è $\leq 2.50\text{m}$;
- $k_1 = 0.60$: per treni aerodinamici;
- $k_1 = 0.85$: per convogli formati da carrozze con sagoma arrotondata.

Nei riguardi delle superfici verticali il valore del carico da applicare è il seguente:

$$q_{1d} = k_1 * q_{1k} = 0.13 \text{ kN/m}$$

Per ciò che riguarda le superfici orizzontali, vale ciò che viene descritto nello stesso capitolo della normativa NTC – 5.2.2.6.3, in cui i valori caratteristici (chiamati q_{2k}) si applicano indipendentemente dalla forma aerodinamica del treno.



Così come è considerato nella sezione precedente, il carico può essere considerato anche dal basso verso l'alto: ciò costituisce un'azione favorevole. Per cui si considera il carico come nel prospetto applicato solo dall'alto verso il basso.

$$q_{2d} = k_1 * q_{2k} * n = 0.6 * 0.3 * 2 = 0.36 \text{ kN/m}$$

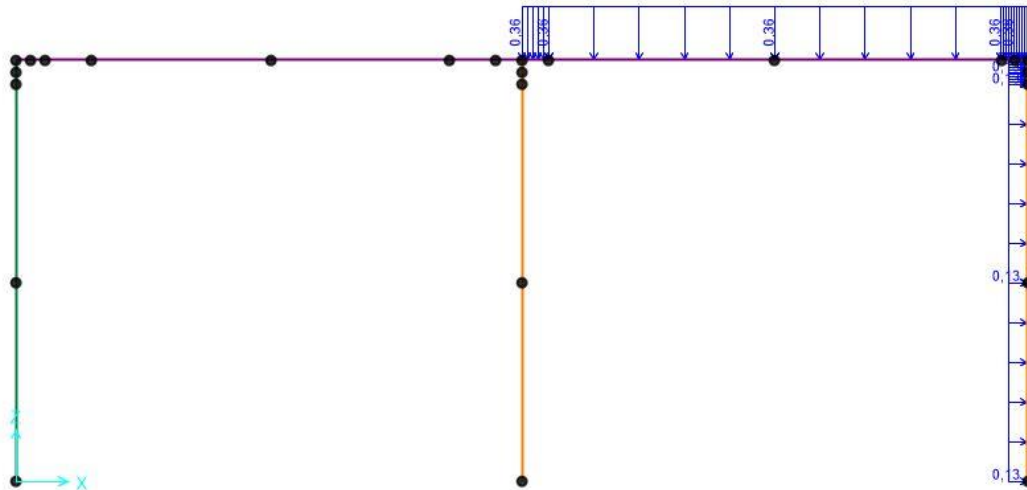


Figura 7.22 – Effetti aerodinamici al passaggio del treno sulle superfici H e V

7.9 Azioni sismiche

Le azioni sismiche che vengono considerate sono quelle illustrate nel precedente capitolo dedicato di questa relazione. Considerando la definizione dei carichi sismici come spiegato nel capitolo 5 attraverso i coefficienti sismici k_h e k_v , si definiscono i carichi sismici in funzione del carico G1 (definito automaticamente dal programma di calcolo), G2, della spinta del terreno eventuale, dei carichi provenienti dal passaggio del treno, sia secondo un sisma laterale che verticale. L'applicazione in una direzione o nell'altra, viene considerata all'interno delle combinazioni di carico. Nei riguardi del carico treno verrà considerata la tipologia LM71 essendo la più gravosa.

- SLV carico G2, direzione orizzontale:

$$F_{ih,G2}(SLV) = k_h * w_{G2} = [8.10 ; 1.33] \text{ kN/m}$$

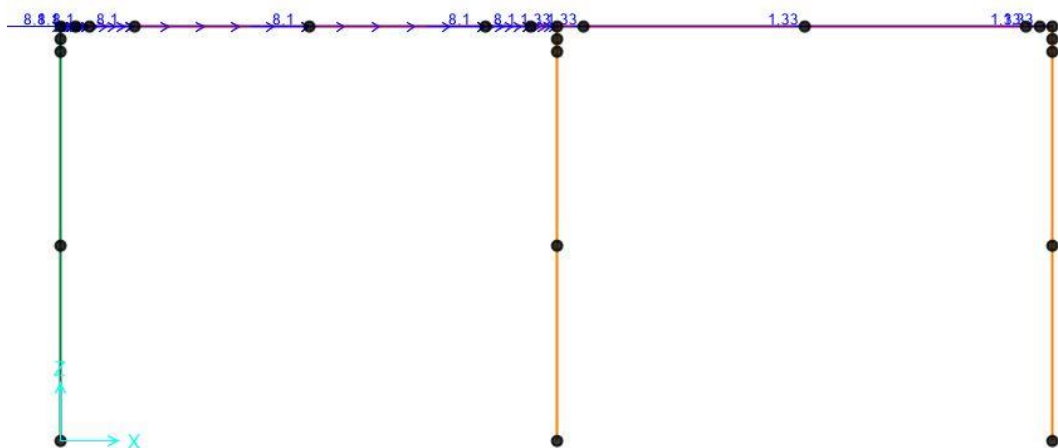


Figura 7.23 – Azione sismica SLV- G2, direzione orizzontale

- SLV carico G2, direzione verticale:

$$F_{iv,G2}(SLV) = k_v * w_{G2} = [4.51 ; 0.74] \text{ kN/m}$$

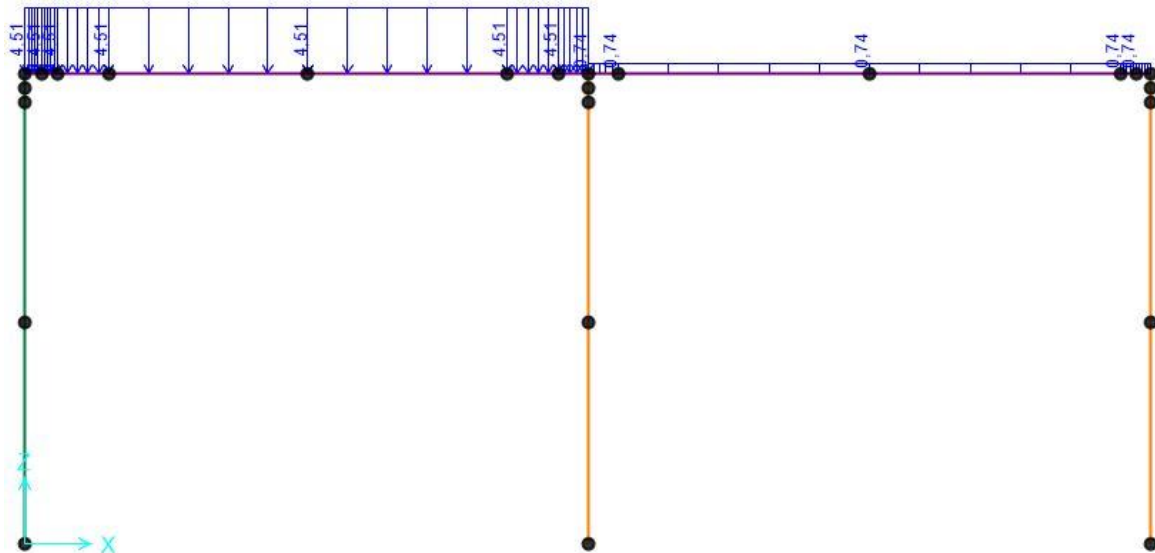


Figura 7.24 – Azione sismica SLV- G2, direzione verticale

- SLD carico G2, direzione orizzontale:

$$F_{ih,G2}(SLD) = k_h * w_{G2} = [3.41 ; 0.56] \text{ kN/m}$$

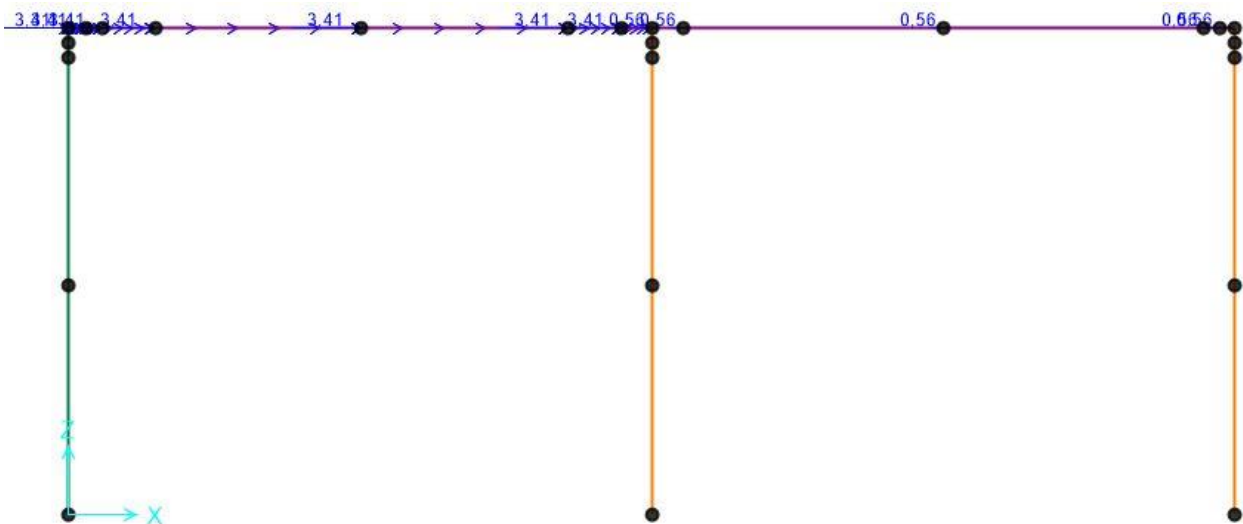


Figura 7.25 – Azione sismica SLD- G2, direzione orizzontale

- SLD carico G2, direzione verticale:

$$F_{iv,G2}(SLD) = k_v * w_{G2} = [1.19 ; 0.19] \text{ kN/m}$$

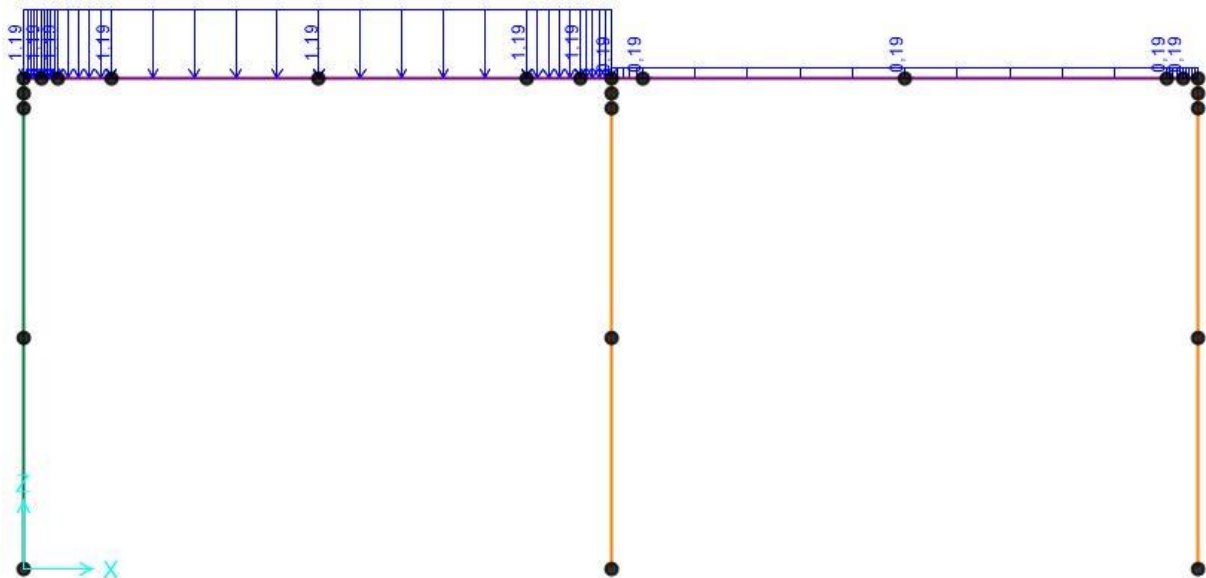


Figura 7.26 – Azione sismica SLV- G2, direzione verticale

- SLV carico LM71, direzione orizzontale:

$$F_{ih,LM71,conc}(SLV) = k_h * q_{vd,conc} = 19.20 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,LM71,distr}(SLV) = k_h * q_{vd,distr} = 6.22 \text{ kN/m}$$

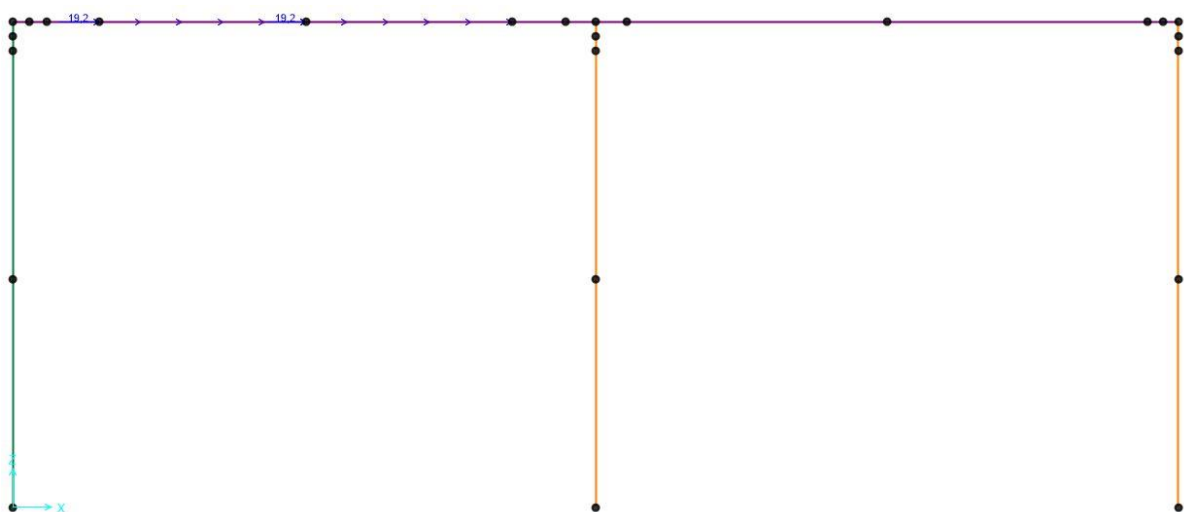


Figura 7.27 – Azione sismica SLV- LM71-max M, direzione orizzontale

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

 COMMESSA
 IN1A

 LOTTO
 20

 CODIFICA
 D26CL

 DOCUMENTO
 GA 01 00 001

 REV.
 A

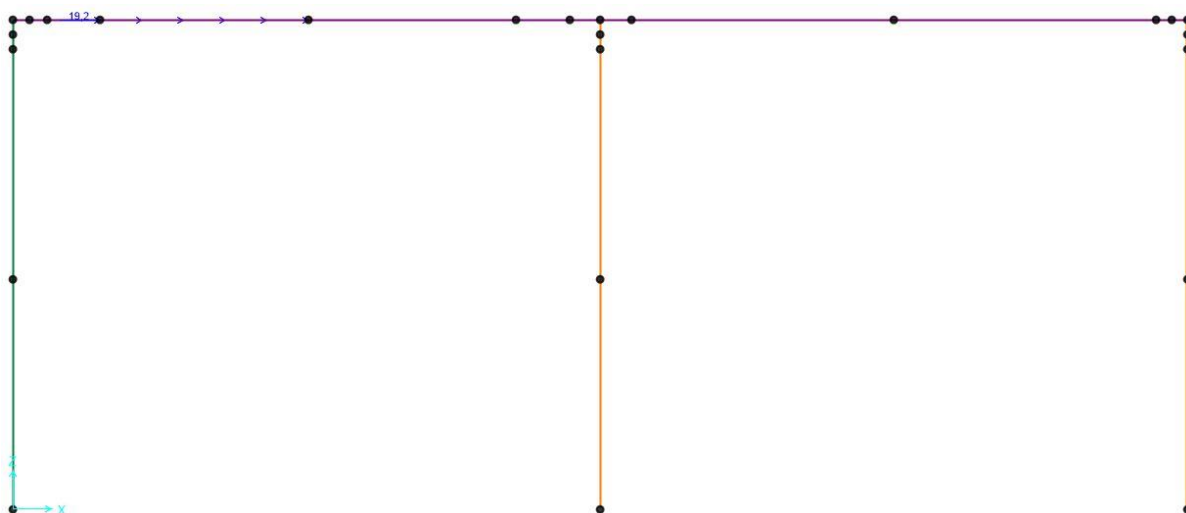
 FOGLIO
 40 di 160


Figura 7.28 – Azione sismica SLV- LM71-max T, direzione orizzontale

- SLD carico LM71, direzione orizzontale:

$$F_{ih,LM71,conc}(SLV) = k_h * q_{vd,conc} = 8.10 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,LM71,distr}(SLV) = k_h * q_{vd,distr} = 2.62 \text{ kN/m}$$

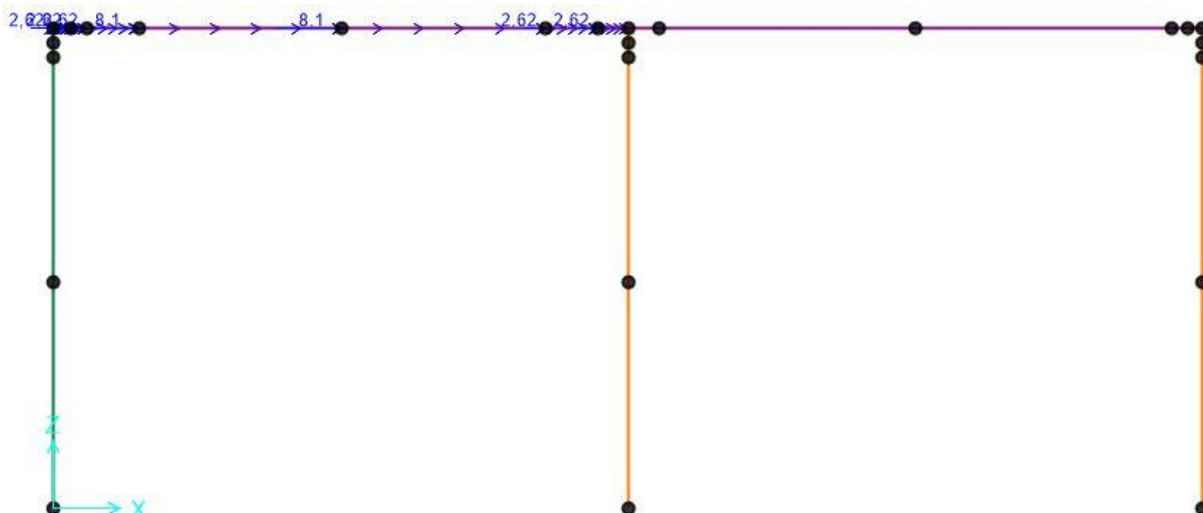


Figura 7.29 – Azione sismica SLD- LM71-max M, direzione orizzontale

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	41 di 160

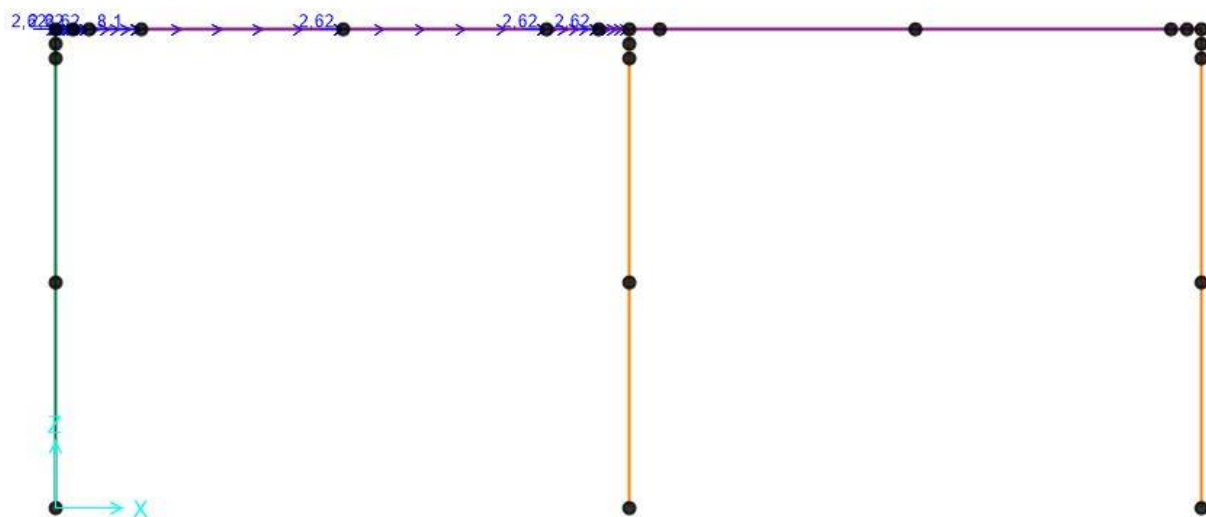


Figura 7.30 – Azione sismica SLD- LM71-max T, direzione orizzontale

- SLV carico LM71, direzione verticale:

$$F_{iv,LM71,conc}(SLV) = k_v * q_{vd,conc} = 9.14 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{iv,LM71,distr}(SLV) = k_v * q_{vd,distr} = 2.96 \text{ kN/m}$$

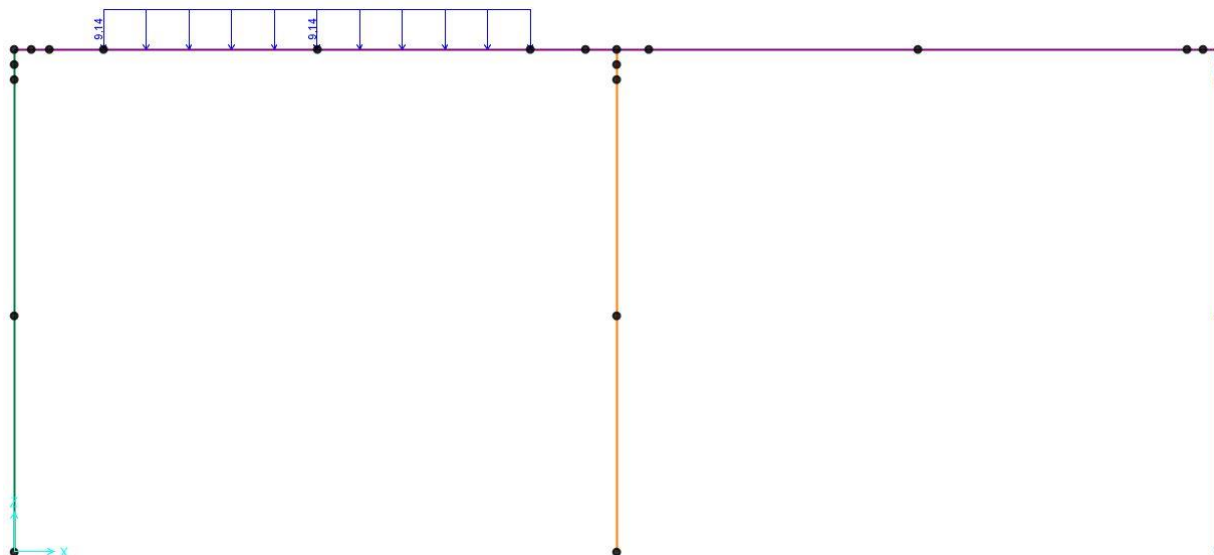


Figura 7.31 – Azione sismica SLV- LM71-max M, direzione verticale

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	42 di 160



Figura 7.32 – Azione sismica SLV- LM71-max T, direzione verticale

- SLD carico LM71, direzione verticale:

$$F_{iv,LM71,conc}(SLD) = k_v * q_{vd,conc} = 2.82 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{iv,LM71,distr}(SLD) = k_v * q_{vd,distr} = 0.91 \text{ kN/m}$$

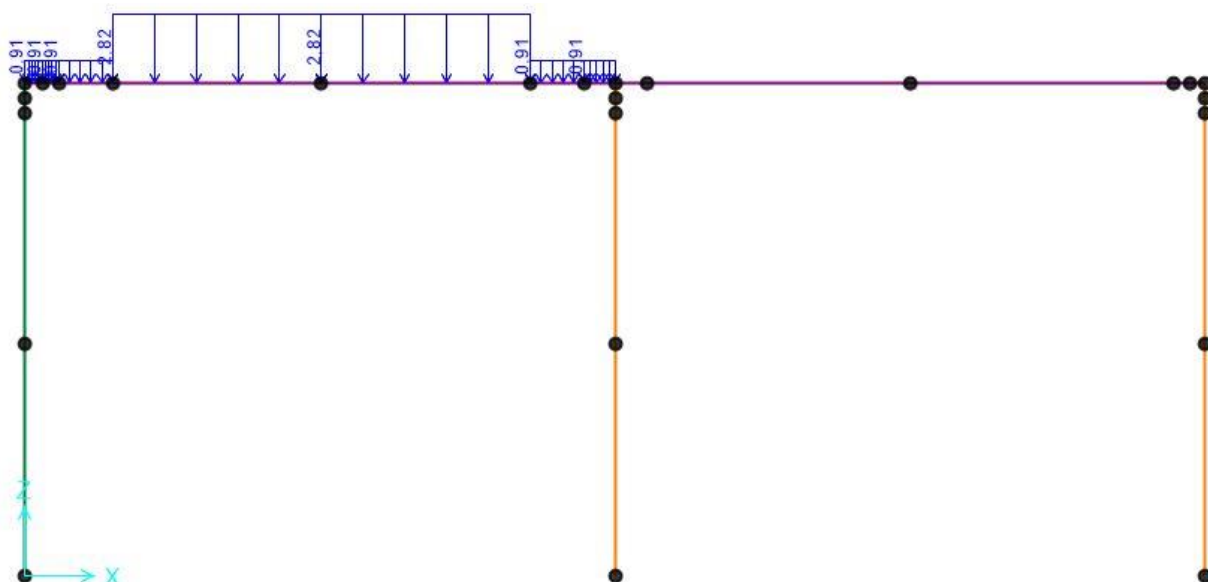


Figura 7.33 – Azione sismica SLD- LM71-max M, direzione verticale

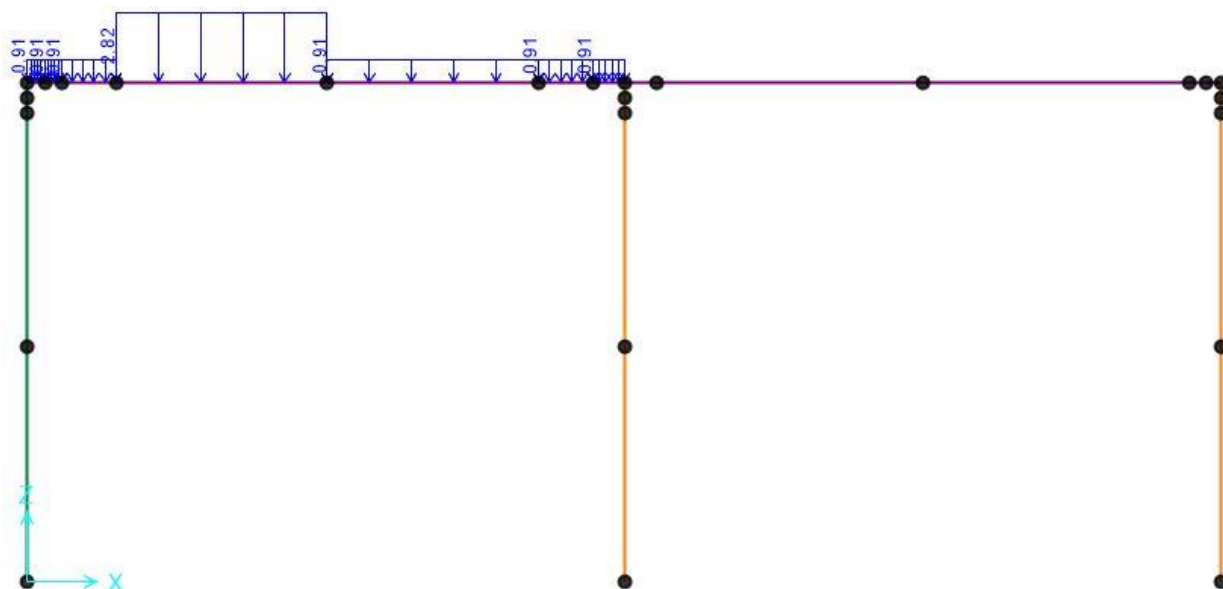


Figura 7.34 – Azione sismica SLD- LM71-max T, direzione verticale

7.10 Combinazioni di carico

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni:

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione caratteristica (rara)**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine;

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

in cui vengono opportunamente combinati gli effetti della componente sismica verticale ed orizzontale.

Gli effetti dei carichi verticali vengono sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario. Vengono definiti diversi coefficienti di combinazione [NTC – Tabelle 5.2.V e 5.2.VI per i carichi ferroviari]. Si specifica che si è scelto di operare attraverso l'Approccio 1 prescritto dalla norma [NTC – 2.6.1] dunque con i

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A FOGLIO 44 di 160

coefficienti A1 e M1 (STR) rispettivamente per le azioni e per i materiali, e con i coefficienti A2 e M2 (GEO). Tra tali coefficienti si è scelto sempre il valore *sfavorevole* per la struttura.

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	$\gamma_{Ce d}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole		1,20	1,20	1,00

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione Ψ delle azioni

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	gr_1	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
Gruppi di	gr_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽³⁾	-
carico	gr_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽³⁾	0,0
	gr_4	1,00	1,00 ⁽³⁾	0,0
Azioni del vento	F_{wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

Tab. 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione ψ delle azioni

	Azioni	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽¹⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽¹⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,00 ⁽¹⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽¹⁾	-	-
	Centrifuga	^{(2) (3)}	⁽²⁾	⁽²⁾
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽¹⁾	0,80	0,0

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

⁽²⁾ Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.

