

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
 DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
 DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
 LOTTO 1- RADDOPPIO RIPALTA – LESINA

SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42
 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.

L'Appaltatore	COMPAT S.c.a.r.l. Il Direttore Tecnico (Ing. Gianguido Babini)	I progettisti (il Direttore della progettazione)
data	firma	data



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I 0 7	0 1	E	Z Z	C L	S L 0 1 0 0	0 0 2	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	PRIMA EMISSIONE	PUGLIESE	Agosto 2021	DESSI'	Agosto 2021	BELLIZZI	Agosto 2021	
B	Aggiornamento per RdV	PUGLIESE	Aprile 2022	DESSI'	Aprile 2022	BELLIZZI	Aprile 2022	
C	Aggiornamento per RdV n182	PUGLIESE	Giugno 2022	DESSI'	Giugno 2022	BELLIZZI	Giugno 2022	



Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 2 di 162

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	7
5	MATERIALI	7
6	ANALISI DEI CARICHI	8
6.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA (DEAD).....	8
6.2	CARICHI PERMANENTI PORTATI (PERM)	8
6.3	CARICHI DA TRAFFICO (ACC-M/T)	9
6.4	SPINTA DEL TERRENO E CARICHI PERMANENTI (SPTSX/SPTDX).....	15
6.5	SPINTA IN PRESENZA DI FALDA	17
6.6	AZIONI TERMICHE (TERM) ED AZIONE DA RITIRO (RITIRO).....	17
6.7	AZIONI SISMICHE (SISMAH, SISMAV).....	17
7	COMBINAZIONI DI CARICO	22
8	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	28
9	DEFINIZIONE E CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO	30
9.1	DEFINIZIONE DEL CARICO LIMITE PER FONDAZIONI DIRETTE	30
9.2	CRITERI DI ANALISI E VERIFICA DEL COMPLESSO TERRENO - FONDAZIONE	31
9.3	FONDAZIONI DIRETTE IN C.A.....	32
9.4	CALCOLO DEL CARICO LIMITE DELLE FONDAZIONI	32
10	VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI.....	34
10.1	VERIFICA SLE	34
10.1.1	Verifica alle tensioni.....	34
10.1.2	Verifiche a fessurazione	34
10.2	VERIFICA SLU.....	35
10.2.1	Pressoflessione	35
10.2.2	Taglio	36
11	ANALISI E VERIFICA DELLA STRUTTURA	38
11.1	MODELLO DI CALCOLO	38
11.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO	41
11.3	TABELLE RIEPILOGO SOLLECITAZIONI.....	52
12	VERIFICHE DI RESISTENZA ALLO SLU	53
12.1	SOLETTA DI FONDAZIONE.....	53
12.2	PIEDRITTI.....	64
13	VERIFICHE ALLO SLE.....	86
13.1	SOLETTA DI FONDAZIONE.....	86
13.2	PIEDRITTI.....	96
14	VERIFICHE GEOTECNICHE	103
14.1	VERIFICA A CARICO LIMITE DEL TERRENO DI FONDAZIONE.....	103
14.2	VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA	103
15	VERIFICA DEL PARAPETTO E DEL CORDOLO DI BORDO.....	104
15.1	MODELLO E CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI.....	104
15.2	VERIFICA DEGLI ELEMENTI.....	105
16	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	112
16.1	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO	112
16.2	AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO	112

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 3 di 162

16.3	VERIFICHE SEMPLICATE E DIMENSIONAMENTI	113
17	FRONTI DI SCAVO PROVVISORIO	114
18	INCIDENZE DI ARMATURA	115
19	TABULATI DI INPUT	117

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB <small>PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA - BARI</small> VIOTOP mei <small>Infrastructures Engineering s.r.l.</small>	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 4 di 162

1 PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell’ambito della redazione degli elaborati tecnici riguardanti la “Progettazione Esecutiva del Raddoppio della Linea Ferroviaria Pescara-Bari nella tratto Termoli-Lesina”, in relazione agli interventi di potenziamento delle infrastrutture nazionali previste dalla legge n. 443/2001. In particolare, oggetto della presente relazione è il Lotto 1 (Raddoppio Ripalta-Lesina) che è compreso tra le progressive chilometriche della linea storica Pk(i) 464+268 e Pk(f) 471+228, comprese tra l’attuale PM di Ripalta (incluso) e la stazione di Lesina (esclusa). Oggetto della presente relazione è l’analisi e la verifica strutturale e geotecnico dei muri ad “U” previsti a ridosso del sottovia scatolare al km. 4+034.88 (km.28+237 della vecchia linea esistente), a contenimento del rilevato ferroviario in approccio all’opera.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

In corrispondenza dell’intersezione tra l’asse viario e l’asse ferroviario è prevista la realizzazione di un sottovia scatolare, di dimensioni interne 10.00x5.80m, da realizzarsi alla km 4+034.88. Il muro ad U in esame è giuntato rispetto al sottovia e da continuità al rilevato ferroviario in approccio. Esso è caratterizzato da piedritti di altezza variabile $H=674-708\text{cm}$ in funzione delle quote della livelletta ferroviaria, aventi spessore variabile $Sp=40-150\text{cm}$. La fondazione è del tipo diretta, costituita da una soletta di altezza $H=150\text{ cm}$.

Nelle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione trasversale dell’opera, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli specifici elaborati progettuali.

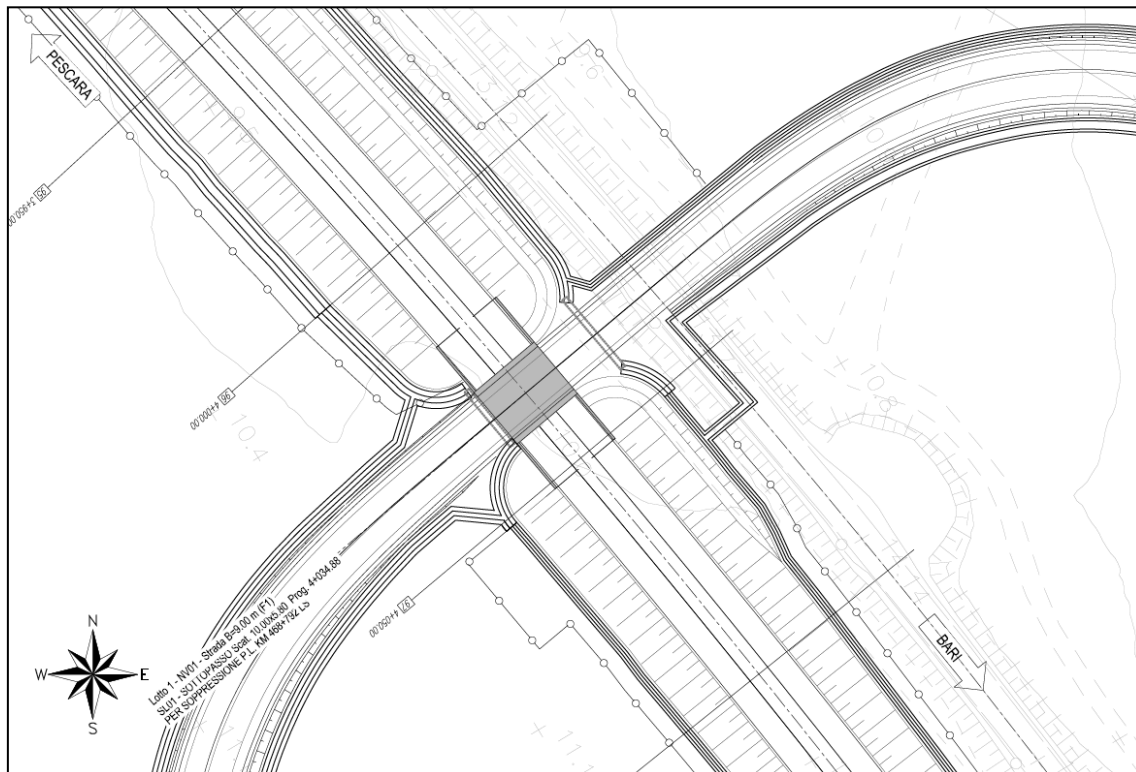


Figura 1. Vista planimetrica.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 5 di 162

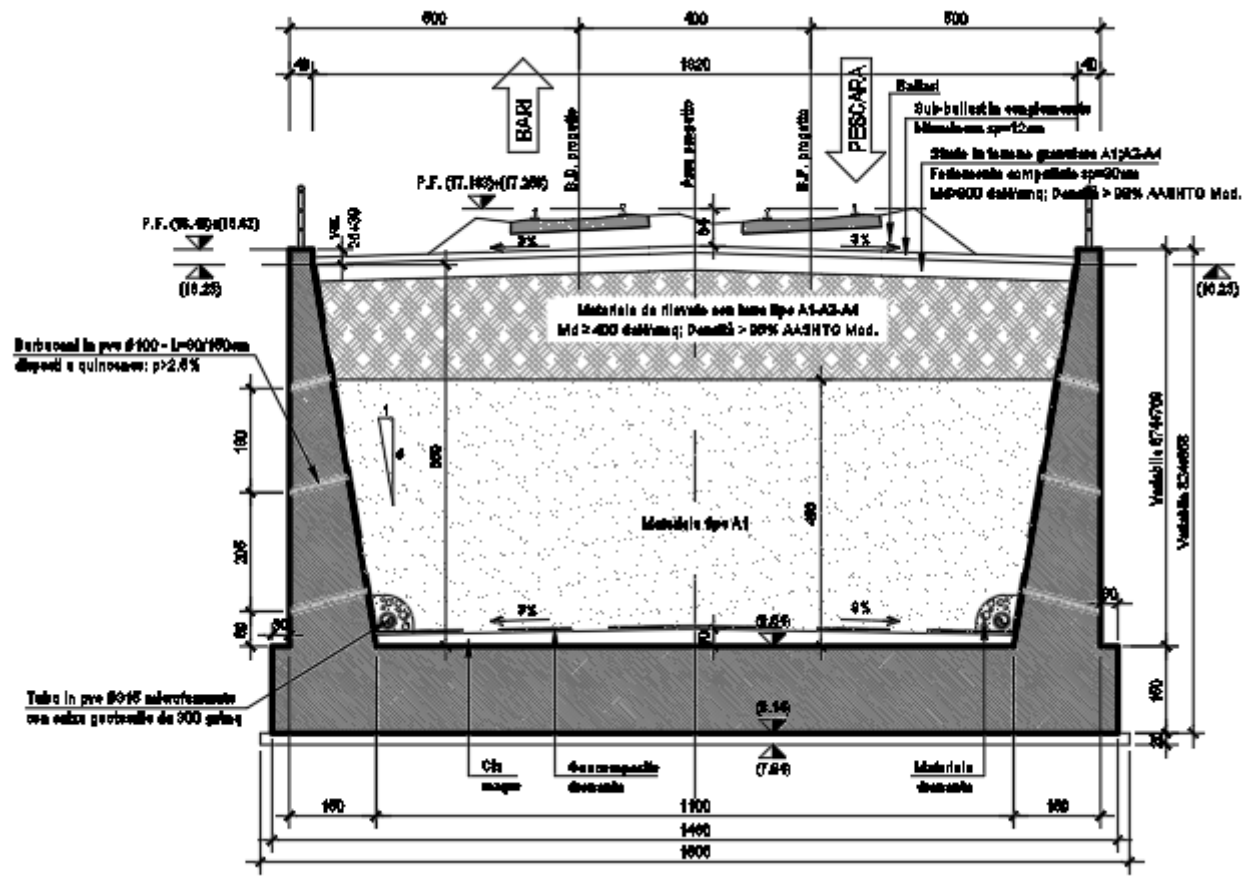


Figura 2. Sezione trasversale

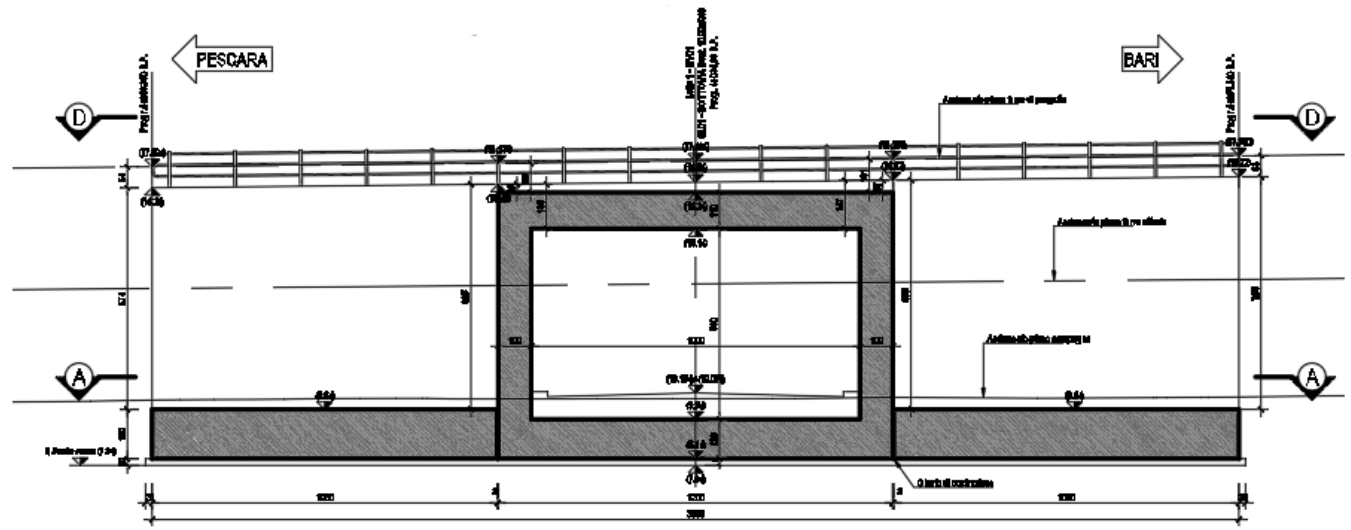


Figura 3. Sezione longitudinale

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 6 di 162

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

- [N.1]. Legge n.1086 del 05/11/1974 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- [N.2]. D.M. del 14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- [N.3]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [N.4]. UNI EN 206:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- [N.5]. UNI 11104:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206;
- [N.6]. Regolamento della Commissione Europea N.1299/2014 del 18 novembre 2014 - Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.
- [N.7]. Eurocodice 1 EN 1991-2: 2003/AC:2010 - Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges;
- [N.8]. RFI DTC SI PS MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili del 22/12/2017;
- [N.9]. RFI DTC INC PO SP IFS 001 A - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;
- [N.10]. RFI DTC SICS SP IFS 001 B - Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili del 22/12/2017;
- [N.11]. D.P.R. n.753 del 11/07/1980 e ss.mm.ii. – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto.

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 7 di 162

4 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Come anticipato in precedenza, a ridosso del sottovia stradale sono presenti manufatti di appoggio al sottovia costituiti da muri con sezione ad “U”. La parete verticale presenta un tratto con paramento interno inclinato (pendenza 1/18) ed altezza 6.00m, ed un tratto sovrastante di larghezza costante pari a 40cm ed altezza variabile in funzione della livelletta ferroviaria. Le caratteristiche geometriche riassuntive del muro in c.a. risultano essere:

Spessore medio del ballast + armamento	H_b	=	0,80	m
Spessore traversina + rotaie (35 cm)	H_{tb}	=	0,35	m
Spessore del sub ballast	H_{sb}	=	0,00	m
Spessore del supercompattato	H_{sc}	=	0,10	m
Spessore del ricoprimento	H_r	=	0,00	m
Spessore dello strato protettivo	H_{sp}	=	0,10	m
Larghezza interna del Muro	L_{int}	=	Var	m
Altezza interna del Muro	H_{int}	=	Var	m
Spessore dei piedritti	S_p	=	Var	m
Spessore della soletta di fondazione	S_f	=	1,50	m
Altezza totale del Muro	H_{tot}	=	Var	m
Larghezza totale del Muro	L_{tot}	=	10,50	m

Per approfondimenti e chiarimenti sulle geometrie dell’opera si rimanda agli elaborati grafici

5 MATERIALI

Per le opere in c.a. si adotta:

Calcestruzzo

Classe di resistenza				C32/40
Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=	40	N/mm ²
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=	33,20	N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=	1,5	
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=	0,85	
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=	18,81	N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=	41,20	N/mm ²
Modulo elastico medio	E_{cm}	=	33642,78	N/mm ²
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	3,10	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctm}	=	3,72	N/mm ²

Barre di armatura

Tipologia				B450C
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=	450,00	N/mm ²

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 8 di 162

Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=	1,15
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=	391,30 N/mm ²
Modulo elastico longitudinale	E_s	=	210000,00 N/mm ²

6 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame. I pesi dei materiali dei materiali da costruzione e del terreno sono riportati nella tabella sottostante.

	γ [kN/m ³]	ϕ' [°]
Calcestruzzo armato	25,00	-
Ballast + armamento	18,00	-
Sub ballast	19,00	-
Supercompattato	20,00	-
Strato protettivo	24,00	-
Terreno di ricoprimento (strato 0)	20,00	38
Terreno a ridosso dei piedritti (strato 1)	20,00	38
Terreno di fondazione (strato 2)	20,00	25

6.1 Peso proprio della struttura (DEAD)

Il peso proprio delle parti strutturali si assume un calcestruzzo avente $\gamma=25$ kN/m³.

6.2 Carichi permanenti portati (PERM)

Si riportano i carichi permanenti portati dalla soletta di copertura:

Peso ballast + armamento	P_b	=	14,40 kN/m ²
Peso del sub ballast	P_{sb}	=	0,00 kN/m ²
Peso supercompattato	P_{sc}	=	2,00 kN/m ²
Peso del ricoprimento	P_r	=	0,00 kN/m ²
Peso dello strato protettivo	P_{sp}	=	2,40 kN/m ²
Peso permanente portato totale	P_{tot}	=	18,80 kN/m ²

Tale carico viene trattato come un sovraccarico agente sul terreno di riempimento, sulla scorta di tale assunzione il carico viene ripartito sui muri moltiplicato per il coefficiente K_0 e

Coefficiente di spinta a riposo	K_0	=	0,470
Pressione sui muri	p_{lat}	=	8,85 kN/m ²

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 9 di 162

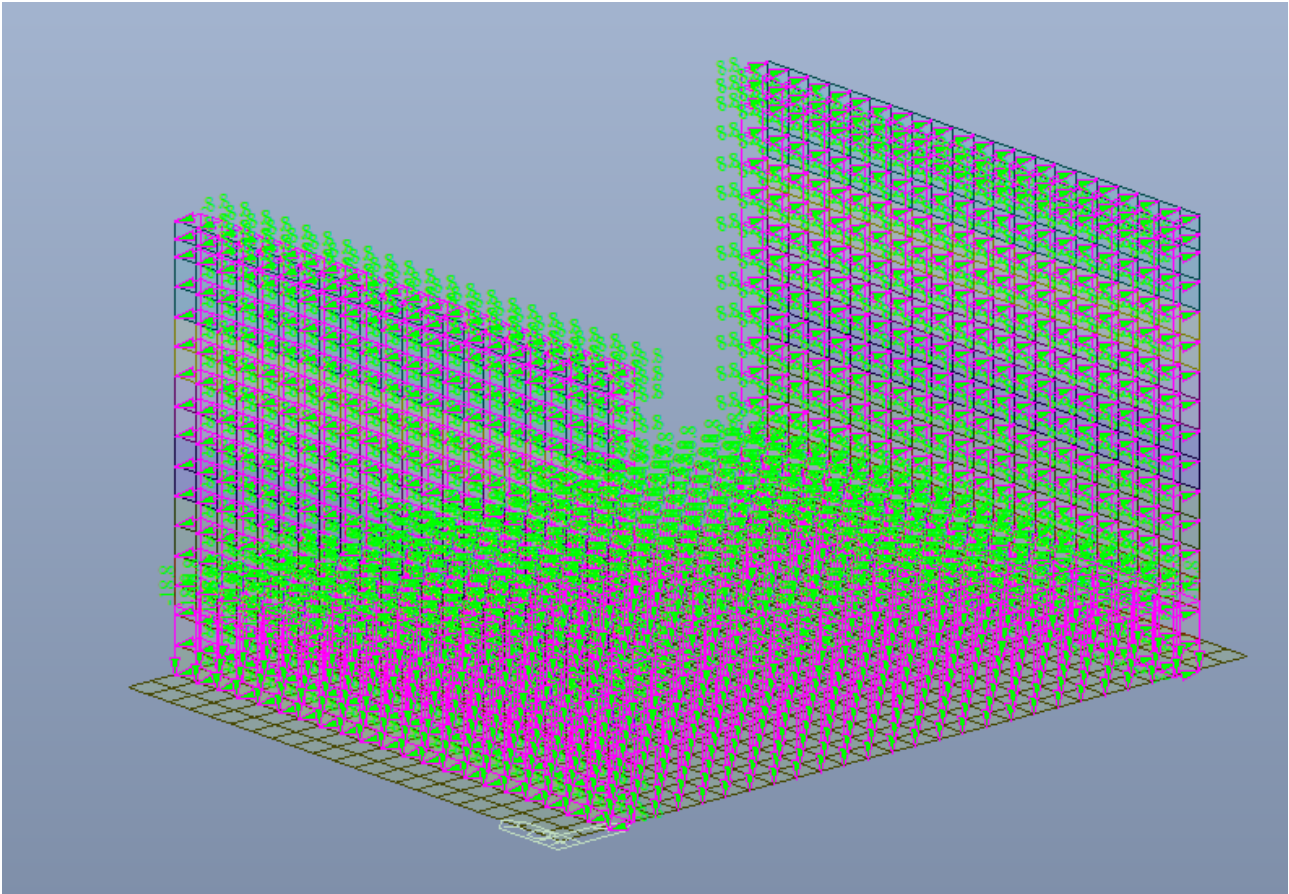


Figura 4. Estratto dei modelli: Carichi PERM

6.3 Carichi da traffico (ACC-M/T)

In funzione delle caratteristiche geometriche dell’opera risulta più sfavorevole il treno di carico LM71 rispetto al treno di carico SW/2.

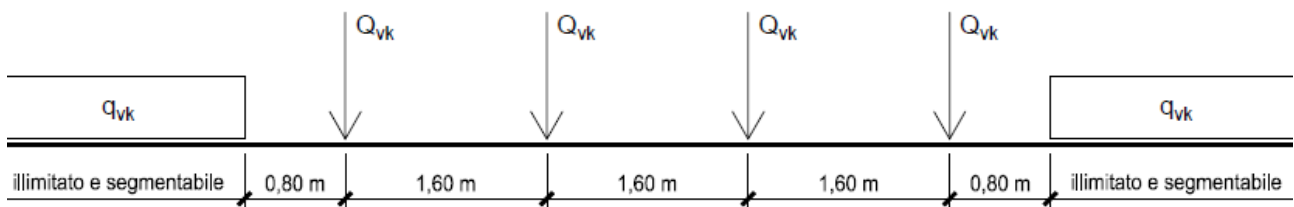


Figura 5. Treno di carico LM71.

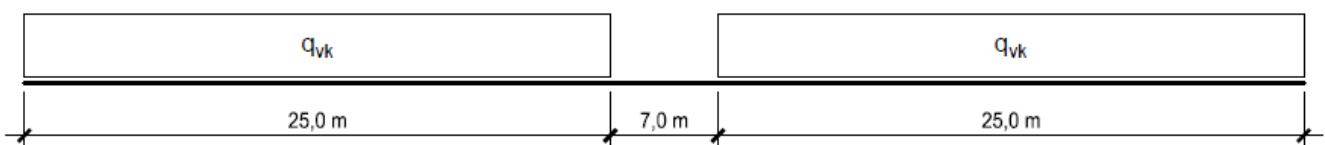


Figura 6. Treno di carico SW/2.

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 10 di 162

I sovraccarichi ferroviari (LM71 e SW/2) si distribuiscono attraverso il ricoprimento con una pendenza di ¼ all’interno del ballast, con un angolo di diffusione pari all’angolo di attrito interno del terreno nel sub-ballast, super compattato, rinterro e con un angolo di 45° all’interno della soletta di calcestruzzo.

Il carico equivalente per le opere in terra si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast previsti dalla stessa norma EN 1991-2:2003/AC:2010. Considerando pertanto i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60} = 156 \text{ KN/m}$$

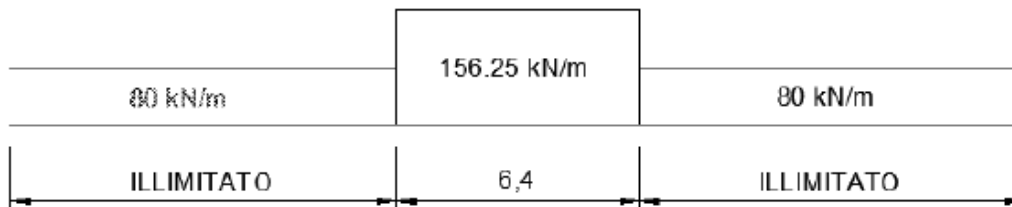
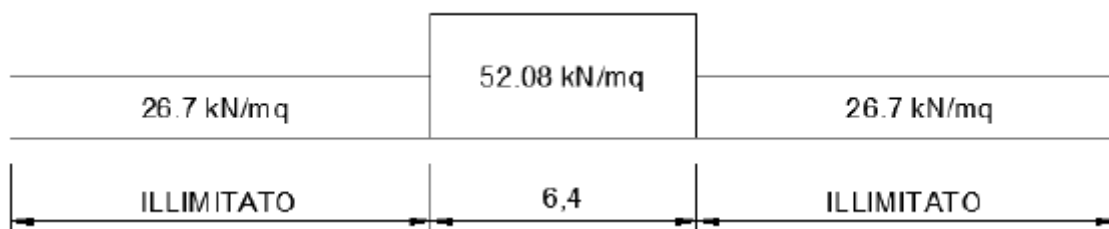


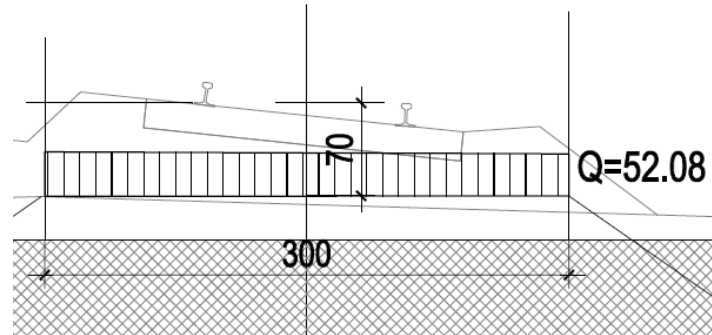
Figura 7. Treno di carico LM71 equivalente.