Come detto precedentemente, la direzione dei carichi è definita all'interno di ogni combinazione. Le combinazioni sismiche rispettano invece la seguente formulazione: $\pm E_x \pm 0.3E_z$; $\pm E_z \pm 0.3E_x$

7.10.1 Definizione dei carichi elementari

N.	Tipologia	Carico in software	Descrizione
1	Peso proprio	DEAD	Peso proprio G1 della struttura
2	Permanenti portati	G2	Carichi permanenti G2 sulla struttura
3	Ritiro	Ritiro	Variazione di temperatura equivalente al ritiro
4	Temperatura	T°MAX_uniforme	Azione variabile di temperatura uniforme massima
5	Temperatura	T°min_uniforme	Azione variabile di temperatura uniforme minima
6	Temperatura	T°MAX_lineare	Azione variabile di temperatura lineare massima
7	Temperatura	T°min_lineare	Azione variabile di temperatura lineare minima
8	Carico mobile	maxM - LM71	Azione variabile da traffico ferroviario di tipo LM71, momento massimizzato
9	Carico mobile	max T - LM71	Azione variabile da traffico ferroviario di tipo LM71, taglio massimizzato

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	45 di 160

10	Carico mobile	SW/2	Azione variabile da traffico ferroviario di tipo SW/2
11	Vento	Vento	Azione variabile del vento sulla parete verticale
12	Vento	Vento barriera	Azione variabile del vento sulla barriera fonica
13	Azione var.orizzontale	Forza centrifuga	Azione variabile da traffico ferroviario data dalla forza centrifuga
14	Azione var.orizzontale	Aerodinamico	Azione variabile da traffico ferroviario causata dall'effetto aerodinamico associato al passaggio dei treni
15	Sisma Orizzontale X	SLV - X g1	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi Gi secondo SLV
16	Sisma Orizzontale X	SLV - X-G2	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi G2 secondo SLV
17	Sisma Verticale Z	SLV - Z g1	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi Gi secondo SLV
18	Sisma Verticale Z	SLV - Z-G2	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi G2 secondo SLV
19	Sisma Orizzontale X	SLV-X LM71 maxM	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLV
20	Sisma Orizzontale X	SLV-X LM71 max T	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLV
21	Sisma Verticale Z	SLV-Z LM71 maxM	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLV
22	Sisma Verticale Z	SLV-Z LM71 max T	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLV
23	Sisma Orizzontale X	SLD - X g1	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi Gi secondo SLD
24	Sisma Orizzontale X	SLD - X-G2	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi G2 secondo SLD
25	Sisma Verticale Z	SLD - Z g1	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi Gi secondo SLD
26	Sisma Verticale Z	SLD - Z-G2	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi G2 secondo SLD
27	Sisma Orizzontale X	SLD-X LM71 maxM	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLD
28	Sisma Orizzontale X	SLD-X LM71 max T	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLD
29	Sisma Verticale Z	SLD-Z LM71 maxM	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLD
30	Sisma Verticale Z	SLD-Z LM71 max T	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLD

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	46 di 160

8 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Nei successivi paragrafi si riportano i diagrammi involucro delle caratteristiche della sollecitazione interna.

Si vuole sottolineare che la variabilità delle sollecitazioni agenti nella struttura per spessori di ricoprimento differenti è minima ed i coefficienti di sicurezza con il quale sono progettati gli elementi strutturali sono ampiamente sufficienti a garantire il soddisfacimento di tutte le verifiche per variazioni in eccesso o in difetto delle sollecitazioni rispetto alla situazione qui rappresentata.

8.1 Diagrammi involucro (SLU – SLV)

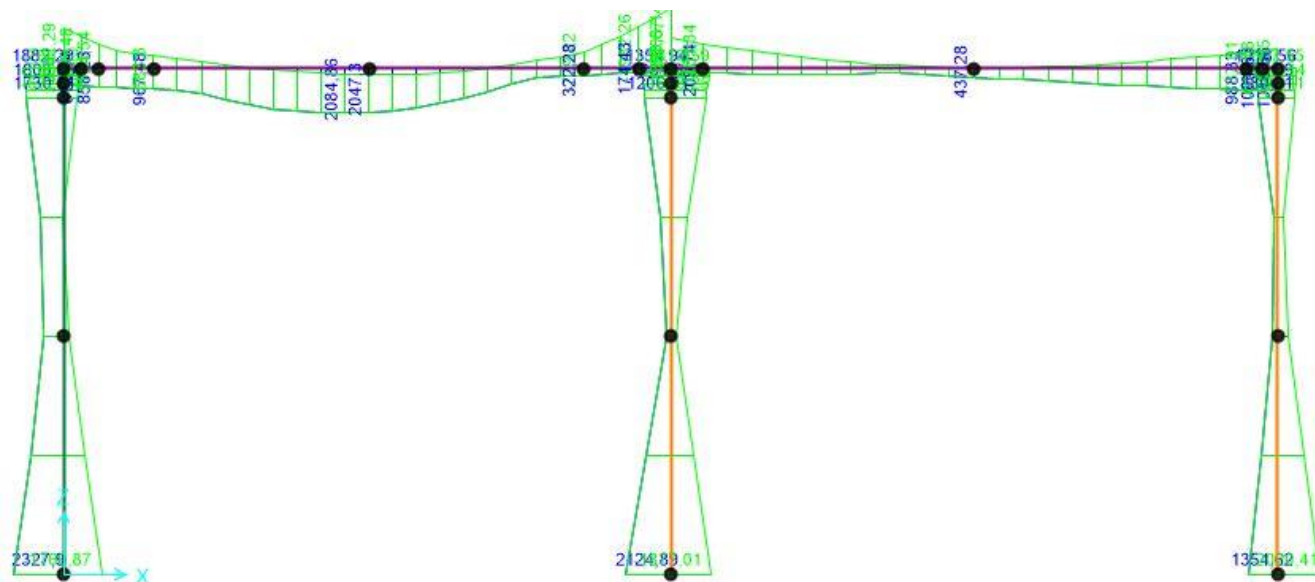
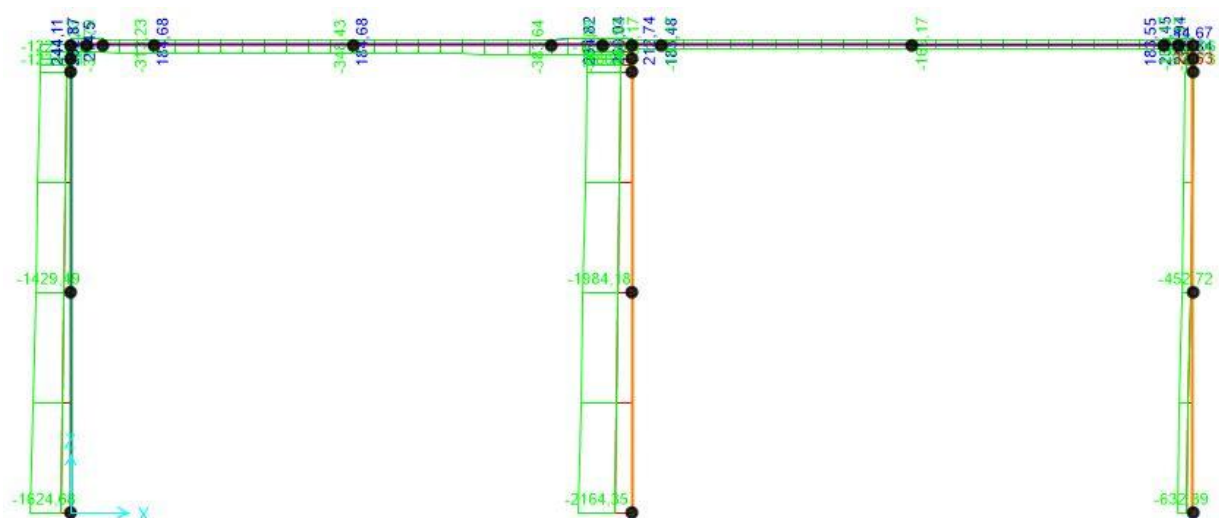
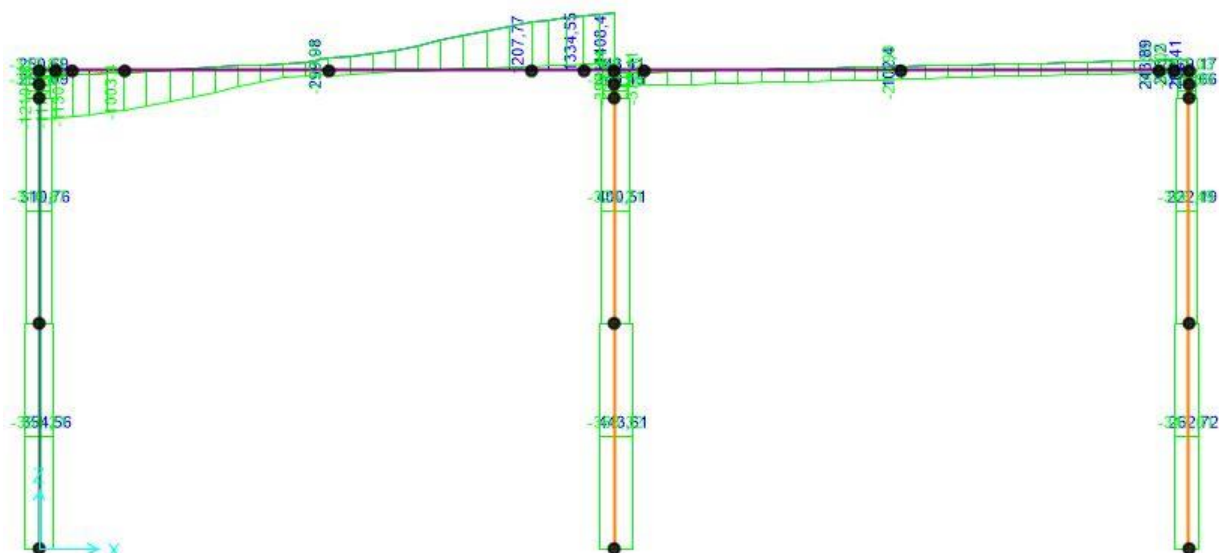


Figura 8.1 – Diagramma involucro del momento flettente (SLU – SLV)



8.2 Diagrammi involuppo (SLD – SLE Rara)

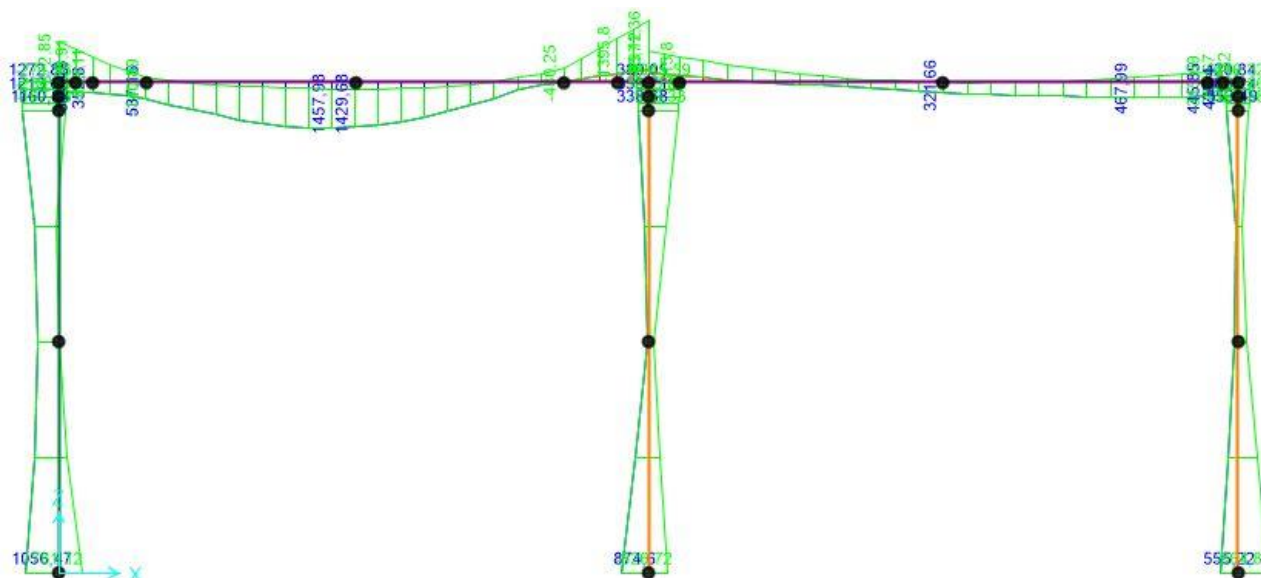


Figura 8.4 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLD – SLE Rara)

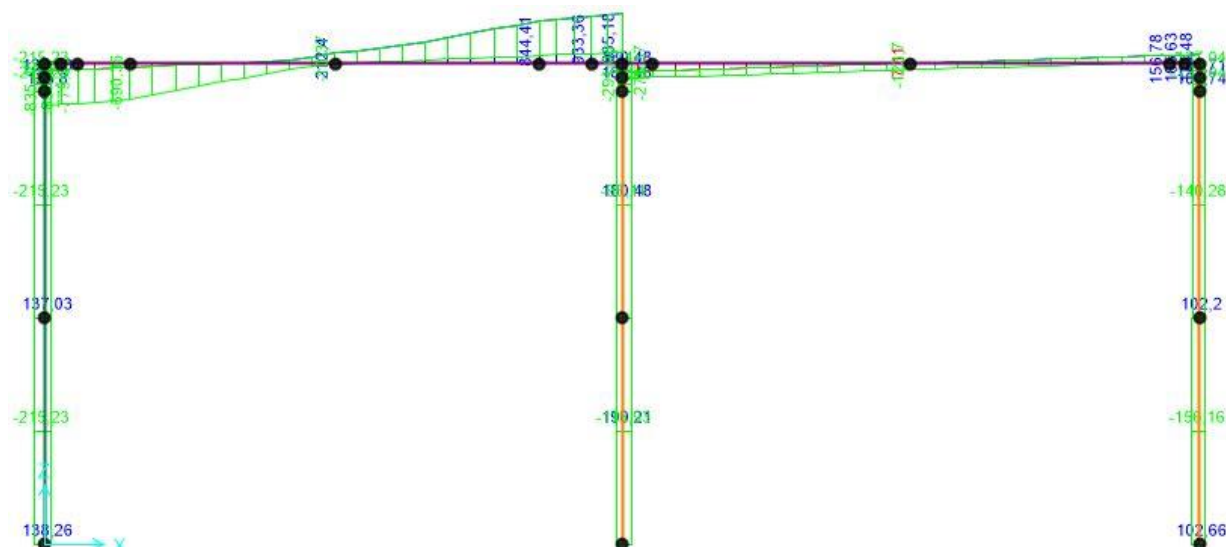


Figura 8.5 – Diagramma involuppo del taglio (SLD – SLE Rara)

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	49 di 160

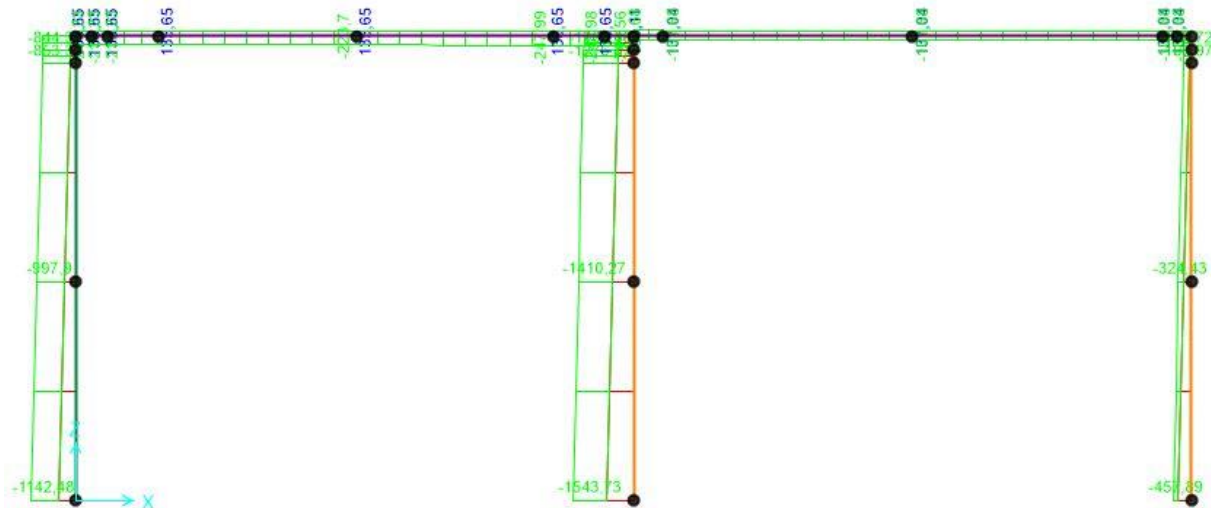


Figura 8.6 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLD – SLE Rara)

8.3 Diagrammi involuppo (SLE Frequente)

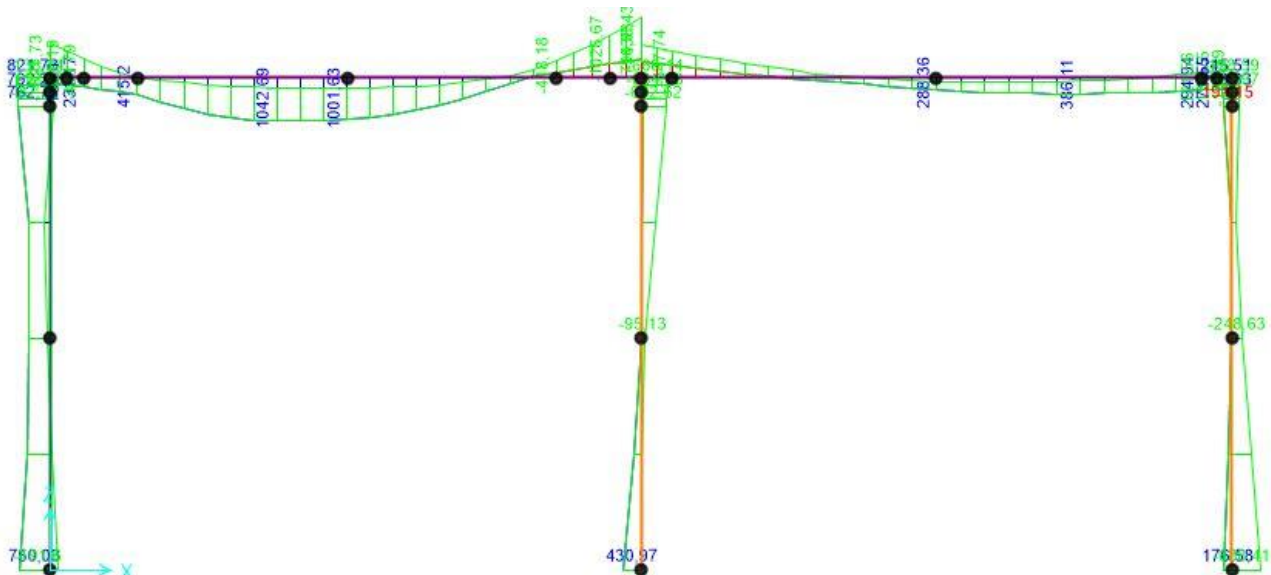


Figura 8.7 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLE Frequente)

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	50 di 160

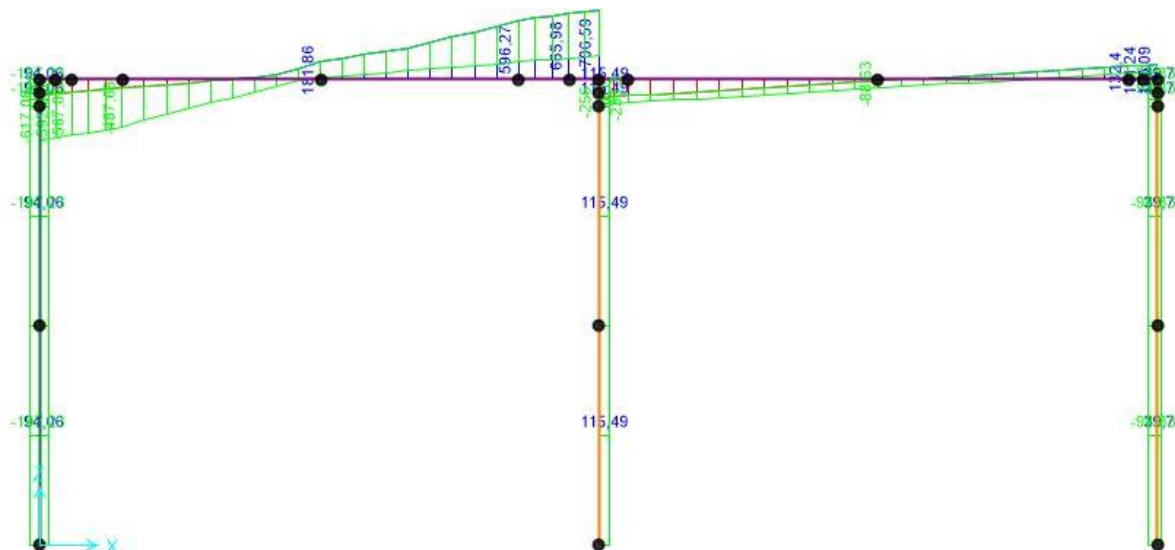


Figura 8.8 – Diagramma involuipo del taglio (SLE Frequente)

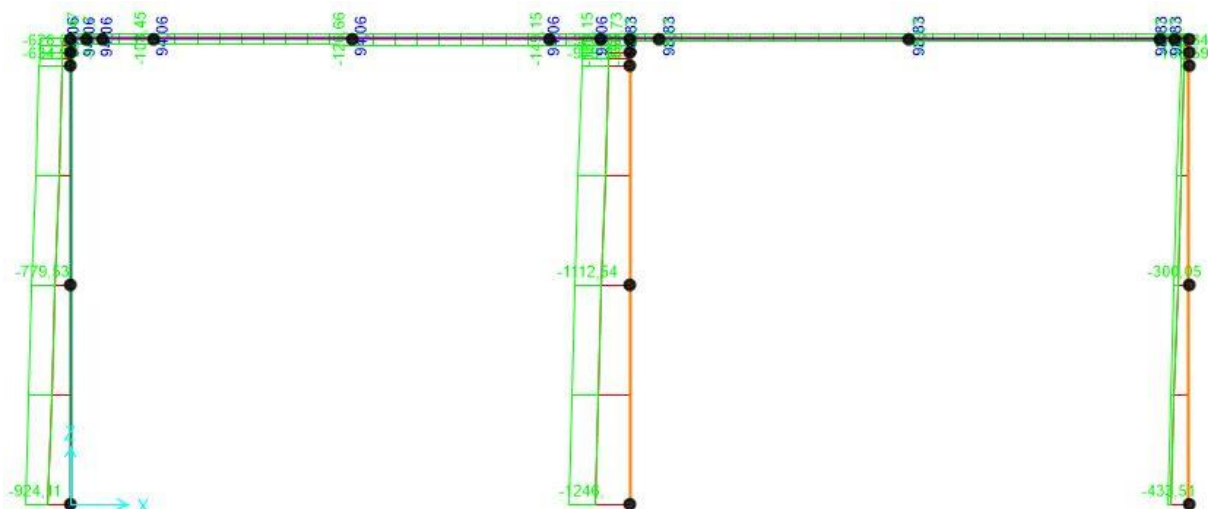


Figura 8.9 – Diagramma involuipo dello sforzo normale (SLE Frequente)

8.4 Diagrammi involuppo (SLE Quasi Permanente)

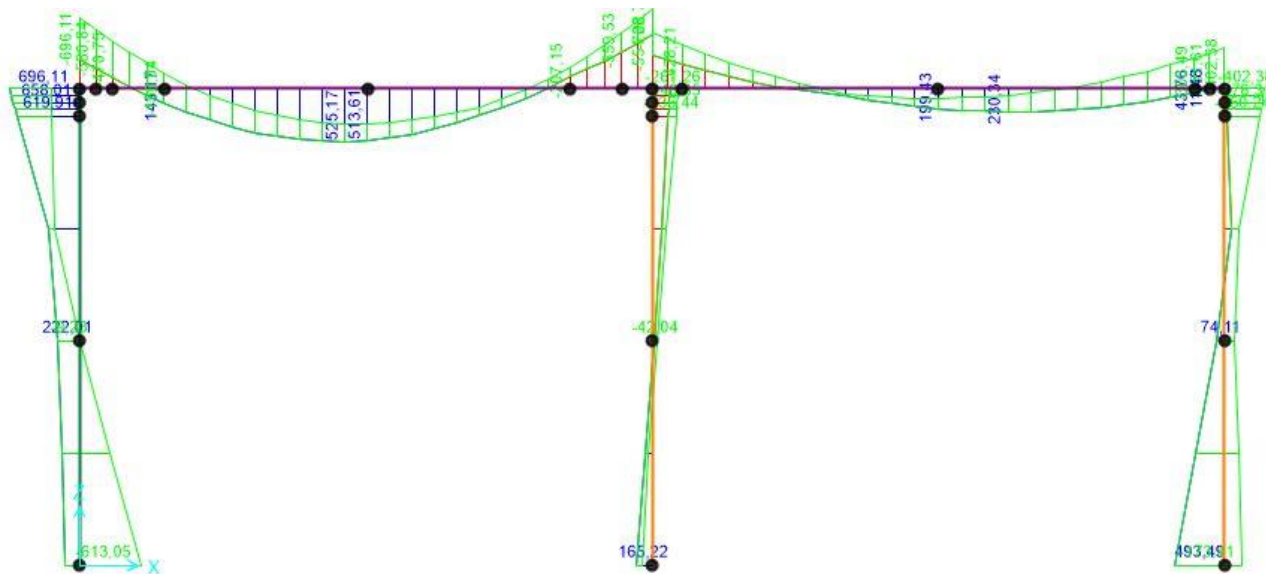


Figura 8.10 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLE Quasi Permanente)

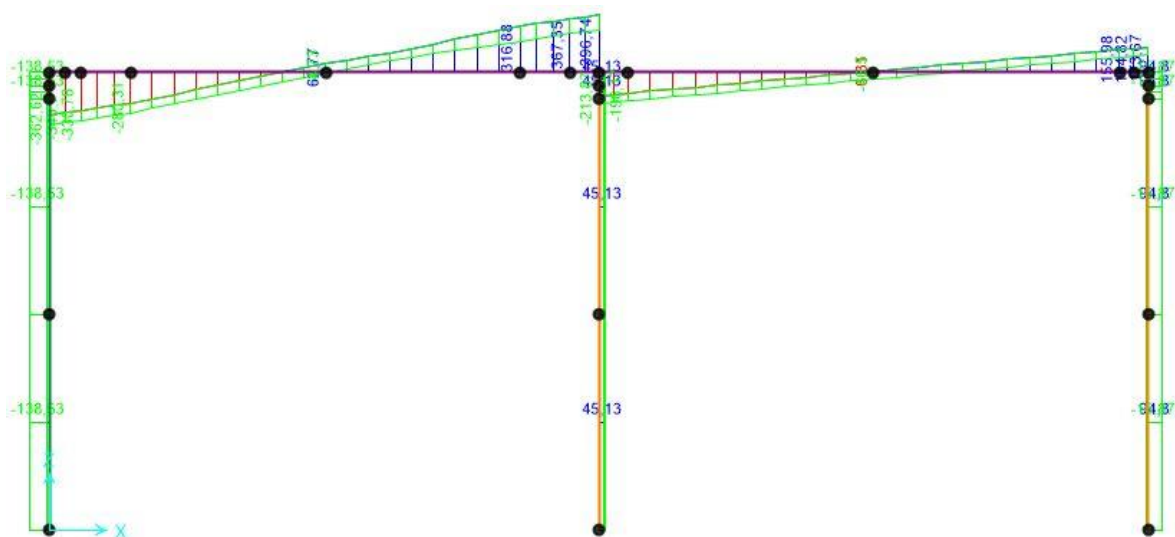


Figura 8.11 – Diagramma involuppo del taglio (SLE Quasi Permanente)

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	52 di 160

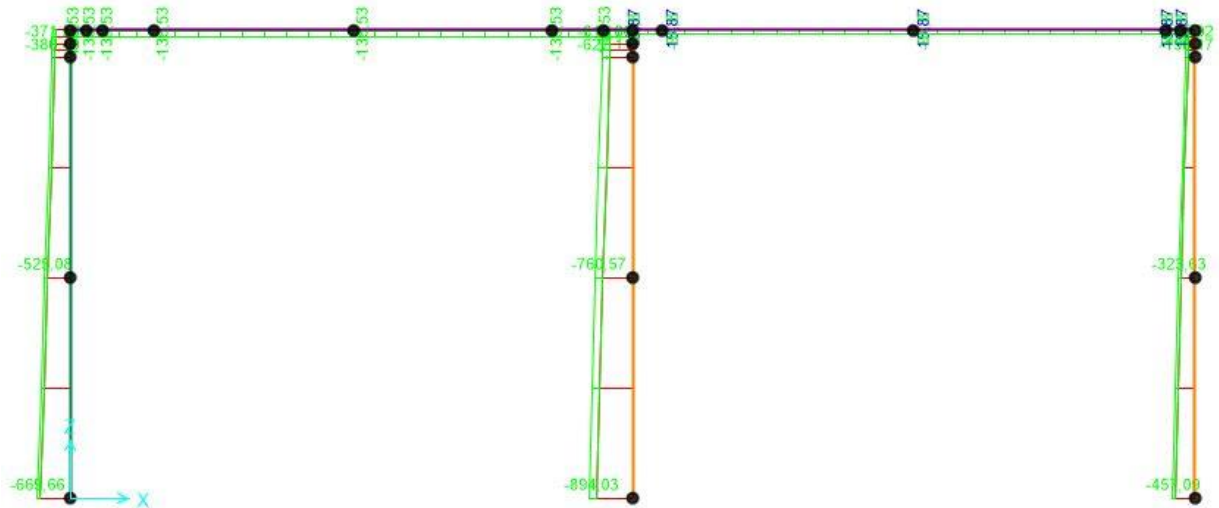


Figura 8.12 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLE Quasi Permanente)

8.5 Diagrammi involuppo (carichi elementari)

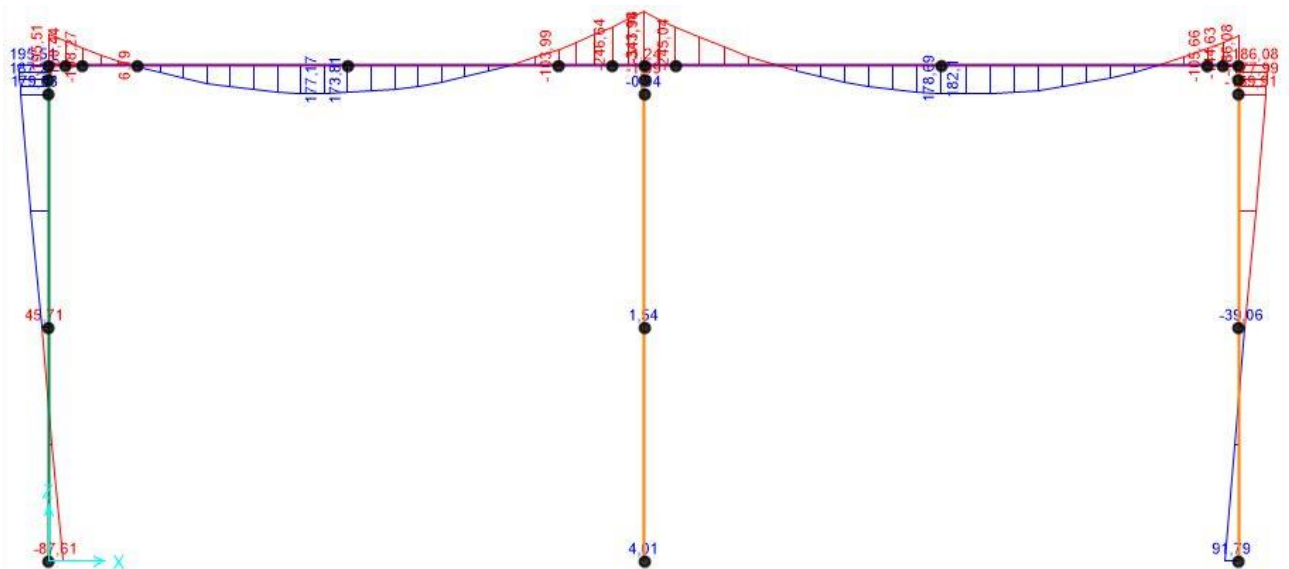


Figura 8.13 – Diagramma del momento flettente (peso proprio)

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	53 di 160

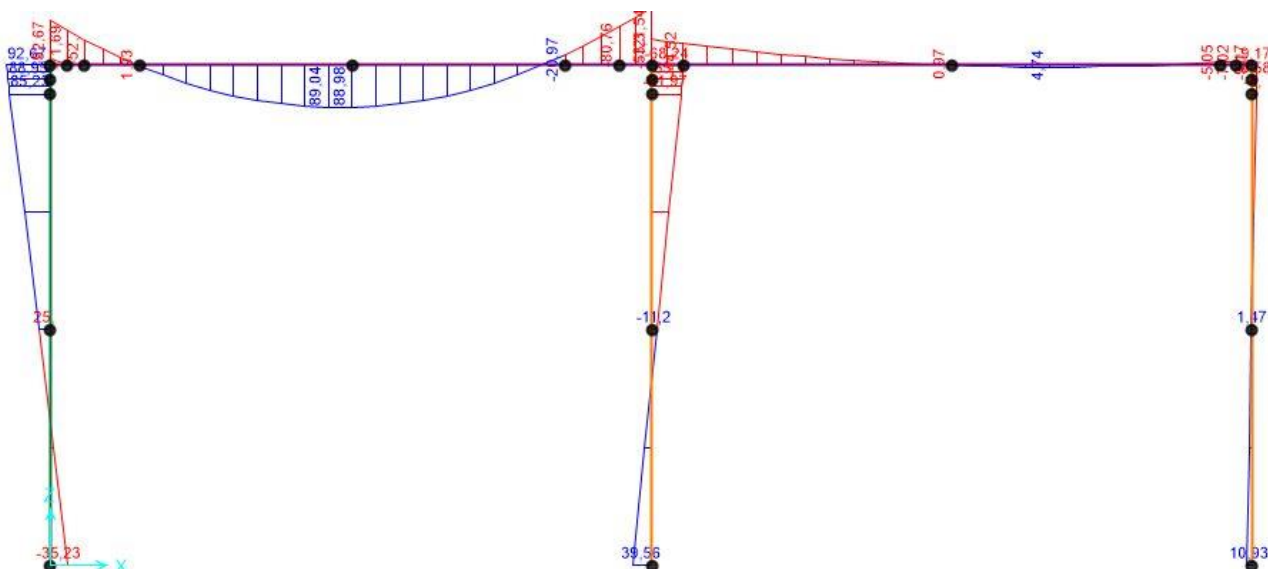


Figura 8.14 – Diagramma del momento flettente (G2)

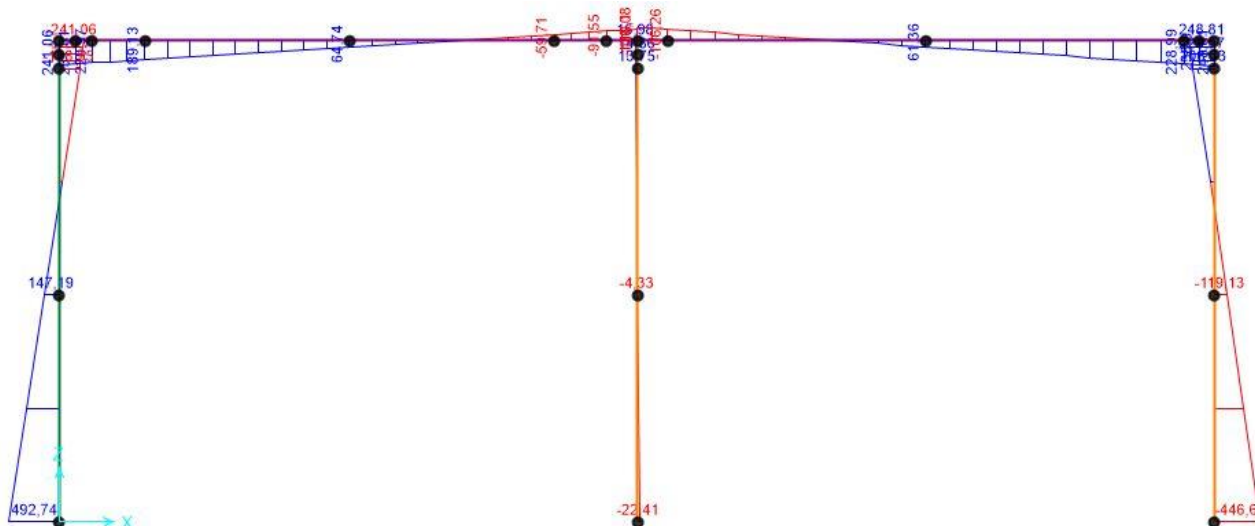


Figura 8.15 – Diagramma del momento flettente (Ritiro)

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	54 di 160

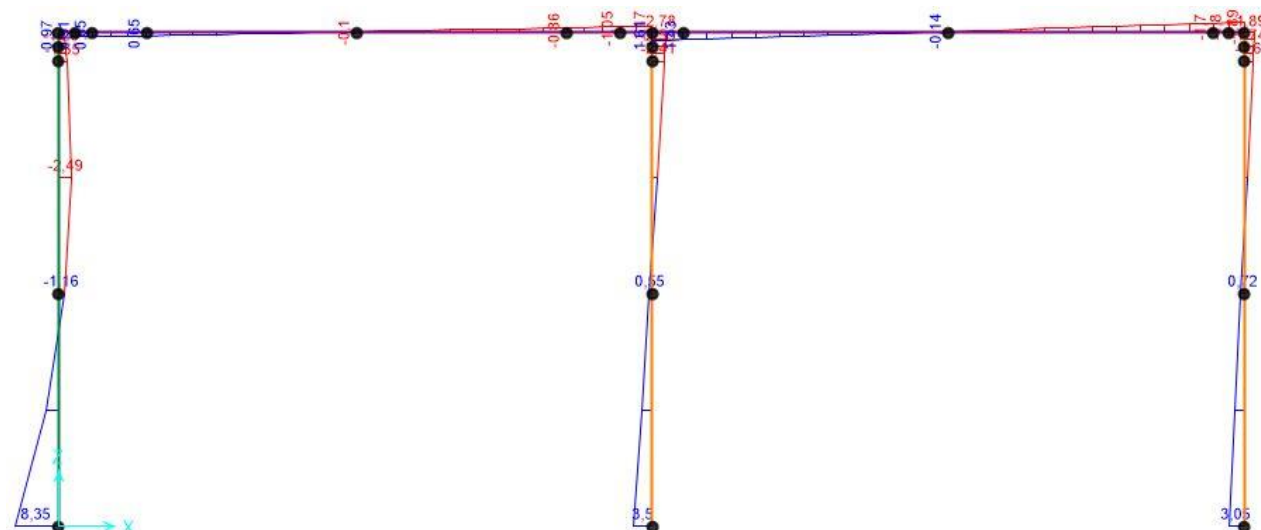


Figura 8.16 – Diagramma del momento flettente (Vento)

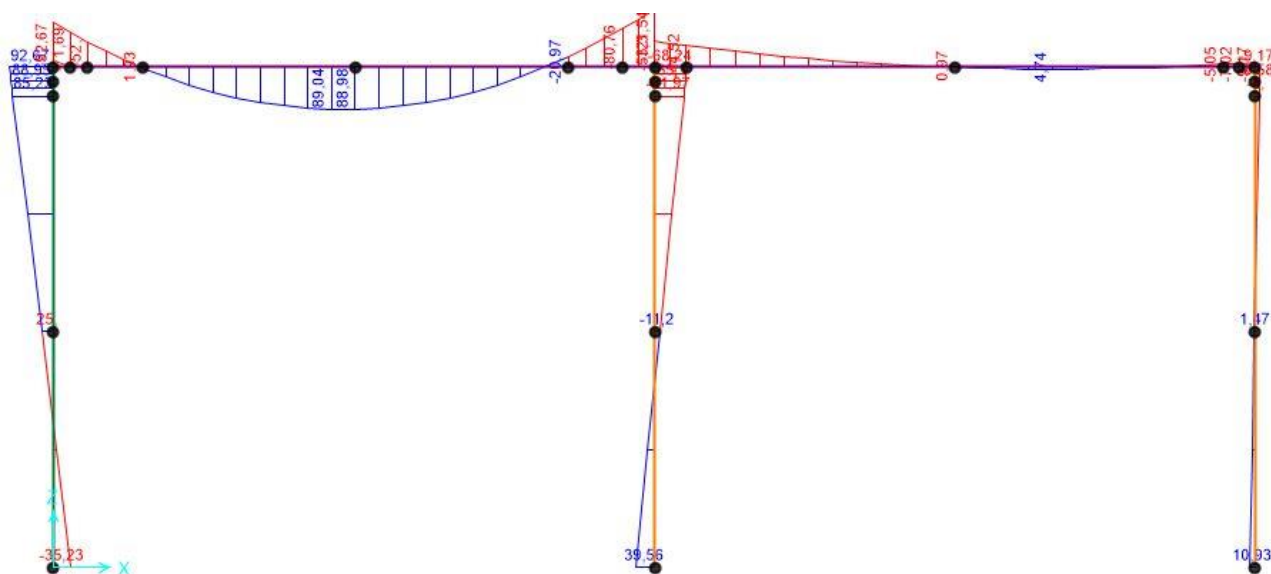


Figura 8.17 – Diagramma del momento flettente (Vento su barriera)

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	55 di 160

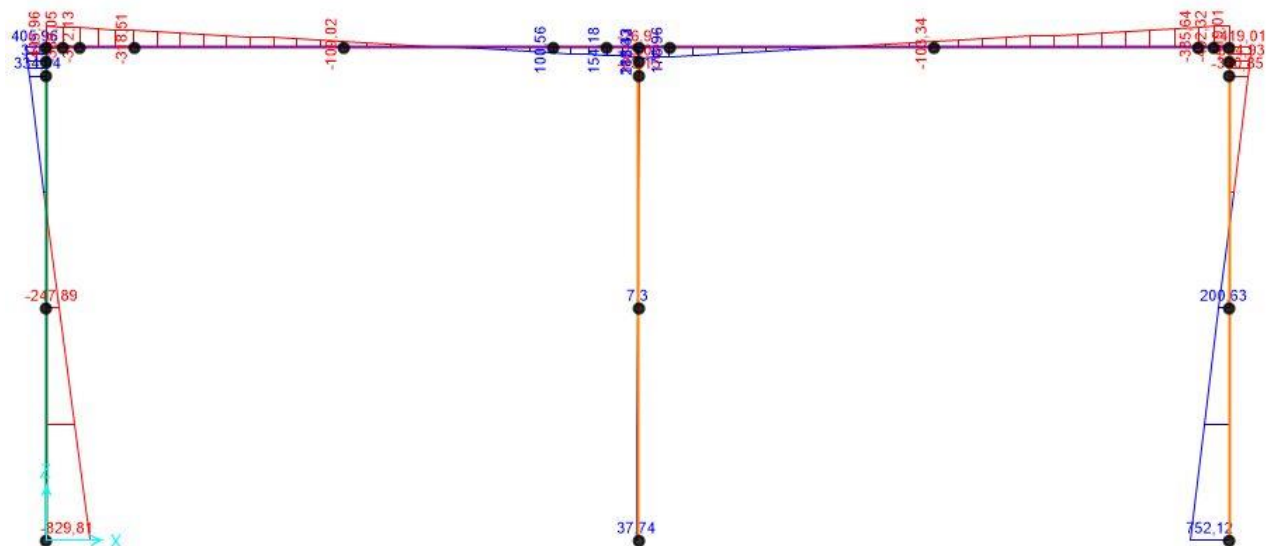


Figura 8.18 – Diagramma del momento flettente (Tmax uniforme)

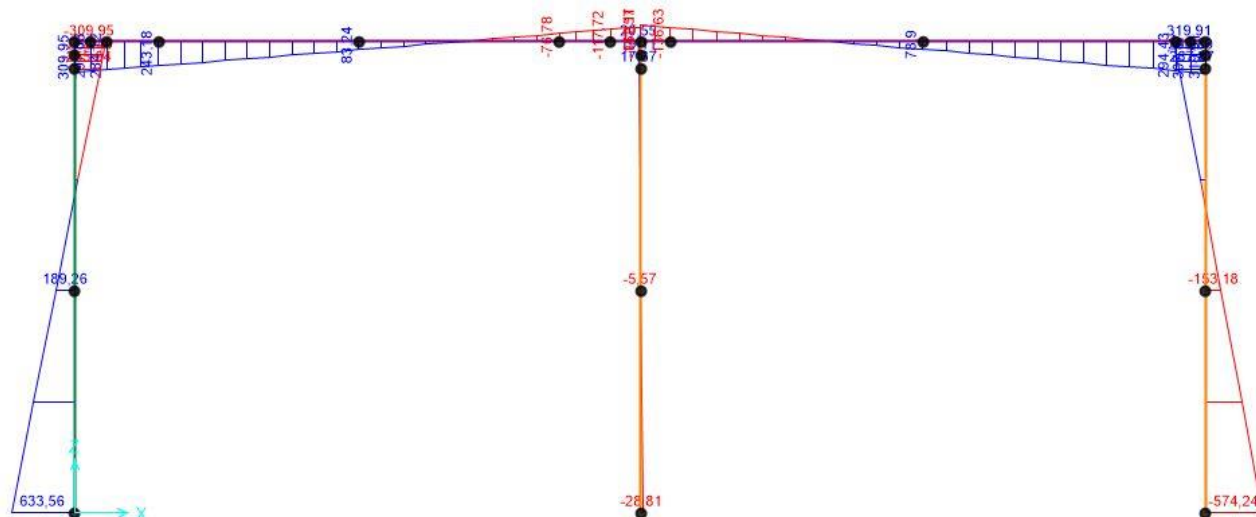


Figura 8.19 – Diagramma del momento flettente (Tmin uniforme)

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	56 di 160

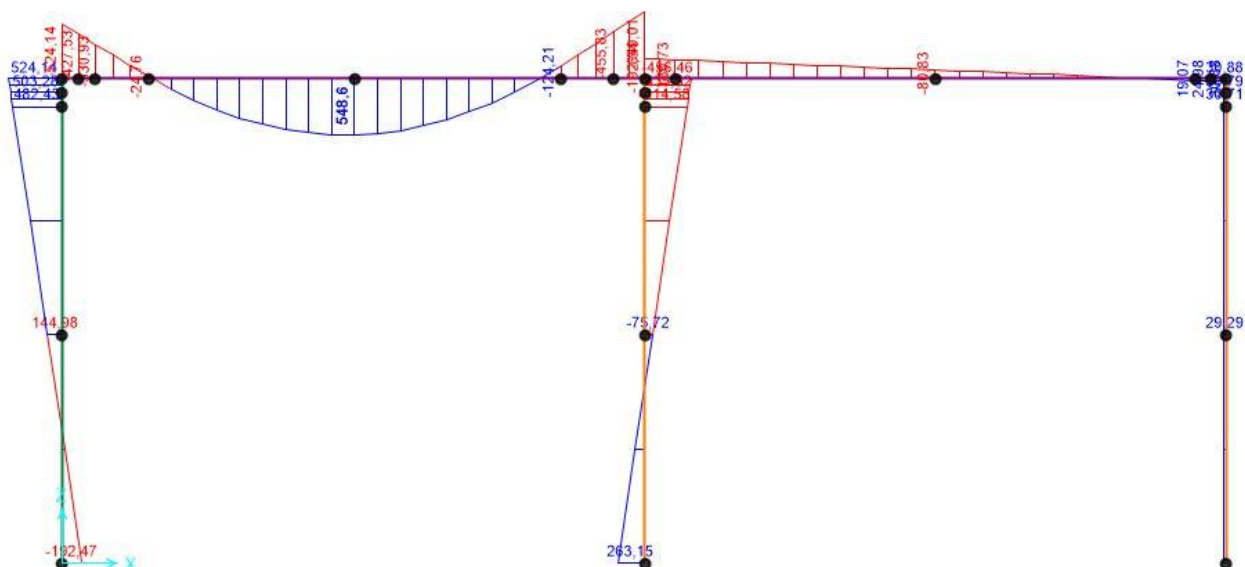


Figura 8.20 – Diagramma del momento flettente (SW/2)

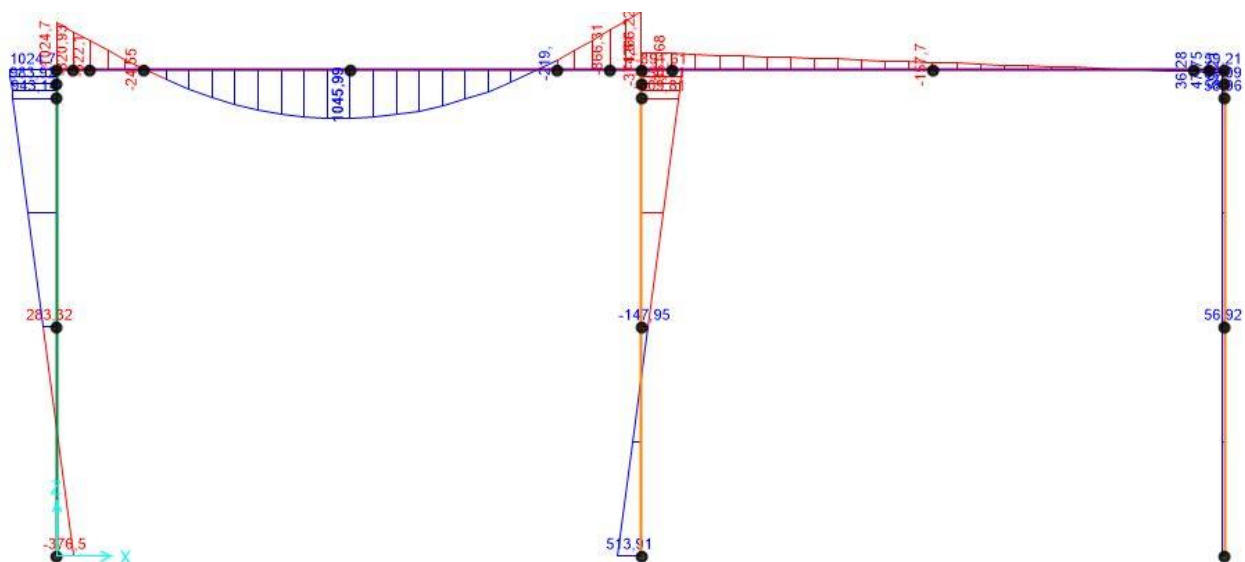
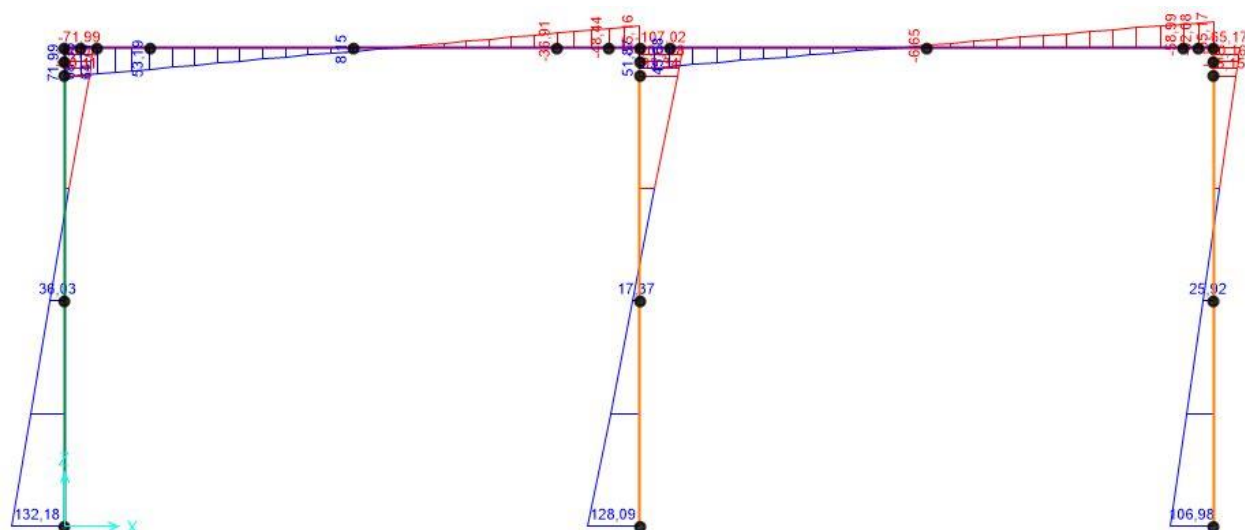
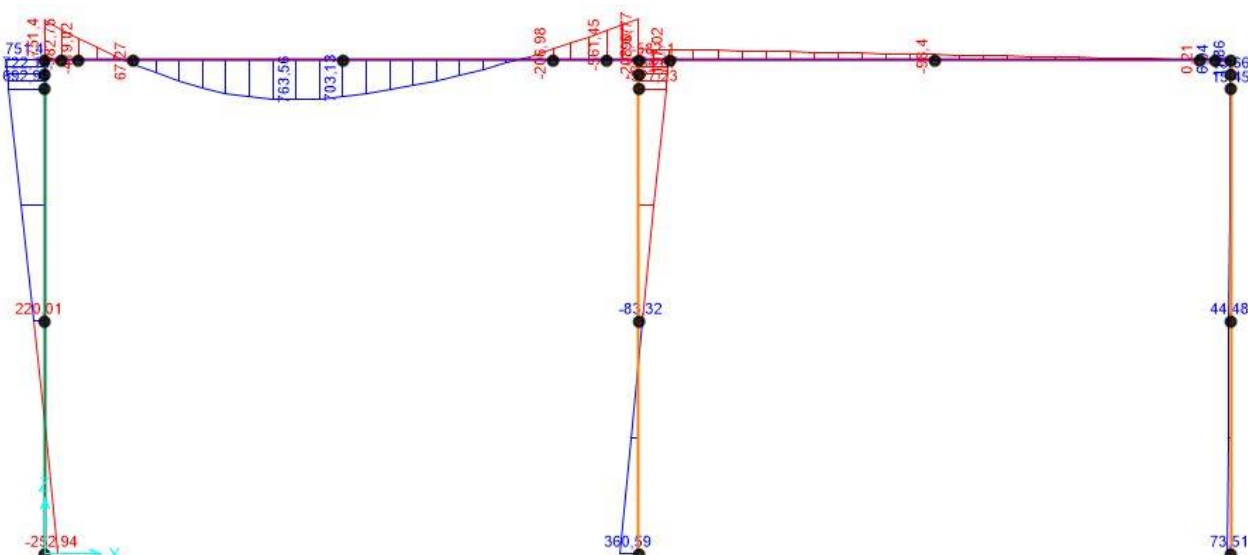
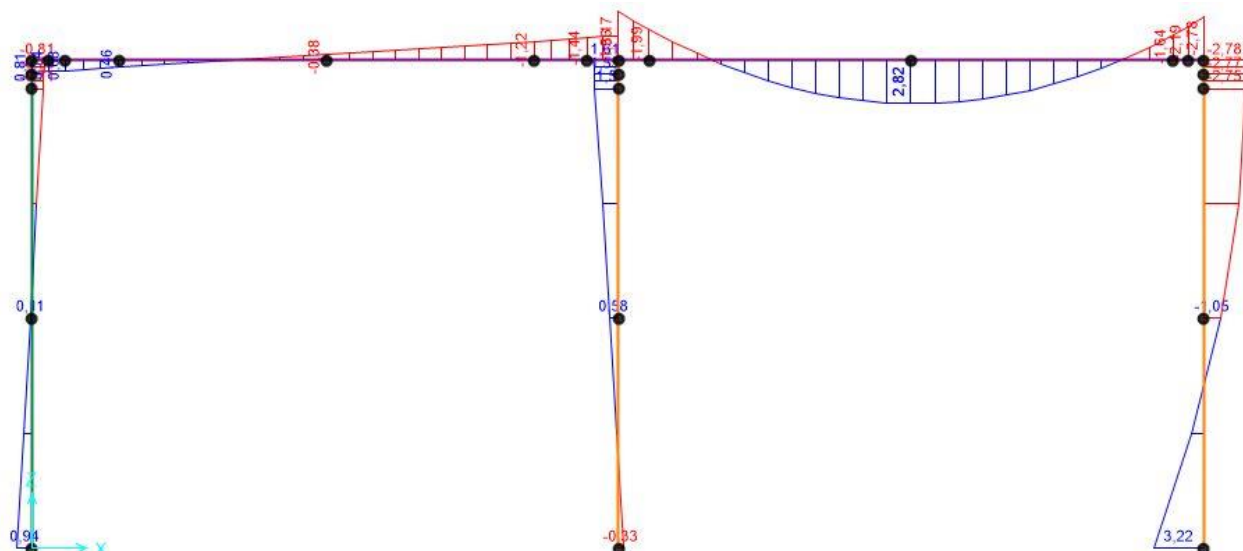


Figura 8.21 – Diagramma del momento flettente (LM71 max M)





9 VERIFICHE STRUTTURALI

Si riportano di seguito le sezioni (indicate tramite i joint del modello di calcolo) per le quali si sono effettuate le verifiche allo stato limite ultimo nei confronti della flessione (o pressoflessione) e del taglio.

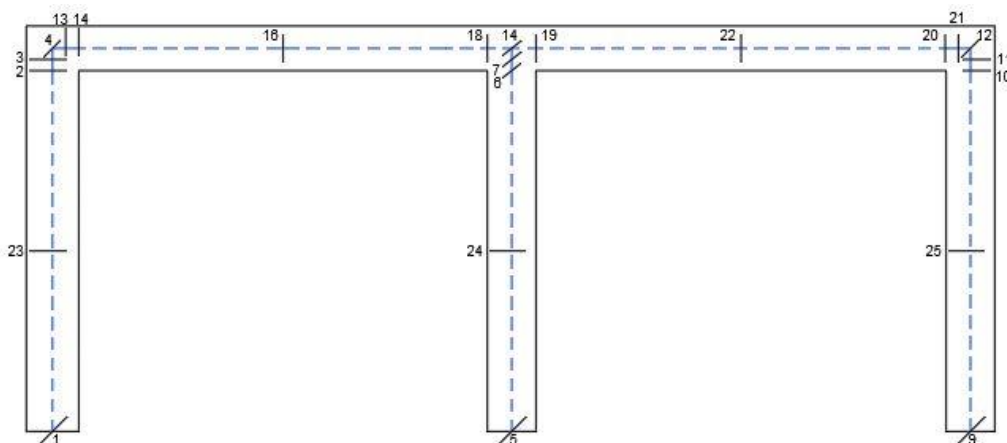


Figura 9.1 – Sezioni di verifica M – T - N

E' descritto in seguito un riassunto delle sollecitazioni, per ogni tipologia di involucro di combinazione di carico, individuate per ogni elemento strutturale. Vengono riportati i valori significativi ai fini delle verifiche.