Considerando la distribuzione trasversale dei carichi su una larghezza di 3.0 m (a 0.70 m dal piano del ferro) secondo quanto previsto da EN 1991 – 2:2003/AC:2010, si ricava il carico equivalente di superficie agente alla quota della piattaforma ferroviaria su un’area complessiva di dimensioni 3,0mx6.40m :

$$p' = 156.25/3 = 52.08 \text{ KN/m}^2$$



Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 11 di 162



A tali carichi si deve applicare il coefficiente α relativo alle categorie S.T.I. come indicato nella tabella 11 di seguito riportata:

Tabella 11

Fattore alfa (α) per la progettazione di strutture nuove

Tipo di traffico	Valore minimo del fattore alfa (α)
P1, P2, P3, P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	Punto in sospenso
P1600	1,1
F1, F2, F3	1,0
F4	0,91
F1520	Punto in sospenso
F1600	1,1

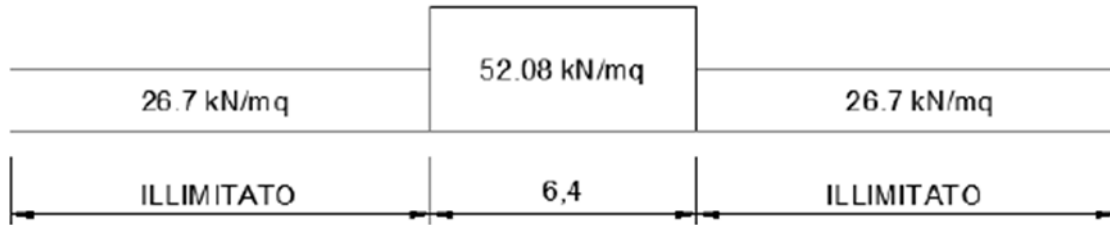
L'intervento sulla tratta in esame si inquadra come "ristrutturazione di una linea convenzionale a traffico misto" i cui parametri di prestazione, secondo la STI Infrastruttura, sono:

Parametri di prestazioni per il traffico passeggeri						
Codice traffico	di	Sagoma limite	Carico asse [t]	per	Velocità della linea (km/h)	Lunghezza utile del marciapiede [m]
P4		GB	22,5		120-200	200-400
Parametri di prestazioni per il traffico merci						
Codice traffico	di	Sagoma limite	Carico asse [t]	per	Velocità della linea (km/h)	Lunghezza del treno [m]
F2		GB	22,5		100-120	600-1050

Il corrispondente valore del coefficiente α è pari ad 1.0 per cui, alle opere in esame, si applicano i seguenti carichi equivalenti a

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C FOGLIO 12 di 162

quota piattaforma (-0.70m da p.f.) e su una larghezza trasversale di 3.00m.



Sulla scorta dell'entità e della distribuzione del sovraccarico accidentale agente a quota piattaforma ferroviaria, sono stati quindi valutati i corrispondenti valori delle azioni accidentali da considerare nei riguardi della verifica dei muri di sostegno ad U, trattato nel seguito. In particolare, tenendo conto della limitazione del software di calcolo utilizzato che non consente l'inserimento del terreno da riporto all'interno del muro ad U, tale sovraccarico è stato applicato come una azione equivalente distribuita sulla fondazione secondo quanto rappresentato nello schema grafico seguente:

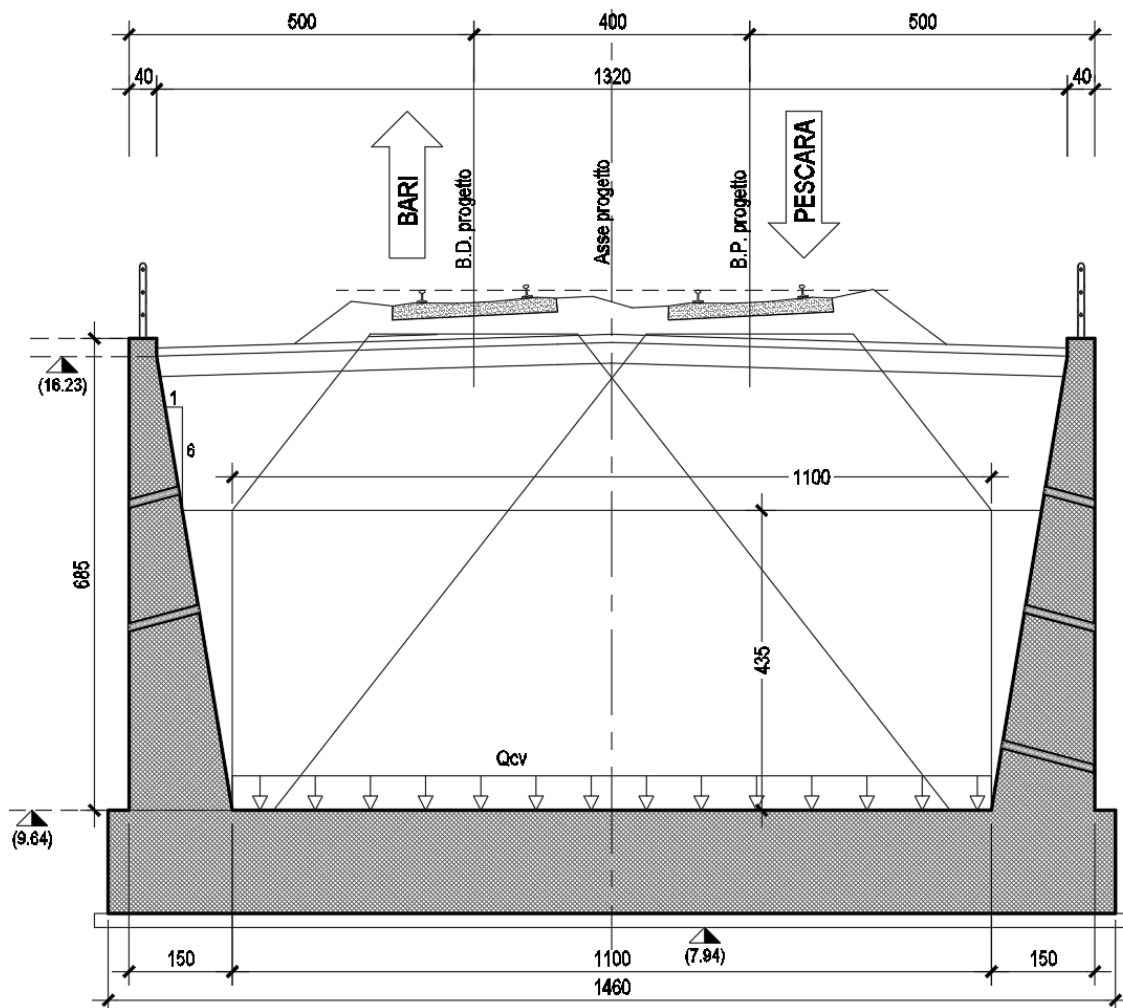


Figura 8. Schemi di Valutazione dei Sovraccarichi Variabili sulla soletta di fondazione

Al fine di massimizzare l'azione agente sulla soletta di fondazione si è considerata la proiezione verticale della base del muro fino ad intercettare la proiezione dei carichi variabili, in tal modo si è ricavata la minima superficie sulla quale agisce il carico pari a 11.00m, da cui si deduce il massimo valore del carico Q_{cv} , che è stato ricavato come di seguito riportato:

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C FOGLIO 13 di 162

$$Q_{cv} = (Q_{acc} \times L_{trasversale}) / L_{influenza}$$

- n.binari caricati = 2
- Q_{acc} = 52.08 [KN/mq]
- $L_{trasversale}$ = 3.00 [m]
- $L_{influenza}$ = 11.00 [m]

$$Q_{cv-pescara} = (52.08 \times 3.00) / 11.00 = 14.20 \text{ [KN/mq]}$$

$$Q_{cv-bari} = (52.08 \times 3.00) / 11.00 = 14.20 \text{ [KN/mq]}$$

Il valore del carico dovuto alla presenza contemporanea dei due treni e considerato come la loro combinazione

Per il calcolo delle azioni agenti sul paramento del muro, congruentemente le disposizioni di norma, si è ipotizzato che il binario venga realizzato a tergo del paramento, ciò qualora il gestore della linea decida di modificare e/o ampliare il tracciato ferroviario. Tale condizione massimizza le azioni agenti sul muro, poiché considerando i binari caricati contemporaneamente vi è un aggravio di sollecitazioni alla base del muro.

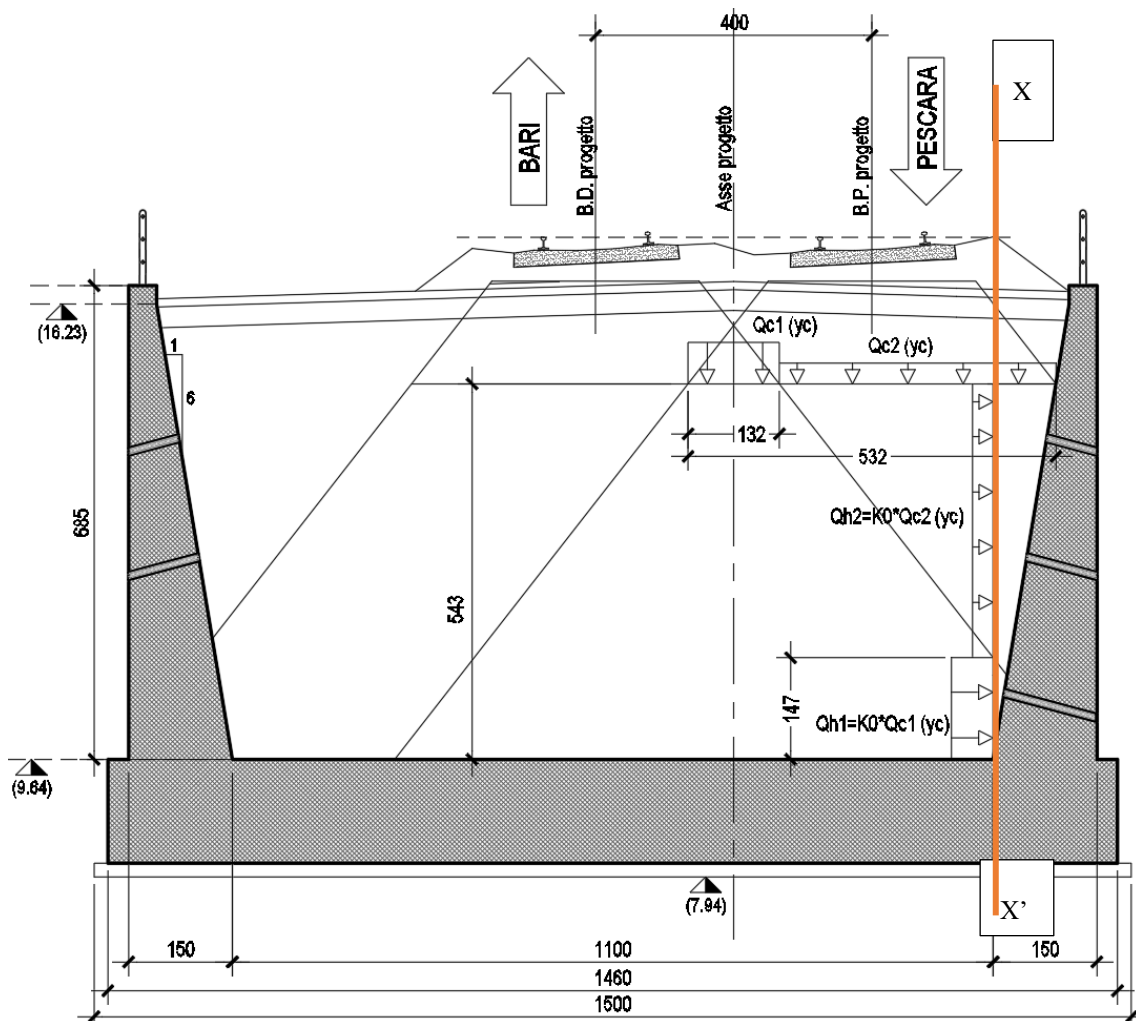


Figura 9. Schemi di Valutazione dei Sovraccarichi Variabili per la verifica dei piedritti

Nello specifico, considerando cautelativamente una diffusione dei carichi, nel corpo del rilevato, secondo l'angolo d'attrito del terreno, detti Q_{c1} e Q_{c2} i valori convenzionali del sovraccarico accidentale da considerare sul piano limite posto a quota y_c pari

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C FOGLIO 14 di 162

a 5.43 m dall’estradosso della soletta di fondazione, considerando la contemporaneità dei due treni di carico, risulta:

$$Q_{c2-pescara} = Q_{acc} \times L_{trasversale} / 5.32 = 52.08 \times 3.00 / 5.32 = 29.37 \text{ [KN/mq]}$$

$$Q_{c2-bari} = Q_{acc} \times L_{trasversale} / 5.32 = 52.08 \times 3.00 / 5.32 = 29.37 \text{ [KN/mq]}$$

$$Q_{c1} = Q_{c2-pescara} + Q_{c2-bari} = 2 \times 29.37 = 58.74 \text{ [KN/mq]}$$

Considerando il coefficiente di spinta a riposo $k_o = 0,470$ come calcolato al §6.4 si ricavano i valori di Q_{h1} e Q_{h2} agenti sul paramento

$$Q_{h2-pescara} = Q_{c2-pescara} \times k_o = 29.37 \times 0.470 = 13.80 \text{ [KN/mq]}$$

$$Q_{h2-bari} = Q_{c2-bari} \times k_o = 29.37 \times 0.470 = 13.80 \text{ [KN/mq]}$$

Il valore del carico Q_{h1} è dovuto alla presenza contemporanea dei due treni e considerato come la combinazione dei carichi $Q_{h2-pescara}/Q_{h2-bari}$, a vantaggio di sicurezza si considera come superficie di proiezione del carico la sezione XX’ riportata in figura in quanto tale posizione massimizza gli effetti sul paramento.

Tali carichi vengono applicati un’altezza rispettivamente pari a 1.47 m per il carico Q_{h1} e 5.43 per il carico Q_{h2}

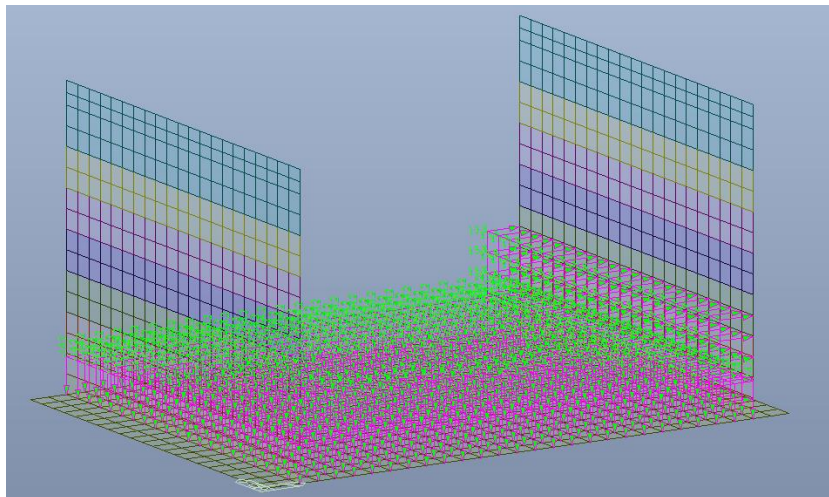


Figura 10. Estratto del modelli: Carichi ACC-M/T-Bari

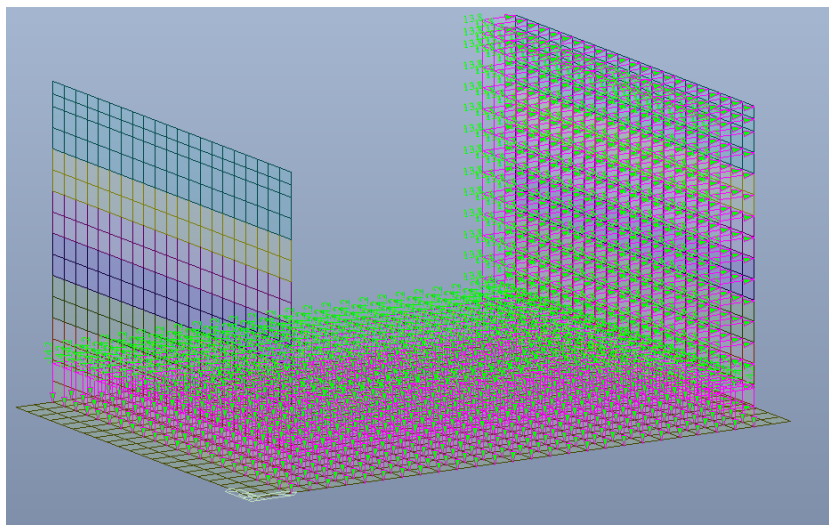


Figura 11. Estratto del modelli: Carichi ACC-M/T-Pescara

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 15 di 162

6.4 Spinta del terreno e Carichi permanenti (SPTSX/SPTDX)

Il software di calcolo utilizzato non consente di inserire il terreno all'interno del muro ad U. Per ovviare a tale limitazione, si è deciso di applicare le spinte che quest'ultimo eserciterebbe sui piedritti come una azione permanente non strutturale gravante sui piedritti del muro. L'entità di tale azione è stata valutata nel modo seguente:

$$\sigma'_h = \sigma'_v \cdot k_o = \gamma' \cdot z \cdot k_o$$

ovvero nella condizione di spinta a riposo.

Il coefficiente di spinta è stato calcolato utilizzando la formula $k_o = 1 - \sin(\varphi')$, assumendo come angolo d'attrito il valore di progetto: $\varphi_d = \arctan(\tan(38^\circ)/1,25) = 32^\circ$ per cui si ottiene il valore $k_o = 0,470$. Il valore di k_o così ottenuto è adoperato anche per la valutazione della spinta nelle combinazioni M1 operando in tal modo a vantaggio di sicurezza.

Nella figura seguente si riporta il diagramma delle spinte del terreno agente sui piedritti:

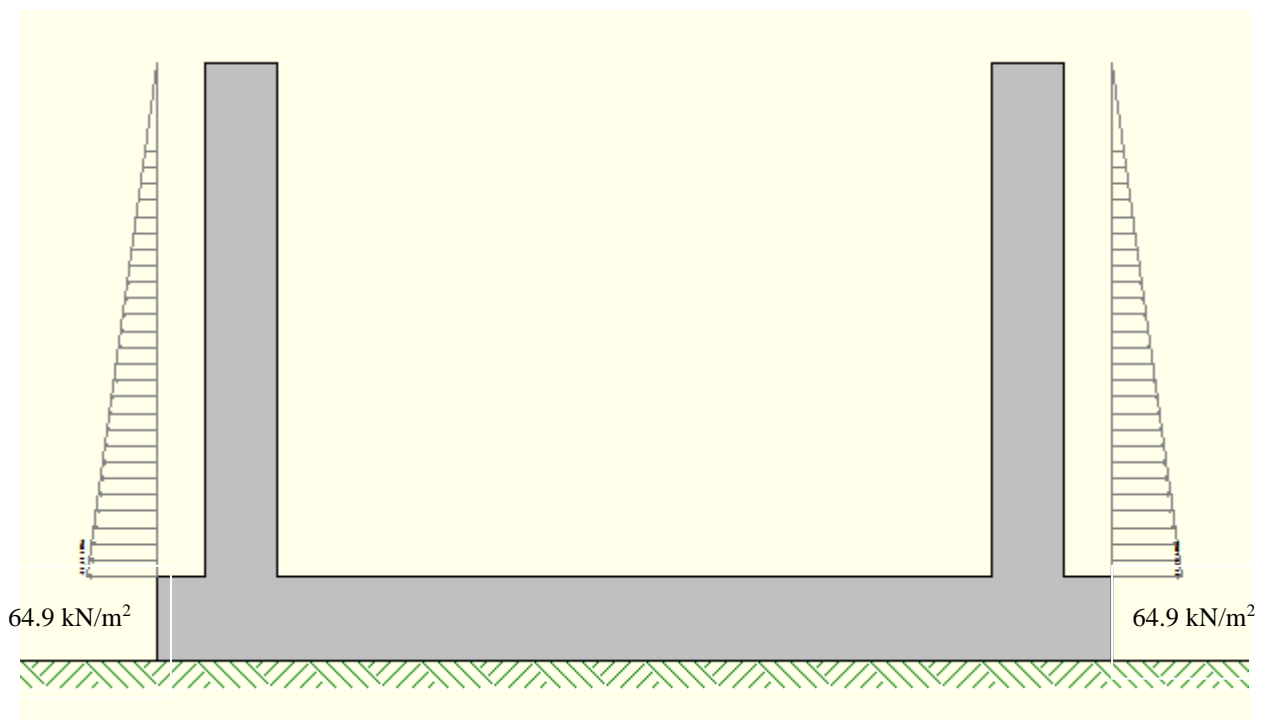


Figura 12 - Spinte del terreno (KPa)

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 16 di 162

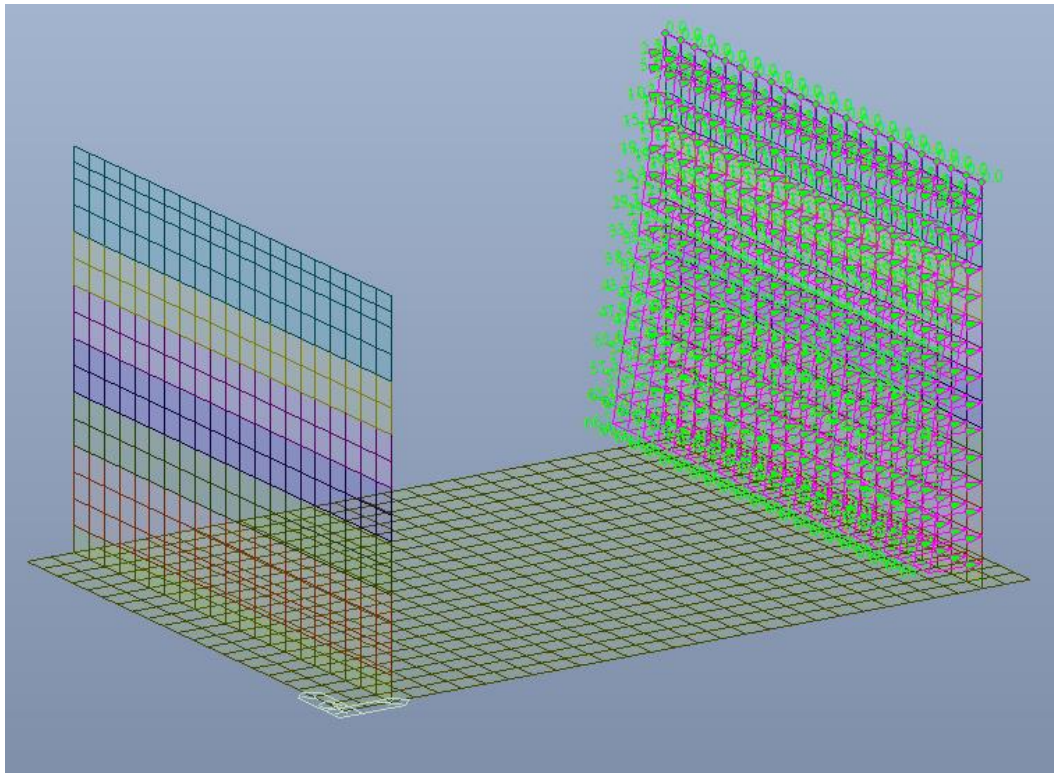


Figura 13. Estratto del modelli: Carichi SPTDX

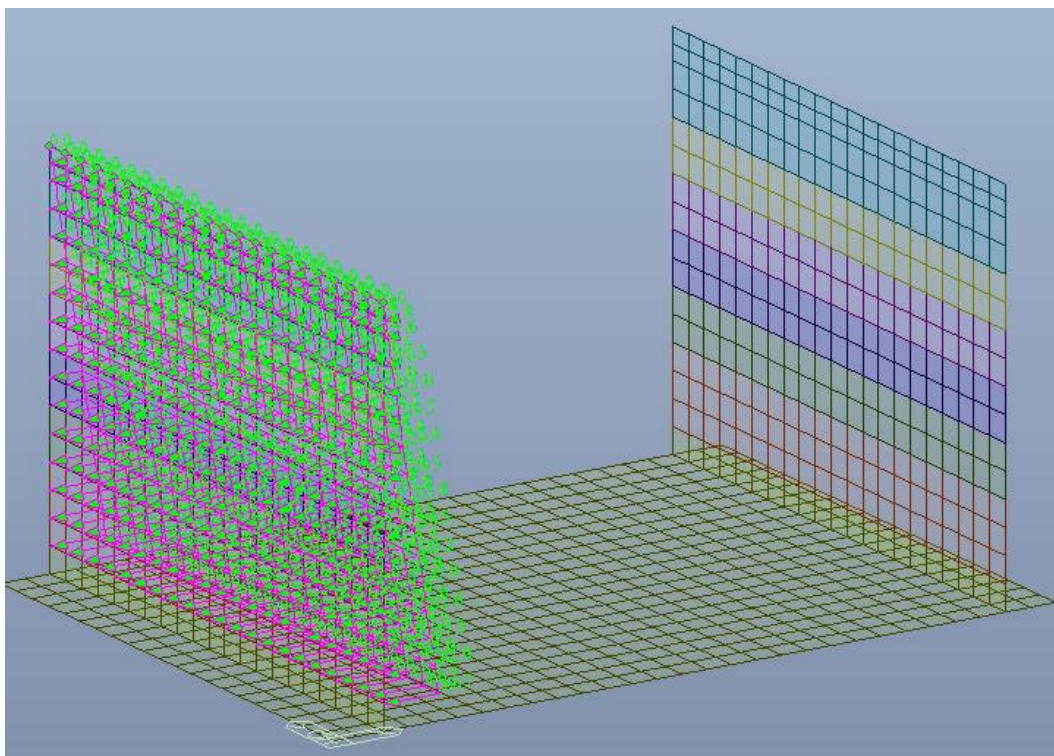


Figura 14. Estratto del modelli: Carichi SPTSX

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 17 di 162

6.5 Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

$$u = \gamma_w \cdot z$$

Nel caso specifico, tenendo conto di quanto già specificato al paragrafo dedicato alla caratterizzazione geotecnica, la falda non interagisce con l'opera.