Soletta Superiore – zona 1		SLU-SLV	SLD-SLE Rara	SLE Freq	SLE QP			
Sollecitazione	Joint							
M (kNm)	13	-1485.50	-1038.91	-643.40	580.84			
	16	2084.86	1457.98	1042.69	525.17			
	18	-1987.60	-1395.80	-1026.67	-559.53			
T (kN)	14	-1130.18						
	16	299.98						
	18	1334.55						
N (kN)	4							
	16							
	18							

Soletta Superiore – zona 2		SLU-SLV	SLD-SLE Rara	SLE Freq	SLE QP
Sollecitazione	Joint				
M (kNm)	21	-1158.34	-812.92	647.74	-427.60
	25	437.28	321.66	288.36	230.34

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	60 di 160

	19	1006.45	443.45	271.55	-366.34
T (kN)	20	-372.11			
	25	-222.94			
	19	243.89			
N (kN)	12				
	25				
	19				

Piedritto 1 (lato sx)		SLU-SLV	SLD-SLE Rara	SLE Freq	SLE QP			
Sollecitazione	Joint							
M (kNm)	3	1606.50	1213.60	792.20	-613.05			
	22	923.09	663.75	517.38	222.01			
	1	2327.90	1056.47	750.03	658.01			
T (kN)	2	310.76						
	22	310.76						
	1	354.61						
N (kN)	4							
	22					-844.40	-626.10	-370.50
	1					-997.90	-779.63	-52.08
			-1142.48	-924.11	-669.66			

<i>Piedritto 2 (centrale)</i>		<i>SLU-SLV</i>	<i>SLD-SLE Rara</i>	<i>SLE Freq</i>	<i>SLE QP</i>	
<i>Sollecitazione</i>	<i>Joint</i>					
<i>M (kNm)</i>	7	-1736.56	-998.28	-667.36	-248.83	
	23	252.60	-151.67	-95.13	-42.04	
	5	2124.89	874.67	430.97	165.22	
<i>T (kN)</i>	5	400.51				
	23	325.13				
	5	443.61				
<i>N (kN)</i>	8			-1259.90	-961.60	-629.11
	23			-1410.27	-1112.54	-760.57
	5			-1543.73	-1246	-894.03

<i>Piedritto 2 (lato dx)</i>		<i>SLU-SLV</i>	<i>SLD-SLE Rara</i>	<i>SLE Freq</i>	<i>SLE QP</i>
<i>Sollecitazione</i>	<i>Joint</i>				
M (kNm)	11	954.89	-384.29	219.88	-376.31
	24	-484.67	-307.49	-249.63	74.11
	9	-2000.28	-960.81	-685.93	493.49
T (kN)	10	-306.84			
	24	262.73			
	9	-347.01			
N (kN)	12			-174.71	-150.44
	24			-324.43	-300.05
	9			-457.89	-433.51

9.1 Verifiche per la resistenza al fuoco

Le richieste di prestazione sono individuate in termini di livello nella Tab 3.5.IV delle NTC:

Tab. 3.5.IV - <i>Livelli di prestazione in caso di incendi</i>	
Livello I	Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze del collasso delle strutture siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile;
Livello II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo sufficiente a garantire l'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione;
Livello III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza;
Livello IV	Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento delle strutture stesse;
Livello V	Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità delle strutture stesse.

Considerato un livello di prestazione III, è possibile adottare il metodo tabellare per la definizione dei criteri minimi che la struttura deve rispettare. Per questo, viene in aiuto l'Allegato D – D.M. 16/02/2007, in cui si definiscono i spessori minimi che deve avere un elemento strutturale.

Per le pareti ($s_p = 1.20\text{m}$ e copriferro min 50mm), data la tabella D.5.3, si considera in via cautelativa il rispetto di una classe REI 120:

Classe	Esposto su un lato	Esposto su due lati
30	$s = 120 / a = 10$	120 / 10
60	$s = 130 / a = 10$	140 / 10
90	$s = 140 / a = 25$	170 / 25
120	$s = 160 / a = 35$	220 / 35
180	$s = 210 / a = 50$	270 / 55
240	$s = 270 / a = 60$	350 / 60

In cui s = è il valore minimo di spessore dell'elemento (in mm) e a = distanza dall'asse delle armature alla superficie esposta.

Per ciò che riguarda invece la soletta ($sp = 1.10m$, copriferro min 50 mm), si può considerare la tabella D.5.1, rimanendo sempre sulla classe REI 120:

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	$H = 80 / a = 10$	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo ⁽¹⁾	$H = 80 / a = 10$	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento ⁽²⁾	$H = 160 / a = 15$	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento ⁽³⁾	$H = 160 / a = 15$	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75

In cui H = spessore min delle solette (in mm) ed a = distanza dall'asse delle armature alla superficie esposta.

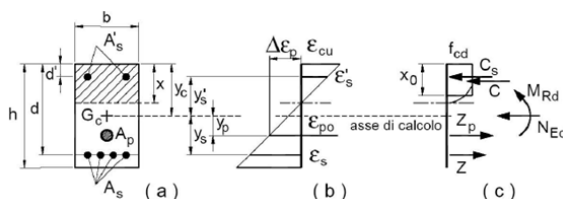
9.2 Descrizione delle verifiche allo SLU

Le verifiche sono state eseguite allo Stato Limite Ultimo per i vari elementi strutturali verificando che per ciascuna combinazione delle azioni, prese in esame, risulti la resistenza di calcolo (R_d) maggiore delle sollecitazioni di calcolo (E_d): $R_d \geq E_d$

9.2.1 Verifiche a flessione e pressoflessione

La verifica alle sollecitazioni che provocano tensioni normali (sforzo normale, flessione semplice e composta) è stata fatta con uno specifico programma in cui, inserendo le caratteristiche geometriche della sezione, delle armature e delle sollecitazioni desunte dai precitati tabulati di calcolo, si ottiene, per i materiali ipotizzati, il momento resistente che dovrà risultare maggiore del momento agente.

Con riferimento alla sezione pressoinflessa retta, la capacità, in termini di resistenza e duttilità, si determina in base alle ipotesi di calcolo e ai modelli σ - ϵ :



Le verifiche si eseguono confrontando la capacità, espressa in termini di resistenza e, quando richiesto al § 7.4 delle presenti norme, di duttilità, con la corrispondente domanda, secondo le relazioni:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}; \quad \mu\phi = \mu\phi(N_{Ed}) \geq \mu E_d$$

Nel caso di pressoflessione deviata la verifica della sezione può essere posta nella forma:

$$\left(\frac{M_{E_{yd}}}{M_{R_{yd}}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{E_{zd}}}{M_{R_{zd}}} \right)^\alpha \leq 1$$

- $M_{E_{yd}}, M_{E_{zd}}$ sono i valori di progetto delle due componenti di flessione retta della sollecitazione attorno agli assi y e z;
- $M_{R_{yd}}, M_{R_{zd}}$ sono i valori di progetto dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti a N_{Ed} valutati separatamente attorno agli assi y e z.

Il copriferro netto assunto è pari a 50 mm. Quindi per conseguenza il valore della distanza “d” e “d’” delle barre longitudinali superiori ed inferiori dovrà essere definita come somma di copriferro, diametro armatura di taglio e raggio dell’armatura longitudinale definita nella relativa verifica.

9.2.1 Verifiche a taglio

Per la verifica di resistenza allo SLU con riferimento alle sollecitazioni taglianti deve risultare: $V_{Rd} \geq V_{Ed}$

In accordo con le NTC, il taglio V_{Ed} non dovrebbe essere pari a quello risultante dalle analisi in virtù del criterio di gerarchia delle resistenze tra elementi strutturali trasverso-piedritto (assimilabili a dei comuni elementi trave-pilastro). Tuttavia le sollecitazioni determinate in condizioni sismiche non sono dimensionanti per la struttura; questo vuol dire che la condizione per il calcolo del taglio sollecitante in condizioni di plasticizzazione alle estremità delle solette, non è rappresentativa per la struttura esaminata.

Nel caso in esame, dunque, il taglio V_{Ed} è pari ai massimi valori del taglio sollecitante derivante dall’analisi per i vari elementi strutturali. Per tutti gli elementi strutturali il massimo taglio si riscontra in corrispondenza della sezione di attacco tra l’elemento stesso e quello ad esso ortogonale. Verrà analizzata anche la sezione di mezzzeria. La resistenza a taglio in assenza di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0.15 \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0.15 \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

dove:

- $v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$; $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$;
- $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) \leq 0.02$ (rapporto geometrico di armatura longitudinale);
- $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0.02 f_{cd}$ (tensione media di compressione nella sezione);

- d è l'altezza utile della sezione (in mm); b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

In presenza di armatura resistente a taglio, il taglio resistente V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd} .

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \sin \alpha$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot f'_{cd} (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)$$

in cui:

- A_{sw} è l'area dell'armatura trasversale; s è l'interasse tra due armature trasversali consecutive;
- f'_{cd} è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima, pari a $0.5 f_{cd}$;
- α è l'inclinazione dell'armatura resistente a taglio rispetto all'asse dell'elemento;
- θ è l'inclinazione della biella di calcestruzzo compressa.

Le verifiche di resistenza delle sezioni maggiormente sollecitate sono state condotte con l'ausilio di un foglio di calcolo strutturato 'ad hoc' nel rispetto dei dettami normativi. A vantaggio di sicurezza si è assunto: $\operatorname{ctg} \theta = 1$
 $\Leftrightarrow \theta = 45^\circ$

9.3 Verifiche allo SLU

9.3.1 Soletta superiore – zona 1

- Sezione in appoggio, pressoflessione

$$M_{sd} = 2084.86 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = (10 + 10 \varnothing 26)/m = 5309 + 5309 \text{ mm}^2/m$$

$$A_s' = (10 + 10 \varnothing 26)/m = 5309 + 5309 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 3677 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre **4** Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53.09	8.9
2	53.09	101.1
3	53.09	18.9
4	53.09	91.1

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN

M_{xEd} 0 kNm

M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 3.677 kNm

Materiali

B450C C30/37

ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?

ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 11.5

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6933

τ_{c1} 2.029

σ_c -17 N/mm²

σ_s 391.3 N/mm²

ε_c 3.5 ‰

ε_s 16.2 ‰

d 101.1 cm

x 17.96 x/d 0.1777

δ 0.7

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U. + S.L.U. -

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Figura 9.2 – Soletta superiore zona 1, verifica pressoflessione, sez.appoggio

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	66 di 160

- Sezione in appoggio, taglio

$$T_{sd} = 1334.55 \text{ kN/m}$$

$$A_{sw} = \text{staffe } \phi. 12/10 - 4 \text{ br.}$$

$$|T_{Rd}| = 1610.72 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)									
Dati di input									
Rck						37	N/mm ²		
fck						30	N/mm ²		
Valore medio della resistenza a trazione	f_{ctm}					2,9	N/mm ²	$= 0.3 \times f_{ck}^{2/3}$	
Coefficiente sicurezza cls	γ_c					1,5			
Coefficiente carichi lunga durata	α_{cc}					0,85			
fcd=resistenza di calcolo del cls	fcd					17,00	N/mm ²	$= \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$	
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	f_{yk}					450	N/mm ²		
Coefficiente sicurezza acciaio	γ_s					1,15			
Snervamento di calcolo acciaio	f_{yd}					391	N/mm ²	$= f_{yk} / \gamma_s$	
Forza di taglio di calcolo	Vsd					1334,55	kN		
Forza assiale di calcolo	Nsd					0	kN		
Larghezza sezione	b_w					100	cm	$= 1000$ mm	
altezza della sezione	H					110	cm	$= 1100$ mm	
Copriferro	c					5	cm		
Diametro barre superiori	ϕ_2					26	mm	(armatura compressa)	14 mm (arm. ripartizione)
Diametro barre inferiori	ϕ_1					26	mm	(armatura tesa)	
Diametro staffe	ϕ_{st}					12	mm		
Numero di barre superiori	N_2					10			
Numero di barre inferiori	N_1					10			
altezza utile della sezione	d					101,1	cm	$= 1011$ mm	
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)									
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$									
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$									
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$									
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$									
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \times d) \leq 0.02$									
As1=area delle armature di trazione che si estendono non meno di d+1bnet oltre la sezione considerata	As1					53,09	cm ²	$= 5309,292$ mm ²	
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_{cs} \leq 0.2 f_{cd}$									
$\sigma_{cp} = 0,00$ N/mm ²									
Vrd1= 439 kN									
Vrdmin= 337 kN									
Vrd1= 439,41 kN									
OCCORRE ARMARE A TAGLIO									
Resistenza di calcolo dell'elemento con armatura a taglio (rif. cap. 4.1.2.1.3.2 del D.M. 2008)									
Verifica delle bielle compresse: Vrcd									
$V_{rcd} = [0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f_{cd} \times (\cot \alpha + \cot \theta)] / [1 + (\cot \theta)^2]$									
Definizione del coefficiente maggiorativo α_c									
$\sigma_{cp} < 0,00 \Rightarrow \alpha_c = 1$ membrane non compresse									
$0,00 \leq \sigma_{cp} < 4,25 \Rightarrow \alpha_c = 1,00$									
$4,25 \leq \sigma_{cp} < 8,50 \Rightarrow \alpha_c = 1,25$									
$8,50 \leq \sigma_{cp} < 17,00 \Rightarrow \alpha_c = 2,50$ membrane fortemente compresse									
Essendo $\sigma_{cp} = 0,00$ N/mm ² si assume quindi $\alpha_c = 1$									
Resistenza a compressione ridotta $f_{cd} = 8,50$ N/mm ² $= 0.5 \times f_{cd}$									
Angolo di inclinazione dell'armatura a taglio $\alpha = 90^\circ$ (45° per ferri piegati e 90° per staffe)									
$\alpha = 1,57$ rad									
Angolo di inclinazione dei puntoni compressi $\theta = 45^\circ$ (compreso tra 21.8° e 45°)									
$\theta = 0,79$ rad									
Vrcd = 3867,08 kN									
OK - VERIFICA SODDISFATTA									
Verifica dell'armatura a taglio: Vrsd									
$V_{rsd} = 0.9 \times d \times (A_{sw} / s) \times f_{yd} \times (\cot \alpha + \cot \theta) \times \sin \alpha$									
Passo delle staffe $s = 10$ cm 100 mm									
Diametro staffe $\phi_{st} = 12$ mm									
Braccia resistenti $n = 4$									
Area armatura a taglio $A_{sw} = 4,52$ cm ² 452 mm ²									
Percentuale minima di armatura $\rho_{w,min} = 0,0010$ mm $= 0.08 \times (F_{ck}^{0.5}) / F_{yk}$									
Area minima di armatura a taglio $A_{w,min} = 97,37$ mm ² $= \rho_{w,min} \times s \times B_w \times \sin \alpha$ (EC2-Par.9.2.2)									
Vrsd = 1610,72 kN									
OK - VERIFICA SODDISFATTA									

Figura 9.3 – Soletta superiore zona 1, verifica a taglio, sez.appoggio

- Sezione in mezzzeria, pressoflessione

$$M_{sd} = 1987.60 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = (10 + 10 \varnothing 26)/m = 5309 + 5309 \text{ mm}^2/m$$

$$A_s' = (10 + 10 \varnothing 26)/m = 5309 + 5309 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 3677 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 4 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1
3	53,09	18,9
4	53,09	91,1

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN

M_{xEd} 0 kNm

M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 3.677 kN m

σ_c -17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 16,2 ‰

d 101,1 cm

x 17,96 x/d 0,1777

δ 0,7

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U. + S.L.U. -

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C30/37

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8

ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933

τ_{c1} 2,029

Figura 9.4 – Soletta superiore zona 1, verifica pressoflessione, sez.mezzzeria

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	68 di 160

- Sezione in mezzzeria, taglio

$$T_{sd} = 299.98 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 439.41 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input					
Rck		37	N/mm ²		
fck		30	N/mm ²		
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²	$= 0.3 \times fck^{(2/3)}$	
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c =$	1,5			
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0,85			
fcd=resistenza di calcolo del cls	fcd =	17,00	N/mm ²	$= \alpha_{cc} \times fck / \gamma_c$	
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} =$	450	N/mm ²		
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s =$	1,15			
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} =$	391	N/mm ²	$= f_{yk} / \gamma_s$	
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} =$	299,98	kN		
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} =$	0	kN		
Larghezza sezione	$b_w =$	100	cm	$= 1000$	mm
altezza della sezione	$H =$	110	cm	$= 1100$	mm
Copriferro	$c =$	5	cm		
Diametro barre superiori	$\phi_2 =$	26	mm	(armatura compressa)	14 mm (arm. ripartizione)
Diametro barre inferiori	$\phi_1 =$	26	mm	(armatura tesa)	
Diametro staffe	$\phi_{st} =$	12	mm		
Numero di barre superiori	$N_2 =$	10			
Numero di barre inferiori	$N_1 =$	10			
altezza utile della sezione	$d =$	101,1	cm	$= 1011$	mm
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)					
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times fck)^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$					
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$					
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$	$K =$	1,44			
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times fck^{0.5}$	$V_{min} =$	0,33	N/mm ²		
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$					
A_{s1} =area delle armature di trazione che si estendono non meno di $d + l_{bnet}$ oltre la sezione considerata	$A_{s1} =$	53,09	cm ²	$= 5309,292$	mm ²
	$\rho_1 =$	0,0053			
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 fcd$	$\sigma_{cp} =$	0,00	N/mm ²		
	$V_{rd1} =$	439	kN		
	$V_{rdmin} =$	337	kN		
	$V_{rd1} =$	439,41	kN	OK - VERIFICA SODDISFATTA	

Figura 9.5 – Soletta superiore zona 1, verifica a taglio, sez.mezzzeria

9.3.2 Soletta superiore – zona 2

- Sezione in appoggio, pressoflessione

$$M_{sd} = -1158.34 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = (10 \varnothing 26)/m = 5309 \text{ mm}^2/m$$

$$A_s' = (10 \varnothing 26)/m = 5309 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 1981 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1

Tipologia Sezione:
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni:
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN
 M_{xEd} 0 0 kNm
 M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N:
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipologia rottura:
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☐ Metodo n

Tipologia flessione:
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali:

B450C C30/37

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8 ?
 ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5
 σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
 τ_{c1} 2,029

M_{Rd} 1.981 kNm

σ_c -17 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ε_c 3,5 ‰
 ε_s 29,74 ‰
 d 101,1 cm
 x 10,65 x/d 0,1053
 δ 0,7

Figura 9.6 – Soletta superiore zona 2, verifica pressoflessione, sez.appoggio

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	70 di 160

- Sezione in appoggio, taglio

$$T_{sd} = 372.11 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 439.41 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input	
Rck	37 N/mm ²
fck	30 N/mm ²
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2 = 0.3 \times f_{ck}^{(2/3)}$
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c = 1,5$
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} = 0,85$
fcd=resistenza di calcolo del cls	$f_{cd} = 17,00 \text{ N/mm}^2 = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1,15$
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} = 391 \text{ N/mm}^2 = f_{yk} / \gamma_s$
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} = 372,11 \text{ kN}$
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} = 0 \text{ kN}$
Larghezza sezione	$b_w = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$
altezza della sezione	$H = 110 \text{ cm} = 1100 \text{ mm}$
Copri ferro	$c = 5 \text{ cm}$
Diametro barre superiori	$\phi_2 = 26 \text{ mm}$ (armatura compressa)
Diametro barre inferiori	$\phi_1 = 26 \text{ mm}$ (armatura tesa)
Diametro staffe	$\phi_{st} = 12 \text{ mm}$
Numero di barre superiori	$N_2 = 10$
Numero di barre inferiori	$N_1 = 10$
altezza utile della sezione	$d = 101,1 \text{ cm} = 1011 \text{ mm}$
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)	
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{(1/3)} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$	$K = 1,44$
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$	$V_{min} = 0,33 \text{ N/mm}^2$
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$	
A_{s1} =area delle armature di trazione che si estendono non meno di $d + l_{bnet}$ oltre la sezione considerata	$A_{s1} = 53,09 \text{ cm}^2 = 5309,292 \text{ mm}^2$
$\rho_1 =$	$\rho_1 = 0,0053$
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 f_{cd}$	$\sigma_{cp} = 0,00 \text{ N/mm}^2$
	$V_{rd1} = 439 \text{ kN}$
	$V_{rdmin} = 337 \text{ kN}$
	Vrd1 = 439,41 kN
OK - VERIFICA SODDISFATTA	

Figura 9.7 – Soletta superiore zona 2, verifica a taglio, sez.appoggio

- Sezione in mezzzeria, pressoflessione

$$M_{sd} = 437.28 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = (10 \varnothing 26)/m = 5309 \text{ mm}^2/m$$

$$A_s' = (10 \varnothing 26)/m = 5309 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 1981 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN

M_{xEd} 0 0 kNm

M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 1.981 kN m

σ_c -17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 29,74 ‰

d 101,1 cm

x 10,65 x/d 0,1053

δ 0,7

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U. + S.L.U. -

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C30/37

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8

ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933

τ_{c1} 2,029

Figura 9.8 – Soletta superiore zona 2, verifica pressoflessione, sez.mezzzeria

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	72 di 160

- Sezione in mezzzeria, taglio

$$T_{sd} = 222.94 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 439.41 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input			
Rck	37	N/mm ²	
fck	30	N/mm ²	
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} = 2,9$	N/mm ²	$= 0.3 \times f_{ck}^{(2/3)}$
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c = 1,5$		
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} = 0,85$		
fcd=resistenza di calcolo del cls	$f_{cd} = 17,00$	N/mm ²	$= \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} = 450$	N/mm ²	
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1,15$		
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} = 391$	N/mm ²	$= f_{yk} / \gamma_s$
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} = 222,94$	kN	
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} = 0$	kN	
Larghezza sezione	$b_w = 100$	cm	$= 1000 \text{ mm}$
altezza della sezione	$H = 110$	cm	$= 1100 \text{ mm}$
Copriferro	$c = 5$	cm	
Diametro barre superiori	$\phi_t = 26$	mm	(armatura compressa) 14 mm (arm.ripartizione)
Diametro barre inferiori	$\phi_b = 26$	mm	(armatura tesa)
Diametro staffe	$\phi_{st} = 12$	mm	
Numero di barre superiori	$N_2 = 10$		
Numero di barre inferiori	$N_1 = 10$		
altezza utile della sezione	$d = 101,1$	cm	$= 1011 \text{ mm}$
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)			
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$			
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$			
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$			
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$			
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$			
As1=area delle armature di trazione che si estendono non meno di d+lbnet oltre la sezione considerata	$A_{s1} = 53,09$	cm ²	$= 5309,292 \text{ mm}^2$
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 f_{cd}$			
	$\rho_1 = 0,0053$		
	$\sigma_{cp} = 0,00$	N/mm ²	
	$V_{rd1} = 439$	kN	
	$V_{rdmin} = 337$	kN	
	Vrd1 = 439,41	kN	OK - VERIFICA SODDISFATTA

Figura 9.9 – Soletta superiore zona 2, verifica a taglio, sez.mezzzeria

9.3.3 Piedritto 1 (lato sx)

- Sezione in appoggio, pressoflessione

$$M_{sd} = 2327.90 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$A_s' = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 2862 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	130

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	121,1

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN

M_{xEd} 0 0 kNm

M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C30/37

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8 ?

ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933

τ_{c1} 2,029

M_{xRd} 2.862 kN m

σ_c -17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 34,1 ‰

d 121,1 cm

x 11,27 x/d 0,09308

δ 0,7

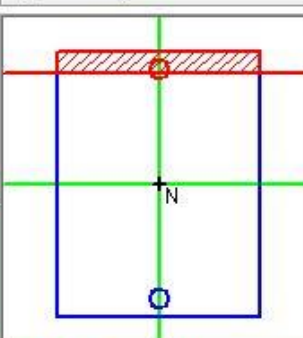


Figura 9.10 – Piedritto 1, verifica pressoflessione, sez.appoggio

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	74 di 160

- Sezione in appoggio, taglio

$$T_{sd} = 354.61 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 512.66 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input	
Rck	37 N/mm ²
fck	30 N/mm ²
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2 = 0.3 \times f_{ck}^{2/3}$
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c = 1,5$
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} = 0,85$
fcd=resistenza di calcolo del cls	$f_{cd} = 17,00 \text{ N/mm}^2 = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1,15$
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} = 391 \text{ N/mm}^2 = f_{yk} / \gamma_s$
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} = 354,61 \text{ kN}$
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} = 0 \text{ kN}$
Larghezza sezione	$b_w = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$
altezza della sezione	$H = 130 \text{ cm} = 1300 \text{ mm}$
Copriferro	$c = 5 \text{ cm}$
Diametro barre superiori	$\phi_2 = 26 \text{ mm}$ (armatura compressa)
Diametro barre inferiori	$\phi_1 = 26 \text{ mm}$ (armatura tesa)
Diametro staffe	$\phi_{st} = 12 \text{ mm}$
Numero di barre superiori	$N_2 = 12$
Numero di barre inferiori	$N_1 = 12$
altezza utile della sezione	$d = 121,1 \text{ cm} = 1211 \text{ mm}$
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)	
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$	$K = 1,41$
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$	$V_{min} = 0,32 \text{ N/mm}^2$
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$	
As1=area delle armature di trazione che si estendono non meno di d+lbnet oltre la sezione considerata	$A_{s1} = 63,71 \text{ cm}^2 = 6371,15 \text{ mm}^2$
	$\rho_1 = 0,0053$
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 f_{cd}$	$\sigma_{cp} = 0,00 \text{ N/mm}^2$
	$V_{rd1} = 513 \text{ kN}$
	$V_{rdmin} = 387 \text{ kN}$
	Vrd1 = 512,66 kN
OK - VERIFICA SODDISFATTA	

Figura 9.11 – Piedritto 1, verifica a taglio, sez.appoggio

- Sezione in mezzzeria, pressoflessione

$$M_{sd} = 923.09 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$A_s' = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 2862 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	130	1	63,71	8,9
			2	63,71	121,1

Sollecitazioni
S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. - ☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

Materiali
B450C C30/37

ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
E_s N/mm² f_{cd} ‰
E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
τ_{c1} ‰

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_c ‰
ε_s ‰
d cm
x x/d
δ

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Figura 9.12 – Piedritto 1, verifica pressoflessione, sez.mezzzeria

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	76 di 160

- Sezione in mezzzeria, taglio

$$T_{sd} = 310.70 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 512.66 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input	
Rck	37 N/mm ²
fck	30 N/mm ²
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2 = 0.3 \times f_{ck}^{2/3}$
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c = 1,5$
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} = 0,85$
fcd=resistenza di calcolo del cls	$f_{cd} = 17,00 \text{ N/mm}^2 = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1,15$
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} = 391 \text{ N/mm}^2 = f_{yk} / \gamma_s$
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} = 310,70 \text{ kN}$
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} = 0 \text{ kN}$
Larghezza sezione	$b_w = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$
altezza della sezione	$H = 130 \text{ cm} = 1300 \text{ mm}$
Copriferro	$c = 5 \text{ cm}$
Diametro barre superiori	$\phi_t = 26 \text{ mm}$ (armatura compressa)
Diametro barre inferiori	$\phi_b = 26 \text{ mm}$ (armatura tesa)
Diametro staffe	$\phi_{st} = 12 \text{ mm}$
Numero di barre superiori	$N_2 = 12$
Numero di barre inferiori	$N_1 = 12$
altezza utile della sezione	$d = 121,1 \text{ cm} = 1211 \text{ mm}$
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)	
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$	$K = 1,41$
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$	$V_{min} = 0,32 \text{ N/mm}^2$
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$	
As1=area delle armature di trazione che si estendono non meno di d+lbnet oltre la sezione considerata	$A_{s1} = 63,71 \text{ cm}^2 = 6371,15 \text{ mm}^2$
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 f_{cd}$	$\sigma_{cp} = 0,00 \text{ N/mm}^2$
	$V_{rd1} = 513 \text{ kN}$
	$V_{rdmin} = 387 \text{ kN}$
	$V_{rd1} = 512,66 \text{ kN}$
OK - VERIFICA SODDISFATTA	

Figura 9.13 – Piedritto 1, verifica a taglio, sez.mezzzeria

9.3.4 Piedritto 2 (centrale)

- Sezione in appoggio, pressoflessione

$$M_{sd} = 2124.89 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$A_s' = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 2613 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N Ed 0 0 kN

M xEd 0 0 kNm

M yEd 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L0 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C30/37

εsu 67,5 ‰ εc2 2 ‰

fyd 391,3 N/mm² εcu 3,5

Es 200.000 N/mm² fcd 17

Es/Es 15 fcc/fcd 0,8 ?

εsyd 1,957 ‰ σc,adm 11,5

σs,adm 255 N/mm² τco 0,6933

τcl 2,029

MxRd 2.613 kN m

σc -17 N/mm²

σs 391,3 N/mm²

εc 3,5 ‰

εs 31 ‰

d 111,1 cm

x 11,27 x/d 0,1015

δ 0,7

Figura 9.14 – Piedritto 2, verifica pressoflessione, sez.appoggio

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	78 di 160

- Sezione in appoggio, taglio

$$T_{sd} = 443.61 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 490.19 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input	
Rck	37 N/mm ²
fck	30 N/mm ²
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2 = 0.3 \times f_{ck}^{2/3}$
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c = 1,5$
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} = 0,85$
fcd=resistenza di calcolo del cls	$f_{cd} = 17,00 \text{ N/mm}^2 = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1,15$
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} = 391 \text{ N/mm}^2 = f_{yk} / \gamma_s$
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} = 443,61 \text{ kN}$
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} = 0 \text{ kN}$
Larghezza sezione	$b_w = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$
altezza della sezione	$H = 120 \text{ cm} = 1200 \text{ mm}$
Copri ferro	$c = 5 \text{ cm}$
Diametro barre superiori	$\phi_2 = 26 \text{ mm}$ (armatura compressa)
Diametro barre inferiori	$\phi_1 = 26 \text{ mm}$ (armatura tesa)
Diametro staffe	$\phi_{st} = 12 \text{ mm}$
Numero di barre superiori	$N_2 = 12$
Numero di barre inferiori	$N_1 = 12$
altezza utile della sezione	$d = 111,1 \text{ cm} = 1111 \text{ mm}$
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)	
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$	$K = 1,42$
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$	$V_{min} = 0,33 \text{ N/mm}^2$
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$	
As1=area delle armature di trazione che si estendono non meno di d+lbnet oltre la sezione considerata	$A_{s1} = 63,71 \text{ cm}^2 = 6371,15 \text{ mm}^2$
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 f_{cd}$	$\sigma_{cp} = 0,00 \text{ N/mm}^2$
	$V_{rd1} = 490 \text{ kN}$
	$V_{rdmin} = 362 \text{ kN}$
	Vrd1 = 490,19 kN
OK - VERIFICA SODDISFATTA	

Figura 9.15 – Piedritto 2, verifica a taglio, sez.appoggio

- Sezione in mezzzeria, pressoflessione

$$M_{sd} = 252.60 \text{ kNm/m}$$

$$A_S = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$A_{S'} = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 2613 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN

M_{xEd} 0 0 kNm

M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C30/37

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8

ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933

τ_{c1} 2,029

M_{xRd} 2.613 kN m

σ_c -17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 31 ‰

d 111,1 cm

x 11,27 x/d 0,1015

δ 0,7

Figura 9.16 – Piedritto 2, verifica pressoflessione, sez.mezzzeria

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	80 di 160

- Sezione in mezzzeria, taglio

$$T_{sd} = 325.13 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 490.19 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input									
Rck		37	N/mm ²						
fck		30	N/mm ²						
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²	$= 0.3 \times f_{ck}^{(2/3)}$					
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c =$	1,5							
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0,85							
fcd=resistenza di calcolo del cls	$f_{cd} =$	17,00	N/mm ²	$= \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$					
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} =$	450	N/mm ²						
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s =$	1,15							
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} =$	391	N/mm ²	$= f_{yk} / \gamma_s$					
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} =$	325,13	kN						
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} =$	0	kN						
Larghezza sezione	$b_w =$	100	cm	$= 1000$	mm				
altezza della sezione	$H =$	120	cm	$= 1200$	mm				
Copriferro	$c =$	5	cm						
Diametro barre superiori	$\phi_s =$	26	mm	(armatura compressa)		14	mm	(arm. ripartizione)	
Diametro barre inferiori	$\phi_i =$	26	mm	(armatura tesa)					
Diametro staffe	$\phi_{st} =$	12	mm						
Numero di barre superiori	$N_2 =$	12							
Numero di barre inferiori	$N_1 =$	12							
altezza utile della sezione	$d =$	111,1	cm	$= 1111$	mm				
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)									
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$									
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$									
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$	$K =$	1,42							
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$	$V_{min} =$	0,33	N/mm ²						
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$									
As1=area delle armature di trazione che si estendono non meno di d+lbnet oltre la sezione considerata	$A_{s1} =$	63,71	cm ²	$= 6371,15$	mm ²				
	$\rho_1 =$	0,0057							
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 f_{cd}$	$\sigma_{cp} =$	0,00	N/mm ²						
	$V_{rd1} =$	490	kN						
	$V_{rdmin} =$	362	kN						
	Vrd1 =	490,19	kN						
OK - VERIFICA SODDISFATTA									

Figura 9.17 – Piedritto 2, verifica a taglio, sez.mezzzeria

Figura 9.18 – Piedritto 3, verifica pressoflesione, sez.appoggio

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	82 di 160

- Sezione in appoggio, taglio

$$T_{sd} = 347.01 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 490.19 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input	
Rck	37 N/mm ²
fck	30 N/mm ²
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2 = 0.3 \times f_{ck}^{2/3}$
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c = 1,5$
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} = 0,85$
fcd=resistenza di calcolo del cls	$f_{cd} = 17,00 \text{ N/mm}^2 = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1,15$
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} = 391 \text{ N/mm}^2 = f_{yk} / \gamma_s$
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} = 347,01 \text{ kN}$
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} = 0 \text{ kN}$
Larghezza sezione	$b_w = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$
altezza della sezione	$H = 120 \text{ cm} = 1200 \text{ mm}$
Copri ferro	$c = 5 \text{ cm}$
Diametro barre superiori	$\phi_2 = 26 \text{ mm}$ (armatura compressa)
Diametro barre inferiori	$\phi_1 = 26 \text{ mm}$ (armatura tesa)
Diametro staffe	$\phi_{st} = 12 \text{ mm}$
Numero di barre superiori	$N_2 = 12$
Numero di barre inferiori	$N_1 = 12$
altezza utile della sezione	$d = 111,1 \text{ cm} = 1111 \text{ mm}$
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)	
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = \{ V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$	
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$	$K = 1,42$
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$	$V_{min} = 0,33 \text{ N/mm}^2$
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$	
As1=area delle armature di trazione che si estendono non meno di d+lbnet oltre la sezione considerata	$A_{s1} = 63,71 \text{ cm}^2 = 6371,15 \text{ mm}^2$
$\rho_1 = 0,0057$	
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 f_{cd}$	$\sigma_{cp} = 0,00 \text{ N/mm}^2$
	$V_{rd1} = 490 \text{ kN}$
	$V_{rdmin} = 362 \text{ kN}$
	Vrd1 = 490,19 kN
OK - VERIFICA SODDISFATTA	

Figura 9.19 – Piedritto 3, verifica a taglio, sez.appoggio

- Sezione in mezzzeria, pressoflessione

$$M_{sd} = 484.67 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$A_s' = (12 \varnothing 26)/m = 6371 \text{ mm}^2/m$$

$$|M_{Rd}| = 2613 \text{ kNm/m} > |M_{sd}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN

M_{xEd} 0 kNm

M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C30/37

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17 N/mm²

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8

ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5 N/mm²

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933

τ_{c1} 2,029

M_{xRd} 2.613 kN m

σ_c -17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 31 ‰

d 111,1 cm

x 11,27 x/d 0,1015

δ 0,7

Figura 9.20 – Piedritto 3, verifica pressoflessione, sez.mezzzeria

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	84 di 160

- Sezione in mezzzeria, taglio

$$T_{sd} = 262.73 \text{ kN/m}$$

 $A_{sw} = \text{no armatura aggiuntiva.}$

$$|T_{Rd}| = 490.19 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)

Dati di input									
Rck		37	N/mm ²						
fck		30	N/mm ²						
Valore medio della resistenza a trazione	f _{ctm} =	2,9	N/mm ²	= 0.3 x fck ^(2/3)					
Coefficiente sicurezza cls	γ _c =	1,5							
Coefficiente carichi lunga durata	α _{cc} =	0,85							
fcd=resistenza di calcolo del cls	fcd =	17,00	N/mm ²	= α _{cc} x fck / γ _c					
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	f _{yk} =	450	N/mm ²						
Coefficiente sicurezza acciaio	γ _s =	1,15							
Snervamento di calcolo acciaio	f _{yd} =	391	N/mm ²	= f _{yk} / γ _s					
Forza di taglio di calcolo	V _{sd} =	262,73	kN						
Forza assiale di calcolo	N _{sd} =	0	kN						
Larghezza sezione	b _w =	100	cm	= 1000	mm				
altezza della sezione	H =	120	cm	= 1200	mm				
Copriferro	c =	5	cm						
Diametro barre superiori	φ ₂ =	26	mm	(armatura compressa)		14	mm	(arm. ripartizione)	
Diametro barre inferiori	φ ₁ =	26	mm	(armatura tesa)					
Diametro staffe	φ _{st} =	12	mm						
Numero di barre superiori	N ₂ =	12							
Numero di barre inferiori	N ₁ =	12							
altezza utile della sezione	d =	111,1	cm	= 1111	mm				
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: V_{rd1} (rif. cap. 4.1.2.1.3.1 del D.M. 2008)									
V _{rd1} = { [0.18 x k x (100 x ρ ₁ x fck) ^(1/3) / γ _c] + 0.15 x σ _{cp} } x (b _w x d)									
con V _{rd1} >= V _{rd1min} = {V _{min} + 0.15 x σ _{cp} } x (b _w x d)									
K = 1 + (200 / d) ^{0.5} < 2.00									
V _{min} = 0.035 x K ^{1.5} x fck ^{0.5}									
ρ ₁ = A _{s1} / (b _w d) ≤ 0.02									
As1=area delle armature di trazione che si estendono non meno di d+lbnet oltre la sezione considerata	As1=	63,71	cm ²	= 6371,15	mm ²				
	ρ ₁ =	0,0057							
σ _{cp} = -N _{sd} / A _c ≤ 0.2 fcd	σ _{cp} =	0,00	N/mm ²						
	V _{rd1} =	490	kN						
	V _{rdmin} =	362	kN						
	V _{rd1} =	490,19	kN						
OK - VERIFICA SODDISFATTA									

Figura 9.21 – Piedritto 3, verifica a taglio, sez.mezzzeria

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 85 di 160

9.4 Verifiche allo SLE

Al punto 4.1.2.2 delle NTC sono contemplate le verifiche delle prestazioni che la struttura deve essere in grado di garantire in esercizio sotto l'azione dei soli carichi verticali, opportunamente combinati tra loro. Esse sono inoltre ampiamente descritte nella Circolare Applicativa nei diversi approcci rigorosi e semplificati. In particolare, sono da effettuarsi verifiche di:

- verifiche di deformabilità;
- verifiche di fessurazione;
- verifica di limitazione delle tensioni in esercizio;

9.4.1 Verifiche di deformabilità

Il calcolo della deformazione flessionale si effettua mediante integrazione delle curvature, tenendo conto della viscosità del calcestruzzo e degli effetti del ritiro. Si considera lo stato non fessurato (sezione interamente reagente) per tutte le parti della struttura per le quali, nelle condizioni di carico considerate, le tensioni di trazione nel calcestruzzo non superano la sua resistenza media f_{ctm} a trazione. Per le altre parti si fa riferimento allo stato fessurato, potendosi considerare l'effetto irrigidente del calcestruzzo teso fra le fessure.

Quindi detto p_f il valore assunto dal parametro di deformazione nella membratura interamente fessurata e p il valore assunto da detto parametro nella membratura interamente reagente, il valore di calcolo p^* del parametro è dato da: $p^* = p_f + (1 + \xi) p$

In cui $\xi = 1 - c * \beta^2$

Dove si assume che $\beta = \frac{M_f}{M}$ oppure $\beta = \frac{N_f}{N}$ a seconda che la membratura sia soggetta a flessione o a trazione, e il coefficiente $c = 1$ con un carico a breve durata, oppure $c = 0.50$ se il carico è a lunga durata. Per quanto riguarda la salvaguardia dell'aspetto e della funzionalità dell'opera, le frecce a lungo termine di travi e solai, calcolate sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di 1/250 della luce.

In relazione all'integrità delle pareti portate divisorie e di tamponamento, le frecce di travi e solai, sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di 1/500 della luce. In tale verifica la freccia totale calcolata può essere depurata della parte presente prima dell'esecuzione delle pareti. Detto valore si riferisce al caso di pareti divisorie in muratura. Per altri tipi di pareti si dovranno valutare specificatamente i limiti di inflessione ammissibili.

Per la verifica di deformabilità per travi e solai con luci non superiori a 10 m [NTC – C4.1.2.2.2], la Circolare ci permette di bypassare il metodo rigoroso, che consiste nel calcolare lo spostamento massimo di una membratura come combinazione dello spostamento della sezione una volta fessurata ed una volta non fessurata. Nella verifica semplificata occorre, invece, verificare che il rapporto di snellezza $\lambda = L/H$ tra luce e altezza rispetta la limitazione:

$$\lambda \leq \lambda_{Lim} = K \left[11 + \frac{0.0015 f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \cdot \left[\frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} \cdot A_{s,calc}} \right]$$

dove:

- λ è la snellezza dell'elemento strutturale, calcolato come rapporto tra lunghezza dell'elemento e altezza della sezione;
- K è un coefficiente correttivo che tiene conto del grado di vincolo della membratura;

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A	FOGLIO 87 di 160

- Piedritto 3 (lato dx)

Verifica di deformabilità - NTC2018, cap. C4.1.2.2.2											
<i>udm</i>	<i>b</i> [mm]	<i>h</i> [mm]	<i>L</i> [mm]	$\lambda = L/h$	<i>K</i>	ρ [%]	ρ' [%]	<i>As,eff</i> [mm ²]	<i>As,calc</i> [mm ²]	λ_{lim}	<i>FS</i>
<i>valore</i>	1000	1200	9450	7,88	1,0	0,573	0,573	6368	5112	20,66	2,62
	verifica -->			OK							

9.4.2 Verifiche di fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

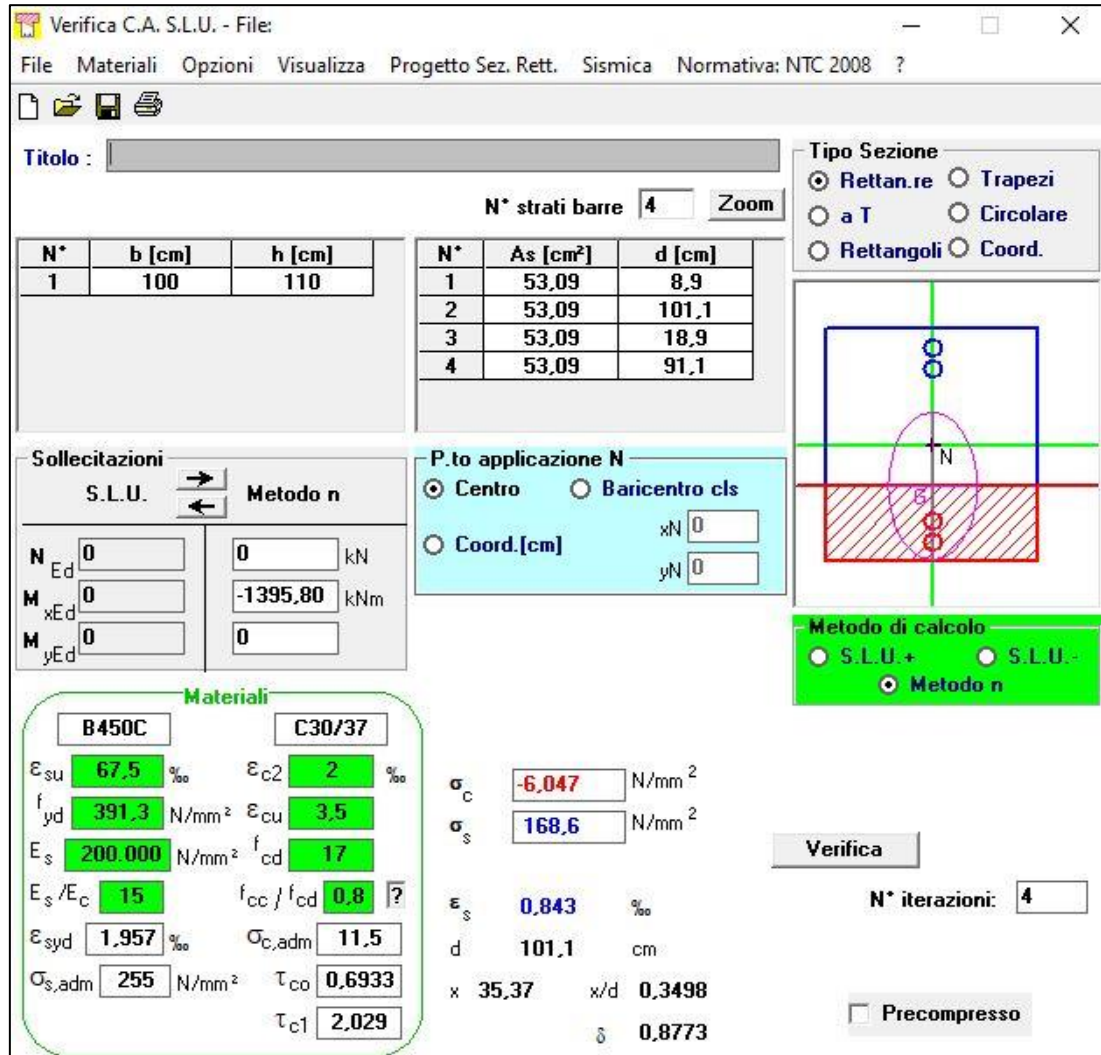
Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal doc. RFIDTCSIPSMIFS 001A – cap.2.5.1.8.3.2.4 e dal doc. RFIDTCINCPOSPIFS 001A – cap.1.8.3.2.4, secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, così come identificate in normativa, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

$$\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

In seguito verranno mostrate le verifiche per ogni elemento strutturale.

- Soletta superiore – zona 1



Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1
3	53,09	18,9
4	53,09	91,1

Tipologia Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. **Metodo n**

N Ed 0 **0** kN
M xEd 0 **-1395,80** kNm
M yEd 0 **0**

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo

☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali

B450C **C30/37**

ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ϵ_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 11,5
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
 τ_{c1} 2,029

σ_c -6,047 N/mm²
 σ_s 168,6 N/mm²
 ϵ_s 0,843 ‰
 d 101,1 cm
 x 35,37 x/d 0,3498
 δ 0,8773

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Figura 9.22 – Soletta zona 1, definizione delle tensioni, sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 6,05 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16,60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 168,60 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337,50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0,2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0,18 \text{ mm} \leq w_1 = 0,20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	89 di 160

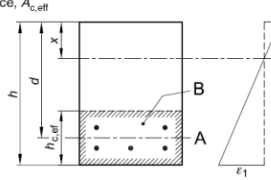
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1100 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1011 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$ 5309 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$ 5309 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 168,6 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 353,7 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 10619 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 222500 [mm ²]
	$A_{c,eff,2}$ 248767 [mm ²]
	$A_{c,eff,3}$ 550000 [mm ²]
	$A_{c,eff,min}$ 222500 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,04772 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000506 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000686 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ 0,000686 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1 0,800 [-]
	k_2 0,500 [-]
	k_3 3,400 [-]
	k_4 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	$s_{r,max,1}$ 263 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 970 [mm]
	$s_{r,max}$ 263 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k 0,18 [mm]

Figura 9.23 – Soletta zona 1, verifica fessurazione, sez.estremità

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1
3	53,09	18,9
4	53,09	91,1

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm
 1457,98 kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
 B450C C30/37
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} N/mm²
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.24 – Soletta zona 1, definizione delle tensioni, sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 6.32 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16.60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 176.10 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0.19 \text{ mm} \leq w_1 = 0.20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	91 di 160

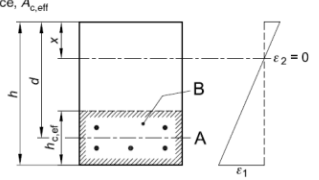
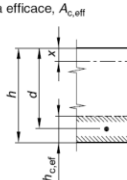
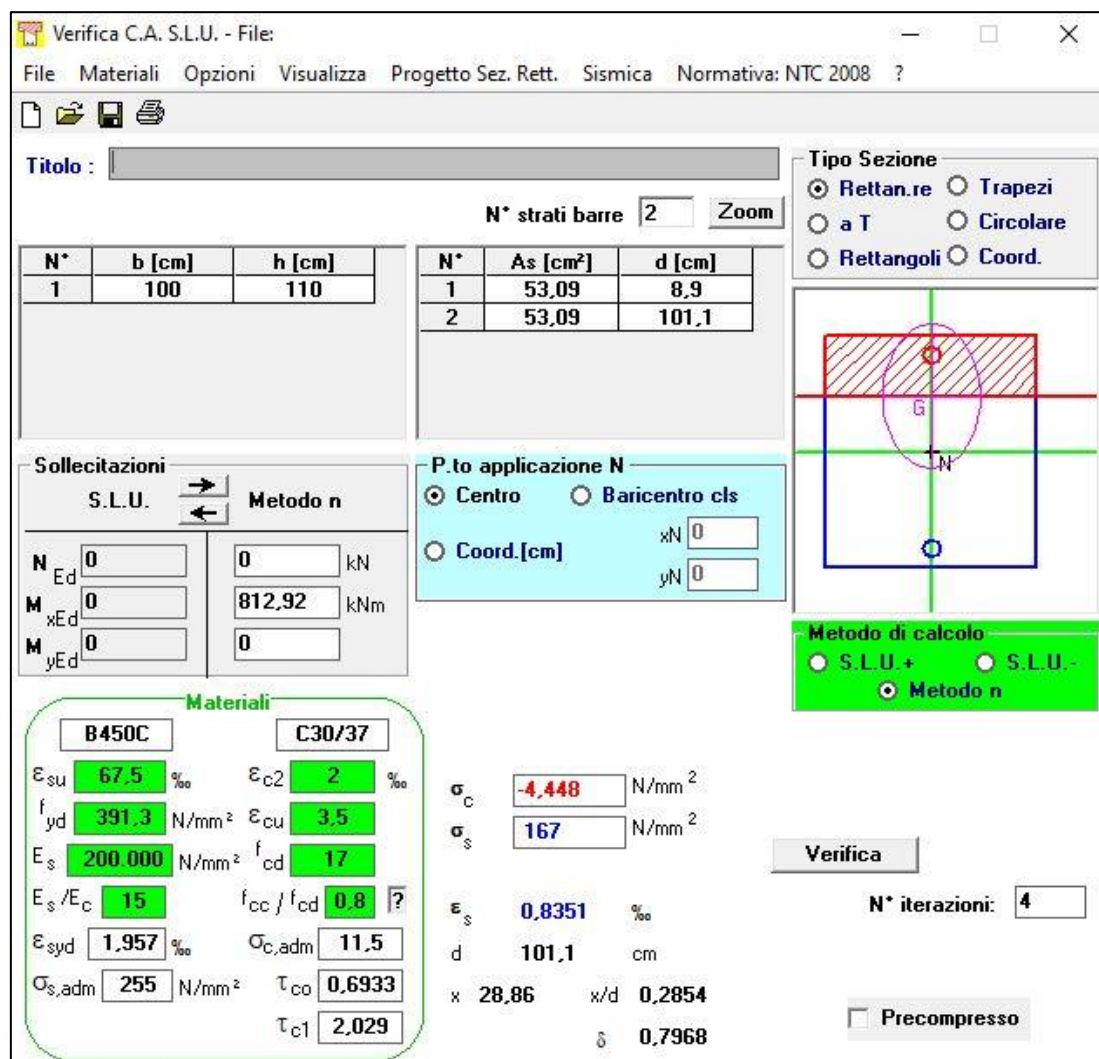
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1100 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1011 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$ 5309 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$ 5309 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 176,1 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 353,7 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 10619 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 222500 [mm ²] $A_{c,eff,2}$ 248767 [mm ²] $A_{c,eff,3}$ 550000 [mm ²] $A_{c,eff,min}$ 222500 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$  b) Piastra B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,04772 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000528 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000724 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ 0,000724 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1 0,800 [-] k_2 0,500 [-] k_3 3,400 [-] k_4 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	
	$s_{r,max,1}$ 263 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 970 [mm]
	$s_{r,max}$ 263 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k 0,19 [mm]

Figura 9.25 – Soletta zona 1, verifica fessurazione, sez.centrale

- Soletta superiore – zona 2



Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre 2 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1

Sollecitazioni

S.L.U. **Metodo n**

N Ed 0 kN
M xEd 0 kNm
M yEd 0 kNm

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali

B450C **C30/37**

ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 11,5 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
 τ_{c1} 2,029

σ_c -4,448 N/mm²
 σ_s 167 N/mm²
 ϵ_s 0,8351 ‰
 d 101,1 cm
 x 28,86 x/d 0,2854
 δ 0,7968

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Figura 9.26 – Soletta zona 2, definizione delle tensioni, sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 4,49 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16,60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 167 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337,50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0,2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0,196 \text{ mm} \leq w_1 = 0,20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

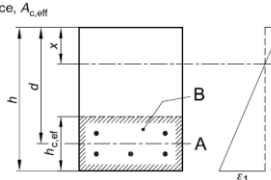
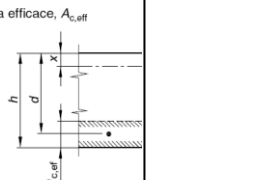
Geometria della sezione		
Altezza della sezione	h	1100 [mm]
Larghezza della sezione	b	1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d	1011 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d'	89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c	50 [mm]
Armatura tesa ordinaria		
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$	10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$	26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$	5309 [mm ²]
Armatura tesa di infittimento		
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$	0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$	0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$	0 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali		
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f_{ck}	30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm}	2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm}	32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk}	450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s	200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE		
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	167 [MPa]
Asse neutro della sezione	x	288,6 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati		Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e	6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s	5309 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$	222500 [mm ²]
	$A_{c,eff,2}$	270467 [mm ²]
	$A_{c,eff,3}$	550000 [mm ²]
	$A_{c,eff,min}$	222500 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$  b) Piastra B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 		
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$	0,02386 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t	0,4 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls		
	$[e_{sm}-e_{cm}]_{min}$	0,000501 [-]
	$[e_{sm}-e_{cm}]_{calc.}$	0,000557 [-]
	$[e_{sm}-e_{cm}]$	0,000557 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s	100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq}	26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$	315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione		
	k_1	0,800 [-]
	k_2	0,500 [-]
	k_3	3,400 [-]
	k_4	0,425 [-]
Distanza massima tra le fessure		
	$s_{r,max,1}$	355 [mm]
	$s_{r,max,2}$	1055 [mm]
	$s_{r,max}$	355 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente		$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)		w_k 0,20 [mm]

Figura 9.27 – Soletta zona 2, verifica fessurazione, sez.estremità

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 0 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
 B450C C30/37
 ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5 N/mm²
 σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
 τ_{c1} 2,029

σ_c -1,76 N/mm²
 σ_s 66,09 N/mm²
 ε_s 0,3304 ‰
 d 101,1 cm
 x 28,86 x/d 0,2854
 δ 0,7968

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Figura 9.28 – Soletta zona 2, definizione delle tensioni, sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 1.76 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16.60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 66.09 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0.07 \text{ mm} \leq w_1 = 0.20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

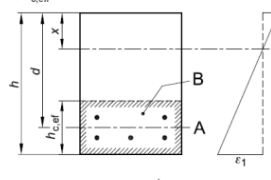
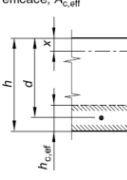
Geometria della sezione		
Altezza della sezione	h	1100 [mm]
Larghezza della sezione	b	1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d	1011 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d'	89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c	50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>		
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$	10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$	26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$	5309 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>		
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$	0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$	0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$	0 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali		
Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo	f_{ck}	30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm}	2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm}	32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk}	450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s	200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE		
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	66,09 [MPa]
Asse neutro della sezione	x	288,6 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati		Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e	6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s	5309 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$	222500 [mm ²]
	$A_{c,eff,2}$	270467 [mm ²]
	$A_{c,eff,3}$	550000 [mm ²]
	$A_{c,eff,min}$	222500 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$  b) Piastra B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 		
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$	0,02386 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t	0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>		
	$[\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}]_{min}$	0,000198 [-]
	$[\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}]_{calc.}$	0,000052 [-]
	$[\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}]$	0,000198 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s	100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq}	26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$	315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1	0,800 [-]
	k_2	0,500 [-]
	k_3	3,400 [-]
	k_4	0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>		
	$s_{r,max,1}$	355 [mm]
	$s_{r,max,2}$	1055 [mm]
	$s_{r,max}$	355 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$	0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k	0,07 [mm]

Figura 9.29 – Soletta zona 2, verifica fessurazione, sez.centrale

- Piedritto 1 (lato sx)

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	130

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	121,1

Sollecitazioni

S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} 844,5 kN

M_{xEd} 1213,6 kNm

M_{yEd} 0

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☒ Metodo n

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso ☐

Materiali

B450C C30/37

ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8

ϵ_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 11,5

$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,6933

τ_{c1} 2,029

σ_c -4,99 N/mm²

σ_s 115,2 N/mm²

ϵ_s 0,5758 ‰

d 121,1 cm

x 47,71 x/d 0,3939

δ 0,9324

Figura 9.30 – Piedritto 1, definizione delle tensioni, sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 4.99 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16.60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 115.20 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0.11 \text{ mm} \leq w_1 = 0.20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	97 di 160

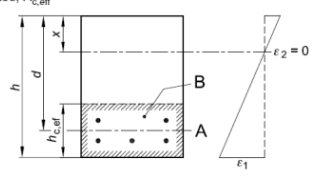
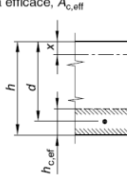
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1300 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1211 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 12 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 6371 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 115,2 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 477,1 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 6371 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 222500 [mm ²]
	$A_{c,eff,2}$ 274300 [mm ²]
	$A_{c,eff,3}$ 650000 [mm ²]
	$A_{c,eff,min}$ 222500 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$  b) Piastra B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,02863 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	
	$[e_{sm} - e_{cm}]_{min}$ 0,000346 [-]
	$[e_{sm} - e_{cm}]_{calc.}$ 0,000338 [-]
	$[e_{sm} - e_{cm}]$ 0,000346 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1 0,800 [-]
	k_2 0,500 [-]
	k_3 3,400 [-]
	k_4 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	
	$s_{r,max,1}$ 324 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 1070 [mm]
	$s_{r,max}$ 324 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k 0,11 [mm]

Figura 9.31 – Piedritto 1, verifica fessurazione, sez.estremità

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	130

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	121,1

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN

M_{xEd} kNm

M_{yEd}

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☒ Metodo n

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Materiali

B450C C30/37

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰

E_s N/mm² f_{cd} N/mm²

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²

$\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²

τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_s ‰

d cm

x x/d δ

Figura 9.32 – Piedritto 1, definizione delle tensioni, sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 2.86 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16.60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 33.33 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0.03 \text{ mm} \leq w_1 = 0.20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	99 di 160