6.6 Azioni termiche (TERM) ed azione da Ritiro (RITIRO)

Nel caso specifico, trattandosi di manufatti non confinati ed a sezione aperta, e pertanto liberi di deformarsi per effetto delle azioni termiche e/o da ritiro, tale azioni è da ritenersi trascurabile ai fini della definizione delle condizioni di carico agenti.

6.7 Azioni sismiche (SismaH, SismaV)

Per il calcolo dell'azione sismica si utilizza 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. Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

Forza sismica orizzontale: $F_h = k_h \cdot W$

Forza sismica verticale: $F_v = k_v \cdot W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

Coefficiente sismico orizzontale: $k_h = \beta_{\text{max}} \cdot a_{\text{max}} / g$

Coefficiente sismico verticale: $k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$

In accordo con quanto riportato nel D.M. 14/01/2008, si riportano i parametri utilizzati per la definizione dell'azione sismica:

Latitudine sito: 41,88918 °

Longitudine sito: 15,28706 °

Vita nominale dell'opera (V_N): 75 anni

Coefficiente d'uso (C_U): 1,5

Periodo di riferimento (V_R): 112,5 anni

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 18 di 162

Categoria di suolo: C
Condizione topografica: T1
Fattore di struttura (q): 1

L'azione sismica è stata calcolata con l'ausilio del foglio di calcolo Spettri-NTC ver.1.0.3 messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Reticolo di riferimento


Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

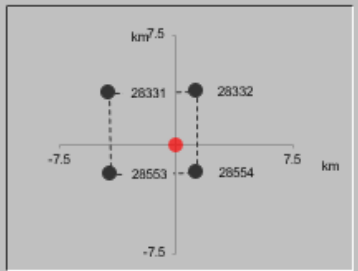
Interpolazione corretta

Interpolazione



La "Ricerca per comune" utilizza le ... coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che ... all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

Nodi del reticolo intorno al sito



INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Mandataria



Mandanti



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA – BARI

SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42
Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.

COMMESSA
LI07

LOTTO
01

CODIFICA
E ZZ CL

DOCUMENTO
SL 0100 002

REV.
C

FOGLIO
19 di 192

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

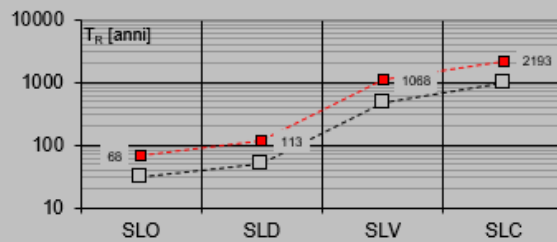
Stati limite di esercizio - SLE { SLO - $P_{VR} = 81\%$
SLD - $P_{VR} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU { SLV - $P_{VR} = 10\%$
SLC - $P_{VR} = 5\%$

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

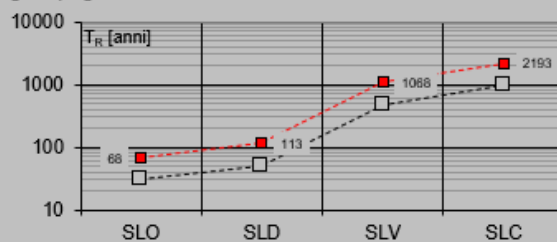
Stati limite di esercizio - SLE { SLO - $P_{VR} = 81\%$
SLD - $P_{VR} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU { SLV - $P_{VR} = 10\%$
SLC - $P_{VR} = 5\%$

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 20 di 162

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,255 g
F_o	2,440
T_C^*	0,342 s
S_s	1,336
C_C	1,493
S_T	1,000

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l’accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S * a = S_s * S_t * a_g$$

Coefficiente di amplificazione stratigrafica	S_s	=	1,336	
Coefficiente di amplificazione topografica	S_T	=	1,00	
Accelerazione massima al suolo	a_g	=	0,255	g
Accelerazione massima al suolo	a_{max}	=	0,341	g
Coefficiente di riduzione	β_m	=	1,00	
Coefficiente di spinta sismica orizzontale	k_h	=	0,341	g
Coefficiente di spinta sismica verticale	k_v	=	0,170	g

Per il paramento ai fini della modellazione è stata considerata una spinta sismica equivalente, uniformemente distribuita, rispetto ad una variabile congruente con l’aumento della sezione. La spinta sismica equivalente è stata come di seguito calcolata

Peso sismico totale del paramento [(B+b)*h/2*25]	P_s	=	162.70	KN
Coefficiente di spinta sismica orizzontale	k_h	=	0,341	g
Spinta sismica [($P_s * k_h$)/h]	Sisma H	=	8.10	KN/mq

La sovraspinta sismica del terreno è definita utilizzando la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell’incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H è determinata con la seguente espressione:

$$\Delta S_E = [a_{max} \cdot \gamma_r \cdot (H + h) \cdot H] \cdot b$$

avendo indicato con h lo spessore del ricoprimento sopra la soletta di copertura e con b la larghezza della striscia di carico.

Osserviamo che nel caso specifico si assumerà per i carichi dovuti al transito dei convogli ferroviari $\psi_2 j = 0.2$ (tab.5.1.V NTC 2008) per il caso treno a sx e $\psi_2 j = 0$ (tab.5.1.VI NTC 2008) per il caso doppio treno. In definitiva avremo, come azioni agenti sul paramento verticale del muro

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 21 di 162

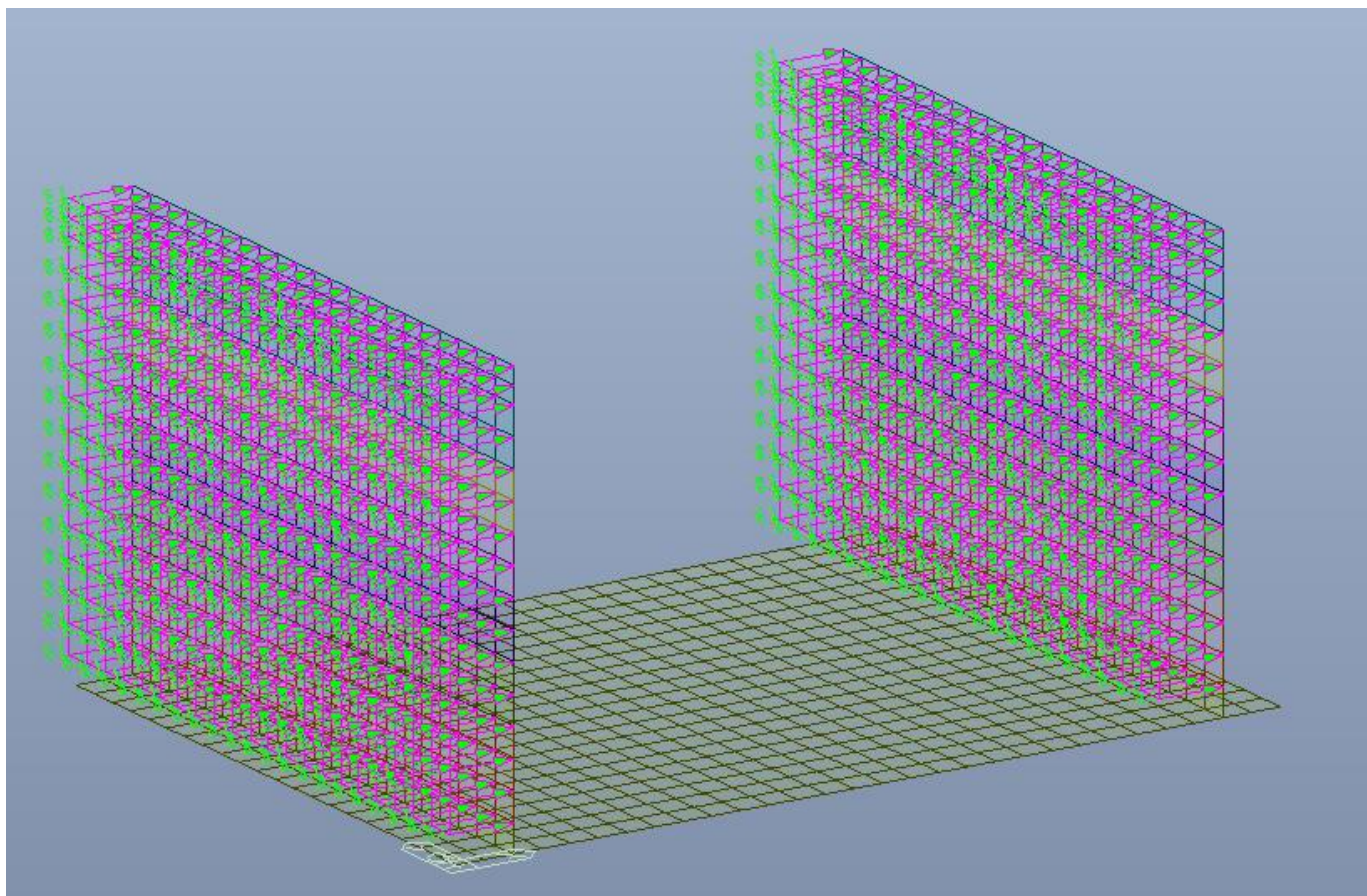


Figura 15. Estratto del modelli: Carichi Sisma H

Spinta sismica terreno (SPSDX/SPSSX)

Spinta sismica del terrapieno

$$\Delta S_E = 315.16 \text{ kN}$$

Carico sismico del riempimento agente sul piedritto

$$\Delta p_E = 50.00 \text{ kN/m}^2$$

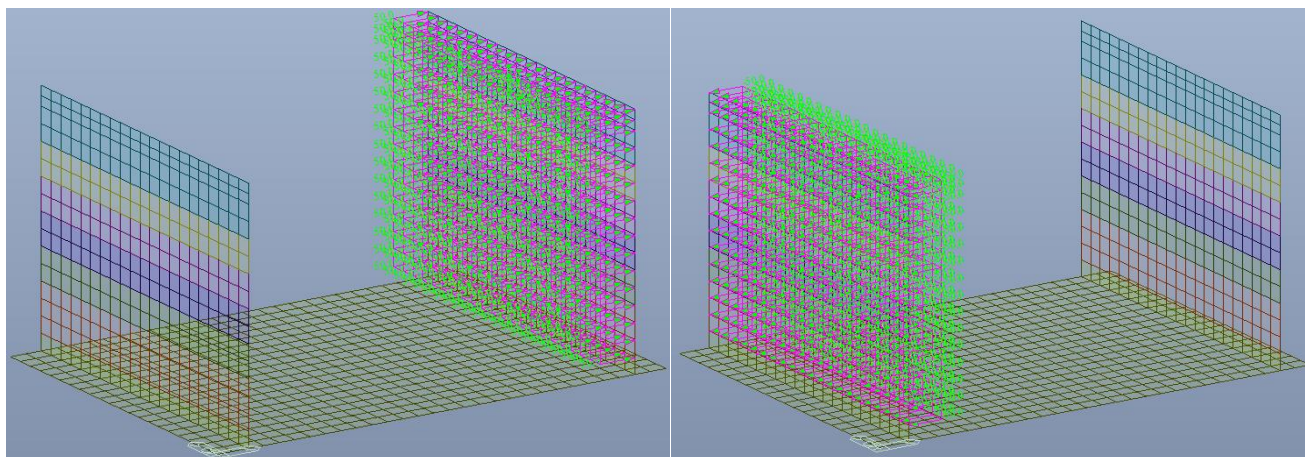


Figura 16. Estratto del modelli: Carichi SPSSX/SPSDX

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 22 di 162

7 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si riportano per comodità le combinazioni delle azioni riportate nella normativa ponti alla quale è possibile fare riferimento per la simbologia adottata:

- 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 esercizi (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 esercizi (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (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, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

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

dove:

$$E = \pm 1,00 \cdot E_Y \pm 0,30 \cdot E_Z \text{ oppure } E = \pm 0,30 \cdot E_Y \pm 1,00 \cdot E_Z$$

avendo indicato con E_Y e E_Z rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica. Gli effetti dei carichi verticali, dovuti alla presenza dei convogli, vengono sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario, adottando i coefficienti di cui alla Tabella 5.2.IV del D.M. 14/01/2008. In particolare, per ogni gruppo, viene individuata una azione dominante che verrà considerata per intero; per le altre azioni, vengono definiti diversi coefficienti di combinazione. Ogni gruppo massimizza una particolare condizione di carico alla quale la struttura dovrà essere verificata.

Tabella 5.2.III - Carichi mobili in funzione del numero di binari presenti sul ponte

Numero di binari	Binari Carichi	Traffico normale		Traffico pesante ⁽²⁾
		caso a ⁽¹⁾	caso b ⁽¹⁾	
1	Primo	1,0 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)	-	1,0 SW/2
2	Primo	1,0 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)	-	1,0 SW/2
	secondo	1,0 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)	-	1,0 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)
≥ 3	Primo	1,0 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)	0,75 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)	1,0 SW/2
	secondo	1,0 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)	0,75 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)	1,0 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)
	Altri	-	0,75 (LM 71 ⁺⁺ SW/0 ⁺⁺)	-

⁽¹⁾ LM71 “+” SW/0 significa considerare il più sfavorevole fra i treni LM 71, SW/0

⁽²⁾ Salvo i casi in cui sia esplicitamente escluso

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 23 di 162

Tabella 5.2.IV - Valutazione dei carichi da traffico

TIPO DI CARICO	Azioni verticali		Azioni orizzontali			Commenti
	Carico verticale (1)	Treno scarico	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1 (2)	1,00	-	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	massima azione verticale e laterale
Gruppo 2 (2)	-	1,00	0,00	1,0 (0,0)	1,0(0,0)	stabilità laterale
Gruppo 3 (2)	1,0 (0,5)	-	1,00	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	massima azione longitudinale
Gruppo 4	0,8 (0,6; 0,4)	-	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	fessurazione

Azione dominante
 (1) Includendo tutti i fattori ad essi relativi (Φ, α , ecc..)

(2) La simultaneità di due o tre valori caratteristici interi (assunzione di diversi coefficienti pari ad 1), sebbene improbabile, è stata considerata come semplificazione per i gruppi di carico 1, 2, 3 senza che ciò abbia significative conseguenze progettuali.

Nelle tabelle sopra riportate è indicato un coefficiente per gli effetti a sfavore di sicurezza e, tra parentesi, un coefficiente minore del precedente per gli effetti a favore di sicurezza.

In fase di combinazione, ai fini delle verifiche degli SLU e SLE per la verifica delle tensioni, si sono considerati i soli Gruppi di carico 1 e 3, mentre per la verifica a fessurazione è stato utilizzato il Gruppo 4. Nella tabella 5.2.III sono riportati i carichi da utilizzare in caso di impalcati con due, tre o più binari caricati.

I Gruppi definiscono le azioni che nelle diverse combinazioni sono generalmente definite come Q_{ki} . I coefficienti di amplificazione dei carichi γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti. In particolare per il calcolo della struttura scatolare si fa riferimento alla combinazione A1-STR.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 24 di 162

Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.
⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.
⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.
⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 25 di 162

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

(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) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico ferroviario sono combinate con un coefficiente $\psi_2=0,20$ (Punto 3.2.4 del D.M. 14/01/2008) coerentemente con l'aliquota di massa afferente ai carichi da traffico.

Le azioni descritte nel paragrafo precedente ed utilizzate nelle combinazioni di carico vengono di seguito riassunte:

Carico	Descrizione
DEAD	Peso proprio
PERM	Carichi permanenti
SPTSX	Spinta del terreno sul piedritto di sinistra
SPTDX	Spinta del terreno sul piedritto di destra
ACC-M/T	Carico da traffico
TERM	Variazione termica sulla soletta superiore
RITIRO	Ritiro sulla soletta superiore
SismaH	Azione sismica orizzontale
SismaV	Azione sismica verticale
SPSDX/SX	Sovraspinta sismica del terreno

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 26 di 162

Si riportano di seguito le combinazioni di carico allo SLU ritenute più significative.

Combinazioni di carico SLU

	A1-M1	A2-M2	A1-M1	A2-M2	A1-M1	A2-M2	A1-M1	A2-M2
	SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6	SLU 7	SLU 8
DEAD	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
PERM	1.50	1.30	1.50	1.30	1.50	1.30	1.50	1.30
SPTZ	1.50	1.30	1.50	1.30	1.50	1.30	1.50	1.30
SPTSX	1.50	1.30	1.50	1.30	1.50	1.30	1.50	1.30
SPTDX	1.50	1.30	1.50	1.30	1.50	1.30	1.50	1.30
ACCM-P	0.00	0.00	1.45	1.25	0.00	0.00	1.45	1.25
ACCM-B	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	1.25	1.45	1.25
AVV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Term	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Combinazioni di carico sismiche

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

	SH1	SH2	SH3	SH4
DEAD	1.00	1.00	1.00	1.00
PERM	1.00	1.00	1.00	1.00
SPTZ	1.00	1.00	1.00	1.00
SPTSX	1.00	1.00	1.00	1.00
SPTDX	1.00	1.00	1.00	1.00
ACCM-P	0.20	0.20	0.00	0.00
ACCM-B	0.00	0.00	0.20	0.20
Term	0,00	0,00	0,00	0,00
Ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00
SismaH	1.00	-1.00	1.00	-1.00
SismaV	0,00	0,00	0,00	0,00
SPSDX	0.00	1.00	0.00	1.00
SPSSX	1.00	0.00	1.00	0.00

Combinazioni di carico SLE (rara)

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

	SLE1	SLE2	SLE3
DEAD	1.00	1.00	1.00
PERM	1.00	1.00	1.00
SPTZ	1.00	1.00	1.00
SPTSX	1.00	1.00	1.00
SPTDX	1.00	1.00	1.00
ACCM-P	1.00	0.00	1.00
ACCM-B	0.00	1.00	0.00
AVV	0,00	0,00	0,00
Term	0,00	0,00	0,00
Ritiro	0,00	0,00	0,00

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 27 di 162

Combinazioni di carico SLE (Frequente) $G_1+G_2+\psi_{11}\cdot Q_{k1}+\psi_{22}\cdot Q_{k2}+\psi_{23}\cdot Q_{k3}+\dots$

	SLE1	SLE2	SLE3
DEAD	1.00	1.00	1.00
PERM	1.00	1.00	1.00
SPTZ	1.00	1.00	1.00
SPTSX	1.00	1.00	1.00
SPTDX	1.00	1.00	1.00
ACCM-P	0.80	0.00	0.60
ACCM-B	0.00	0.80	0.00
AVV	0,00	0,00	0,00
Term	0,00	0,00	0,00
Ritiro	0,00	0,00	0,00

Combinazioni di carico SLE (Permanente) $G_1+G_2+\psi_{21}\cdot Q_{k1}+\psi_{22}\cdot Q_{k2}+\psi_{23}\cdot Q_{k3}+\dots$

	SLE1	SLE2	SLE3
DEAD	1.00	1.00	1.00
PERM	1.00	1.00	1.00
SPTZ	1.00	1.00	1.00
SPTSX	1.00	1.00	1.00
SPTDX	1.00	1.00	1.00
ACCM-P	0.20	0.00	0.20
ACCM-B	0.00	0.20	0.00
AVV	0,00	0,00	0,00
Term	0,00	0,00	0,00
Ritiro	0,00	0,00	0,00

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 28 di 162

8 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l’opera sono state desunte tenendo conto di quanto risultante nel Profilo Geotecnico dell’opera, tenendo conto della Caratterizzazione dei Litotipi riportata nella Relazione e geotecnica Generale.

A tal riguardo, si riporta per chiarezza, uno stralcio del Profilo Geotecnico riferito all’area interessata dalla realizzazione dell’opere oggetto di dimensionamento nell’ambito del presente documento:

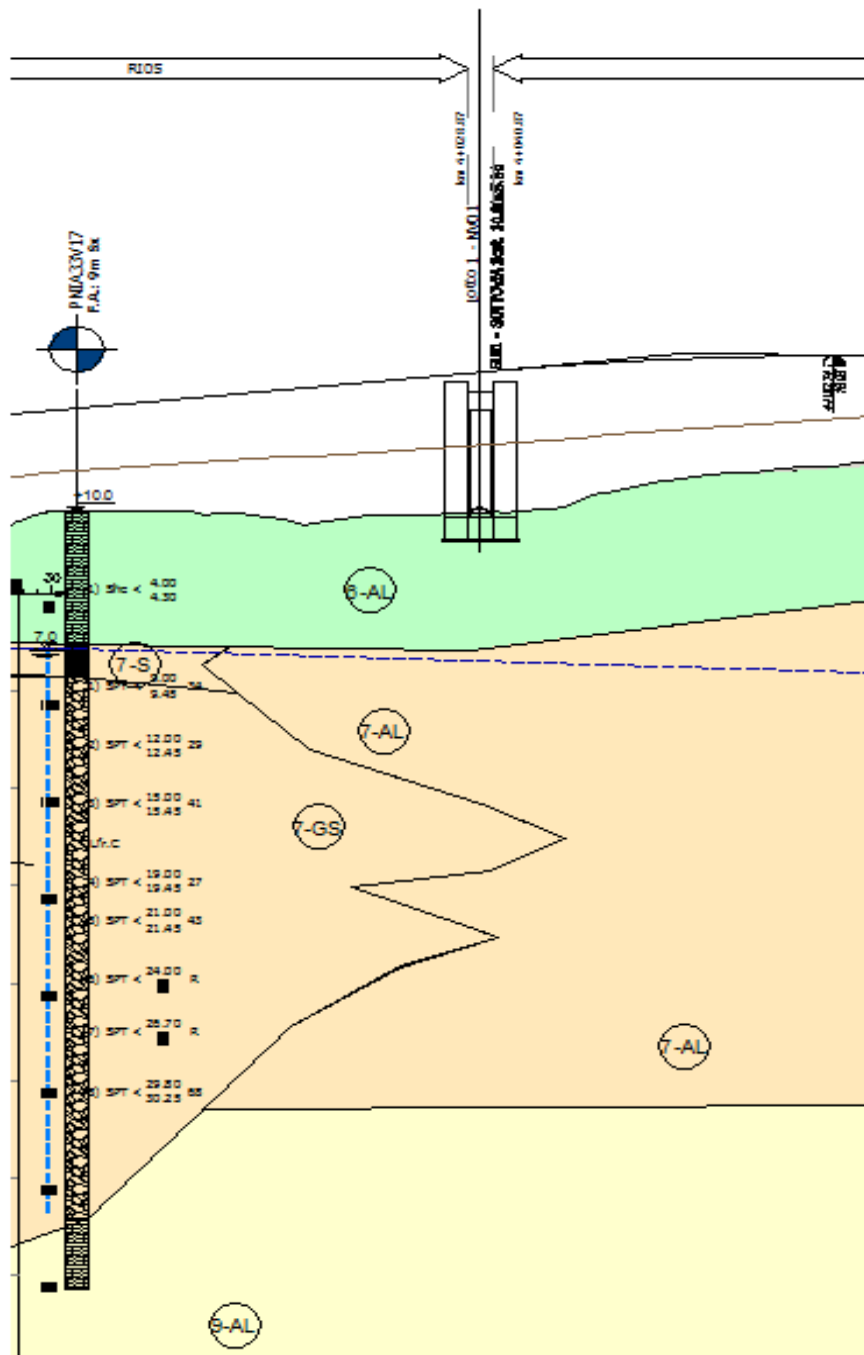


Figura 17 - Stralcio profilo geotecnico

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 29 di 162

Dall’esame di quanto riportato nello stralcio grafico riportato in precedenza, emerge che il volume di terreno direttamente intergerente con le fondazioni dell’opera, è individuato dal litotipo **6AL**.