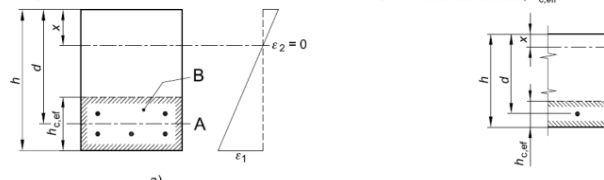
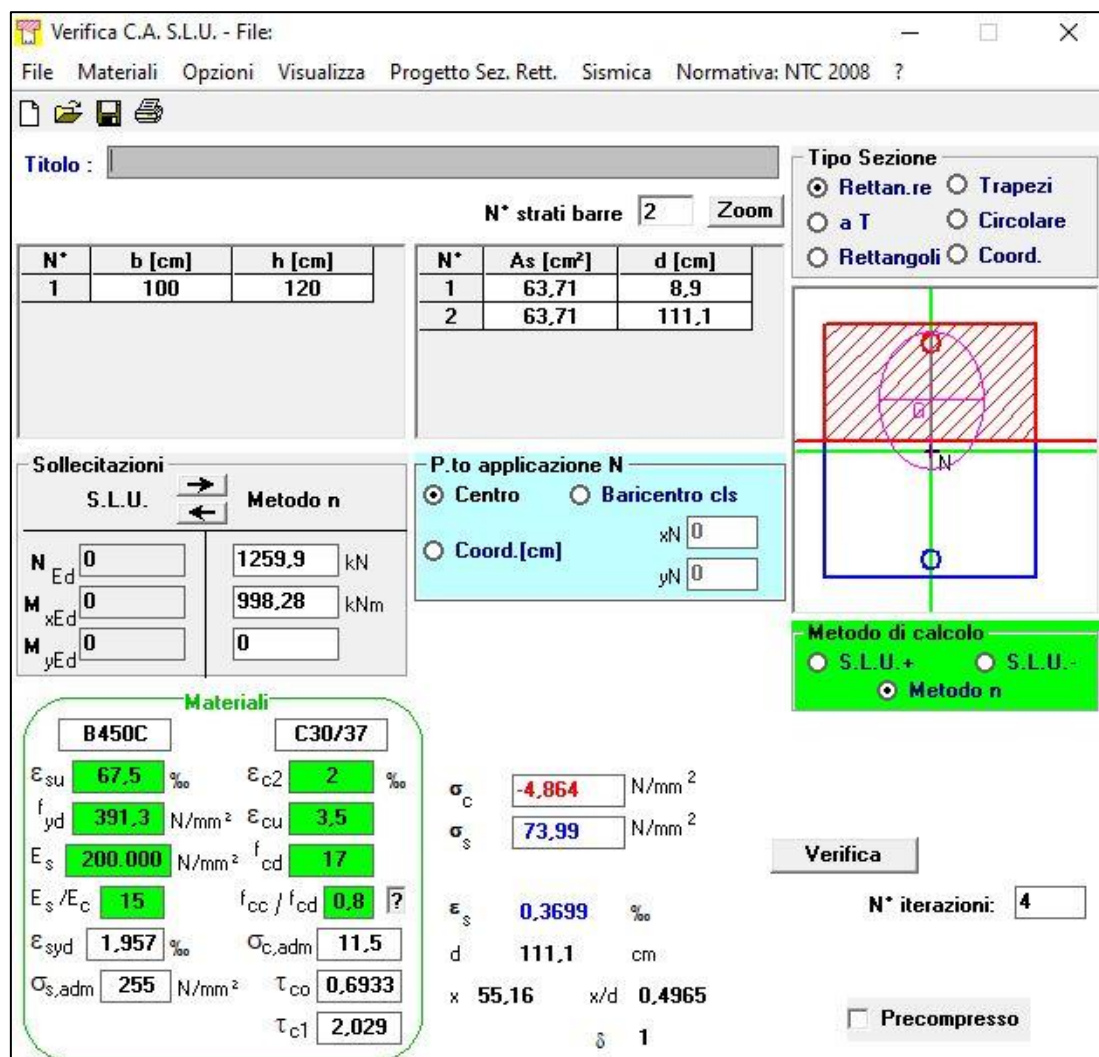
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1300 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1211 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 12 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 6371 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 33,33 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 681,2 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 6371 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 222500 [mm ²] $A_{c,eff,2}$ 206267 [mm ²] $A_{c,eff,3}$ 650000 [mm ²] $A_{c,eff,min}$ 206267 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ b) Piastra B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,03089 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000100 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ -0,000056 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ 0,000100 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1 0,800 [-] k_2 0,500 [-] k_3 3,400 [-] k_4 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	
	$s_{r,max,1}$ 313 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 804 [mm]
	$s_{r,max}$ 313 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k 0,03 [mm]

Figura 9.33 – Piedritto 1, verifica fessurazione, sez.centrale

- Piedritto 2 (centrale)



Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre 2 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Sollecitazioni

S.L.U. **Metodo n**

N Ed 0 **1259,9** kN

M xEd 0 **998,28** kNm

M yEd 0 **0**

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☒ Metodo n

Materiali

B450C **C30/37**

ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8

ϵ_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 11,5

$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,6933

τ_{cl} 2,029

σ_c -4,864 N/mm²

σ_s 73,99 N/mm²

ϵ_s 0,3699 ‰

d 111,1 cm

x 55,16 x/d 0,4965

δ 1

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Figura 9.34 – Piedritto 2, definizione delle tensioni, sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 4.86 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16.60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 73.99 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0.07 \text{ mm} \leq w_1 = 0.20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	101 di 160

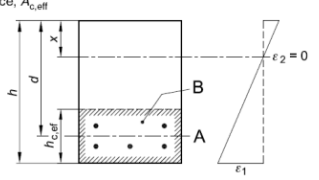
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1200 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1111 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 12 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$ 6371 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$ 0 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 73,99 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 551,6 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 6371 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 222500 [mm ²] $A_{c,eff,2}$ 216133 [mm ²] $A_{c,eff,3}$ 600000 [mm ²] $A_{c,eff,min}$ 216133 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,02948 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000222 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000138 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ 0,000222 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1 0,800 [-] k_2 0,500 [-] k_3 3,400 [-] k_4 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	
	$s_{r,max,1}$ 320 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 843 [mm]
	$s_{r,max}$ 320 [mm]
<u>Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente</u>	
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm] w_k 0,07 [mm]

Figura 9.35 – Piedritto 2, verifica fessurazione, sez.estremità

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Sollecitazioni

S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN

M_{xEd} 151,67 kNm

M_{yEd} 0

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☒ Metodo n

Materiali

B450C **C30/37**

ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰

E_s N/mm² f_{cd} ‰

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰

σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰

τ_{c1} ‰

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ε_s ‰

d cm

x x/d δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.36 – Piedritto 2, definizione delle tensioni, sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 0,65 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16,60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 23,60 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337,50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0,2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0,02 \text{ mm} \leq w_1 = 0,20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	103 di 160

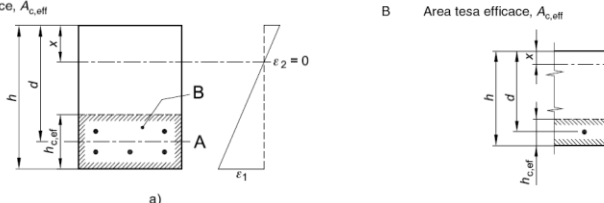
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1200 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1111 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 12 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$ 6371 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$ 0 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 23,6 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 324,5 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 6371 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 222500 [mm ²] $A_{c,eff,2}$ 291833 [mm ²] $A_{c,eff,3}$ 600000 [mm ²] $A_{c,eff,min}$ 222500 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ b) Piastra B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$	
	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,02863 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000071 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ -0,000120 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ 0,000071 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1 0,800 [-] k_2 0,500 [-] k_3 3,400 [-] k_4 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	
	$s_{r,max,1}$ 324 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 1138 [mm]
	$s_{r,max}$ 324 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k 0,02 [mm]

Figura 9.37 – Piedritto 2, verifica fessurazione, sez. centrale

- Piedritto 3 (lato dx)

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} 457,89 kN
 M_{xEd} 960,81 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
☒ B450C ☐ C30/37

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ ‰
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.38 – Piedritto 3, definizione delle tensioni, sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 4.40 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16.60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 117.60 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0.11 \text{ mm} \leq w_1 = 0.20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

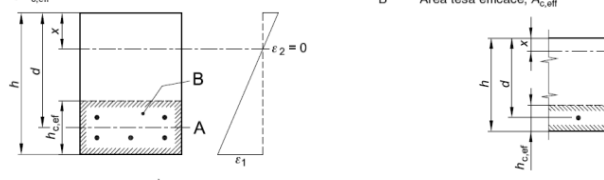
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1200 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1111 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 12 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$ 6371 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$ 0 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 117,6 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 399,6 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 6371 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 222500 [mm ²]
	$A_{c,eff,2}$ 266800 [mm ²]
	$A_{c,eff,3}$ 600000 [mm ²]
	$A_{c,eff,min}$ 222500 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ b) Piastra B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,02863 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000353 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000350 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ 0,000353 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1 0,800 [-]
	k_2 0,500 [-]
	k_3 3,400 [-]
	k_4 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	$s_{r,max,1}$ 324 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 1041 [mm]
	$s_{r,max}$ 324 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k 0,11 [mm]

Figura 9.39 – Piedritto 3, verifica fessurazione, sez.estremità

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Tipologia Sezione:
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Diagramma della sezione rettangolare con barre e centro di gravità.

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

	Valore	Unità
N _{Ed}	0	kN
M _{xEd}	0	kNm
M _{yEd}	0	

P.to applicazione N:
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo:
☐ S.L.U. + ☐ S.L.U. - ☒ Metodo n

Materiali

Proprietà	B450C	C30/37
ε _{su}	67,5 ‰	ε _{c2} 2 ‰
f _{yd}	391,3 N/mm²	ε _{cu} 3,5 ‰
E _s	200.000 N/mm²	f _{cd} 17 N/mm²
E _s /E _c	15	f _{cc} /f _{cd} 0,8
ε _{syd}	1,957 ‰	σ _{c,adm} 11,5 N/mm²
σ _{s,adm}	255 N/mm²	τ _{co} 0,6933
		τ _{cl} 2,029

σ_c -1,481 N/mm²
 σ_s 26,4 N/mm²
 ε_s 0,132 ‰
 d 111,1 cm
 x 50,77 x/d 0,457
 δ 1

Verifica N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Figura 9.40 – Piedritto 3, definizione delle tensioni, sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione rara si ha:

- $\sigma_c = 1.48 \text{ MPa} \leq 0,55 f_{ck} = 16.60 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica);
- $\sigma_s = 26.40 \text{ MPa} \leq 0,75 f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$ per combinazione rara (caratteristica).

La classe di esposizione considerata è la XC4, vista la normativa è imposto il seguente vincolo all'apertura delle fessure: $w_k \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ Nel caso corrente si ha un'apertura uguale a:

$$w_k = 0.03 \text{ mm} \leq w_1 = 0.20 \text{ mm}$$

Quindi nei confronti delle tensioni e delle aperture, la verifica risulta soddisfatta.

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	107 di 160

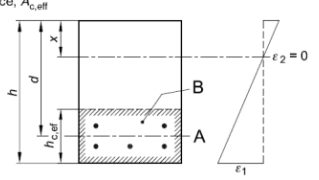
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1200 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1111 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 89 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 12 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$ 6371 [mm ²]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$ 0 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2,9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 26,4 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 507,7 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6,09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 6371 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 222500 [mm ²] $A_{c,eff,2}$ 230767 [mm ²] $A_{c,eff,3}$ 600000 [mm ²] $A_{c,eff,min}$ 222500 [mm ²]
figura 7.1 Area tesa efficace (casi tipici) Legenda a) Trave A Livello del baricentro dell'acciaio B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$ 	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,02863 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2,9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_t 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000079 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ -0,000106 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ 0,000079 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k_1 0,800 [-] k_2 0,500 [-] k_3 3,400 [-] k_4 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	$s_{r,max,1}$ 324 [mm] $s_{r,max,2}$ 900 [mm] $s_{r,max}$ 324 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k 0,03 [mm]

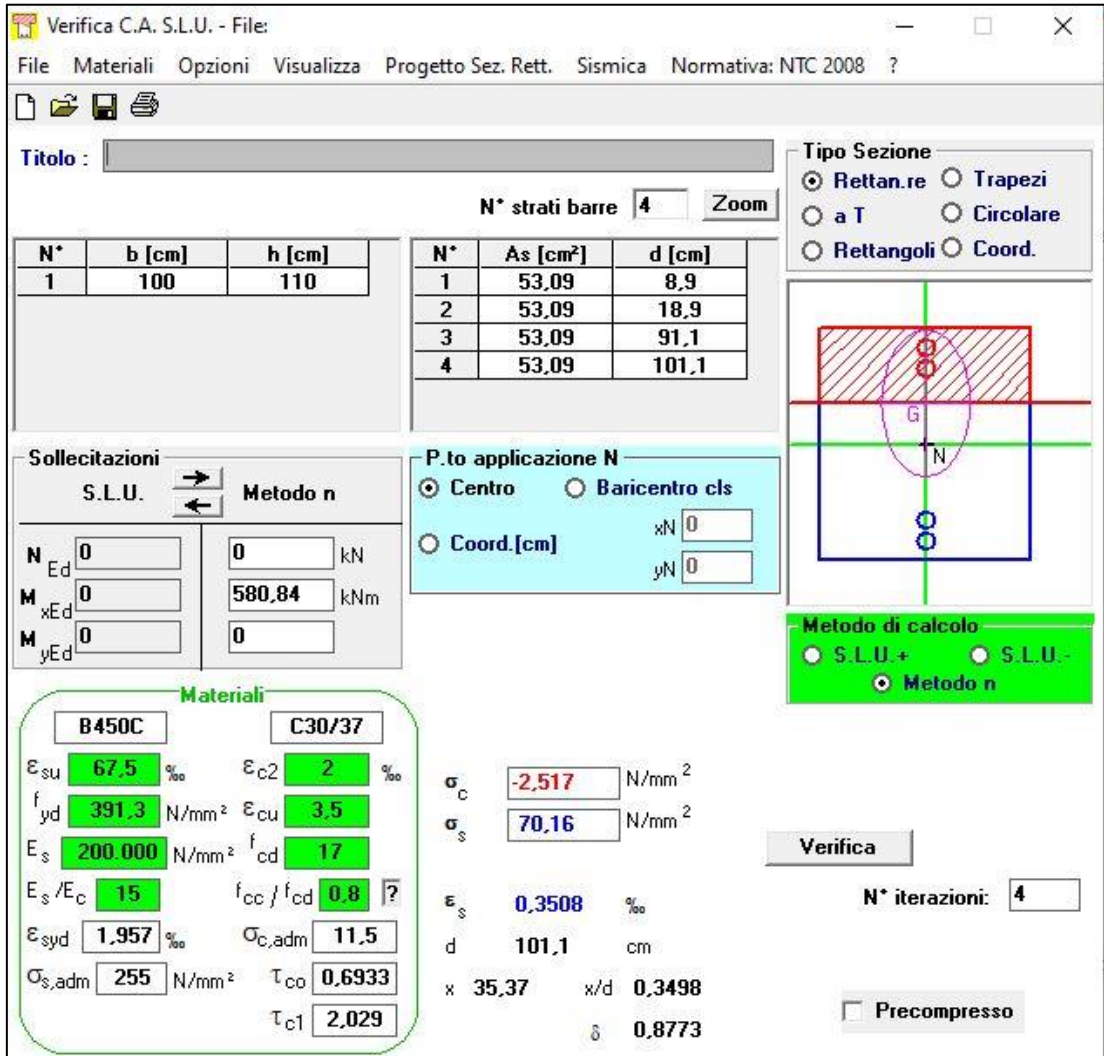
Figura 9.41 – Piedritto 2, verifica fessurazione, sez.centrale

9.4.3 Verifiche delle tensioni in esercizio

è stata effettuata una verifica di limitazione delle tensioni agenti in esercizio nel calcestruzzo compresso e nelle barre di armatura. Secondo il manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – cap.2.5.1.8.3.2.1. Le combinazioni di carico considerate sono quella caratteristica e quasi permanente. La verifica va effettuata sempre in ambito elastico. Occorre verificare che: $\sigma_c \leq 0,40 f_{ck} = 12,00 \text{ MPa}$ (per combinazione quasi permanente);

Le verifiche sono state condotte in funzione delle sollecitazioni derivanti dall'involuppo della combinazione richiesta.

- Soletta superiore – zona 1



Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	110	1	53,09	8,9
			2	53,09	18,9
			3	53,09	91,1
			4	53,09	101,1

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**

N Ed 0 **0** kN
M xEd 0 **580,84** kNm
M yEd 0 **0**

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali

B450C		C30/37	
ϵ_{su}	67,5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm²	ϵ_{cu}	3,5 ‰
E_s	200.000 N/mm²	f_{cd}	17
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0,8
ϵ_{syd}	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11,5
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0,6933
		τ_{cl}	2,029

σ_c -2,517 N/mm²
 σ_s 70,16 N/mm²
 ϵ_s 0,3508 ‰
 d 101,1 cm
 x 35,37 x/d 0,3498
 δ 0,8773

Verifica
 N° iterazioni: 4
☐ Precompresso

Figura 9.42 – Soletta zona 1, definizione delle tensioni Q.P., sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 2,52 \text{ MPa} \leq 0,40 f_{ck} = 12,00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente};$$

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	18,9
3	53,09	91,1
4	53,09	101,1

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
☒ B450C ☐ C30/37
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} N/mm²
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} τ_{c1}

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.43 – Soletta zona 1, definizione delle tensioni Q.P., sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 2.27 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente;}$$

- Soletta superiore – zona 2

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
☒ B450C ☐ C30/37
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} τ_{c1}

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.44 – Soletta zona 2, definizione delle tensioni Q.P., sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 2.34 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente};$$

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53,09	8,9
2	53,09	101,1

Tipologia Sezione:
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Diagramma della sezione rettangolare con centro di gravità G e nucleo di resistenza N.

Sollecitazioni:
 S.L.U. Metodo n
 N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 0 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N:
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo:
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali:
 B450C C30/37
 ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5 N/mm²
 σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
 τ_{cl} 2,029

σ_c -1,26 N/mm²
 σ_s 47,32 N/mm²
 ε_s 0,2366 ‰
 d 101,1 cm
 x 28,86 x/d 0,2854
 δ 0,7968

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Figura 9.45 – Soletta zona 2, definizione delle tensioni Q.P., sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 1.26 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente;}$$

- Piedritto 1 (lato sx)

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	130

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	121,1

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} 370,50 kN
 M_{xEd} 613,05 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
☒ B450C ☐ C30/37
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} N/mm²
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.46 – Piedritto 1, definizione delle tensioni Q.P., sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 2.50 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente;}$$

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	130

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	121,1

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} 52,08 kN
 M_{xEd} 222,01 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
☐ S.L.U. + ☐ S.L.U. - ☒ Metodo n

Materiali
☒ B450C ☐ C30/37
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{cl} ‰

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica
 N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.47 – Piedritto 1, definizione delle tensioni Q.P., sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 0,86 \text{ MPa} \leq 0,40 f_{ck} = 12,00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente;}$$

- Piedritto 2 (centrale)

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} 629,11 kN
 M_{xEd} 248,83 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
☒ B450C ☐ C30/37
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.48 – Piedritto 2, definizione delle tensioni Q.P., sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 1.29 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente;}$$

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Tipologia Sezione:
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Diagramma della sezione rettangolare con centro di gravità G e centro di applicazione delle forze N.

Sollecitazioni:
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

P.to applicazione N:
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo:
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☒ Metodo n

Materiali:
☒ B450C ☐ C30/37

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
d cm
x cm x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Figura 9.49 – Piedritto 2, definizione delle tensioni Q.P., sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 0,18 \text{ MPa} \leq 0,40 f_{ck} = 12,00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente;}$$

- Piedritto 3 (lato dx)

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 457,09 kN
 M_{xEd} 0 493,49 kNm
 M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
 B450C C30/37
 ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5 N/mm²
 σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
 τ_{c1} 2,029

σ_c -2,356 N/mm²
 σ_s 46,16 N/mm²
 ε_s 0,2308 ‰
 d 111,1 cm
 x 48,18 x/d 0,4336
 δ 0,9821

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Figura 9.50 – Piedritto 2, definizione delle tensioni Q.P., sez.estremità

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 2.36 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente;}$$

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

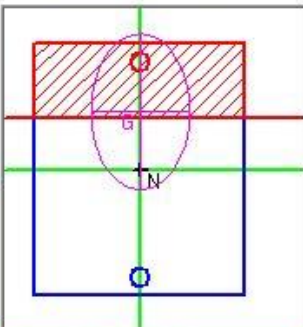
Titolo : _____

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	63,71	8,9
2	63,71	111,1

Tipologia Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Diagramma di sezione: 

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 74,11 kN
 M_{xEd} 0 323,63 kNm
 M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo
☐ S.L.U. + ☐ S.L.U. - ☒ Metodo n

Materiali
 B450C C30/37
 ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5 N/mm²
 σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
 τ_{c1} 2,029

σ_c -1,437 N/mm²
 σ_s 45,11 N/mm²
 ε_s 0,2255 ‰
 d 111,1 cm
 x 35,93 x/d 0,3234
 δ 0,8442

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Figura 9.51 – Piedritto 3, definizione delle tensioni Q.P., sez.centrale

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$$\sigma_c = 1.44 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa per combinazione quasi permanente;}$$

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	118 di 160

10 COMBINAZIONI DI CALCOLO

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
SLU1	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU1			G2		1,5
SLU1			Ritiro		1,2
SLU1			Vento barriera		1,5
SLU1			Vento		1,5
SLU1			TMAX_uniforme		0,9
SLU1			TMAX_lineare		0,9
SLU2	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU2			G2		1,5
SLU2			Ritiro		1,2
SLU2			Vento barriera		1,5
SLU2			Vento		1,5
SLU2			Tmin_uniforme		0,9
SLU2			Tmin_lineare		0,9
SLU3	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU3			G2		1,5
SLU3			Ritiro		1,2
SLU3			Vento barriera		0,9
SLU3			Vento		0,9
SLU3			TMAX_uniforme		1,5
SLU3			TMAX_lineare		1,5
SLU4	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU4			G2		1,5
SLU4			Ritiro		1,2
SLU4			Vento barriera		0,9
SLU4			Vento		0,9
SLU4			Tmin_uniforme		1,5
SLU4			Tmin_lineare		1,5
SLU5	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU5			G2		1,5
SLU5			Ritiro		1,2
SLU5			TMAX_uniforme		1,5
SLU5			TMAX_lineare		1,5
SLU5			LM71 - max M		1,16
SLU5			Forza Centrifuga		1,16
SLU6	Linear Add	No	DEAD		1,35

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	119 di 160

SLU6			G2		1,5
SLU6			Ritiro		1,2
SLU6			Tmin_uniforme		1,5
SLU6			Tmin_lineare		1,5
SLU6			LM71 - max M		1,16
SLU6			Forza Centrifuga		1,16
SLU7	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU7			G2		1,5
SLU7			Ritiro		1,2
SLU7			TMAX_uniforme		1,5
SLU7			TMAX_lineare		1,5
SLU7			LM71 - max T		1,16
SLU7			Forza Centrifuga		1,16
SLU8	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU8			G2		1,5
SLU8			Ritiro		1,2
SLU8			Tmin_uniforme		1,5
SLU8			Tmin_lineare		1,5
SLU8			LM71 - max T		1,16
SLU8			Forza Centrifuga		1,16
SLU9	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU9			G2		1,5
SLU9			Ritiro		1,2
SLU9			TMAX_uniforme		1,5
SLU9			TMAX_lineare		1,5
SLU9			SW/2		1,16
SLU9			Forza Centrifuga		1,16
SLU10	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU10			G2		1,5
SLU10			Ritiro		1,2
SLU10			Tmin_uniforme		1,5
SLU10			Tmin_lineare		1,5
SLU10			SW/2		1,16
SLU10			Forza Centrifuga		1,16
SLU11	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU11			G2		1,5
SLU11			Ritiro		1,2
SLU11			TMAX_uniforme		1,5
SLU11			TMAX_lineare		1,5

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	120 di 160

SLU11			LM71 - max M	1,16
SLU11			Forza Centrifuga	1,16
SLU11			Aerodin_RV	-1,16
SLU12	Linear Add	No	DEAD	1,35
SLU12			G2	1,5
SLU12			Ritiro	1,2
SLU12			Tmin_uniforme	1,5
SLU12			Tmin_lineare	1,5
SLU12			LM71 - max M	1,16
SLU12			Forza Centrifuga	1,16
SLU12			Aerodin_RV	-1,16
SLU13	Linear Add	No	DEAD	1,35
SLU13			G2	1,5
SLU13			Ritiro	1,2
SLU13			TMAX_uniforme	1,5
SLU13			TMAX_lineare	1,5
SLU13			LM71 - max T	1,16
SLU13			Forza Centrifuga	1,16
SLU13			Aerodin_RV	-1,16
SLU14	Linear Add	No	DEAD	1,35
SLU14			G2	1,5
SLU14			Ritiro	1,2
SLU14			Tmin_uniforme	1,5
SLU14			Tmin_lineare	1,5
SLU14			LM71 - max T	1,16
SLU14			Forza Centrifuga	1,16
SLU14			Aerodin_RV	-1,16
SLU15	Linear Add	No	DEAD	1,35
SLU15			G2	1,5
SLU15			Ritiro	1,2
SLU15			TMAX_uniforme	1,5
SLU15			TMAX_lineare	1,5
SLU15			SW/2	1,16
SLU15			Forza Centrifuga	1,16
SLU15			Aerodin_RV	-1,16
SLU16	Linear Add	No	DEAD	1,35
SLU16			G2	1,5
SLU16			Ritiro	1,2
SLU16			Tmin_uniforme	1,5

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	121 di 160

SLU16			Tmin_lineare		1,5
SLU16			SW/2		1,16
SLU16			Forza Centrifuga		1,16
SLU16			Aerodin_RV		-1,16
SLU17	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU17			G2		1,5
SLU17			Ritiro		1,2
SLU17			TMAX_uniforme		0,9
SLU17			TMAX_lineare		0,9
SLU17			LM71 - max M		1,45
SLU17			Forza Centrifuga		1,16
SLU18	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU18			G2		1,5
SLU18			Ritiro		1,2
SLU18			Tmin_uniforme		0,9
SLU18			Tmin_lineare		0,9
SLU18			LM71 - max M		1,45
SLU18			Forza Centrifuga		1,16
SLU19	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU19			G2		1,5
SLU19			Ritiro		1,2
SLU19			TMAX_uniforme		0,9
SLU19			TMAX_lineare		0,9
SLU19			LM71 - max T		1,45
SLU19			Forza Centrifuga		1,16
SLU20	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU20			G2		1,5
SLU20			Ritiro		1,2
SLU20			Tmin_uniforme		0,9
SLU20			Tmin_lineare		0,9
SLU20			LM71 - max T		1,45
SLU20			Forza Centrifuga		1,16
SLU21	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU21			G2		1,5
SLU21			Ritiro		1,2
SLU21			TMAX_uniforme		0,9
SLU21			TMAX_lineare		0,9
SLU21			SW/2		1,45
SLU21			Forza Centrifuga		1,16

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	122 di 160

SLU22	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU22			G2		1,5
SLU22			Ritiro		1,2
SLU22			Tmin_uniforme		0,9
SLU22			Tmin_lineare		0,9
SLU22			SW/2		1,45
SLU22			Forza Centrifuga		1,16
SLU23	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU23			G2		1,5
SLU23			Ritiro		1,2
SLU23			TMAX_uniforme		0,9
SLU23			TMAX_lineare		0,9
SLU23			LM71 - max M		1,45
SLU23			Forza Centrifuga		1,16
SLU23			Aerodin_RV		-1,16
SLU24	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU24			G2		1,5
SLU24			Ritiro		1,2
SLU24			Tmin_uniforme		0,9
SLU24			Tmin_lineare		0,9
SLU24			LM71 - max M		1,45
SLU24			Forza Centrifuga		1,16
SLU24			Aerodin_RV		-1,16
SLU25	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU25			G2		1,5
SLU25			Ritiro		1,2
SLU25			TMAX_uniforme		0,9
SLU25			TMAX_lineare		0,9
SLU25			LM71 - max T		1,45
SLU25			Forza Centrifuga		1,16
SLU25			Aerodin_RV		-1,16
SLU26	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU26			G2		1,5
SLU26			Ritiro		1,2
SLU26			Tmin_uniforme		0,9
SLU26			Tmin_lineare		0,9
SLU26			LM71 - max T		1,45
SLU26			Forza Centrifuga		1,16
SLU26			Aerodin_RV		-1,16

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	123 di 160

SLU27	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU27			G2		1,5
SLU27			Ritiro		1,2
SLU27			TMAX_uniforme		0,9
SLU27			TMAX_lineare		0,9
SLU27			SW/2		1,45
SLU27			Forza Centrifuga		1,16
SLU27			Aerodin_RV		-1,16
SLU28	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU28			G2		1,5
SLU28			Ritiro		1,2
SLU28			Tmin_uniforme		0,9
SLU28			Tmin_lineare		0,9
SLU28			SW/2		1,45
SLU28			Forza Centrifuga		1,16
SLU28			Aerodin_RV		-1,16
SLU29	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU29			G2		1,5
SLU29			Ritiro		1,2
SLU29			TMAX_uniforme		0,9
SLU29			TMAX_lineare		0,9
SLU29			LM71 - max M		1,16
SLU29			Forza Centrifuga		1,45
SLU30	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU30			G2		1,5
SLU30			Ritiro		1,2
SLU30			Tmin_uniforme		0,9
SLU30			Tmin_lineare		0,9
SLU30			LM71 - max M		1,16
SLU30			Forza Centrifuga		1,45
SLU31	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU31			G2		1,5
SLU31			Ritiro		1,2
SLU31			TMAX_uniforme		0,9
SLU31			TMAX_lineare		0,9
SLU31			LM71 - max T		1,16
SLU31			Forza Centrifuga		1,45
SLU32	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU32			G2		1,5

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	124 di 160

SLU32			Ritiro		1,2
SLU32			Tmin_uniforme		0,9
SLU32			Tmin_lineare		0,9
SLU32			LM71 - max T		1,16
SLU32			Forza Centrifuga		1,45
SLU33	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU33			G2		1,5
SLU33			Ritiro		1,2
SLU33			TMAX_uniforme		0,9
SLU33			TMAX_lineare		0,9
SLU33			SW/2		1,16
SLU33			Forza Centrifuga		1,45
SLU34	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU34			G2		1,5
SLU34			Ritiro		1,2
SLU34			Tmin_uniforme		0,9
SLU34			Tmin_lineare		0,9
SLU34			SW/2		1,16
SLU34			Forza Centrifuga		1,45
SLU35	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU35			G2		1,5
SLU35			Ritiro		1,2
SLU35			TMAX_uniforme		0,9
SLU35			TMAX_lineare		0,9
SLU35			LM71 - max M		1,16
SLU35			Forza Centrifuga		1,16
SLU35			Aerodin_RV		-1,45
SLU36	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU36			G2		1,5
SLU36			Ritiro		1,2
SLU36			Tmin_uniforme		0,9
SLU36			Tmin_lineare		0,9
SLU36			LM71 - max M		1,16
SLU36			Forza Centrifuga		1,16
SLU36			Aerodin_RV		-1,45
SLU37	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU37			G2		1,5
SLU37			Ritiro		1,2
SLU37			TMAX_uniforme		0,9

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	125 di 160

SLU37			TMAX_lineare		0,9
SLU37			LM71 - max T		1,16
SLU37			Forza Centrifuga		1,16
SLU37			Aerodin_RV		-1,45
SLU38	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU38			G2		1,5
SLU38			Ritiro		1,2
SLU38			Tmin_uniforme		0,9
SLU38			Tmin_lineare		0,9
SLU38			LM71 - max T		1,16
SLU38			Forza Centrifuga		1,16
SLU38			Aerodin_RV		-1,45
SLU39	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU39			G2		1,5
SLU39			Ritiro		1,2
SLU39			TMAX_uniforme		0,9
SLU39			TMAX_lineare		0,9
SLU39			SW/2		1,16
SLU39			Forza Centrifuga		1,16
SLU39			Aerodin_RV		-1,45
SLU40	Linear Add	No	DEAD		1,35
SLU40			G2		1,5
SLU40			Ritiro		1,2
SLU40			Tmin_uniforme		0,9
SLU40			Tmin_lineare		0,9
SLU40			SW/2		1,16
SLU40			Forza Centrifuga		1,16
SLU40			Aerodin_RV		-1,45
SLV1	Linear Add	No	DEAD		1
SLV1			G2		1
SLV1			Ritiro		1
SLV1			LM71 - max M		0,2
SLV1			SLV_G1_X		1
SLV1			SLV_G1_Z		0,3
SLV1			SLV_G2_X		1
SLV1			SLV_G2_Z		0,3
SLV1			SLV_x_LM71_maxM		1
SLV1			SLV_Z_LM71_maxM		0,3
SLV2	Linear Add	No	DEAD		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	126 di 160

SLV2			G2		1
SLV2			Ritiro		1
SLV2			LM71 - max M		0,2
SLV2			SLV_G1_X		1
SLV2			SLV_G1_Z		0,3
SLV2			SLV_G2_X		1
SLV2			SLV_G2_Z		0,3
SLV2			SLV_x_LM71_maxM		1
SLV2			SLV_Z_LM71_maxM		0,3
SLV3	Linear Add	No	DEAD		1
SLV3			G2		1
SLV3			Ritiro		1
SLV3			LM71 - max T		0,2
SLV3			SLV_G1_X		1
SLV3			SLV_G1_Z		0,3
SLV3			SLV_G2_X		1
SLV3			SLV_G2_Z		0,3
SLV3			SLV_x_LM71_maxT		1
SLV3			SLV_Z_LM71_maxT		0,3
SLV4	Linear Add	No	DEAD		1
SLV4			G2		1
SLV4			Ritiro		1
SLV4			LM71 - max T		0,2
SLV4			SLV_G1_X		1
SLV4			SLV_G1_Z		0,3
SLV4			SLV_G2_X		1
SLV4			SLV_G2_Z		0,3
SLV4			SLV_x_LM71_maxT		1
SLV4			SLV_Z_LM71_maxT		0,3
SLV5	Linear Add	No	DEAD		1
SLV5			G2		1
SLV5			Ritiro		1
SLV5			SW/2		0,2
SLV6	Linear Add	No	DEAD		1
SLV6			G2		1
SLV6			Ritiro		1
SLV6			SW/2		0,2
SLV7	Linear Add	No	DEAD		1
SLV7			G2		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	127 di 160

SLV7			Ritiro		1
SLV7			LM71 - max M		0,2
SLV7			SLV_G1_X		1
SLV7			SLV_G1_Z		0,3
SLV7			SLV_G2_X		1
SLV7			SLV_G2_Z		0,3
SLV7			SLV_x_LM71_maxM		1
SLV7			SLV_Z_LM71_maxM		0,3
SLV8	Linear Add	No	DEAD		1
SLV8			G2		1
SLV8			Ritiro		1
SLV8			LM71 - max M		0,2
SLV8			SLV_G1_X		1
SLV8			SLV_G1_Z		0,3
SLV8			SLV_G2_X		1
SLV8			SLV_G2_Z		0,3
SLV8			SLV_x_LM71_maxM		1
SLV8			SLV_Z_LM71_maxM		0,3
SLV9	Linear Add	No	DEAD		1
SLV9			G2		1
SLV9			Ritiro		1
SLV9			LM71 - max T		0,2
SLV9			SLV_G1_X		1
SLV9			SLV_G1_Z		0,3
SLV9			SLV_G2_X		1
SLV9			SLV_G2_Z		0,3
SLV9			SLV_x_LM71_maxT		1
SLV9			SLV_Z_LM71_maxT		0,3
SLV10	Linear Add	No	DEAD		1
SLV10			G2		1
SLV10			Ritiro		1
SLV10			LM71 - max T		0,2
SLV10			SLV_G1_X		1
SLV10			SLV_G1_Z		0,3
SLV10			SLV_G2_X		1
SLV10			SLV_G2_Z		0,3
SLV10			SLV_x_LM71_maxT		1
SLV10			SLV_Z_LM71_maxT		0,3
SLV11	Linear Add	No	DEAD		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	128 di 160

SLV11			G2		1
SLV11			Ritiro		1
SLV11			SW/2		0,2
SLV12	Linear Add	No	DEAD		1
SLV12			G2		1
SLV12			Ritiro		1
SLV12			SW/2		0,2
SLV13	Linear Add	No	DEAD		1
SLV13			G2		1
SLV13			Ritiro		1
SLV13			LM71 - max M		0,2
SLV13			SLV_G1_X		-1
SLV13			SLV_G1_Z		0,3
SLV13			SLV_G2_X		-1
SLV13			SLV_G2_Z		0,3
SLV13			SLV_x LM71_maxM		-1
SLV13			SLV_Z LM71_maxM		0,3
SLV14	Linear Add	No	DEAD		1
SLV14			G2		1
SLV14			Ritiro		1
SLV14			LM71 - max M		0,2
SLV14			SLV_G1_X		-1
SLV14			SLV_G1_Z		0,3
SLV14			SLV_G2_X		-1
SLV14			SLV_G2_Z		0,3
SLV14			SLV_x LM71_maxM		-1
SLV14			SLV_Z LM71_maxM		0,3
SLV15	Linear Add	No	DEAD		1
SLV15			G2		1
SLV15			Ritiro		1
SLV15			LM71 - max T		0,2
SLV15			SLV_G1_X		-1
SLV15			SLV_G1_Z		0,3
SLV15			SLV_G2_X		-1
SLV15			SLV_G2_Z		0,3
SLV15			SLV_x LM71_maxT		-1
SLV15			SLV_Z LM71_maxT		0,3
SLV16	Linear Add	No	DEAD		1
SLV16			G2		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	129 di 160

SLV16			Ritiro		1
SLV16			LM71 - max T		0,2
SLV16			SLV_G1_X		-1
SLV16			SLV_G1_Z		0,3
SLV16			SLV_G2_X		-1
SLV16			SLV_G2_Z		0,3
SLV16			SLV_x_LM71_maxT		-1
SLV16			SLV_Z_LM71_maxT		0,3
SLV17	Linear Add	No	DEAD		1
SLV17			G2		1
SLV17			Ritiro		1
SLV17			LM71 - max M		0,2
SLV17			SLV_G1_X		-1
SLV17			SLV_G1_Z		0,3
SLV17			SLV_G2_X		-1
SLV17			SLV_G2_Z		0,3
SLV17			SLV_x_LM71_maxM		-1
SLV17			SLV_Z_LM71_maxM		0,3
SLV18	Linear Add	No	DEAD		1
SLV18			G2		1
SLV18			Ritiro		1
SLV18			LM71 - max M		0,2
SLV18			SLV_G1_X		-1
SLV18			SLV_G1_Z		0,3
SLV18			SLV_G2_X		-1
SLV18			SLV_G2_Z		0,3
SLV18			SLV_x_LM71_maxM		-1
SLV18			SLV_Z_LM71_maxM		0,3
SLV19	Linear Add	No	DEAD		1
SLV19			G2		1
SLV19			Ritiro		1
SLV19			LM71 - max T		0,2
SLV19			SLV_G1_X		-1
SLV19			SLV_G1_Z		0,3
SLV19			SLV_G2_X		-1
SLV19			SLV_G2_Z		0,3
SLV19			SLV_x_LM71_maxT		-1
SLV19			SLV_Z_LM71_maxT		0,3
SLV20	Linear Add	No	DEAD		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	130 di 160

SLV20			G2		1
SLV20			Ritiro		1
SLV20			LM71 - max T		0,2
SLV20			SLV_G1_X		-1
SLV20			SLV_G1_Z		0,3
SLV20			SLV_G2_X		-1
SLV20			SLV_G2_Z		0,3
SLV20			SLV_x_LM71_maxT		-1
SLV20			SLV_Z_LM71_maxT		0,3
SLV21	Linear Add	No	DEAD		1
SLV21			G2		1
SLV21			Ritiro		1
SLV21			LM71 - max M		0,2
SLV21			SLV_G1_X		-1
SLV21			SLV_G1_Z		-0,3
SLV21			SLV_G2_X		-1
SLV21			SLV_G2_Z		-0,3
SLV21			SLV_x_LM71_maxM		-1
SLV21			SLV_Z_LM71_maxM		-0,3
SLV22	Linear Add	No	DEAD		1
SLV22			G2		1
SLV22			Ritiro		1
SLV22			LM71 - max M		0,2
SLV22			SLV_G1_X		-1
SLV22			SLV_G1_Z		-0,3
SLV22			SLV_G2_X		-1
SLV22			SLV_G2_Z		-0,3
SLV22			SLV_x_LM71_maxM		-1
SLV22			SLV_Z_LM71_maxM		-0,3
SLV23	Linear Add	No	DEAD		1
SLV23			G2		1
SLV23			Ritiro		1
SLV23			LM71 - max T		0,2
SLV23			SLV_G1_X		-1
SLV23			SLV_G1_Z		-0,3
SLV23			SLV_G2_X		-1
SLV23			SLV_G2_Z		-0,3
SLV23			SLV_x_LM71_maxT		-1
SLV23			SLV_Z_LM71_maxT		-0,3

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	131 di 160

SLV24	Linear Add	No	DEAD		1
SLV24			G2		1
SLV24			Ritiro		1
SLV24			LM71 - max T		0,2
SLV24			SLV_G1_X		-1
SLV24			SLV_G1_Z		-0,3
SLV24			SLV_G2_X		-1
SLV24			SLV_G2_Z		-0,3
SLV24			SLV_x_LM71_maxT		-1
SLV24			SLV_Z_LM71_maxT		-0,3
SLV25	Linear Add	No	DEAD		1
SLV25			G2		1
SLV25			Ritiro		1
SLV25			LM71 - max M		0,2
SLV25			SLV_G1_X		-1
SLV25			SLV_G1_Z		-0,3
SLV25			SLV_G2_X		-1
SLV25			SLV_G2_Z		-0,3
SLV25			SLV_x_LM71_maxM		-1
SLV25			SLV_Z_LM71_maxM		-0,3
SLV26	Linear Add	No	DEAD		1
SLV26			G2		1
SLV26			Ritiro		1
SLV26			LM71 - max M		0,2
SLV26			SLV_G1_X		-1
SLV26			SLV_G1_Z		-0,3
SLV26			SLV_G2_X		-1
SLV26			SLV_G2_Z		-0,3
SLV26			SLV_x_LM71_maxM		-1
SLV26			SLV_Z_LM71_maxM		-0,3
SLV27	Linear Add	No	DEAD		1
SLV27			G2		1
SLV27			Ritiro		1
SLV27			LM71 - max T		0,2
SLV27			SLV_G1_X		-1
SLV27			SLV_G1_Z		-0,3
SLV27			SLV_G2_X		-1
SLV27			SLV_G2_Z		-0,3
SLV27			SLV_x_LM71_maxT		-1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	132 di 160

SLV27			SLV_Z_LM71_maxT		-0,3
SLV28	Linear Add	No	DEAD		1
SLV28			G2		1
SLV28			Ritiro		1
SLV28			LM71 - max T		0,2
SLV28			SLV_G1_X		-1
SLV28			SLV_G1_Z		-0,3
SLV28			SLV_G2_X		-1
SLV28			SLV_G2_Z		-0,3
SLV28			SLV_x_LM71_maxT		-1
SLV28			SLV_Z_LM71_maxT		-0,3
SLV29	Linear Add	No	DEAD		1
SLV29			G2		1
SLV29			Ritiro		1
SLV29			LM71 - max M		0,2
SLV29			SLV_G1_X		0,3
SLV29			SLV_G1_Z		1
SLV29			SLV_G2_X		0,3
SLV29			SLV_G2_Z		1
SLV29			SLV_x_LM71_maxM		0,3
SLV29			SLV_Z_LM71_maxM		1
SLV30	Linear Add	No	DEAD		1
SLV30			G2		1
SLV30			Ritiro		1
SLV30			LM71 - max M		0,2
SLV30			SLV_G1_X		0,3
SLV30			SLV_G1_Z		1
SLV30			SLV_G2_X		0,3
SLV30			SLV_G2_Z		1
SLV30			SLV_x_LM71_maxM		0,3
SLV30			SLV_Z_LM71_maxM		1
SLV31	Linear Add	No	DEAD		1
SLV31			G2		1
SLV31			Ritiro		1
SLV31			LM71 - max T		0,2
SLV31			SLV_G1_X		0,3
SLV31			SLV_G1_Z		1
SLV31			SLV_G2_X		0,3
SLV31			SLV_G2_Z		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	133 di 160

SLV31			SLV_x_LM71_maxT		0,3
SLV31			SLV_Z_LM71_maxT		1
SLV32	Linear Add	No	DEAD		1
SLV32			G2		1
SLV32			Ritiro		1
SLV32			LM71 - max T		0,2
SLV32			SLV_G1_X		0,3
SLV32			SLV_G1_Z		1
SLV32			SLV_G2_X		0,3
SLV32			SLV_G2_Z		1
SLV32			SLV_x_LM71_maxT		0,3
SLV32			SLV_Z_LM71_maxT		1
SLV33	Linear Add	No	DEAD		1
SLV33			G2		1
SLV33			Ritiro		1
SLV33			SW/2		0,2
SLV34	Linear Add	No	DEAD		1
SLV34			G2		1
SLV34			Ritiro		1
SLV34			SW/2		0,2
SLV35	Linear Add	No	DEAD		1
SLV35			G2		1
SLV35			Ritiro		1
SLV35			LM71 - max M		0,2
SLV35			SLV_G1_X		0,3
SLV35			SLV_G1_Z		1
SLV35			SLV_G2_X		0,3
SLV35			SLV_G2_Z		1
SLV35			SLV_x_LM71_maxM		0,3
SLV35			SLV_Z_LM71_maxM		1
SLV36	Linear Add	No	DEAD		1
SLV36			G2		1
SLV36			Ritiro		1
SLV36			LM71 - max M		0,2
SLV36			SLV_G1_X		0,3
SLV36			SLV_G1_Z		1
SLV36			SLV_G2_X		0,3
SLV36			SLV_G2_Z		1
SLV36			SLV_x_LM71_maxM		0,3

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	134 di 160

SLV36			SLV_Z_LM71_maxM		1
SLV37	Linear Add	No	DEAD		1
SLV37			G2		1
SLV37			Ritiro		1
SLV37			LM71 - max T		0,2
SLV37			SLV_G1_X		0,3
SLV37			SLV_G1_Z		1
SLV37			SLV_G2_X		0,3
SLV37			SLV_G2_Z		1
SLV37			SLV_x_LM71_maxT		0,3
SLV37			SLV_Z_LM71_maxT		1
SLV38	Linear Add	No	DEAD		1
SLV38			G2		1
SLV38			Ritiro		1
SLV38			LM71 - max T		0,2
SLV38			SLV_G1_X		0,3
SLV38			SLV_G1_Z		1
SLV38			SLV_G2_X		0,3
SLV38			SLV_G2_Z		1
SLV38			SLV_x_LM71_maxT		0,3
SLV38			SLV_Z_LM71_maxT		1
SLV39	Linear Add	No	DEAD		1
SLV39			G2		1
SLV39			Ritiro		1
SLV39			SW/2		0,2
SLV40	Linear Add	No	DEAD		1
SLV40			G2		1
SLV40			Ritiro		1
SLV40			SW/2		0,2
SLV41	Linear Add	No	DEAD		1
SLV41			G2		1
SLV41			Ritiro		1
SLV41			LM71 - max M		0,2
SLV41			SLV_G1_X		0,3
SLV41			SLV_G1_Z		-1
SLV41			SLV_G2_X		0,3
SLV41			SLV_G2_Z		-1
SLV41			SLV_x_LM71_maxM		0,3
SLV41			SLV_Z_LM71_maxM		-1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	135 di 160

SLV42	Linear Add	No	DEAD		1
SLV42			G2		1
SLV42			Ritiro		1
SLV42			LM71 - max M		0,2
SLV42			SLV_G1_X		0,3
SLV42			SLV_G1_Z		-1
SLV42			SLV_G2_X		0,3
SLV42			SLV_G2_Z		-1
SLV42			SLV_x_LM71_maxM		0,3
SLV42			SLV_Z_LM71_maxM		-1
SLV43	Linear Add	No	DEAD		1
SLV43			G2		1
SLV43			Ritiro		1
SLV43			LM71 - max T		0,2
SLV43			SLV_G1_X		0,3
SLV43			SLV_G1_Z		-1
SLV43			SLV_G2_X		0,3
SLV43			SLV_G2_Z		-1
SLV43			SLV_x_LM71_maxT		0,3
SLV43			SLV_Z_LM71_maxT		-1
SLV44	Linear Add	No	DEAD		1
SLV44			G2		1
SLV44			Ritiro		1
SLV44			LM71 - max T		0,2
SLV44			SLV_G1_X		0,3
SLV44			SLV_G1_Z		-1
SLV44			SLV_G2_X		0,3
SLV44			SLV_G2_Z		-1
SLV44			SLV_x_LM71_maxT		0,3
SLV44			SLV_Z_LM71_maxT		-1
SLV45	Linear Add	No	DEAD		1
SLV45			G2		1
SLV45			Ritiro		1
SLV45			LM71 - max M		0,2
SLV45			SLV_G1_X		0,3
SLV45			SLV_G1_Z		-1
SLV45			SLV_G2_X		0,3
SLV45			SLV_G2_Z		-1
SLV45			SLV_x_LM71_maxM		0,3

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	136 di 160

SLV45			SLV_Z_LM71_maxM		-1
SLV46	Linear Add	No	DEAD		1
SLV46			G2		1
SLV46			Ritiro		1
SLV46			LM71 - max M		0,2
SLV46			SLV_G1_X		0,3
SLV46			SLV_G1_Z		-1
SLV46			SLV_G2_X		0,3
SLV46			SLV_G2_Z		-1
SLV46			SLV_x_LM71_maxM		0,3
SLV46			SLV_Z_LM71_maxM		-1
SLV47	Linear Add	No	DEAD		1
SLV47			G2		1
SLV47			Ritiro		1
SLV47			LM71 - max T		0,2
SLV47			SLV_G1_X		0,3
SLV47			SLV_G1_Z		-1
SLV47			SLV_G2_X		0,3
SLV47			SLV_G2_Z		-1
SLV47			SLV_x_LM71_maxT		0,3
SLV47			SLV_Z_LM71_maxT		-1
SLV48	Linear Add	No	DEAD		1
SLV48			G2		1
SLV48			Ritiro		1
SLV48			LM71 - max T		0,2
SLV48			SLV_G1_X		0,3
SLV48			SLV_G1_Z		-1
SLV48			SLV_G2_X		0,3
SLV48			SLV_G2_Z		-1
SLV48			SLV_x_LM71_maxT		0,3
SLV48			SLV_Z_LM71_maxT		-1
SLV49	Linear Add	No	DEAD		1
SLV49			G2		1
SLV49			Ritiro		1
SLV49			LM71 - max M		0,2
SLV49			SLV_G1_X		-0,3
SLV49			SLV_G1_Z		-1
SLV49			SLV_G2_X		-0,3
SLV49			SLV_G2_Z		-1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	137 di 160

SLV49			SLV_x_LM71_maxM		-0,3
SLV49			SLV_Z_LM71_maxM		-1
SLV50	Linear Add	No	DEAD		1
SLV50			G2		1
SLV50			Ritiro		1
SLV50			LM71 - max M		0,2
SLV50			SLV_G1_X		-0,3
SLV50			SLV_G1_Z		-1
SLV50			SLV_G2_X		-0,3
SLV50			SLV_G2_Z		-1
SLV50			SLV_x_LM71_maxM		-0,3
SLV50			SLV_Z_LM71_maxM		-1
SLV51	Linear Add	No	DEAD		1
SLV51			G2		1
SLV51			Ritiro		1
SLV51			LM71 - max T		0,2
SLV51			SLV_G1_X		-0,3
SLV51			SLV_G1_Z		-1
SLV51			SLV_G2_X		-0,3
SLV51			SLV_G2_Z		-1
SLV51			SLV_x_LM71_maxT		-0,3
SLV51			SLV_Z_LM71_maxT		-1
SLV52	Linear Add	No	DEAD		1
SLV52			G2		1
SLV52			Ritiro		1
SLV52			LM71 - max T		0,2
SLV52			SLV_G1_X		-0,3
SLV52			SLV_G1_Z		-1
SLV52			SLV_G2_X		-0,3
SLV52			SLV_G2_Z		-1
SLV52			SLV_x_LM71_maxT		-0,3
SLV52			SLV_Z_LM71_maxT		-1
SLV53	Linear Add	No	DEAD		1
SLV53			G2		1
SLV53			Ritiro		1
SLV53			LM71 - max M		0,2
SLV53			SLV_G1_X		-0,3
SLV53			SLV_G1_Z		-1
SLV53			SLV_G2_X		-0,3

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	138 di 160

SLV53			SLV_G2_Z		-1
SLV53			SLV_x_LM71_maxM		-0,3
SLV53			SLV_Z_LM71_maxM		-1
SLV54	Linear Add	No	DEAD		1
SLV54			G2		1
SLV54			Ritiro		1
SLV54			LM71 - max M		0,2
SLV54			SLV_G1_X		-0,3
SLV54			SLV_G1_Z		-1
SLV54			SLV_G2_X		-0,3
SLV54			SLV_G2_Z		-1
SLV54			SLV_x_LM71_maxM		-0,3
SLV54			SLV_Z_LM71_maxM		-1
SLV55	Linear Add	No	DEAD		1
SLV55			G2		1
SLV55			Ritiro		1
SLV55			LM71 - max T		0,2
SLV55			SLV_G1_X		-0,3
SLV55			SLV_G1_Z		-1
SLV55			SLV_G2_X		-0,3
SLV55			SLV_G2_Z		-1
SLV55			SLV_x_LM71_maxT		-0,3
SLV55			SLV_Z_LM71_maxT		-1
SLV56	Linear Add	No	DEAD		1
SLV56			G2		1
SLV56			Ritiro		1
SLV56			LM71 - max T		0,2
SLV56			SLV_G1_X		-0,3
SLV56			SLV_G1_Z		-1
SLV56			SLV_G2_X		-0,3
SLV56			SLV_G2_Z		-1
SLV56			SLV_x_LM71_maxT		-0,3
SLV56			SLV_Z_LM71_maxT		-1
SLD1	Linear Add	No	DEAD		1
SLD1			G2		1
SLD1			Ritiro		1
SLD1			LM71 - max M		0,2
SLD1			SLD_G1_X		1
SLD1			SLD_G1_Z		0,3

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	139 di 160

SLD1			SLD_x_LM71_maxM		1
SLD1			SLD_Z_LM71_maxM		0,3
SLD2	Linear Add	No	DEAD		1
SLD2			G2		1
SLD2			Ritiro		1
SLD2			LM71 - max M		0,2
SLD2			SLD_G1_X		1
SLD2			SLD_G1_Z		0,3
SLD2			SLD_x_LM71_maxM		1
SLD2			SLD_Z_LM71_maxM		0,3
SLD3	Linear Add	No	DEAD		1
SLD3			G2		1
SLD3			Ritiro		1
SLD3			LM71 - max T		0,2
SLD3			SLD_G1_X		1
SLD3			SLD_G1_Z		0,3
SLD3			SLD_x_LM71_maxT		1
SLD3			SLD_Z_LM71_maxT		0,3
SLD4	Linear Add	No	DEAD		1
SLD4			G2		1
SLD4			Ritiro		1
SLD4			LM71 - max T		0,2
SLD4			SLD_G1_X		1
SLD4			SLD_G1_Z		0,3
SLD4			SLD_x_LM71_maxT		1
SLD4			SLD_Z_LM71_maxT		0,3
SLD5	Linear Add	No	DEAD		1
SLD5			G2		1
SLD5			Ritiro		1
SLD5			SW/2		0,2
SLD6	Linear Add	No	DEAD		1
SLD6			G2		1
SLD6			Ritiro		1
SLD6			SW/2		0,2
SLD7	Linear Add	No	DEAD		1
SLD7			G2		1
SLD7			Ritiro		1
SLD7			LM71 - max M		0,2
SLD7			SLD_G1_X		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	140 di 160

SLD7			SLD_G1_Z		0,3
SLD7			SLD_x_LM71_maxM		1
SLD7			SLD_Z_LM71_maxM		0,3
SLD8	Linear Add	No	DEAD		1
SLD8			G2		1
SLD8			Ritiro		1
SLD8			LM71 - max M		0,2
SLD8			SLD_G1_X		1
SLD8			SLD_G1_Z		0,3
SLD8			SLD_x_LM71_maxM		1
SLD8			SLD_Z_LM71_maxM		0,3
SLD9	Linear Add	No	DEAD		1
SLD9			G2		1
SLD9			Ritiro		1
SLD9			LM71 - max T		0,2
SLD9			SLD_G1_X		1
SLD9			SLD_G1_Z		0,3
SLD9			SLD_x_LM71_maxT		1
SLD9			SLD_Z_LM71_maxT		0,3
SLD10	Linear Add	No	DEAD		1
SLD10			G2		1
SLD10			Ritiro		1
SLD10			LM71 - max T		0,2
SLD10			SLD_G1_X		1
SLD10			SLD_G1_Z		0,3
SLD10			SLD_x_LM71_maxT		1
SLD10			SLD_Z_LM71_maxT		0,3
SLD11	Linear Add	No	DEAD		1
SLD11			G2		1
SLD11			Ritiro		1
SLD11			SW/2		0,2
SLD12	Linear Add	No	DEAD		1
SLD12			G2		1
SLD12			Ritiro		1
SLD12			SW/2		0,2
SLD13	Linear Add	No	DEAD		1
SLD13			G2		1
SLD13			Ritiro		1
SLD13			LM71 - max M		0,2

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	141 di 160

SLD13			SLD_G1_X		-1
SLD13			SLD_G1_Z		0,3
SLD13			SLD_x_LM71_maxM		-1
SLD13			SLD_Z_LM71_maxM		0,3
SLD14	Linear Add	No	DEAD		1
SLD14			G2		1
SLD14			Ritiro		1
SLD14			LM71 - max M		0,2
SLD14			SLD_G1_X		-1
SLD14			SLD_G1_Z		0,3
SLD14			SLD_x_LM71_maxM		-1
SLD14			SLD_Z_LM71_maxM		0,3
SLD15	Linear Add	No	DEAD		1
SLD15			G2		1
SLD15			Ritiro		1
SLD15			LM71 - max T		0,2
SLD15			SLD_G1_X		-1
SLD15			SLD_G1_Z		0,3
SLD15			SLD_x_LM71_maxT		-1
SLD15			SLD_Z_LM71_maxT		0,3
SLD16	Linear Add	No	DEAD		1
SLD16			G2		1
SLD16			Ritiro		1
SLD16			LM71 - max T		0,2
SLD16			SLD_G1_X		-1
SLD16			SLD_G1_Z		0,3
SLD16			SLD_x_LM71_maxT		-1
SLD16			SLD_Z_LM71_maxT		0,3
SLD17	Linear Add	No	DEAD		1
SLD17			G2		1
SLD17			Ritiro		1
SLD17			LM71 - max M		0,2
SLD17			SLD_G1_X		-1
SLD17			SLD_G1_Z		0,3
SLD17			SLD_x_LM71_maxM		-1
SLD17			SLD_Z_LM71_maxM		0,3
SLD18	Linear Add	No	DEAD		1
SLD18			G2		1
SLD18			Ritiro		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	142 di 160