Di seguito si riportano i parametri fisico-meccanici per il litotipo in esame, in accordo a quanto indicato a riguardo nella Relazione Geotecnica Generale:

Depositi alluvionali terrazzati - Unità 6AL (Argille limose e limi argillosi)

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5 \div 20 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 23 \div 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 100 \div 350 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$E_o = 200 \div 350 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Il terreno spingente interno ai piedritti è costituito da terreno dal riporto ferroviario avente le seguenti caratteristiche desunte dal manuale di progettazione delle opere civili "RFI DTC SICS MA IFS 001 B del 22/12/2017".

$\gamma_{\text{nat}} = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$\nu = 0.20$	coefficiente di Poisson
$E_o = 300 \div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Riguardo infine il livello di falda, dal profilo geotecnico locale si evince che la superficie piezometrica è piuttosto profonda, ovvero ad una quota di 2.33 m.l.m.m. circa rispetto al piano di imposta delle fondazioni dell’opera che si attestano ad una quota di 8.60 m.l.m.m. , per cui è possibile far riferimento all’ipotesi di “Falda assente” in sede di dimensionamento

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 30 di 162

9 DEFINIZIONE E CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO

9.1 Definizione del carico limite per fondazioni dirette

La verifica a carico limite della fondazione è stata eseguita in condizioni drenate ed in termini di tensioni effettive, facendo riferimento alla nota formula trinomia di Terzaghi.

$$q_{lim} = \zeta_q \cdot \xi_q \cdot N_q \cdot \gamma_1 \cdot D + \zeta_c \cdot \xi_c \cdot N_c \cdot c + \zeta_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot \gamma_2 \cdot \frac{B}{2}$$

in cui i parametri indicati rappresentano:

γ_1 = il peso dell'unità di volume del terreno presente al di sopra del piano di posa della fondazione;

γ_2 = il peso dell'unità di volume del terreno presente al di sotto del piano di posa della fondazione. In questo caso γ_1 coincide con γ_2 ;

D = la profondità del piano di posa delle travi rovesce;

B = la larghezza della fondazione;

N_q, N_c, N_γ = coefficienti tabellati in funzione dell'angolo di attrito del terreno presente al di sotto del piano di posa;

$\zeta_q, \zeta_c, \zeta_\gamma$ = coefficienti correttivi di forma; essi dipendono dalla lunghezza L e dalla larghezza B della fondazione;

ξ_q, ξ_c, ξ_γ = coefficienti correttivi di inclinazione del carico; essi dipendono dalla lunghezza L e dalla larghezza B della fondazione, dall'entità dei carichi verticale ed orizzontale agenti, dalla coesione e dall'angolo di attrito del terreno presente al di sotto del piano di posa;

In particolare, per la determinazione del carico verticale di esercizio, si pone:

$$q_v = [N + P_{trave}] / (L \times B)$$

dove

N = Risultante degli sforzi normali agenti sulla fondazione nella condizione di carico considerata;

P_{trave} = Peso proprio della trave di fondazione;

L = Lunghezza della di fondazione;

B = Larghezza della fondazione.

Per la determinazione del carico orizzontale di esercizio, pari a:

$$q_h = (T)/(L \times B)$$

in cui:


T = Risultante degli sforzi di taglio agenti sulla fondazione nella condizione di carico considerata;

L = Lunghezza della fondazione;

B = Larghezza della fondazione

Per tener conto dell'eccentricità del carico viene considerata, ai fini del calcolo, una fondazione di dimensioni ridotte pari a:

$$L' = (L - 2 \cdot e_L)$$

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 31 di 162

$$B' = (B - 2 \cdot e_B)$$

con e_L ed e_B eccentricità del carico nelle due direzioni.

Nel seguito della presente, si riporta la determinazione del carico limite.

9.2 Criteri di analisi e verifica del complesso terreno - fondazione

In generale, per ogni stato limite deve essere verificata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d rappresenta l'insieme amplificato delle azioni agenti, ed R_d l'insieme delle resistenze, queste ultime corrette in funzione della tipologia del metodo di approccio al calcolo eseguito, della geometria del sistema e delle proprietà meccaniche dei materiali e dei terreni in uso.

A secondo dell'approccio perseguito, sarà necessario applicare dei coefficienti di sicurezza o amplificativi, a secondo si tratti del calcolo delle caratteristiche di resistenza o delle azioni agenti.

In particolare, in funzione del tipo di verifica da eseguire, avremo, per le azioni derivanti da carichi gravitazionali, i seguenti coefficienti parziali:

Carichi	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	γ_{G1}	0.9÷1.1	1.0÷1.3	1.0
Perm. Non strutturali	γ_{G2}	0.0÷1.5	0.0÷1.5	0.0÷1.3
Variabili	$\gamma_{Q,i}$	0.0÷1.5	0.0÷1.5	0.0÷1.3

Tabella n°2 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Ai fini delle resistenze, in funzione del tipo di verifica da eseguire, il valore di progetto può ricavarsi in base alle indicazioni innanzi riportate.

Parametro	Parametro di riferimento	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza φ'	$\tan \gamma'_K$	$\gamma_{\varphi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	c'_K	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	C_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1.00	1.00

Tabella n°3 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Dalla visura dei coefficienti ed ipotizzando di posizionare la quota di imposta delle fondazioni a circa 1.9m dall'attuale piano di campagna, è possibile definire le caratteristiche meccaniche del terreno in funzione del tipo di approccio. In particolare avremo secondo l'approccio A1+M1+R1:

Peso per unità di volume	$\gamma_t = 20.0 \text{ kN/m}^3$
Coesione	$c' = 10.0 \text{ kPa}$
Angolo di attrito	$\varphi = 25.00^\circ$

Relativamente alla definizione dei coefficienti di resistenza R , la norma rimanda alle diverse tipologie di opere geotecniche, secondo quanto riportato nel seguito della presente.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 32 di 162

9.3 Fondazioni dirette in c.a.

Relativamente alla opere di fondazione dirette, la normativa cogente indica, per le verifiche relative al complesso terreno – fondazione, due differenti approcci progettuali: il primo definito per le verifiche agli SLU di tipo geotecnica (GEO) mentre un secondo approccio per le verifiche di natura strutturale (STR).

Trattandosi di opere di fondazione dirette, dopo aver determinato e corretto i diversi parametri geotecnici caratteristici del sottosuolo, ed a seguito della determinazione del carico limite della fondazione, si applica, ai fini della verifica, un ulteriore coefficiente di sicurezza, funzione della metodologia di analisi e calcolo perseguita e del tipo di verifica condotta, secondo le indicazioni contenute nella tabella n°4.

Verifica	Coefficiente parziale R1	Coefficiente parziale R2	Coefficiente parziale R3
Capacità portante	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.80$	$\gamma_R = 2.30$
Scorrimento	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.10$	$\gamma_R = 1.10$

Tabella n°4 – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi per fondazioni superficiali

Le verifiche, riportate nel seguito della presente, saranno effettuate nei confronti dei seguenti stati limite e con gli approcci metodologici di fianco riportati.

SLU di tipo Geotecnico – Strutturale – Approccio 2

- STR1 – Verifica degli elementi di fondazione **A1+M1+R3**
- STR2 – Verifica degli elementi di fondazione **A1+M1+R3**

SLU di tipo Geotecnica – Approccio 2

- GEO – Collasso per carico limite del complesso **A1+M1+R3**
- GEO – Collasso per scorrimento sul piano di posa **A1+M1+R3**
- GEO – Stabilità globale della struttura **A1+M1+R3**

SLE di tipo Geotecnico – Approccio 1

- SLD – Stato limite di danno **A1+M1+R3**

Relativamente alle verifiche di resistenza e di esercizio relative agli elementi costituenti il sistema fondale, si rimanda al seguito della presente.

9.4 Calcolo del carico limite delle fondazioni

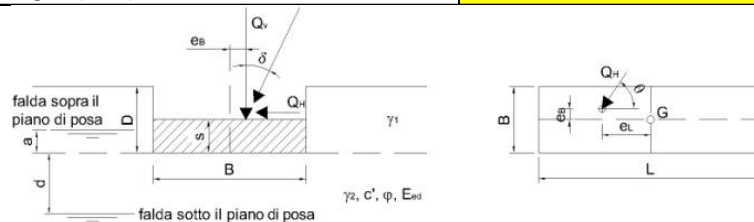
Sulla scorta delle considerazioni succitate, si riporta di seguito il calcolo del carico limite per le fondazioni dirette in base alla definizione in precedenza riportata, assumendo ai fini dei calcoli i parametri caratteristici addietro riportati.

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 33 di 162

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Geometria della fondazione					Geometria del sito			
B	L	s	e _B	e _L	D	ω	ε	Muro di sostegno?
m	m	m	m	m	m	°	°	
10.50	14.60	0.00	0.00	0.00	1.90	0	0	no
Posizione della falda					a	d		
Assente (a=0 e d=0)					0.00	0.00		
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni			
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	E _{ed}
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa
20	21	10	20	21	10.00	0.00	25	275
Forma della fondazione					Condizioni			
Rettangolo (B' < L')					Drenate			



DEFINIZIONE DELL'APPROCCIO DI VERIFICA E DEI CARICHI (NTC 2008)

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				θ = angolo rispetto a L Se Q _H //B θ = 90° Se Q _H //L θ = 0°
	Q _V	Q _H	δ	θ	
	kN	kN	°	°	
Apr.2-A1+M1+R3	47219	5140	6.2	0	

Caratteristiche di calcolo dei terreni								
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	
20	21	10	20	21	10.00	0.00	25.0	

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G	σ	I _r	I _{crit}	Tipo di rottura: Generale
MPa	MPa			
58.11	0.14	757.81	53.45	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

$$Q_{lim} = N_q \Psi_q \zeta_q \xi_q \alpha_q \beta_q [\gamma_1 (D-a) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) a] + N_c \Psi_c \zeta_c \xi_c \alpha_c \beta_c C' + N_\gamma \Psi_\gamma \zeta_\gamma \xi_\gamma \alpha_\gamma \beta_\gamma \gamma'_2 (B'/2) + \gamma_w a$$

							B'	L'
							m	m
							10.50	14.60
	Coefficienti di carico limite	Coefficienti di punzonamento	Coefficienti di forma	Coefficienti di inclinazione carichi	Coefficienti piano di posa	Coefficienti piano di campagna	Termini del trinomio e spinta idraulica	
	N	Ψ	ζ	ξ	α	β		
q	10.66	1.00	1.34	0.86	1.00	1.00	I° term.	464.6
c	20.72	1.00	1.37	0.84	1.00	1.00	II° term.	239.7
γ	10.88	1.00	0.71	0.77	1.00	1.00	III° term.	627.5
Spinta idraulica								0.0

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ_R 2.30

Carici Limite Q_{lim}/γ_R **0.579** kN in cond. Drenate

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 34 di 162

10 VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

10.1 Verifica SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio, il tasso di lavoro nei materiali e l’ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato.

10.1.1 Verifica alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l’acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche “Rara” e “Quasi Permanente”; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo “non reagente” adottando come limiti di riferimento quelli previsti da manuale di progettazione.

10.1.1.1 Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- Per combinazioni di carico caratteristica (rara): $\sigma_{c,lim} < 0,55 \cdot f_{ck}$;
- Per combinazioni di carico quasi permanente: $\sigma_{c,lim} < 0,40 \cdot f_{ck}$;

10.1.1.2 Tensioni di trazione nell’acciaio

Per le armature ordinarie deve essere rispettato il seguente limite: $\sigma_{s,lim} < 0,75 \cdot f_{yk}$.

10.1.2 Verifiche a fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l’ampiezza dell’apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. In relazione all’aggressività ambientale e alla sensibilità dell’acciaio è possibile definire l’apertura limite delle fessure secondo il prospetto seguente:

Tabella 1. Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione.

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_{d,lim}$	Stato limite	$w_{d,lim}$
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	$\leq w_1$

risultando:

$$-w_1=0,2 \text{ mm}$$

$$-w_2=0,3 \text{ mm}$$

$$-w_3=0,4 \text{ mm.}$$

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 35 di 162

Per le verifiche a fessurazione del calcestruzzo armato si adotta la classe di esposizione **XC4** ed una tipologia di armatura poco sensibile. Tale classe di esposizione rientra nelle condizioni ambientali aggressive, come desumibile dalla tabella 4.1.III del D.M. 14/01/2008.

Alle prescrizioni normative presenti nell NTC si sostituiscono nel caso specifico quelle fornite dal manuale di progettazione opere civili RFI al §2.5.1.8.3.2.4 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, qual è il caso delle strutture in esame così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del D.M. 14/01/2008, 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:

$$\delta_f \leq w_1 = 0,2 \text{ mm (combinazione di carico caratteristica)}$$

10.2 Verifica SLU

10.2.1 Pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC08, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali.

La verifica delle sezioni viene eseguita secondo il metodo degli stati limite basato sulle seguenti ipotesi:

- Conservazione delle sezioni piane;
- Calcestruzzo non resistente a trazione;
- Perfetta aderenza acciaio-calcestruzzo.

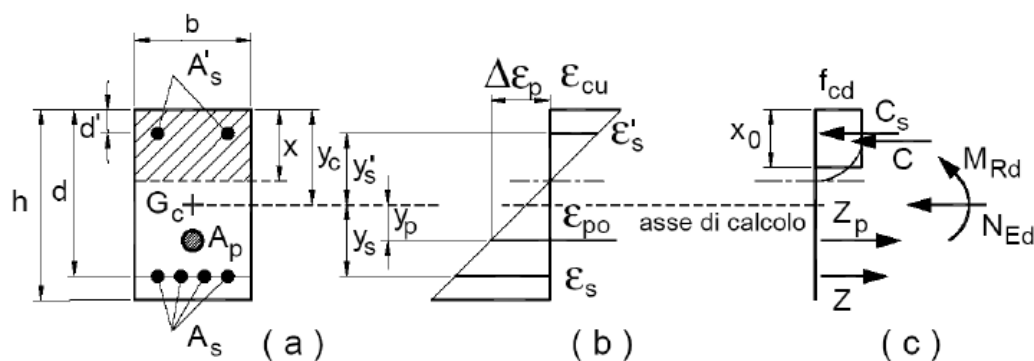


Figura 18. Schema per la valutazione della capacità resistente di una sezione presso-inflessa.

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 36 di 162

dove

- M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;
- N_{Ed} è il valore di calcolo della compressione assiale (sforzo normale) dell'azione;
- M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione

10.2.2 Taglio

10.2.2.1 Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura a sezione rettangolare priva di specifiche armature trasversali risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

con

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot k^{3/2}$$

e dove

- d è l'altezza utile della sezione in [mm];
- $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);
- $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 \cdot f_{cd}$);
- b_w è la larghezza minima della sezione in [mm]

10.2.2.2 Elementi con armature trasversali resistenti a taglio

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è pari al minimo tra la resistenza di calcolo a “taglio trazione” V_{Rsd} e la resistenza di calcolo a “taglio compressione” V_{Rcd} .

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cot \alpha + \cot \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\cot \alpha + \cot \theta) / (1 + \cot \theta^2)$$

essendo θ l'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento che deve soddisfare le seguenti limitazioni:

$$1 \leq \cot \theta \leq 2,5$$

e dove si è posto:

- A_{sw} area dell'armatura trasversale;
- s interasse tra due armature trasversali consecutive;
- α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;
- f'_{cd} resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo ($f'_{cd} = 0,5 \cdot f_{cd}$);

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 37 di 162

α_c	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrane non compresse
		$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
		1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} < 0,5 f_{cd}$
		$2,5 \cdot (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} \leq \sigma_{cp} < f_{cd}$

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 38 di 162

11 ANALISI E VERIFICA DELLA STRUTTURA

Di seguito si riporta una descrizione della modellazione effettuata con l’ausilio del software di calcolo Misa Gen, con una descrizione del modello strutturale implementato e con l’esposizione delle sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

11.1 Modello di calcolo

La struttura viene modellata tridimensionale mediante l’ausilio di elementi plate e vincolata al suolo da un letto di molle alla Winkler. Per simulare l’interazione terreno-struttura, si definiscono la rigidità delle molle elastiche verticali, per quanto inerente la modellazione dei paramenti è stata condotta una discretizzazione di questi ultimi a fini di avere una corrispondenza quanto più verosimile possibile tra la rigidità degli elementi modellati e l’operata realizzare, la modellazione del paramento è stata eseguita come riportato nel seguente schema:

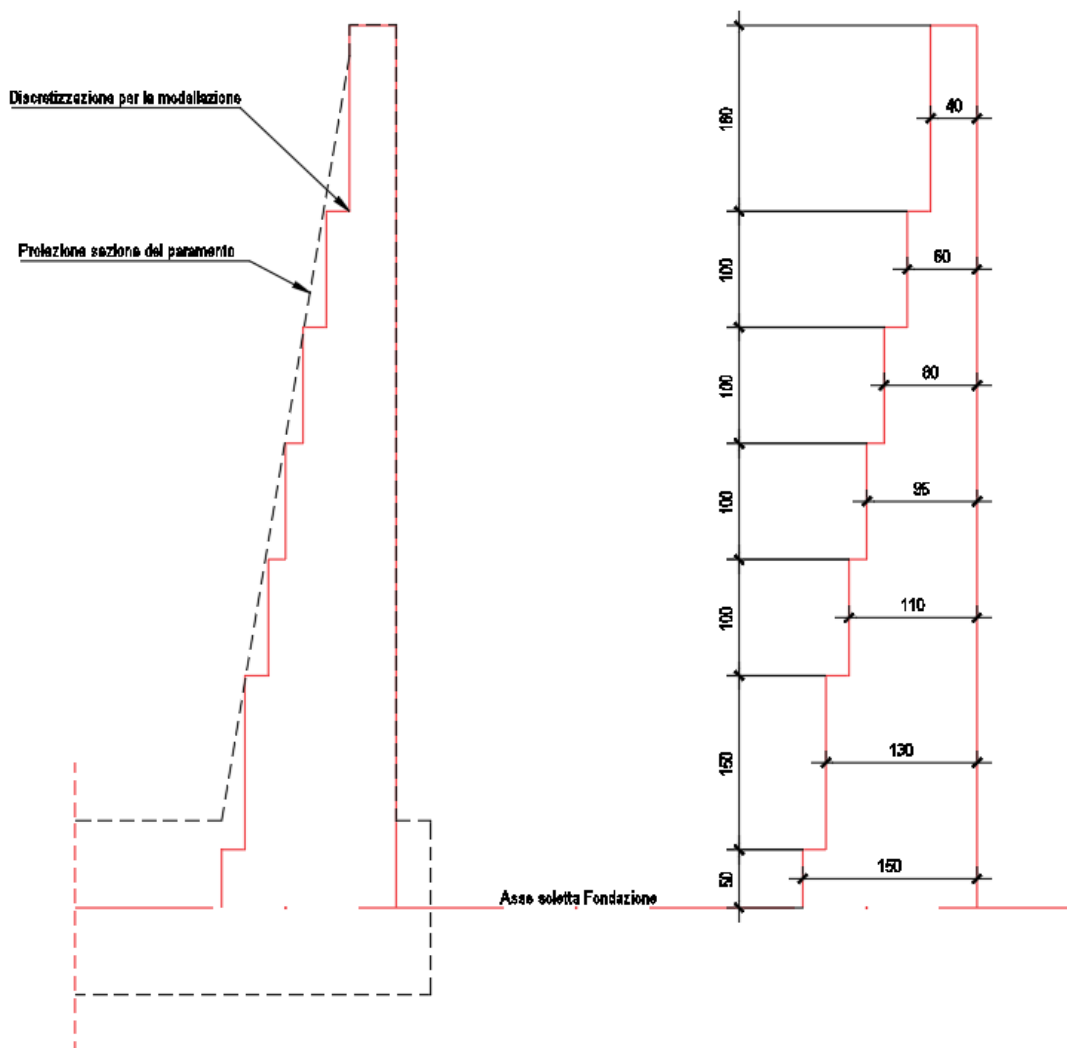


Figura 19 – Discretizzazione del paramento

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 39 di 162

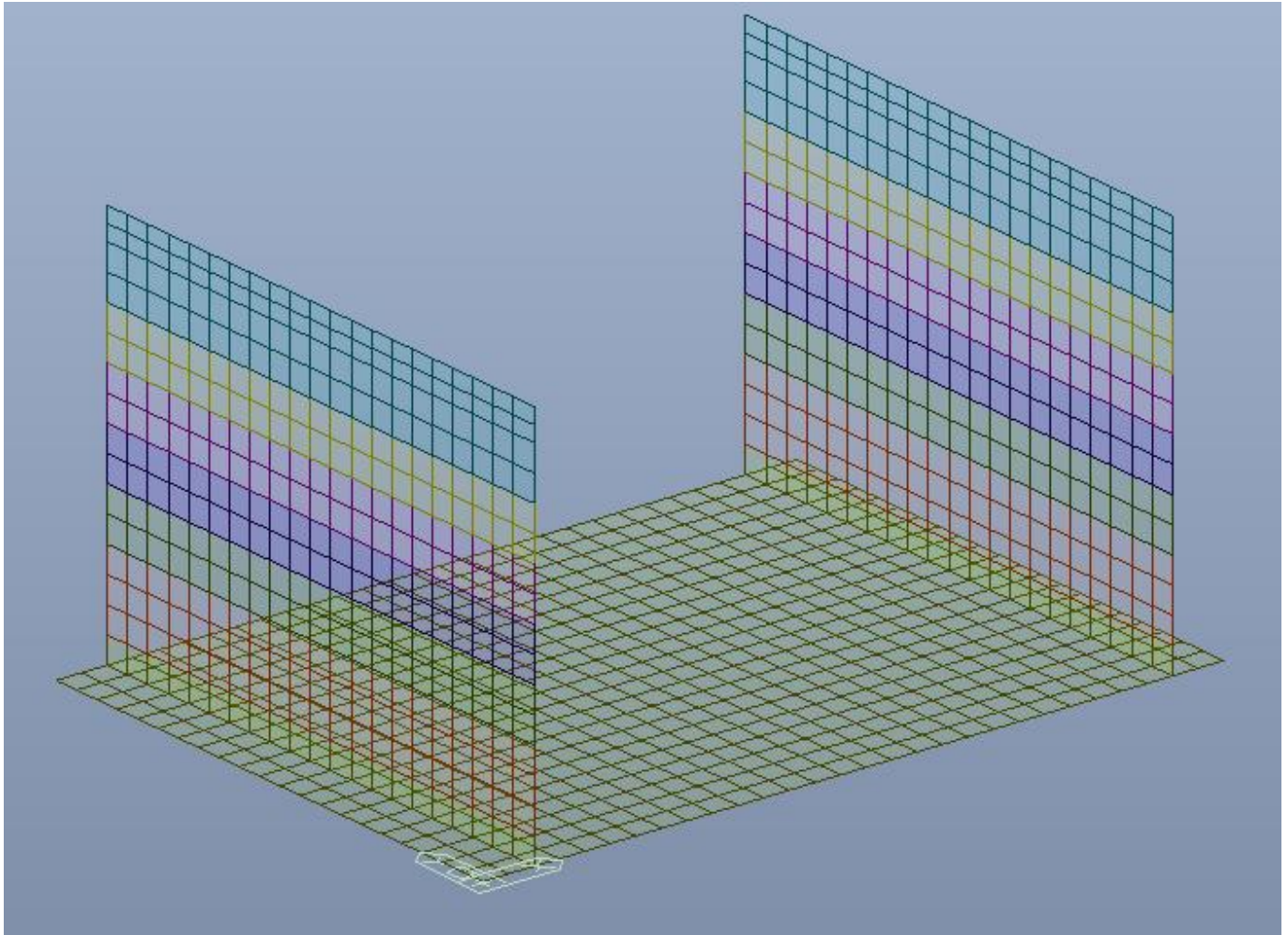


Figura 20 – Foto del modello di calcolo

Per la determinazione della costante di sottofondo si può fare riferimento alle seguente formulazione assimilando il comportamento del terreno a quello di un mezzo elastico omogeneo:

$$s = B \cdot c_t \cdot (q - \sigma_{v0}) \cdot (1 - \nu^2)/E$$

dove:

- s = cedimento elastico totale;
- B = lato minore della fondazione;
- c_t = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti da Bowles (1960) con L =lato maggiore della fondazione:

$$c_t = 0,853 + 0,534 \cdot \ln(L/B), \quad \text{per fondazione rettangolare con } L/B \leq 10;$$

$$c_t = 2 + 0,0089 \cdot (L/B), \quad \text{per fondazione rettangolare con } L/B > 10;$$

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 40 di 162

- q = pressione media agente sul terreno;
- σ_{v0} = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- ν = coefficiente di Poisson del terreno;
- E = modulo elastico medio del terreno sottostante.