SLD18			LM71 - max M		0,2
SLD18			SLD_G1_X		-1
SLD18			SLD_G1_Z		0,3
SLD18			SLD_x_LM71_maxM		-1
SLD18			SLD_Z_LM71_maxM		0,3
SLD19	Linear Add	No	DEAD		1
SLD19			G2		1
SLD19			Ritiro		1
SLD19			LM71 - max T		0,2
SLD19			SLD_G1_X		-1
SLD19			SLD_G1_Z		0,3
SLD19			SLD_x_LM71_maxT		-1
SLD19			SLD_Z_LM71_maxT		0,3
SLD20	Linear Add	No	DEAD		1
SLD20			G2		1
SLD20			Ritiro		1
SLD20			LM71 - max T		0,2
SLD20			SLD_G1_X		-1
SLD20			SLD_G1_Z		0,3
SLD20			SLD_x_LM71_maxT		-1
SLD20			SLD_Z_LM71_maxT		0,3
SLD21	Linear Add	No	DEAD		1
SLD21			G2		1
SLD21			Ritiro		1
SLD21			LM71 - max M		0,2
SLD21			SLD_G1_X		-1
SLD21			SLD_G1_Z		-0,3
SLD21			SLD_x_LM71_maxM		-1
SLD21			SLD_Z_LM71_maxM		-0,3
SLD22	Linear Add	No	DEAD		1
SLD22			G2		1
SLD22			Ritiro		1
SLD22			LM71 - max M		0,2
SLD22			SLD_G1_X		-1
SLD22			SLD_G1_Z		-0,3
SLD22			SLD_x_LM71_maxM		-1
SLD22			SLD_Z_LM71_maxM		-0,3
SLD23	Linear Add	No	DEAD		1
SLD23			G2		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	143 di 160

SLD23			Ritiro		1
SLD23			LM71 - max T		0,2
SLD23			SLD_G1_X		-1
SLD23			SLD_G1_Z		-0,3
SLD23			SLD_x LM71_maxT		-1
SLD23			SLD_Z LM71_maxT		-0,3
SLD24	Linear Add	No	DEAD		1
SLD24			G2		1
SLD24			Ritiro		1
SLD24			LM71 - max T		0,2
SLD24			SLD_G1_X		-1
SLD24			SLD_G1_Z		-0,3
SLD24			SLD_x LM71_maxT		-1
SLD24			SLD_Z LM71_maxT		-0,3
SLD25	Linear Add	No	DEAD		1
SLD25			G2		1
SLD25			Ritiro		1
SLD25			LM71 - max M		0,2
SLD25			SLD_G1_X		-1
SLD25			SLD_G1_Z		-0,3
SLD25			SLD_x LM71_maxM		-1
SLD25			SLD_Z LM71_maxM		-0,3
SLD26	Linear Add	No	DEAD		1
SLD26			G2		1
SLD26			Ritiro		1
SLD26			LM71 - max M		0,2
SLD26			SLD_G1_X		-1
SLD26			SLD_G1_Z		-0,3
SLD26			SLD_x LM71_maxM		-1
SLD26			SLD_Z LM71_maxM		-0,3
SLD27	Linear Add	No	DEAD		1
SLD27			G2		1
SLD27			Ritiro		1
SLD27			LM71 - max T		0,2
SLD27			SLD_G1_X		-1
SLD27			SLD_G1_Z		-0,3
SLD27			SLD_x LM71_maxT		-1
SLD27			SLD_Z LM71_maxT		-0,3
SLD28	Linear Add	No	DEAD		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	144 di 160

SLD28			G2		1
SLD28			Ritiro		1
SLD28			LM71 - max T		0,2
SLD28			SLD_G1_X		-1
SLD28			SLD_G1_Z		-0,3
SLD28			SLD_x LM71_maxT		-1
SLD28			SLD_Z LM71_maxT		-0,3
SLD29	Linear Add	No	DEAD		1
SLD29			G2		1
SLD29			Ritiro		1
SLD29			LM71 - max M		0,2
SLD29			SLD_G1_X		0,3
SLD29			SLD_G1_Z		1
SLD29			SLD_x LM71_maxM		0,3
SLD29			SLD_Z LM71_maxM		1
SLD30	Linear Add	No	DEAD		1
SLD30			G2		1
SLD30			Ritiro		1
SLD30			LM71 - max M		0,2
SLD30			SLD_G1_X		0,3
SLD30			SLD_G1_Z		1
SLD30			SLD_x LM71_maxM		0,3
SLD30			SLD_Z LM71_maxM		1
SLD31	Linear Add	No	DEAD		1
SLD31			G2		1
SLD31			Ritiro		1
SLD31			LM71 - max T		0,2
SLD31			SLD_G1_X		0,3
SLD31			SLD_G1_Z		1
SLD31			SLD_x LM71_maxT		0,3
SLD31			SLD_Z LM71_maxT		1
SLD32	Linear Add	No	DEAD		1
SLD32			G2		1
SLD32			Ritiro		1
SLD32			LM71 - max T		0,2
SLD32			SLD_G1_X		0,3
SLD32			SLD_G1_Z		1
SLD32			SLD_x LM71_maxT		0,3
SLD32			SLD_Z LM71_maxT		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	145 di 160

SLD33	Linear Add	No	DEAD		1
SLD33			G2		1
SLD33			Ritiro		1
SLD33			SW/2		0,2
SLD34	Linear Add	No	DEAD		1
SLD34			G2		1
SLD34			Ritiro		1
SLD34			SW/2		0,2
SLD35	Linear Add	No	DEAD		1
SLD35			G2		1
SLD35			Ritiro		1
SLD35			LM71 - max M		0,2
SLD35			SLD_G1_X		0,3
SLD35			SLD_G1_Z		1
SLD35			SLD_x_LM71_maxM		0,3
SLD35			SLD_Z_LM71_maxM		1
SLD36	Linear Add	No	DEAD		1
SLD36			G2		1
SLD36			Ritiro		1
SLD36			LM71 - max M		0,2
SLD36			SLD_G1_X		0,3
SLD36			SLD_G1_Z		1
SLD36			SLD_x_LM71_maxM		0,3
SLD36			SLD_Z_LM71_maxM		1
SLD37	Linear Add	No	DEAD		1
SLD37			G2		1
SLD37			Ritiro		1
SLD37			LM71 - max T		0,2
SLD37			SLD_G1_X		0,3
SLD37			SLD_G1_Z		1
SLD37			SLD_x_LM71_maxT		0,3
SLD37			SLD_Z_LM71_maxT		1
SLD38	Linear Add	No	DEAD		1
SLD38			G2		1
SLD38			Ritiro		1
SLD38			LM71 - max T		0,2
SLD38			SLD_G1_X		0,3
SLD38			SLD_G1_Z		1
SLD38			SLD_x_LM71_maxT		0,3

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	146 di 160

SLD38			SLD_Z_LM71_maxT		1
SLD39	Linear Add	No	DEAD		1
SLD39			G2		1
SLD39			Ritiro		1
SLD39			SW/2		0,2
SLD40	Linear Add	No	DEAD		1
SLD40			G2		1
SLD40			Ritiro		1
SLD40			SW/2		0,2
SLD41	Linear Add	No	DEAD		1
SLD41			G2		1
SLD41			Ritiro		1
SLD41			LM71 - max M		0,2
SLD41			SLD_G1_X		0,3
SLD41			SLD_G1_Z		-1
SLD41			SLD_x_LM71_maxM		0,3
SLD41			SLD_Z_LM71_maxM		-1
SLD42	Linear Add	No	DEAD		1
SLD42			G2		1
SLD42			Ritiro		1
SLD42			LM71 - max M		0,2
SLD42			SLD_G1_X		0,3
SLD42			SLD_G1_Z		-1
SLD42			SLD_x_LM71_maxM		0,3
SLD42			SLD_Z_LM71_maxM		-1
SLD43	Linear Add	No	DEAD		1
SLD43			G2		1
SLD43			Ritiro		1
SLD43			LM71 - max T		0,2
SLD43			SLD_G1_X		0,3
SLD43			SLD_G1_Z		-1
SLD43			SLD_x_LM71_maxT		0,3
SLD43			SLD_Z_LM71_maxT		-1
SLD44	Linear Add	No	DEAD		1
SLD44			G2		1
SLD44			Ritiro		1
SLD44			LM71 - max T		0,2
SLD44			SLD_G1_X		0,3
SLD44			SLD_G1_Z		-1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	147 di 160

SLD44			SLD_x_LM71_maxT		0,3
SLD44			SLD_Z_LM71_maxT		-1
SLD45	Linear Add	No	DEAD		1
SLD45			G2		1
SLD45			Ritiro		1
SLD45			LM71 - max M		0,2
SLD45			SLD_G1_X		0,3
SLD45			SLD_G1_Z		-1
SLD45			SLD_x_LM71_maxM		0,3
SLD45			SLD_Z_LM71_maxM		-1
SLD46	Linear Add	No	DEAD		1
SLD46			G2		1
SLD46			Ritiro		1
SLD46			LM71 - max M		0,2
SLD46			SLD_G1_X		0,3
SLD46			SLD_G1_Z		-1
SLD46			SLD_x_LM71_maxM		0,3
SLD46			SLD_Z_LM71_maxM		-1
SLD47	Linear Add	No	DEAD		1
SLD47			G2		1
SLD47			Ritiro		1
SLD47			LM71 - max T		0,2
SLD47			SLD_G1_X		0,3
SLD47			SLD_G1_Z		-1
SLD47			SLD_x_LM71_maxT		0,3
SLD47			SLD_Z_LM71_maxT		-1
SLD48	Linear Add	No	DEAD		1
SLD48			G2		1
SLD48			Ritiro		1
SLD48			LM71 - max T		0,2
SLD48			SLD_G1_X		0,3
SLD48			SLD_G1_Z		-1
SLD48			SLD_x_LM71_maxT		0,3
SLD48			SLD_Z_LM71_maxT		-1
SLD49	Linear Add	No	DEAD		1
SLD49			G2		1
SLD49			Ritiro		1
SLD49			LM71 - max M		0,2
SLD49			SLD_G1_X		-0,3

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	148 di 160

SLD49			SLD_G1_Z		-1
SLD49			SLD_x_LM71_maxM		-0,3
SLD49			SLD_Z_LM71_maxM		-1
SLD50	Linear Add	No	DEAD		1
SLD50			G2		1
SLD50			Ritiro		1
SLD50			LM71 - max M		0,2
SLD50			SLD_G1_X		-0,3
SLD50			SLD_G1_Z		-1
SLD50			SLD_x_LM71_maxM		-0,3
SLD50			SLD_Z_LM71_maxM		-1
SLD51	Linear Add	No	DEAD		1
SLD51			G2		1
SLD51			Ritiro		1
SLD51			LM71 - max T		0,2
SLD51			SLD_G1_X		-0,3
SLD51			SLD_G1_Z		-1
SLD51			SLD_x_LM71_maxT		-0,3
SLD51			SLD_Z_LM71_maxT		-1
SLD52	Linear Add	No	DEAD		1
SLD52			G2		1
SLD52			Ritiro		1
SLD52			LM71 - max T		0,2
SLD52			SLD_G1_X		-0,3
SLD52			SLD_G1_Z		-1
SLD52			SLD_x_LM71_maxT		-0,3
SLD52			SLD_Z_LM71_maxT		-1
SLD53	Linear Add	No	DEAD		1
SLD53			G2		1
SLD53			Ritiro		1
SLD53			LM71 - max M		0,2
SLD53			SLD_G1_X		-0,3
SLD53			SLD_G1_Z		-1
SLD53			SLD_x_LM71_maxM		-0,3
SLD53			SLD_Z_LM71_maxM		-1
SLD54	Linear Add	No	DEAD		1
SLD54			G2		1
SLD54			Ritiro		1
SLD54			LM71 - max M		0,2

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	149 di 160

SLD54			SLD_G1_X		-0,3
SLD54			SLD_G1_Z		-1
SLD54			SLD_x_LM71_maxM		-0,3
SLD54			SLD_Z_LM71_maxM		-1
SLD55	Linear Add	No	DEAD		1
SLD55			G2		1
SLD55			Ritiro		1
SLD55			LM71 - max T		0,2
SLD55			SLD_G1_X		-0,3
SLD55			SLD_G1_Z		-1
SLD55			SLD_x_LM71_maxT		-0,3
SLD55			SLD_Z_LM71_maxT		-1
SLD56	Linear Add	No	DEAD		1
SLD56			G2		1
SLD56			Ritiro		1
SLD56			LM71 - max T		0,2
SLD56			SLD_G1_X		-0,3
SLD56			SLD_G1_Z		-1
SLD56			SLD_x_LM71_maxT		-0,3
SLD56			SLD_Z_LM71_maxT		-1
SLE-RARA1	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA1			G2		1
SLE-RARA1			Ritiro		1
SLE-RARA1			Vento barriera		1
SLE-RARA1			Vento		1
SLE-RARA1			TMAX_uniforme		0,6
SLE-RARA1			TMAX_lineare		0,6
SLE-RARA2	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA2			G2		1
SLE-RARA2			Ritiro		1
SLE-RARA2			Vento barriera		1
SLE-RARA2			Vento		1
SLE-RARA2			Tmin_uniforme		0,6
SLE-RARA2			Tmin_lineare		0,6
SLE-RARA3	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA3			G2		1
SLE-RARA3			Ritiro		1
SLE-RARA3			Vento barriera		0,6
SLE-RARA3			Vento		0,6

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	150 di 160

SLE-RARA3			TMAX_uniforme		1
SLE-RARA3			TMAX_lineare		1
SLE-RARA4	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA4			G2		1
SLE-RARA4			Ritiro		1
SLE-RARA4			Vento barriera		0,6
SLE-RARA4			Vento		0,6
SLE-RARA4			Tmin_uniforme		1
SLE-RARA4			Tmin_lineare		1
SLE-RARA5	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA5			G2		1
SLE-RARA5			Ritiro		1
SLE-RARA5			TMAX_uniforme		1
SLE-RARA5			TMAX_lineare		1
SLE-RARA5			LM71 - max M		0,8
SLE-RARA5			Forza Centrifuga		0,8
SLE-RARA5			Aerodin_RV		0,8
SLE-RARA6	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA6			G2		1
SLE-RARA6			Ritiro		1
SLE-RARA6			Tmin_uniforme		1
SLE-RARA6			Tmin_lineare		1
SLE-RARA6			LM71 - max M		0,8
SLE-RARA6			Forza Centrifuga		0,8
SLE-RARA6			Aerodin_RV		0,8
SLE-RARA7	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA7			G2		1
SLE-RARA7			Ritiro		1
SLE-RARA7			TMAX_uniforme		1
SLE-RARA7			TMAX_lineare		1
SLE-RARA7			LM71 - max T		0,8
SLE-RARA7			Forza Centrifuga		0,8
SLE-RARA7			Aerodin_RV		0,8
SLE-RARA8	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA8			G2		1
SLE-RARA8			Ritiro		1
SLE-RARA8			Tmin_uniforme		1
SLE-RARA8			Tmin_lineare		1
SLE-RARA8			LM71 - max T		0,8

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	151 di 160

SLE-RARA8			Forza Centrifuga		0,8
SLE-RARA8			Aerodin_RV		0,8
SLE-RARA9	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA9			G2		1
SLE-RARA9			Ritiro		1
SLE-RARA9			TMAX_uniforme		1
SLE-RARA9			TMAX_lineare		1
SLE-RARA9			LM71 - max M		0,8
SLE-RARA10	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA10			G2		1
SLE-RARA10			Ritiro		1
SLE-RARA10			Tmin_uniforme		1
SLE-RARA10			Tmin_lineare		1
SLE-RARA10			LM71 - max M		0,8
SLE-RARA11	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA11			G2		1
SLE-RARA11			Ritiro		1
SLE-RARA11			TMAX_uniforme		1
SLE-RARA11			TMAX_lineare		1
SLE-RARA11			LM71 - max T		0,8
SLE-RARA12	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA12			G2		1
SLE-RARA12			Ritiro		1
SLE-RARA12			Tmin_uniforme		1
SLE-RARA12			Tmin_lineare		1
SLE-RARA12			LM71 - max T		0,8
SLE-RARA13	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA13			G2		1
SLE-RARA13			Ritiro		1
SLE-RARA13			TMAX_uniforme		0,6
SLE-RARA13			TMAX_lineare		0,6
SLE-RARA13			LM71 - max M		1
SLE-RARA13			Forza Centrifuga		0,8
SLE-RARA13			Aerodin_RV		0,8
SLE-RARA14	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA14			G2		1
SLE-RARA14			Ritiro		1
SLE-RARA14			Tmin_uniforme		0,6
SLE-RARA14			Tmin_lineare		0,6

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	152 di 160

SLE-RARA14			LM71 - max M		1
SLE-RARA14			Forza Centrifuga		0,8
SLE-RARA14			Aerodin_RV		0,8
SLE-RARA15	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA15			G2		1
SLE-RARA15			Ritiro		1
SLE-RARA15			TMAX_uniforme		0,6
SLE-RARA15			TMAX_lineare		0,6
SLE-RARA15			LM71 - max T		1
SLE-RARA15			Forza Centrifuga		0,8
SLE-RARA15			Aerodin_RV		0,8
SLE-RARA16	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA16			G2		1
SLE-RARA16			Ritiro		1
SLE-RARA16			Tmin_uniforme		0,6
SLE-RARA16			Tmin_lineare		0,6
SLE-RARA16			LM71 - max T		1
SLE-RARA16			Forza Centrifuga		0,8
SLE-RARA16			Aerodin_RV		0,8
SLE-RARA17	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA17			G2		1
SLE-RARA17			Ritiro		1
SLE-RARA17			TMAX_uniforme		0,6
SLE-RARA17			TMAX_lineare		0,6
SLE-RARA17			LM71 - max M		0,8
SLE-RARA17			Forza Centrifuga		1
SLE-RARA17			Aerodin_RV		1
SLE-RARA18	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA18			G2		1
SLE-RARA18			Ritiro		1
SLE-RARA18			Tmin_uniforme		0,6
SLE-RARA18			Tmin_lineare		0,6
SLE-RARA18			LM71 - max M		0,8
SLE-RARA18			Forza Centrifuga		1
SLE-RARA18			Aerodin_RV		1
SLE-RARA19	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA19			G2		1
SLE-RARA19			Ritiro		1
SLE-RARA19			TMAX_uniforme		0,6

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	153 di 160

SLE-RARA19			TMAX_lineare		0,6
SLE-RARA19			LM71 - max T		0,8
SLE-RARA19			Forza Centrifuga		1
SLE-RARA19			Aerodin_RV		1
SLE-RARA20	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-RARA20			G2		1
SLE-RARA20			Ritiro		1
SLE-RARA20			Tmin_uniforme		0,6
SLE-RARA20			Tmin_lineare		0,6
SLE-RARA20			LM71 - max T		0,8
SLE-RARA20			Forza Centrifuga		1
SLE-RARA20			Aerodin_RV		1
SLE-FREQ1	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ1			G2		1
SLE-FREQ1			Ritiro		1
SLE-FREQ1			Vento barriera		0,5
SLE-FREQ1			Vento		0,5
SLE-FREQ1			TMAX_uniforme		0,5
SLE-FREQ1			TMAX_lineare		0,5
SLE-FREQ2	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ2			G2		1
SLE-FREQ2			Ritiro		1
SLE-FREQ2			Vento barriera		0,5
SLE-FREQ2			Vento		0,5
SLE-FREQ2			Tmin_uniforme		0,5
SLE-FREQ2			Tmin_lineare		0,5
SLE-FREQ3	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ3			G2		1
SLE-FREQ3			Ritiro		1
SLE-FREQ3			TMAX_uniforme		0,6
SLE-FREQ3			TMAX_lineare		0,6
SLE-FREQ4	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ4			G2		1
SLE-FREQ4			Ritiro		1
SLE-FREQ4			Tmin_uniforme		0,6
SLE-FREQ4			Tmin_lineare		0,6
SLE-FREQ5	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ5			G2		1
SLE-FREQ5			Ritiro		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	154 di 160

SLE-FREQ5			TMAX_uniforme		0,5
SLE-FREQ5			TMAX_lineare		0,5
SLE-FREQ5			LM71 - max M		0,6
SLE-FREQ5			Forza Centrifuga		0,6
SLE-FREQ6	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ6			G2		1
SLE-FREQ6			Ritiro		1
SLE-FREQ6			Tmin_uniforme		0,5
SLE-FREQ6			Tmin_lineare		0,5
SLE-FREQ6			LM71 - max M		0,6
SLE-FREQ6			Forza Centrifuga		0,6
SLE-FREQ7	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ7			G2		1
SLE-FREQ7			Ritiro		1
SLE-FREQ7			TMAX_uniforme		0,5
SLE-FREQ7			TMAX_lineare		0,5
SLE-FREQ7			LM71 - max T		0,8
SLE-FREQ7			Forza Centrifuga		0,8
SLE-FREQ8	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ8			G2		1
SLE-FREQ8			Ritiro		1
SLE-FREQ8			Tmin_uniforme		0,5
SLE-FREQ8			Tmin_lineare		0,5
SLE-FREQ8			LM71 - max T		0,8
SLE-FREQ8			Forza Centrifuga		0,8
SLE-FREQ9	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ9			G2		1
SLE-FREQ9			Ritiro		1
SLE-FREQ9			TMAX_uniforme		0,5
SLE-FREQ9			TMAX_lineare		0,5
SLE-FREQ9			SW/2		0,8
SLE-FREQ9			Forza Centrifuga		0,8
SLE-FREQ10	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-FREQ10			G2		1
SLE-FREQ10			Ritiro		1
SLE-FREQ10			Tmin_uniforme		0,5
SLE-FREQ10			Tmin_lineare		0,5
SLE-FREQ10			SW/2		0,8
SLE-FREQ10			Forza Centrifuga		0,8

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	155 di 160

ENV_SLU-SLV	Envelope	No	SLU1		1
ENV_SLU-SLV			SLU2		1
ENV_SLU-SLV			SLU3		1
ENV_SLU-SLV			SLU4		1
ENV_SLU-SLV			SLU5		1
ENV_SLU-SLV			SLU6		1
ENV_SLU-SLV			SLU7		1
ENV_SLU-SLV			SLU8		1
ENV_SLU-SLV			SLU9		1
ENV_SLU-SLV			SLU10		1
ENV_SLU-SLV			SLU11		1
ENV_SLU-SLV			SLU12		1
ENV_SLU-SLV			SLU13		1
ENV_SLU-SLV			SLU14		1
ENV_SLU-SLV			SLU15		1
ENV_SLU-SLV			SLU16		1
ENV_SLU-SLV			SLU17		1
ENV_SLU-SLV			SLU18		1
ENV_SLU-SLV			SLU19		1
ENV_SLU-SLV			SLU20		1
ENV_SLU-SLV			SLU21		1
ENV_SLU-SLV			SLU22		1
ENV_SLU-SLV			SLU23		1
ENV_SLU-SLV			SLU24		1
ENV_SLU-SLV			SLU25		1
ENV_SLU-SLV			SLU26		1
ENV_SLU-SLV			SLU27		1
ENV_SLU-SLV			SLU28		1
ENV_SLU-SLV			SLU29		1
ENV_SLU-SLV			SLU30		1
ENV_SLU-SLV			SLU31		1
ENV_SLU-SLV			SLU32		1
ENV_SLU-SLV			SLU33		1
ENV_SLU-SLV			SLU34		1
ENV_SLU-SLV			SLU35		1
ENV_SLU-SLV			SLU36		1
ENV_SLU-SLV			SLU37		1
ENV_SLU-SLV			SLU38		1
ENV_SLU-SLV			SLU39		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	156 di 160

ENV_SLU-SLV			SLU40		1
ENV_SLU-SLV			SLV1		1
ENV_SLU-SLV			SLV2		1
ENV_SLU-SLV			SLV3		1
ENV_SLU-SLV			SLV4		1
ENV_SLU-SLV			SLV5		1
ENV_SLU-SLV			SLV6		1
ENV_SLU-SLV			SLV7		1
ENV_SLU-SLV			SLV8		1
ENV_SLU-SLV			SLV9		1
ENV_SLU-SLV			SLV10		1
ENV_SLU-SLV			SLV11		1
ENV_SLU-SLV			SLV12		1
ENV_SLU-SLV			SLV13		1
ENV_SLU-SLV			SLV14		1
ENV_SLU-SLV			SLV15		1
ENV_SLU-SLV			SLV16		1
ENV_SLU-SLV			SLV17		1
ENV_SLU-SLV			SLV18		1
ENV_SLU-SLV			SLV19		1
ENV_SLU-SLV			SLV20		1
ENV_SLU-SLV			SLV21		1
ENV_SLU-SLV			SLV22		1
ENV_SLU-SLV			SLV23		1
ENV_SLU-SLV			SLV24		1
ENV_SLU-SLV			SLV25		1
ENV_SLU-SLV			SLV26		1
ENV_SLU-SLV			SLV27		1
ENV_SLU-SLV			SLV28		1
ENV_SLU-SLV			SLV29		1
ENV_SLU-SLV			SLV30		1
ENV_SLU-SLV			SLV31		1
ENV_SLU-SLV			SLV32		1
ENV_SLU-SLV			SLV33		1
ENV_SLU-SLV			SLV34		1
ENV_SLU-SLV			SLV35		1
ENV_SLU-SLV			SLV36		1
ENV_SLU-SLV			SLV37		1
ENV_SLU-SLV			SLV38		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	157 di 160

ENV_SLU-SLV			SLV39		1
ENV_SLU-SLV			SLV40		1
ENV_SLU-SLV			SLV41		1
ENV_SLU-SLV			SLV42		1
ENV_SLU-SLV			SLV43		1
ENV_SLU-SLV			SLV44		1
ENV_SLU-SLV			SLV45		1
ENV_SLU-SLV			SLV46		1
ENV_SLU-SLV			SLV47		1
ENV_SLU-SLV			SLV48		1
ENV_SLU-SLV			SLV49		1
ENV_SLU-SLV			SLV50		1
ENV_SLU-SLV			SLV51		1
ENV_SLU-SLV			SLV52		1
ENV_SLU-SLV			SLV53		1
ENV_SLU-SLV			SLV54		1
ENV_SLU-SLV			SLV55		1
ENV_SLU-SLV			SLV56		1
ENV_SLEr-SLD	Envelope	No	SLD1		1
ENV_SLEr-SLD			SLD2		1
ENV_SLEr-SLD			SLD3		1
ENV_SLEr-SLD			SLD4		1
ENV_SLEr-SLD			SLD5		1
ENV_SLEr-SLD			SLD6		1
ENV_SLEr-SLD			SLD7		1
ENV_SLEr-SLD			SLD8		1
ENV_SLEr-SLD			SLD9		1
ENV_SLEr-SLD			SLD10		1
ENV_SLEr-SLD			SLD11		1
ENV_SLEr-SLD			SLD12		1
ENV_SLEr-SLD			SLD13		1
ENV_SLEr-SLD			SLD14		1
ENV_SLEr-SLD			SLD15		1
ENV_SLEr-SLD			SLD16		1
ENV_SLEr-SLD			SLD17		1
ENV_SLEr-SLD			SLD18		1
ENV_SLEr-SLD			SLD19		1
ENV_SLEr-SLD			SLD20		1
ENV_SLEr-SLD			SLD21		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	158 di 160

ENV_SLEr-SLD			SLD22		1
ENV_SLEr-SLD			SLD23		1
ENV_SLEr-SLD			SLD24		1
ENV_SLEr-SLD			SLD25		1
ENV_SLEr-SLD			SLD26		1
ENV_SLEr-SLD			SLD27		1
ENV_SLEr-SLD			SLD28		1
ENV_SLEr-SLD			SLD29		1
ENV_SLEr-SLD			SLD30		1
ENV_SLEr-SLD			SLD31		1
ENV_SLEr-SLD			SLD32		1
ENV_SLEr-SLD			SLD33		1
ENV_SLEr-SLD			SLD34		1
ENV_SLEr-SLD			SLD35		1
ENV_SLEr-SLD			SLD36		1
ENV_SLEr-SLD			SLD37		1
ENV_SLEr-SLD			SLD38		1
ENV_SLEr-SLD			SLD39		1
ENV_SLEr-SLD			SLD40		1
ENV_SLEr-SLD			SLD41		1
ENV_SLEr-SLD			SLD42		1
ENV_SLEr-SLD			SLD43		1
ENV_SLEr-SLD			SLD44		1
ENV_SLEr-SLD			SLD45		1
ENV_SLEr-SLD			SLD46		1
ENV_SLEr-SLD			SLD47		1
ENV_SLEr-SLD			SLD48		1
ENV_SLEr-SLD			SLD49		1
ENV_SLEr-SLD			SLD50		1
ENV_SLEr-SLD			SLD51		1
ENV_SLEr-SLD			SLD52		1
ENV_SLEr-SLD			SLD53		1
ENV_SLEr-SLD			SLD54		1
ENV_SLEr-SLD			SLD55		1
ENV_SLEr-SLD			SLD56		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARa1		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARa2		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARa3		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARa4		1

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	159 di 160

ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA5		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA6		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA7		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA8		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA9		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA10		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA11		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA12		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA13		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA14		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA15		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA16		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA17		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA18		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA19		1
ENV_SLEr-SLD			SLE-RARA20		1
ENV_SLEFreq	Envelope	No	SLE-FREQ1		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ2		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ3		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ4		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ5		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ6		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ7		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ8		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ9		1
ENV_SLEFreq			SLE-FREQ10		1
SLE-SQ1	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-SQ1			G2		1
SLE-SQ1			TMAX_uniforme		0,5
SLE-SQ1			TMAX_lineare		0,5
SLE-SQ1			LM71 - max M		0,2
SLE-SQ2	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-SQ2			G2		1
SLE-SQ2			Tmin_uniforme		0,5
SLE-SQ2			Tmin_lineare		0,5
SLE-SQ2			LM71 - max M		0,2
SLE-SQ3	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-SQ3			G2		1
SLE-SQ3			TMAX_uniforme		0,5

Relazione di calcolo impalcato, piedritti e ringrossi laterali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 00 001	A	160 di 160

SLE-SQ3			TMAX_lineare		0,5
SLE-SQ3			LM71 - max T		0,2
SLE-SQ4	Linear Add	No	DEAD		1
SLE-SQ4			G2		1
SLE-SQ4			Tmin_uniforme		0,5
SLE-SQ4			Tmin_lineare		0,5
SLE-SQ4			LM71 - max T		0,2
ENV_SLESQ	Envelope	No	SLE-SQ1		1
ENV_SLESQ			SLE-SQ2		1
ENV_SLESQ			SLE-SQ3		1
ENV_SLESQ			SLE-SQ4		1