Il valore della costante di sottofondo K_w è valutato attraverso il rapporto tra la pressione applicata e il corrispondente cedimento, pertanto si ottiene:

$$K_w = E / [(1 - \nu^2) \cdot B \cdot c_t]$$

Si riporta di seguito il calcolo della costante di sottofondo:

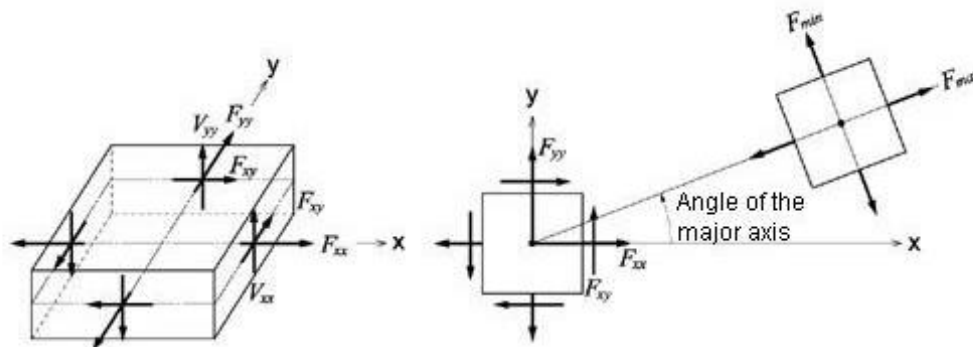
Modulo elastico medio del terreno di fondazione	E	=	275000	kN/m ²
Coefficiente di Poisson del terreno	ν	=	0.30	
Lato minore della fondazione	B	=	10.5	m
Lato maggiore della fondazione	L	=	14.6	m
Rapporto tra lato maggiore lato minore della fondazione	L/B	=	1.39	m
Coefficiente adimensionale di forma	c_t	=	1.03	
Modulo di reazione verticale del terreno	K_w	=	27968.8	kN/m ³

Rispetto al valore così determinato, si assume ai fini della modellazione un valore della costante di sottofondo $K_w=27900$ kN/m³, in accordo con quanto riportato nel progetto definitivo come fatto per lo scatolare.

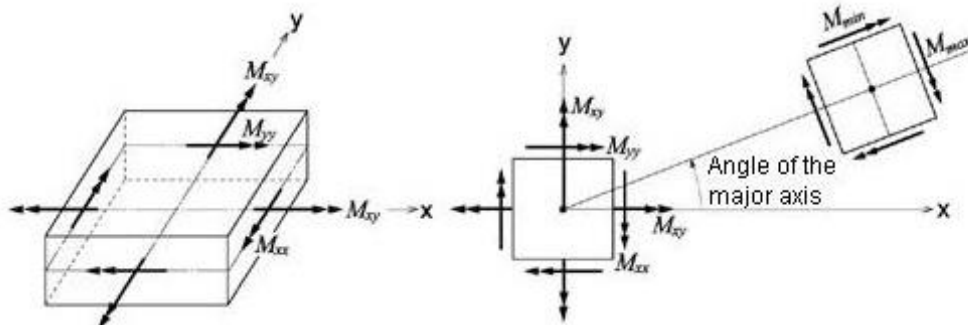
Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C FOGLIO 41 di 162

11.2 Sollecitazioni di calcolo

Per una chiara lettura delle sollecitazioni di seguito vengono riportati, uno schema secondo il quale vengono lette le componenti della sollecitazione sugli elementi plate, la legenda associata a tale schema e le direzioni principali considerate sulle solette del monolite.



(a) Forces per unit length due to in-plane actions at the output locations



(b) Moments per unit length due to out-of-plane bending actions at the output locations

Fxx: Axial force per unit width in the element's local or UCS x-direction (Perpendicular to local y-z plane)

Fyy: Axial force per unit width in the element's local or UCS y-direction (Perpendicular to local x-z plane)

Fxy: Shear force per unit width in the element's local or UCS x-y direction (In-plane shear)

Fmax: Maximum Principal Axial Force per unit width

Fmin: Minimum Principal Axial Force per unit width

FMax: Maximum absolute Principal Axial Force per unit width

Mxx: Bending moment per unit width in the direction of the element's local or UCS x-axis (Out-of-plane moment about local y-axis)

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 42 di 162

Myy: Bending moment per unit width in the direction of the element's local or UCS y-axis (Out-of-plane moment about local x-axis)

Mxy: Torsional moment per unit width about the element's local or UCS x-y plane

Mmax: Maximum principal bending moment per unit width

Mmin: Minimum principal bending moment per unit width

MMax: Maximum absolute Principal Moment per unit width (Larger magnitude of Mmax and Mmin)

Vxx: Shear force per unit width in the thickness direction along the element's local or UCS y-z plane

Vyy: Shear force per unit width in the thickness direction along the element's local or UCS x-z plane

VMax: Maximum absolute shear force per unit width (Larger magnitude of Vxx and Vyy)

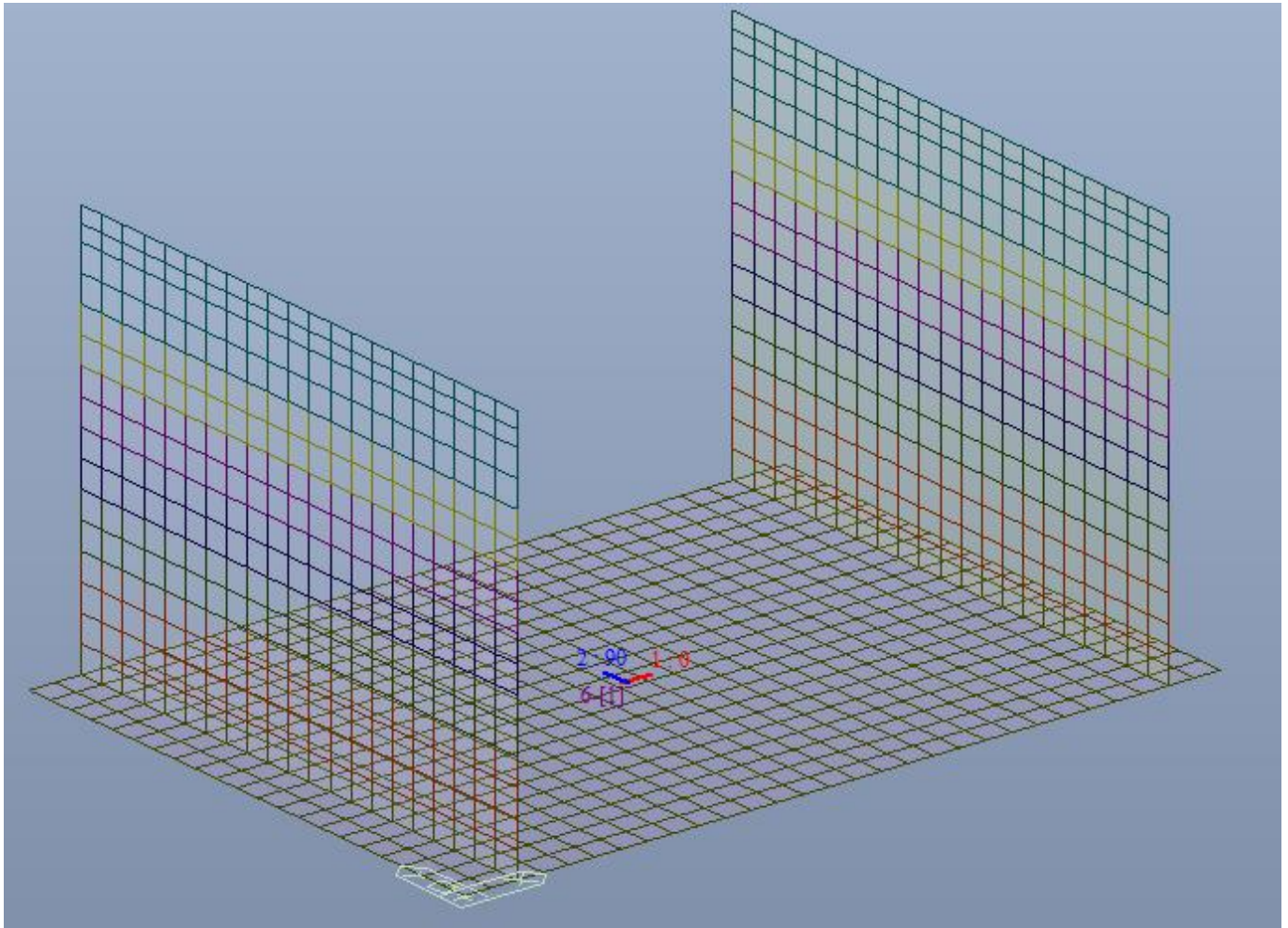


Figura 21. Orientamento delle armature

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 43 di 162

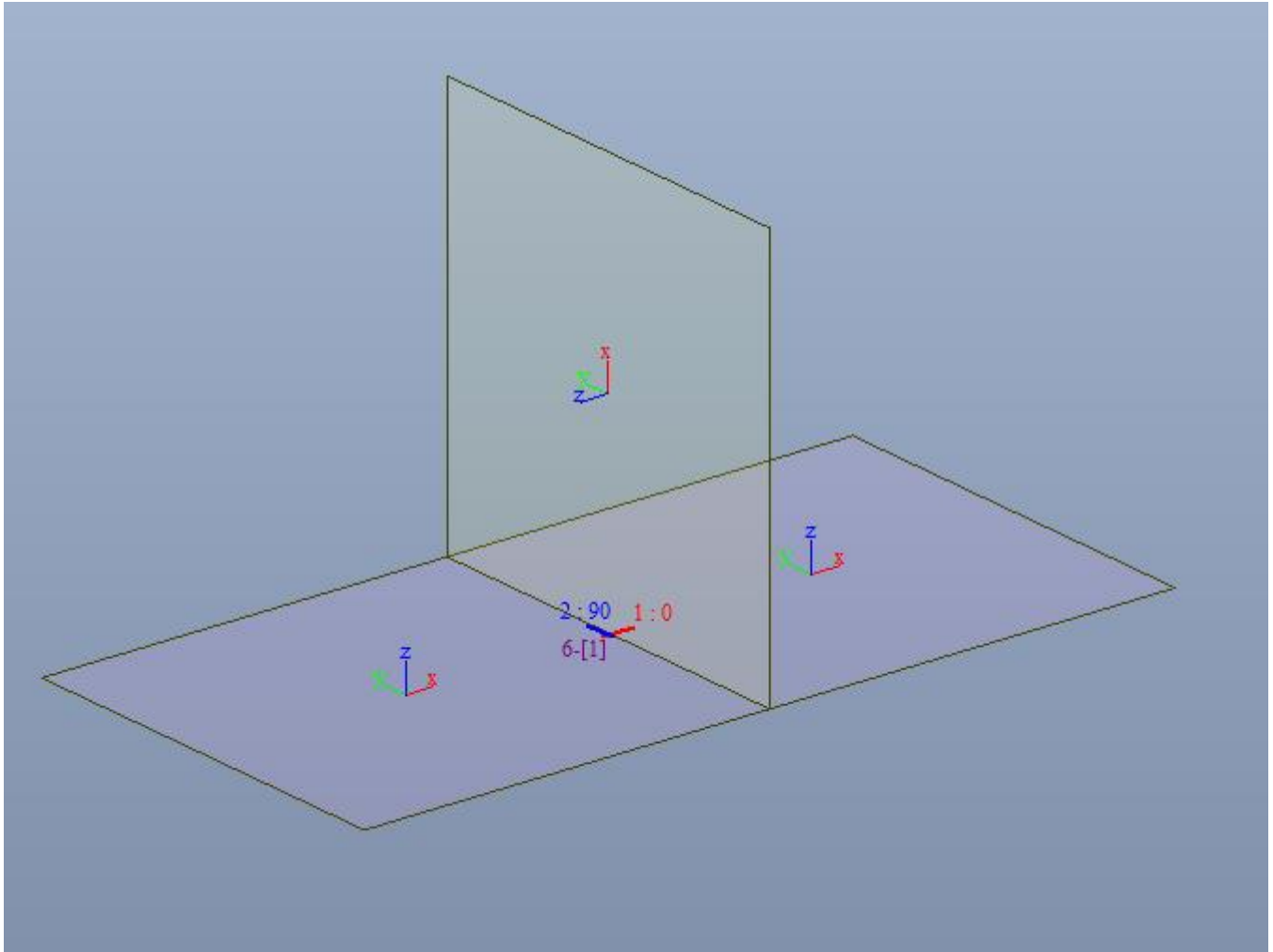


Figura 22. Orientamento degli assi locali

Si riportano di seguito le caratteristiche della sollecitazione per mezzo di mappe cromatiche sulle quali sono riportati tramite la funzione di midas section cut i valori a metro lineare delle caratteristiche della sollecitazione, a valle si riportano delle tabelle sintetiche relative alle sollecitazioni maggiormente significative, adottate ai fini progettuali.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 44 di 162

Si riportano di seguito i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale.

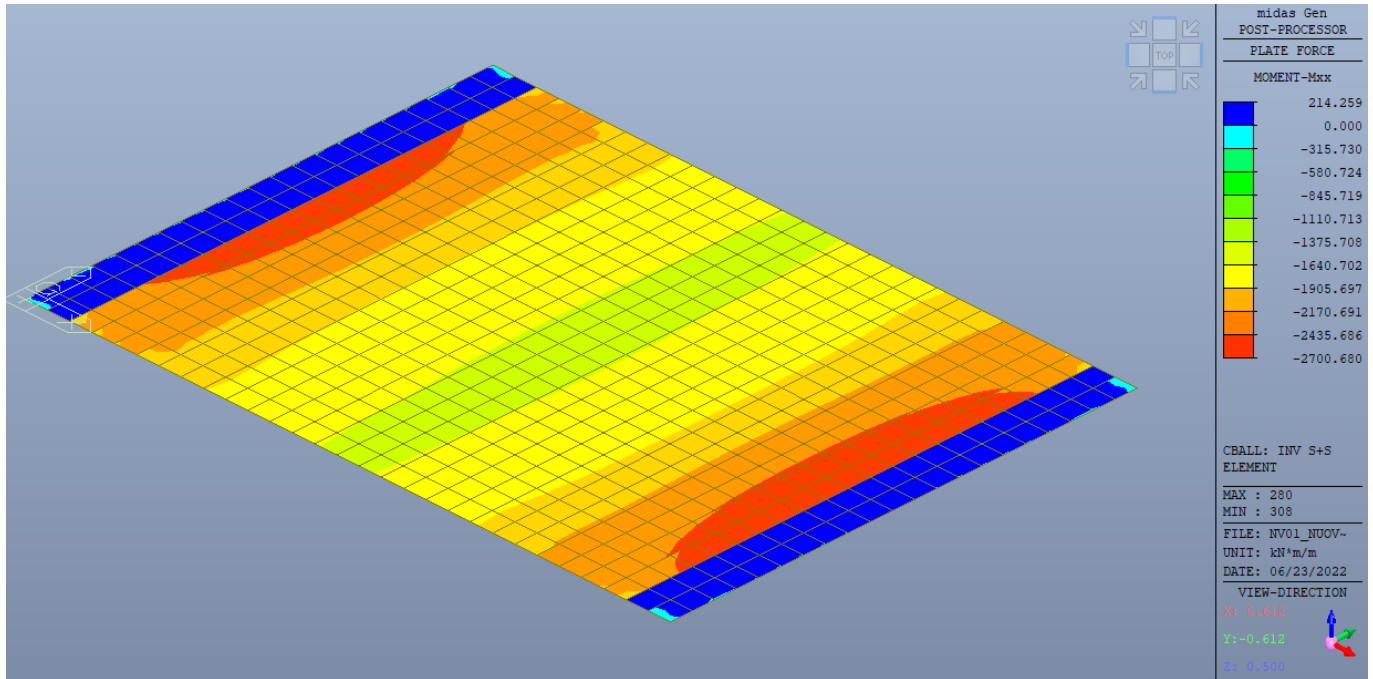


Figura 23. Involuppo SLU (statico+sismico) diagrammi del momento flettente M_{xx} soletta Fondazione

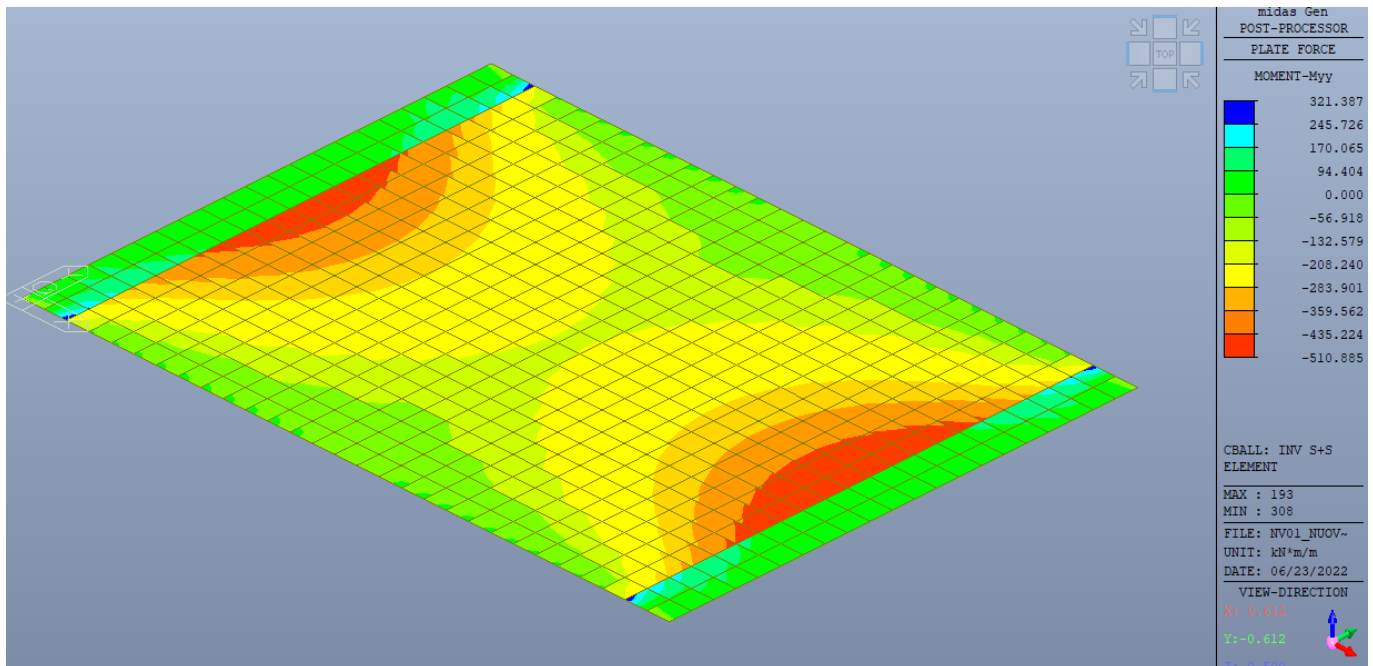


Figura 24. Involuppo SLU (statico+sismico) diagrammi del momento flettente M_{yy} soletta Fondazione

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 45 di 162

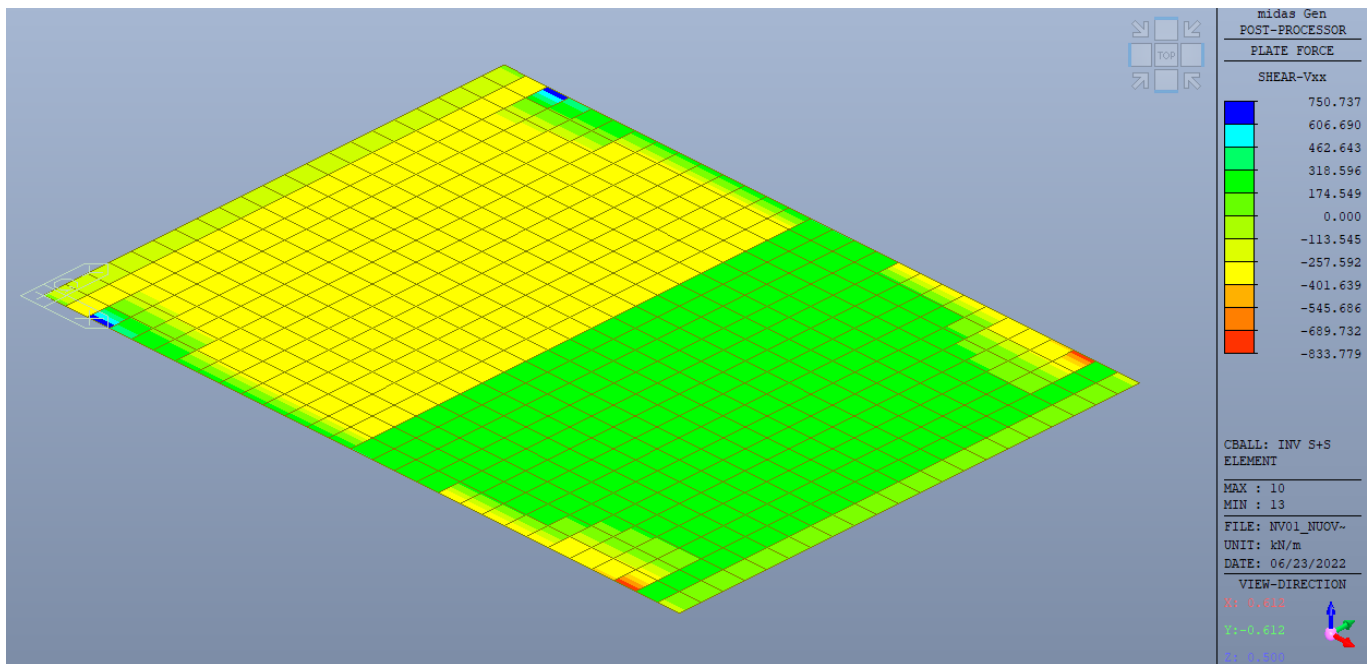


Figura 25. Involuppo SLU (statico+sismico) diagrammi del taglio Vxx soletta Fondazione

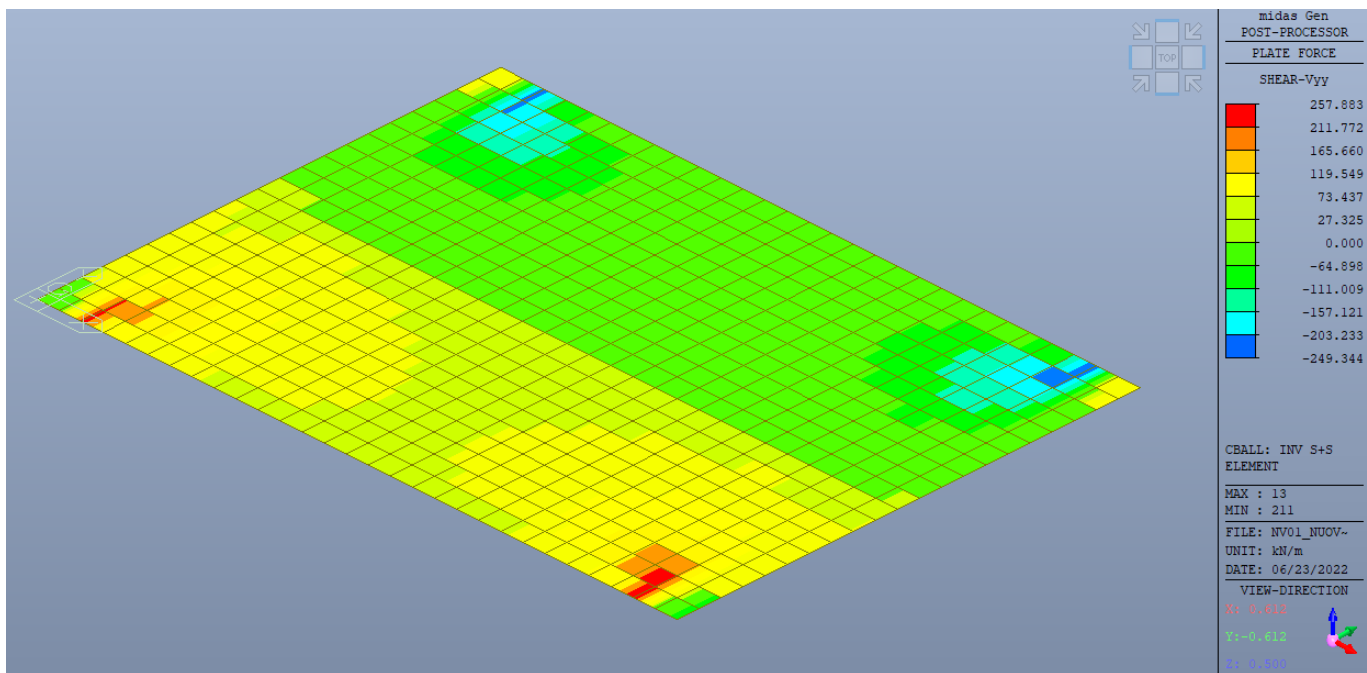


Figura 26. Involuppo SLU (statico+sismico) diagrammi del taglio Vyy soletta Fondazione

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 46 di 162

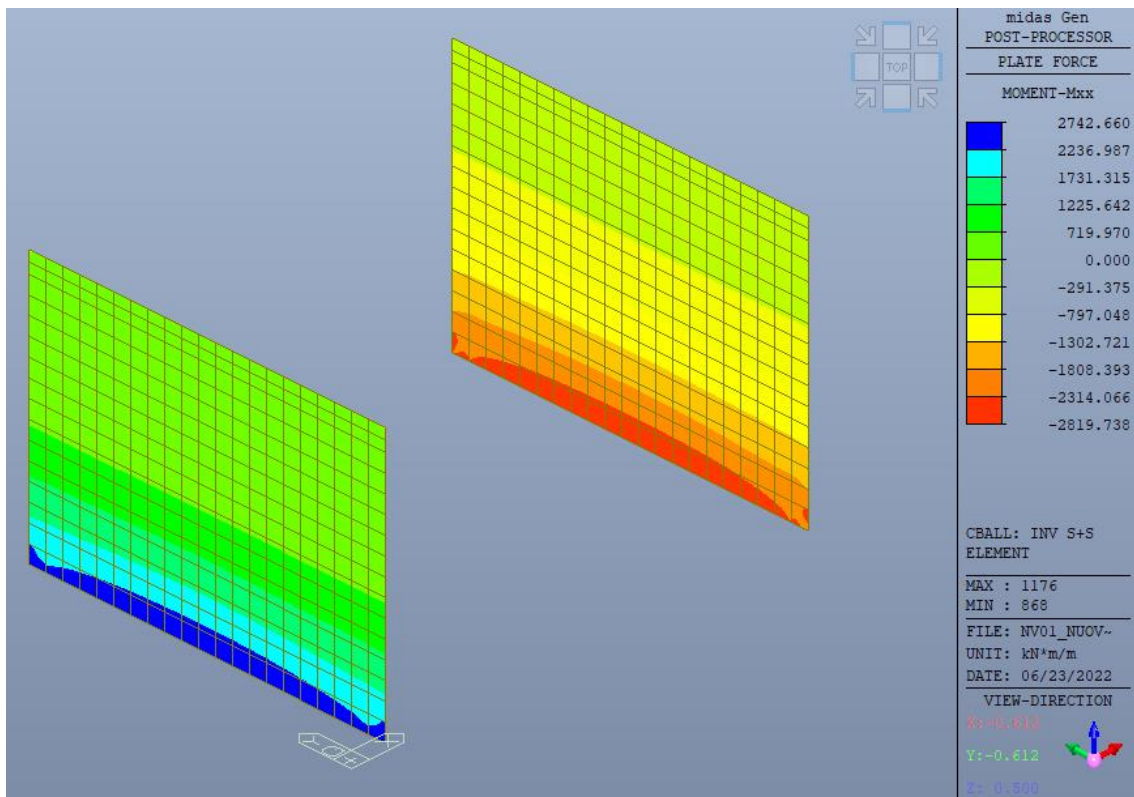


Figura 27. Involuppo SLU (statico+sismico) diagrammi del momento flettente Mxx Piedritti Dx Sx

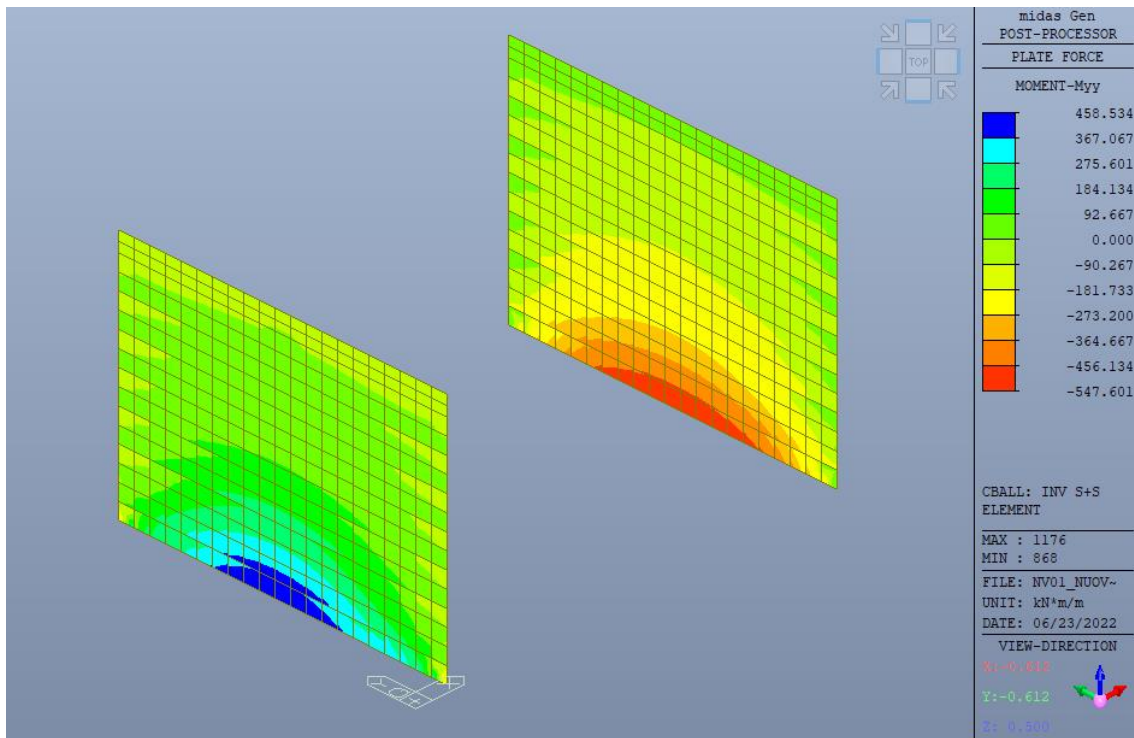


Figura 28. Involuppo SLU (statico+sismico) diagrammi del momento flettente Myy Piedritti Dx Sx

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 47 di 162

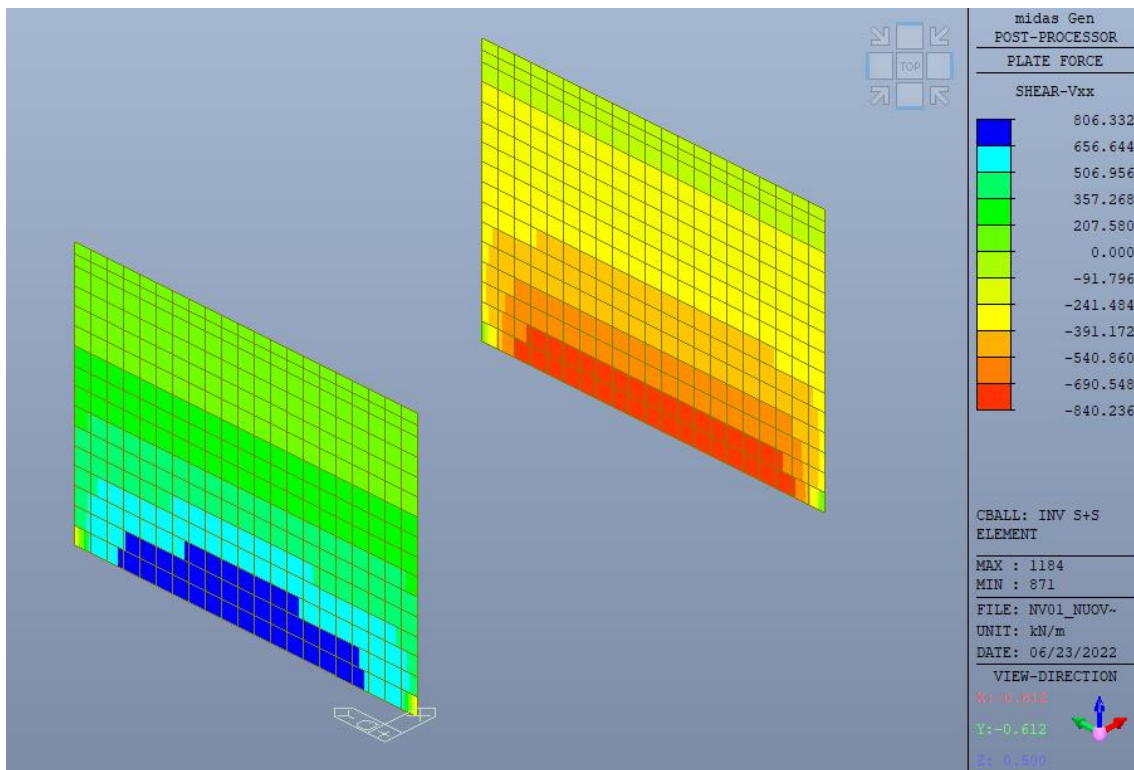


Figura 29. Involuppo SLU (statico+sismico) diagrammi del taglio Vxx Piedritti Dx Sx

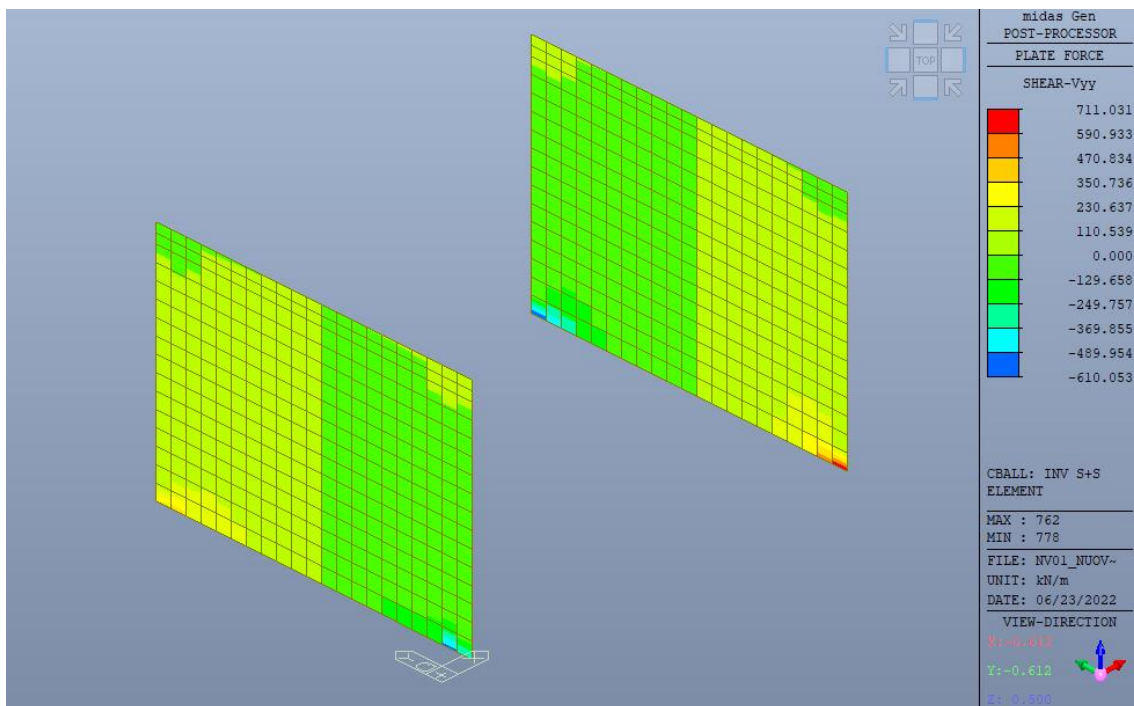


Figura 30. Involuppo SLU (statico+sismico) diagrammi del taglio Vyy Piedritti Dx Sx

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 48 di 162

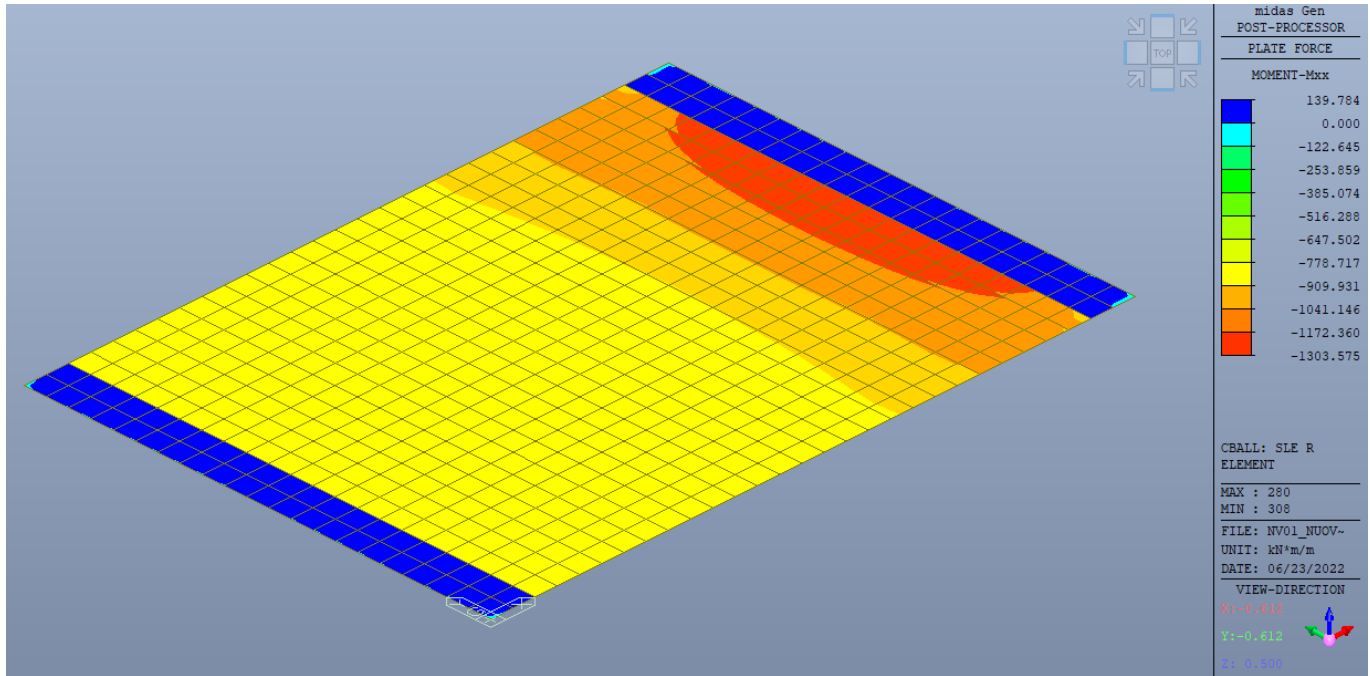


Figura 31. Involuppo SLE (statico+sismico) diagrammi del momento flettente Mxx soletta Fondazione

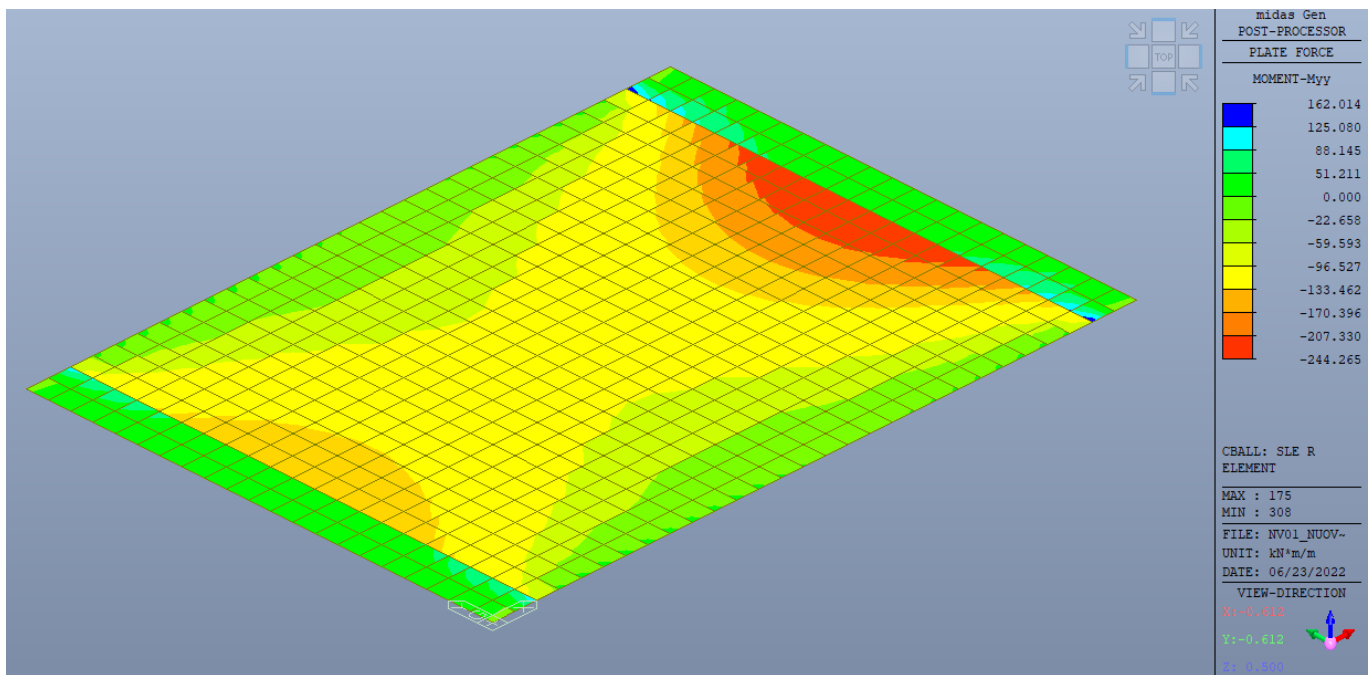


Figura 32. Involuppo SLE (statico+sismico) diagrammi del momento flettente Myy soletta Fondazione

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 49 di 162

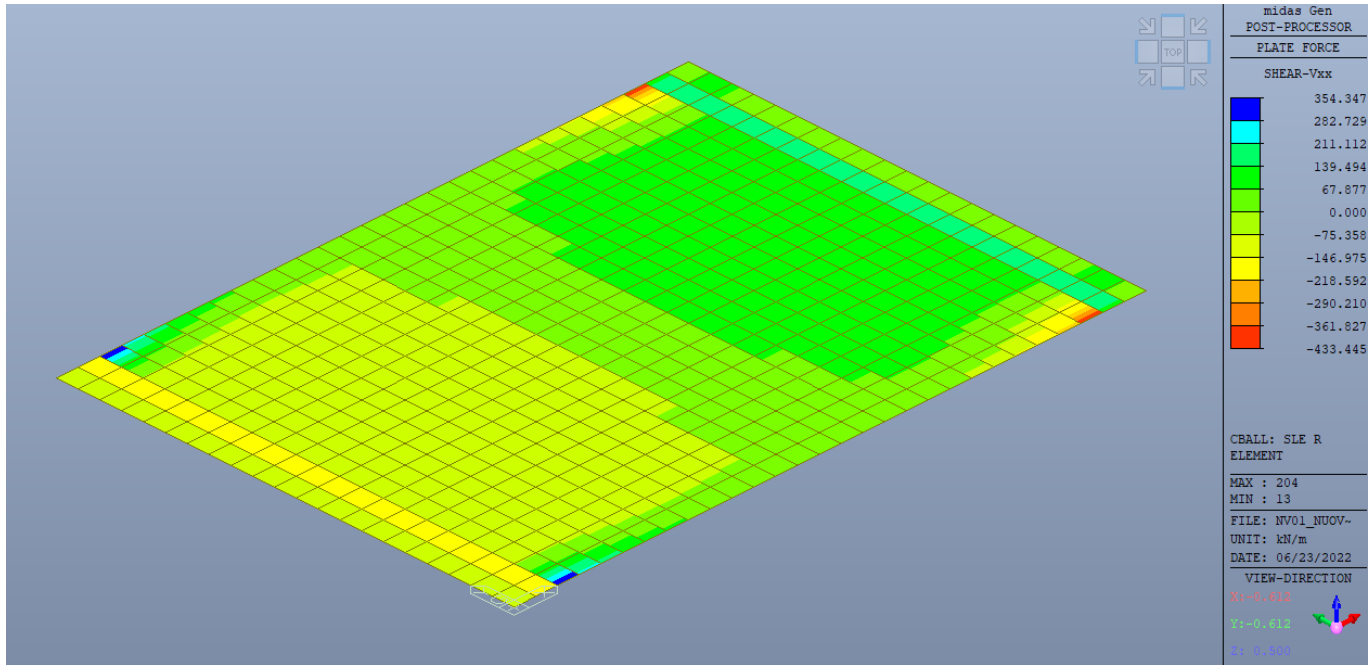


Figura 33. Inviluppo SLE (statico+sismico) diagrammi del taglio Vxx soletta Fondazione

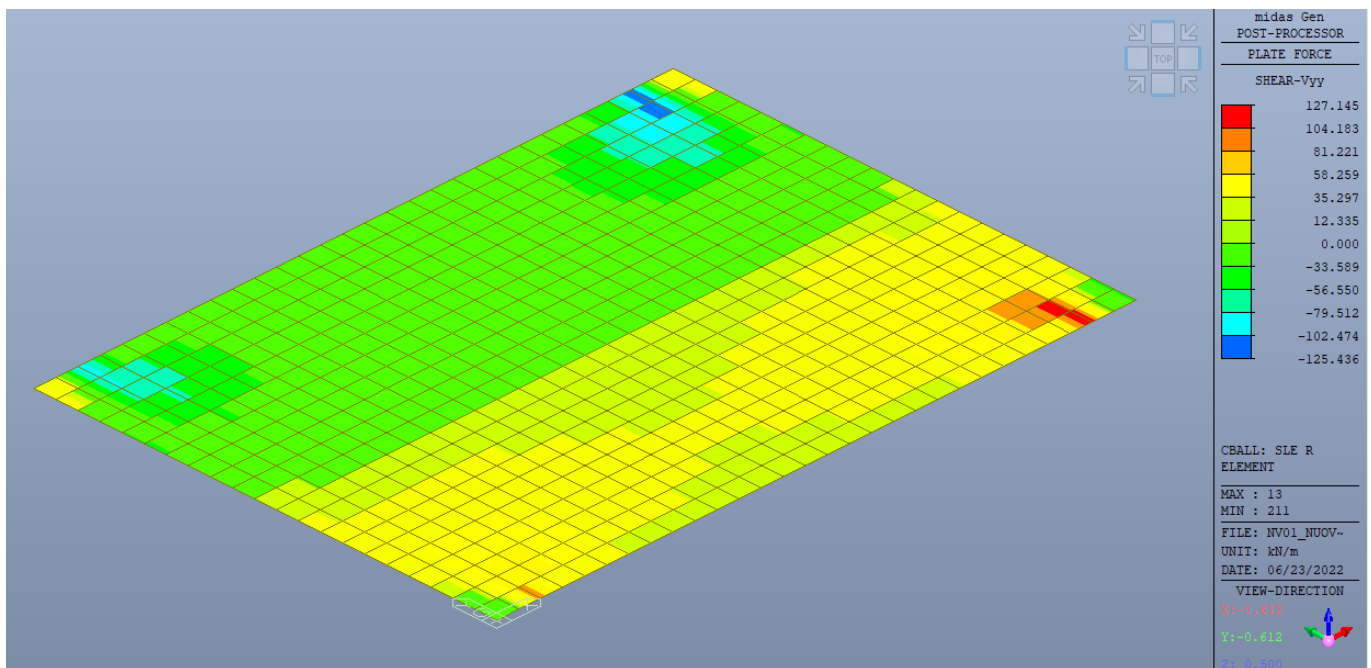


Figura 34. Inviluppo SLE (statico+sismico) diagrammi del taglio Vyy soletta Fondazione

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 50 di 162

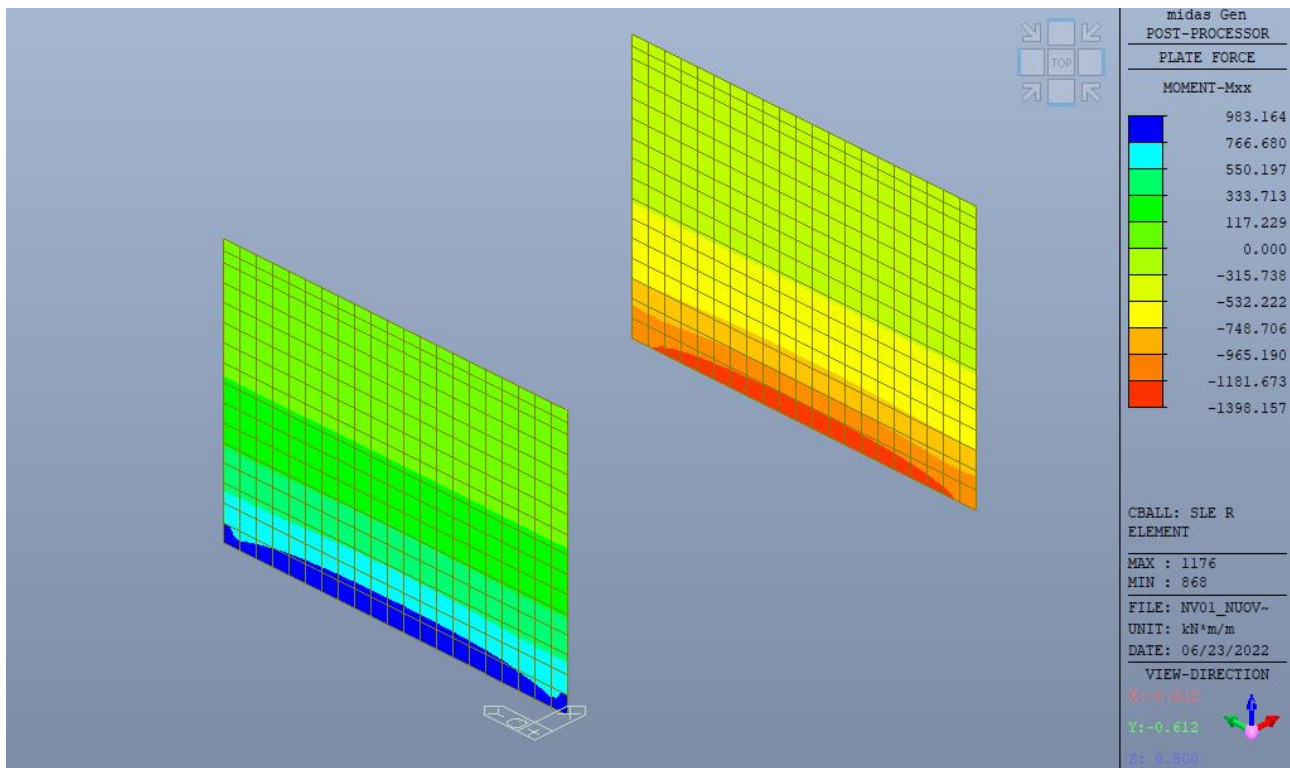


Figura 35. Involuppo SLE (statico+sismico) diagrammi del momento flettente Mxx Piedritti Dx Sx

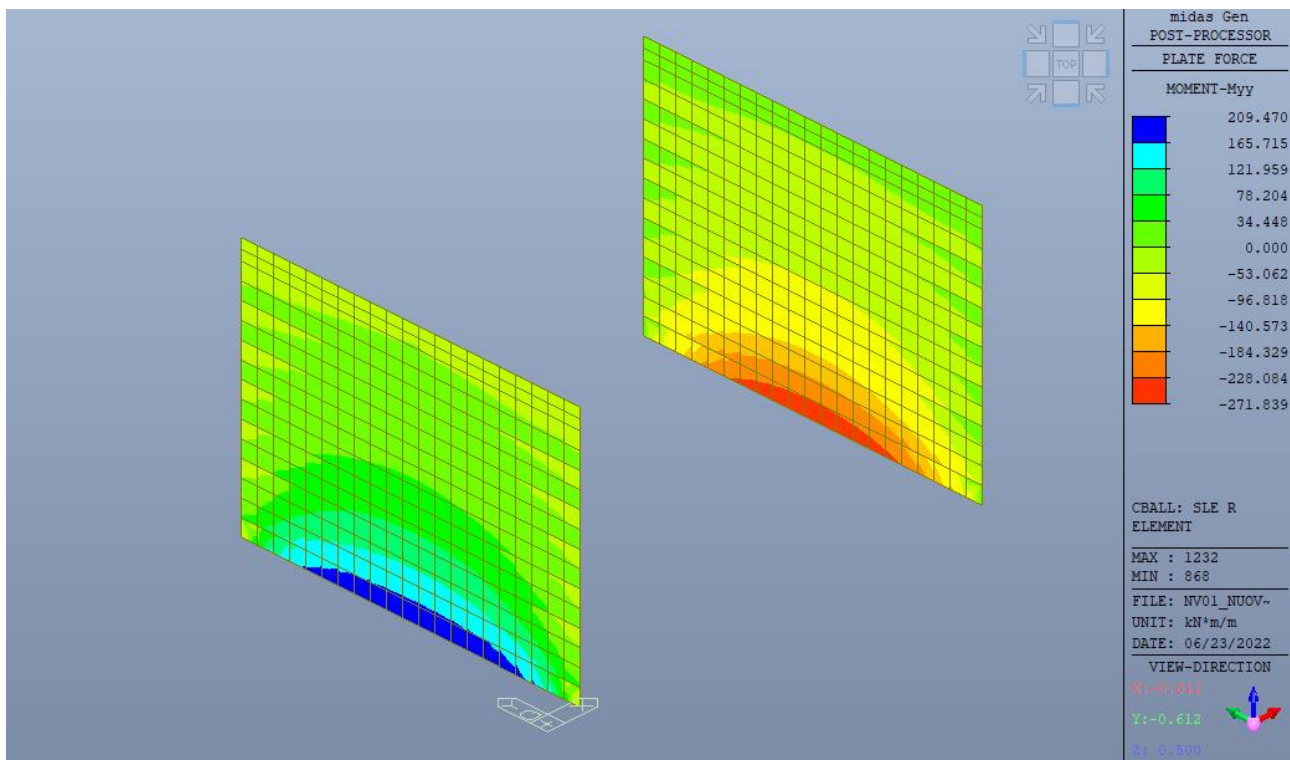


Figura 36. Involuppo SLE (statico+sismico) diagrammi del momento flettente Myy Piedritti Dx Sx

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 51 di 162

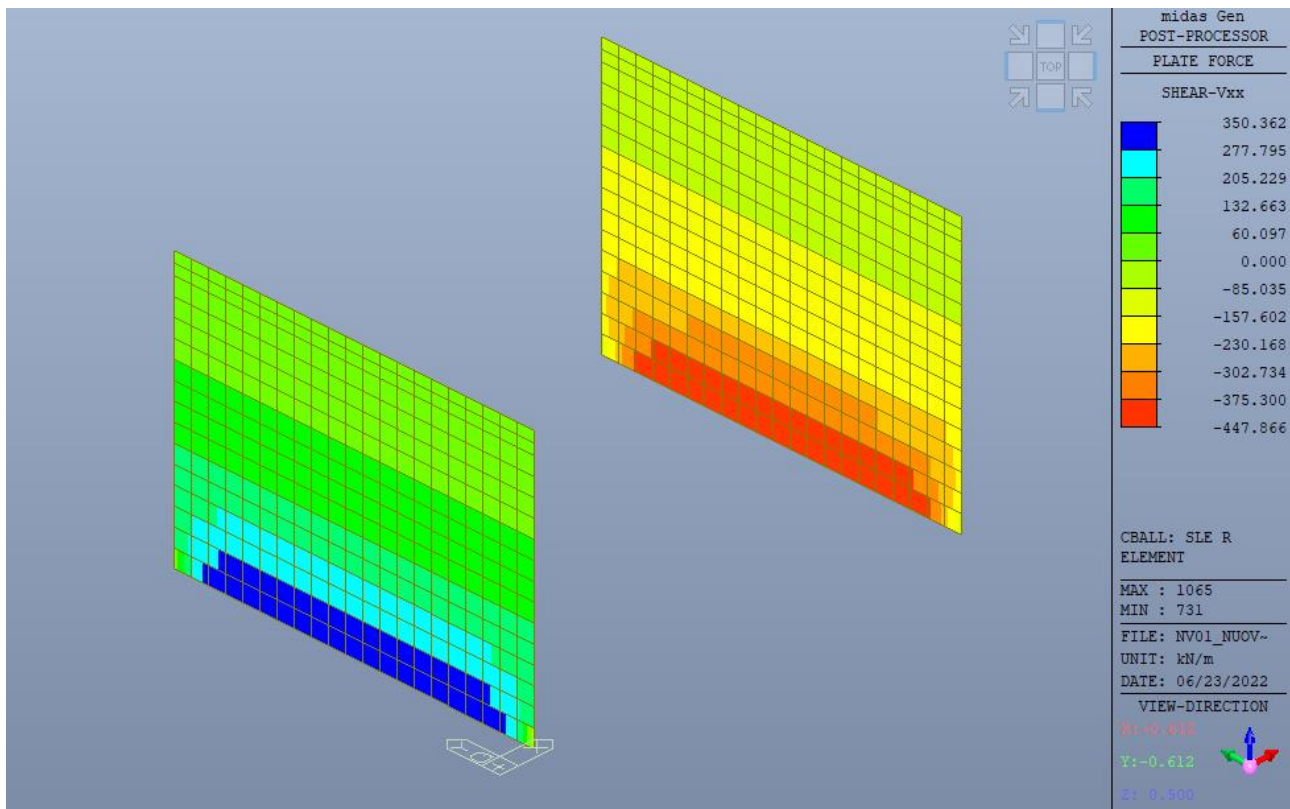


Figura 37. Involuppo SLE (statico+sismico) diagrammi del taglio Vxx Piedritti Dx Sx

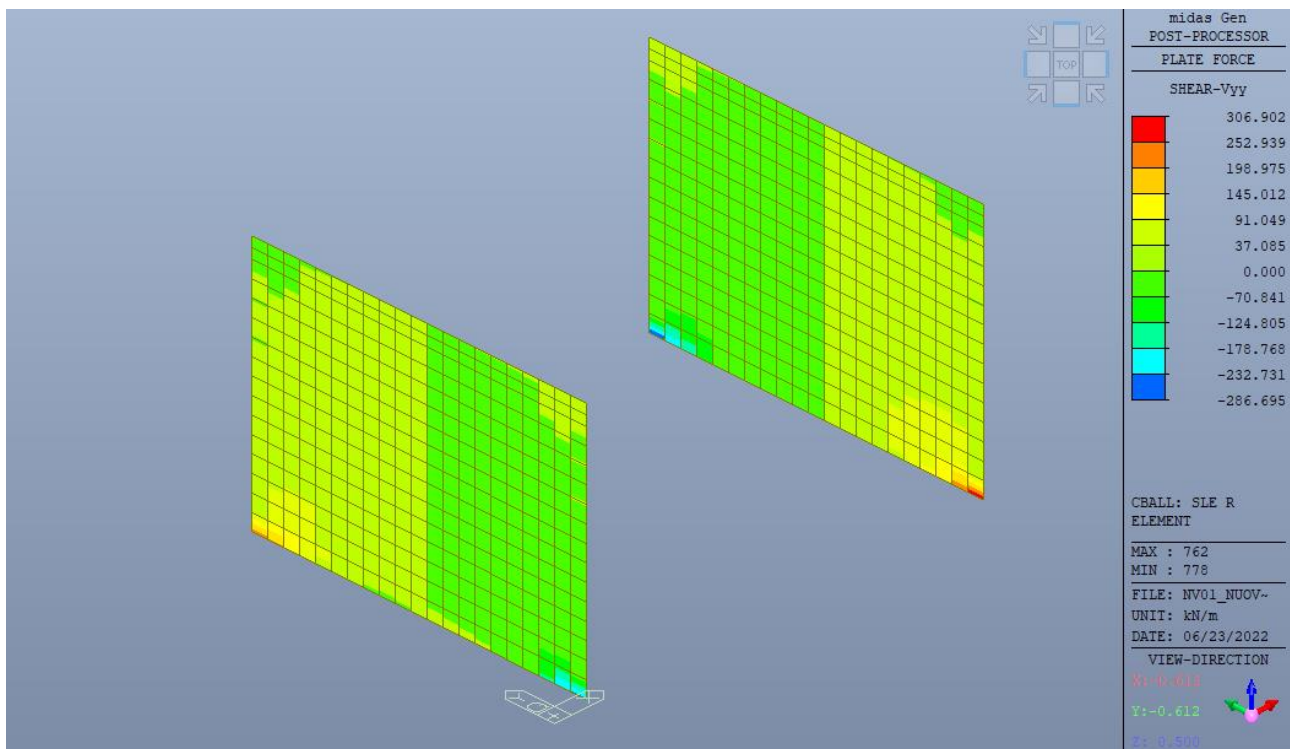


Figura 38. Involuppo SLE (statico+sismico) diagrammi del taglio Vyy Piedritti Dx Sx

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 52 di 162

11.3 Tabelle riepilogo Sollecitazioni

Elemento	Sezione	M_{xx} [KNm/m]	M_{rdx} [KNm/m]	M_{yy} [KNm/m]	M_{xy} [KNm/m]
Soletta Fondazione	Campata	2236	2872.31	424.63	558.04
	appoggio	293.05	2872.31	372.09	558.04

Elemento	Spessore	Altezza	M_{edx} [KNm/m]	M_{rdx} [KNm/m]	M_{edy} [KNm/m]	M_{rdy} [KNm/m]
1	1.50	0.5	-	-	-	-
2	1.30	1.5	2415	3179	472.91	488.7
3	1.10	1	1397.7	2660	270.73	411.3
4	0.95	1	901.44	1052	169.75	353.3
5	0.80	1	528.75	867.5	96.08	294.4
6	0.60	1	264.47	621.7	47.50	215.7
7	0.40	1.6	98.47	375.8	17.26	137.1

Tabella – Momenti di progetto involuppo delle combinazioni SLU+sisma e relative resistenze

Elemento	V_{xx} [KN/m]	$V_{rd,x}$ [KN/m]
Soletta Fondazione		

Elemento	Spessore	Altezza	V_{xx} [KN/m]	$V_{rd,x}$ [KN/m]
1	1.50	0.5	-	-
2	1.30	1.5	768.83	1234.73
3	1.10	1	535.06	2588.95
4	0.95	1	405.99	2215.54
5	0.80	1	292.00	317.65
6	0.60	1	191.79	270.02
7	0.40	1.6	109.89	213.72

Tabella – Tagli di progetto involuppo delle combinazioni SLU+sisma e relative resistenze

Elemento	Sezione	M_{xx} [KNm/m]	M_{yy} [KNm/m]
Soletta Fondazione	Campata	1308.26	248.34
	appoggio	192.00	225.01

Elemento	Spessore	Altezza	M_{edx} [KNm/m]	M_{edy} [KNm/m]
1	1.50	0.5	-	-
2	1.30	1.5	1180	230.84
3	1.10	1	644.34	125.20
4	0.95	1	397.36	75.07
5	0.80	1	221.59	40.21
6	0.60	1	104.63	18.61
7	0.40	1.6	36.76	6.27

Tabella – Momenti di progetto involuppo delle combinazioni SLE rara

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 53 di 162

12 VERIFICHE DI RESISTENZA ALLO SLU

12.1 Soletta di Fondazione

Si riporta di seguito la verifica a flessione e taglio dell'elemento.

Geometria sezione

Larghezza	b	=	100	cm
Altezza	h	=	150	cm
Copriferro	c	=	6	cm
Altezza utile	d=h-c	=	144	cm

Materiali

Calcestruzzo

Classe di resistenza			C32/40
Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=	40 N/mm ²
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=	33.20 N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=	1,50
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=	0,85
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=	18,81 N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=	41.20 N/mm ²
Modulo elastico medio	E_{cm}	=	33.643 N/mm ²
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	3,10 N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	=	3,72 N/mm ²

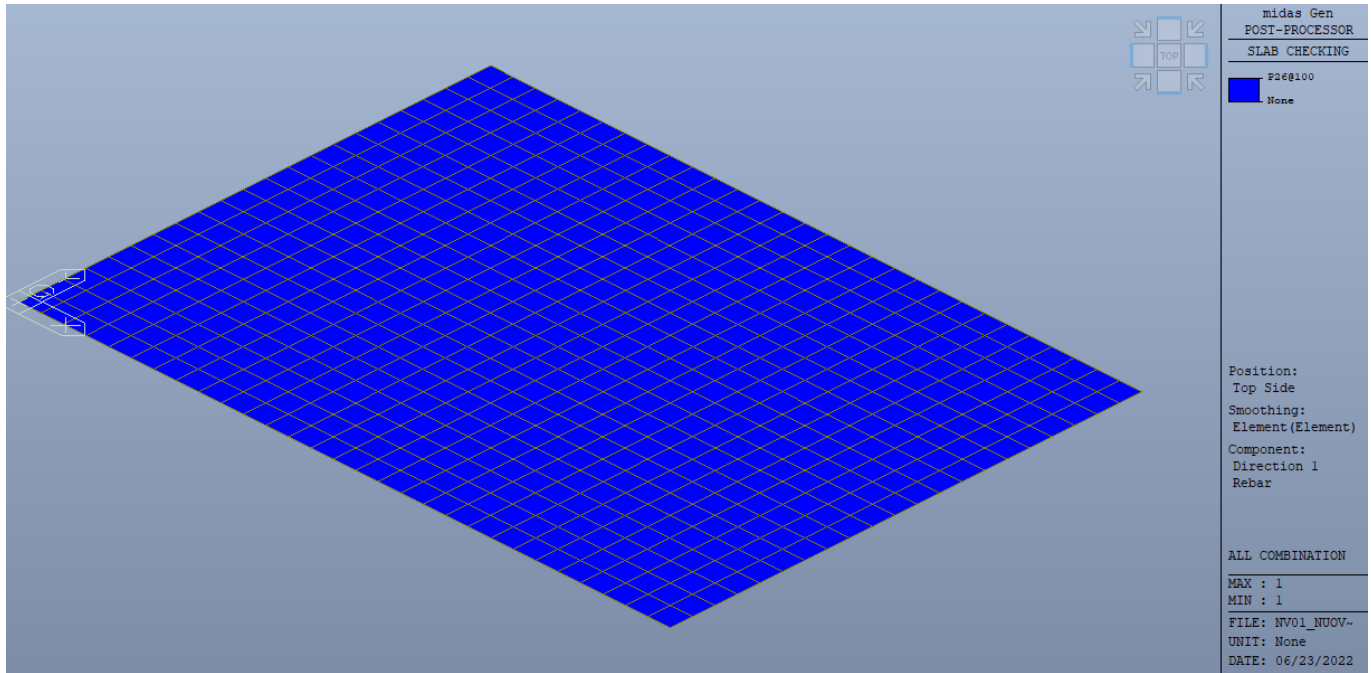
Barre di armatura

Tipologia			B450C
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=	450 N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=	1.15
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=	391 N/mm ²
Modulo elastico longitudinale	E_s	=	210,000 N/mm ²

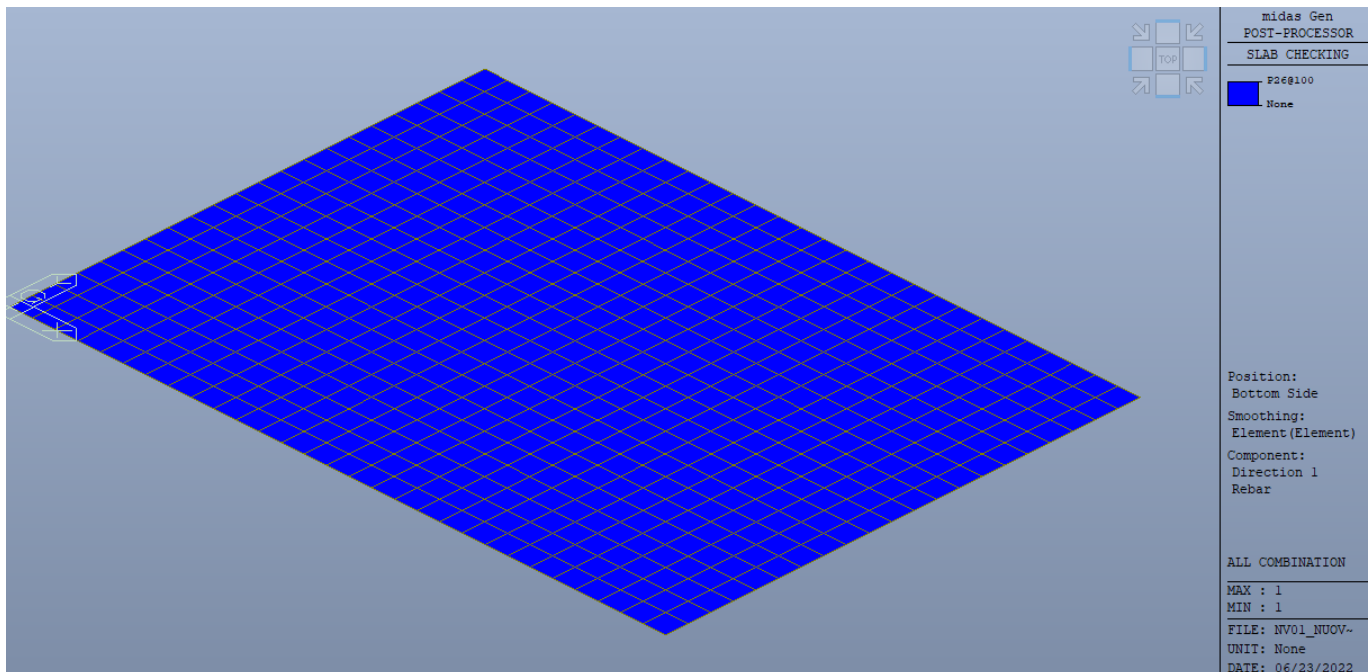
Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 54 di 162

Verifica a flessione retta

Armature longitudinali Dir “1” Superiore

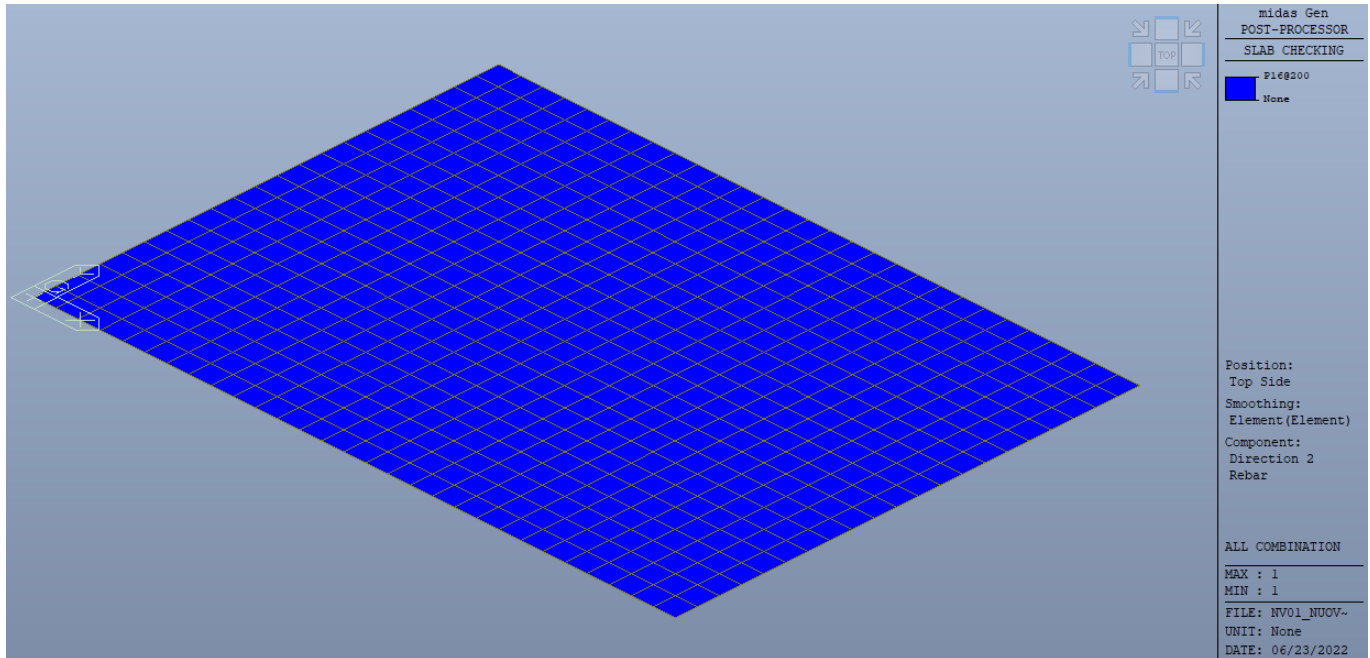


Armature longitudinali Dir “1” Inferiore

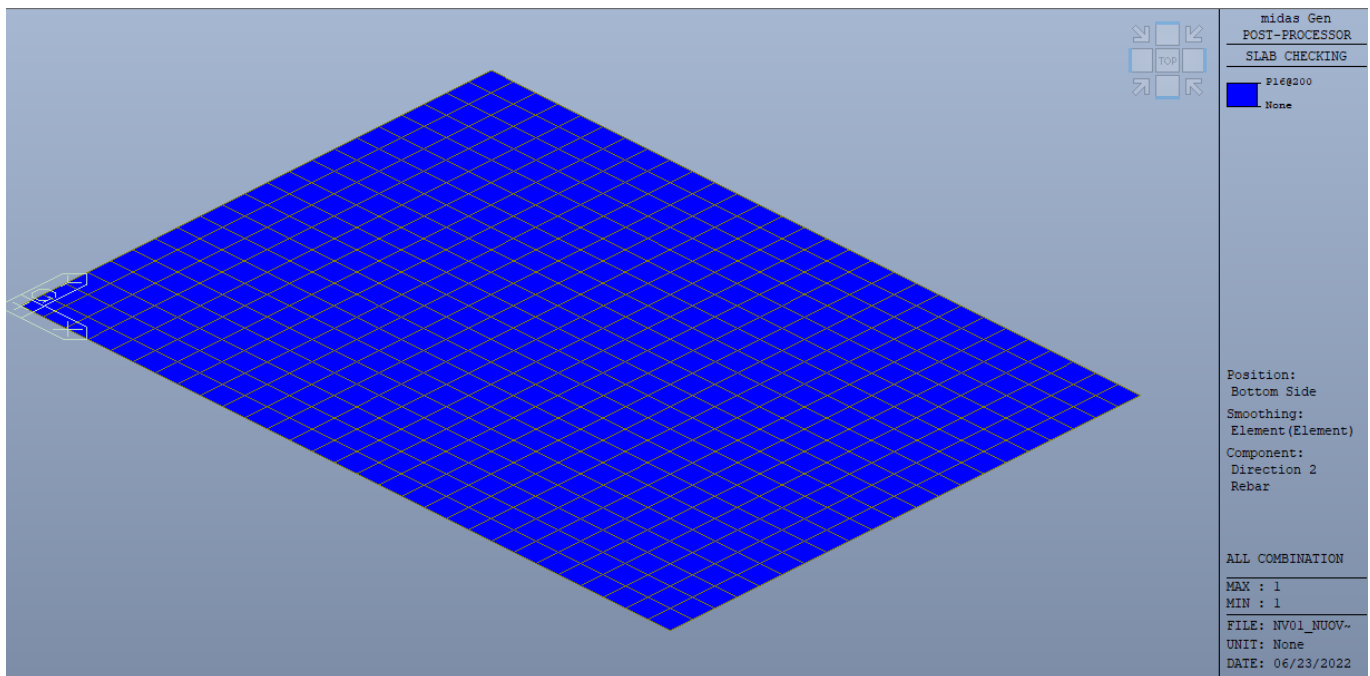


Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 55 di 162

Armature longitudinali Dir “2” Superiore

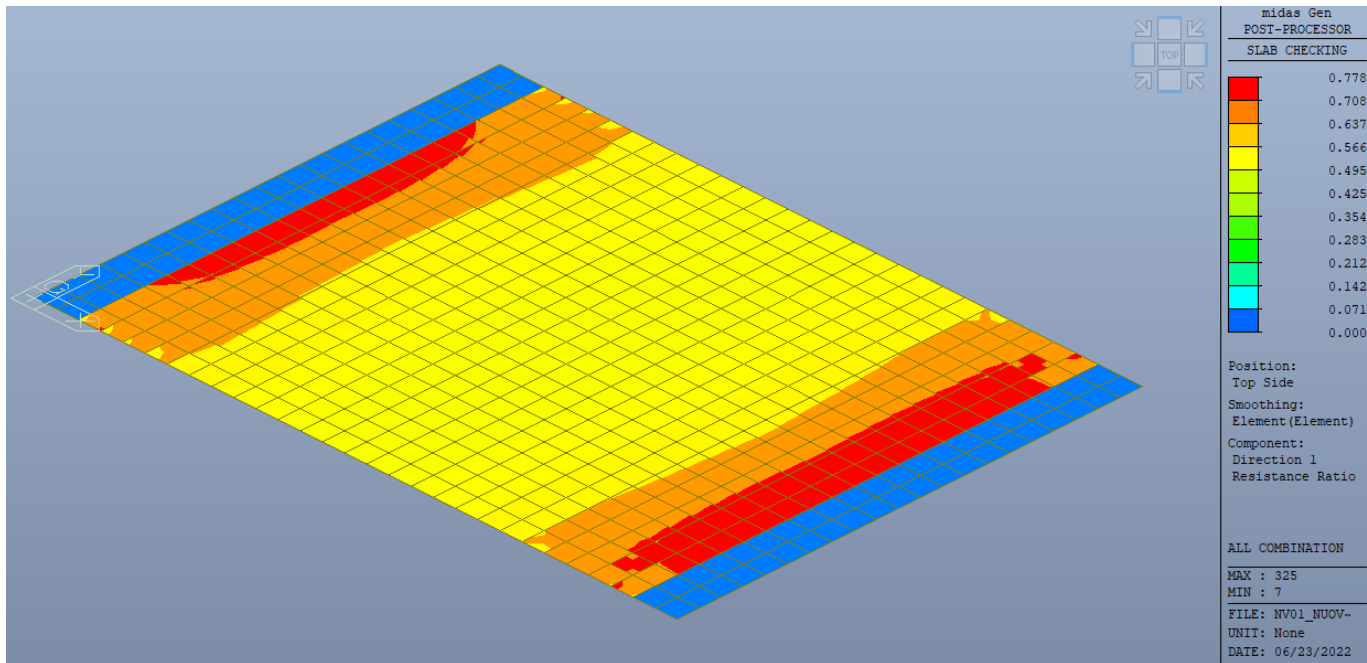


Armature longitudinali Dir “2” Inferiore

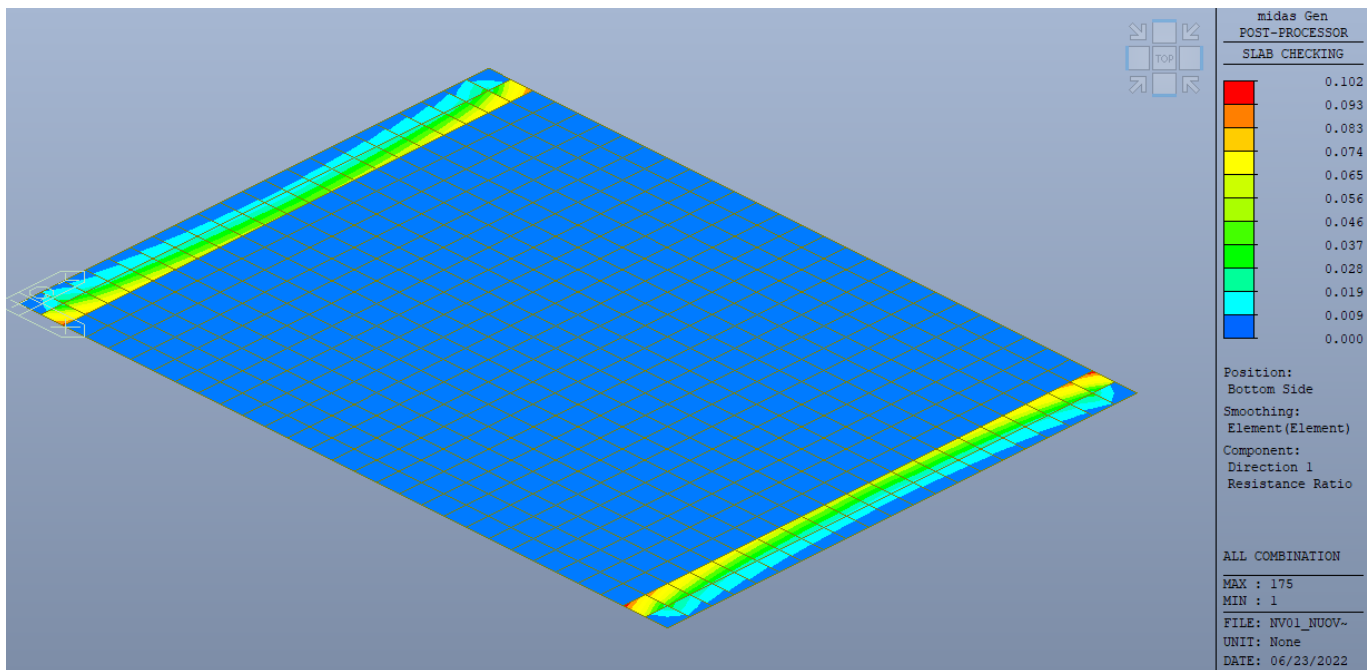


Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 56 di 162

Verifica armatura flessione direzione 1 Superiore

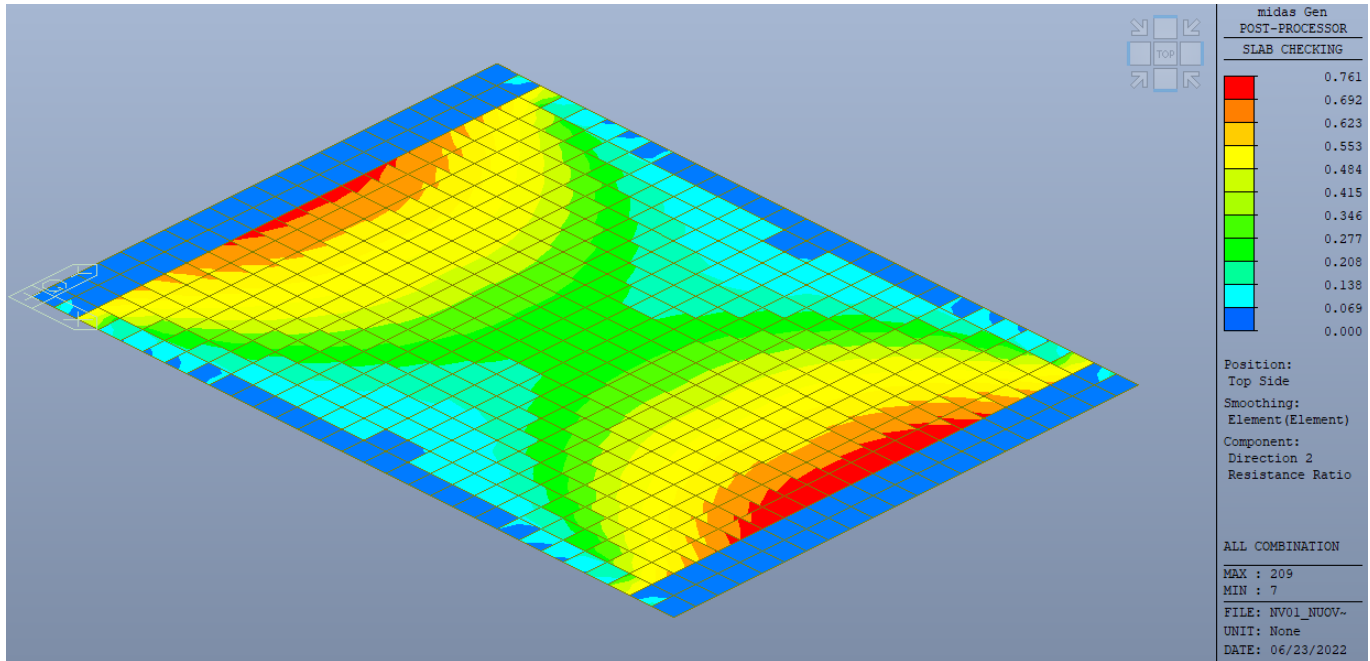


Verifica armatura flessione direzione 1 Inferiore

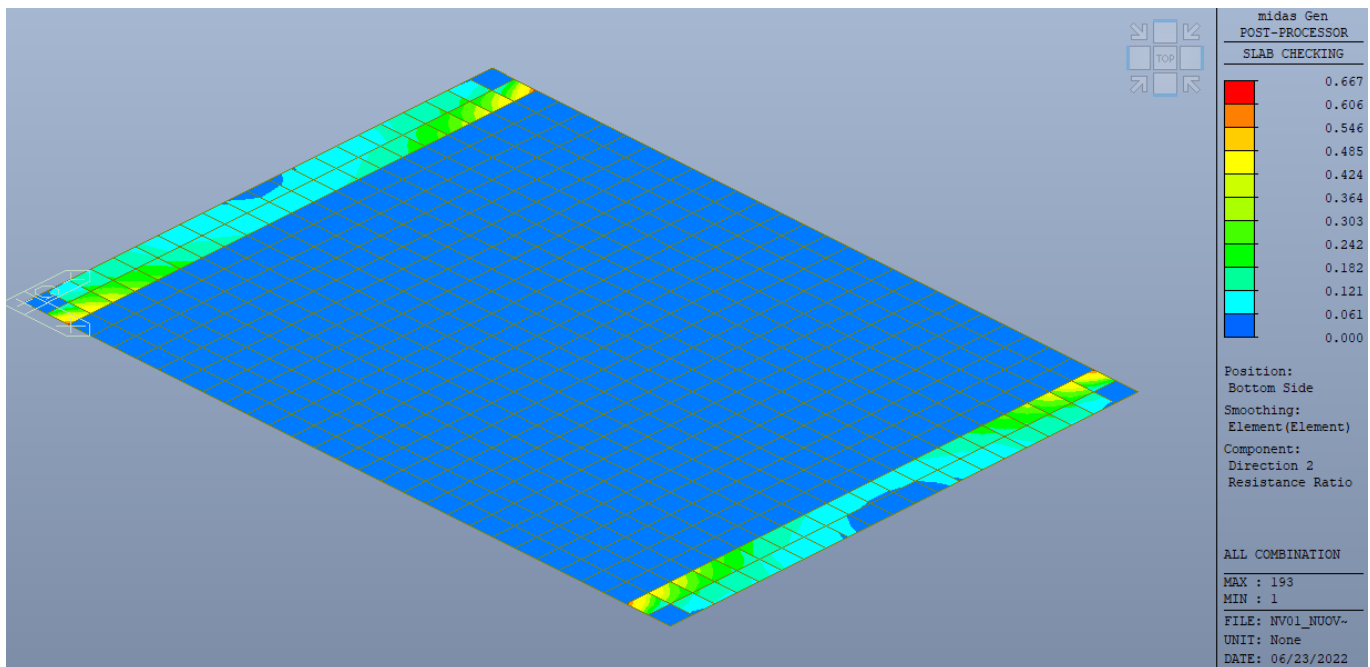


Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 57 di 162

Verifica armatura flessione direzione 2 Superiore



Verifica armatura flessione direzione 2 Inferiore



Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 58 di 162

midas Gen - RC-Slab Flexural Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2021
=====

=====
[[[*]]] SLAB CHECKING MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 6-[1], Dir 1.
=====

Thk Elem POS AsReq AsUse | M_Ed(LCB) M_Rd Rat CHK

1.5000 175 BOT 0.0025 0.0053 | 293.005(7) 2872.31 0.102 OK
325 TOP 0.0044 0.0053 | 2236.04(12) 2872.31 0.778 OK

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 175
Thickness : 1.5000 m.
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fcd = 21333.3333 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.
LCB No. : 7

-. Information of Design.

b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
lambda = 0.800
a = lambda * x = 0.097 m.
eta = 1.000
Cc = eta*fcd*b*a = 2.0640 kN.
M_Rd = Cc*(d-a/2) = 2872.3140 kN-m./m.

-. Information of Moments and Result.

Rein. Bar : P26 @100
As_req = 0.0025 m^2/m. (0.0025 m^2/m.)
M_Ed = 293.0054 kN-m./m.
M_Rd = 2872.3140 kN-m./m.
RatM = M_Ed / M_Rd = 0.102 < 1.0 ---> O.K !

-. Check ratio of neutral axis depth to effective depth.

x/d = 0.085

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 59 di 162

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 325
Thickness : 1.5000 m.
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fcd = 21333.3333 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.
LCB No. : 12

-. Information of Design.

b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
lambda = 0.800
a = lambda * x = 0.097 m.
eta = 1.000
Cc = eta*fcd*b*a = 2.0640 kN.
M_Rd = Cc*(d-a/2) = 2872.3140 kN-m./m.

-. Information of Moments and Result.

Rein. Bar : P26 @100
As_req = 0.0044 m²/m. (0.0044 m²/m.)
M_Ed = 2236.0450 kN-m./m.
M_Rd = 2872.3140 kN-m./m.
RatM = M_Ed / M_Rd = 0.778 < 1.0 ---> O.K !

-. Check ratio of neutral axis depth to effective depth.

x/d = 0.085

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 60 di 162

midas Gen - RC-Slab Flexural Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2021
=====

=====
[[[*]]] SLAB CHECKING MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 6-[1], Dir 2.
=====

Thk Elem POS AsReq AsUse | M_Ed(LCB) M_Rd Rat CHK

1.5000 193 BOT 0.0025 0.0010 | 372.094(9) 558.035 0.667 OK
209 TOP 0.0025 0.0010 | 424.633(12) 558.035 0.761 OK

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 193
Thickness : 1.5000 m.
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fcd = 21333.3333 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.
LCB No. : 9

-. Information of Design.

b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
lambda = 0.800
a = lambda * x = 0.018 m.
eta = 1.000
Cc = eta*fcd*b*a = 0.3900 kN.
M_Rd = Cc*(d-a/2) = 558.0352 kN-m./m.

-. Information of Moments and Result.

Rein. Bar : P16 @200
As_req = 0.0025 m^2/m. (0.0025 m^2/m.)
M_Ed = 372.0941 kN-m./m.
M_Rd = 558.0352 kN-m./m.
RatM = M_Ed / M_Rd = 0.667 < 1.0 ---> O.K !

-. Check ratio of neutral axis depth to effective depth.

x/d = 0.016

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 61 di 162

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 209
Thickness : 1.5000 m.
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fcd = 21333.3333 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.
LCB No. : 12

-. Information of Design.

b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
lambda = 0.800
a = lambda * x = 0.018 m.
eta = 1.000
Cc = eta*fcd*b*a = 0.3900 kN.
M_Rd = Cc*(d-a/2) = 558.0352 kN-m./m.

-. Information of Moments and Result.

Rein. Bar : P16 @200
As_req = 0.0025 m²/m. (0.0025 m²/m.)
M_Ed = 424.6332 kN-m./m.
M_Rd = 558.0352 kN-m./m.
RatM = M_Ed / M_Rd = 0.761 < 1.0 ---> O.K !

-. Check ratio of neutral axis depth to effective depth.

x/d = 0.016

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 62 di 162

Verifica a taglio (4.1.1.2.1.3.1/2 - D.M. 14-01-2008)

Primi 160 cm

VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO				
CALCESTRUZZO				
Classe di Resistenza		C32/40	[N/mm ²]	
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R _{ck}	40.00	[N/mm ²]	
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck}	33.20	[N/mm ²]	f _{ck} =0,83R _{ck}
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _c	1.5	[-]	
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α _{cc}	0.85	[-]	
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd}	18.81	[N/mm ²]	f _{cd} =f _{ck} *α _{cc} /γ _c
ACCIAIO				
Tipologia		B450C	[-]	
Resistenza caratteristica a rottura	f _{tk}	540.00	[N/mm ²]	
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{yk}	450.00	[N/mm ²]	
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _s	1.15	[-]	
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd}	391.30	[N/mm ²]	f _{yd} =f _{yk} /γ _s
Modulo elastico longitudinale	E _s	201.000,00	[N/mm ²]	
Geometria della sezione rettangolare				
Altezza	H	150	[cm]	
Base	B	100	[cm]	
Copriferro	c	6	[cm]	
Larghezza minima della Sezione	b _w	100.00	[cm]	
Altezza utile	d	144.00	[cm]	d=H-c
Area della sezione di cls	A _c	15.000,00	[cm ²]	
Armature longitudinali				
		n. Ferri	φ	A1
Armatura Tesa	A _s	10	26.00	5,309 [mm ²]
Armatura Compressa	A _s '	10	26.00	5,309 [mm ²]
Ferri di Parete	A _{sp}	-	-	- [mm ²]
Tot Armatura Longitudinale	A _{sl,Tot.}	-	-	10,619 [mm ²]
Rapporto geometrico armatura	A _{sl,Tot./A_c}	-	-	0.71% [-]
Sollecitazioni				
Sforzo Normale	N _{Ed}	-	[KN]	Compressione positivo
Momento flettente	M _{y,Ed}	-	[KN*m]	
Taglio	V _{Ed}	462.64	[KN]	
VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO				
4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio		V _{Ed}	462.64	[KN]
Verifica		V _{Rd} > V _{Ed}		[4.122 NTC]
V _{Rd} = max { [0,18 · k · (100 · ρ _l · f _{tk}) ^(1/3) / γ _c + 0,15 · σ _{cp}] · b _w · d (v _{min} + 0,15 · σ _{cp}) · b _w · d }				[4.123 NTC]
Altezza utile della sezione	d	1.440,0	[mm]	
Larghezza minima della sezione	b _w	1.000,0	[mm]	
Area della Sezione in cls	A _c	1.500.000,0	[mm ²]	
Sforzo normale di compressione	N (compr.)	-	[KN]	
Tensione limite di compressione nella sezione	σ _{cp,lim}	3.76	[N/mm ²]	
Tensione media di compressione nella sezione	σ _{cp}	-	< 0,2 f _{cd} : ok	
Ingranamento degli inerti	k	1.37	< 2-ok	
Tensione di resistenza minima del cls	v _{min}	0.32		
Area totale Armatura longitudinale TESA	A _{sl}	5.309	[mm ²]	
Rapporto geometrico arm. long. TESA	ρ _l	0.00354	< 0,02: ok	
V _{Rd1} = [0,18 · k · (100 · ρ _l · f _{tk}) ^(1/3) / γ _c + 0,15 · σ _{cp}] · b _w · d	V _{rd.1}	539.27	[KN]	
V _{Rd2} = (v _{min} + 0,15 · σ _{cp}) · b _w · d	V _{rd.2}	467.04	[KN]	
Taglio resistente	V _{Rd}	539.27	[KN]	
Tasso di sfruttamento	V _{Ed} /V _{Rd}	0.86		
Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	1.17	V _{Rd} > V _{Ed}	OK; non occorre armatura a taglio

La sezione risulta verificata senza armatura a taglio. Congruentemente con le NTC08 viene inserito il minimo di armatura a taglio pari a 3 staffe a metro con un area pari a 1.5*b = 1.5*1000=15cmq/m; Tali limiti sono soddisfatti mediante l'inserimento di staffe φ14/20.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 63 di 162

Dopo 160 cm

VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO					
CALCESTRUZZO					
Classe di Resistenza		C32/40	[N/mm ²]		
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R _{ck}	40.00	[N/mm ²]		
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck}	33.20	[N/mm ²]		f _{cd} =0.83R _{ck}
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _c	1.5	[-]		
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α _{cc}	0.85	[-]		
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd}	18.81	[N/mm ²]		f _{cd} =f _{ck} *α _{cc} /γ _c
ACCIAIO					
Tipologia		B450C	[-]		
Resistenza caratteristica a rottura	f _{tk}	540.00	[N/mm ²]		
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{yk}	450.00	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _s	1.15	[-]		
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd}	391.30	[N/mm ²]		f _{yd} =f _{yk} /γ _s
Modulo elastico longitudinale	E _s	201,000.00	[N/mm ²]		
Geometria della sezione rettangolare					
Altezza	H	150	[cm]		
Base	B	100	[cm]		
Copriferro	c	6	[cm]		
Larghezza minima della Sezione	b _w	100.00	[cm]		
Altezza utile	d	144.00	[cm]		d=H-c
Area della sezione di cls	A _c	15,000.00	[cm ²]		
Armature longitudinali					
		n. Ferri	φ	Al	
Armatura Tesa	A _s	10	26.00	5,309	[mm ²]
Armatura Compressa	A' _s	10	26.00	5,309	[mm ²]
Ferri di Parete	A _{sp}	-	-	-	[mm ²]
Tot Armatura Longitudinale	A _{sl.Tot.}	-	-	10,619	[mm ²]
Rapporto geometrico armatura	A _{sl.Tot./A_c}	-	-	0.71%	[-]
Sollecitazioni					
Sforzo Normale	N _{ed}	-	[KN]		Compressione positivo
Momento flettente	M _{y,ed}	-	[KN*m]		
Taglio	V _{ed}	267.00	[KN]		
VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO					
4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio		V _{ed}		267.00	[KN]
Verifica		V _{Rd} > V _{Ed}			[4.122 NTC]
V _{Rd} = max { [0.18 · k · (100 · ρ _l · f _{ck}) ^(1/3) / γ _c + 0.15 · σ _{cp}] · b _w · d · (v _{min} + 0.15 · σ _{cp}) · b _w · d }					[4.123 NTC]
Altezza utile della sezione		d		1,440.0	[mm]
Larghezza minima della sezione		b _w		1,000.0	[mm]
Area della Sezione in cls		A _c		1,500,000.0	[mm ²]
Sforzo normale di compressione		N _(compr.)		-	[KN]
Tensione limite di compressione nella sezione		σ _{cp,lim}		3.76	[N/mm ²]
Tensione media di compressione nella sezione		σ _{cp}		-	< 0.2 f _{cd} : ok
Ingranamento degli inerti		k		1.37	< 2-ok
Tensione di resistenza minima del cls		v _{min}		0.32	
Area totale Armatura longitudinale TESA		A _{sl}		5,309	[mm ²]
Rapporto geometrico arm. long. TESA		ρ _l		0.00354	< 0.02: ok
V _{Rd,1} = [0.18 · k · (100 · ρ _l · f _{ck}) ^(1/3) / γ _c + 0.15 · σ _{cp}] · b _w · d		V _{rd,1}		539.27	[KN]
V _{Rd,2} = (v _{min} + 0.15 · σ _{cp}) · b _w · d		V _{rd,2}		467.04	[KN]
Taglio resistente		V _{rd}		539.27	[KN]
Tasso di sfruttamento		V _{Ed} /V _{Rd}		0.50	
Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	2.02	V _{rd} > V _{Ed}		OK; non occorre armatura a taglio

La verifica si assume soddisfatta.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 64 di 162

12.2 Piedritti

Si riporta di seguito la verifica a flessione e taglio dell'elemento, eseguita per ogni sezione considerata secondo la discretizzazione effettuata, come allo schema precedente

Di seguito si riportano le sollecitazioni per ogni sezione considerata:

Elemento	Spessore	Altezza	M_{edx} [KNm/m]	M_{edy} [KNm/m]	V_{xx} [KN/m]
1	1.50	0.5	-	-	-
2	1.30	1.5	2415	472.91	768.83
3	1.10	1	1397.7	270.73	535.06
4	0.95	1	901.44	169.75	405.99
5	0.80	1	528.75	96.08	292.00
6	0.60	1	264.47	47.50	191.79
7	0.40	1.6	98.47	17.26	109.89

Essendo stata eseguita la modellazione considerando gli assi degli elementi strutturali, l'elemento 1 è di raccordo tra l'asse della fondazione e la base del paramento, tale elemento in realtà non fa parte della sezione del paramento ma è l'elemento di congiunzione (nodo) tra la soletta e il paramento, per cui non viene verificato in questo paragrafo.

Materiali

Calcestruzzo

Classe di resistenza

C32/40

Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=	40 N/mm ²
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=	33.20 N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=	1,50
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=	0,85
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=	18,81 N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=	41.20 N/mm ²
Modulo elastico medio	E_{cm}	=	33.643 N/mm ²
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	3,10 N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctfm}	=	3,72 N/mm ²

Barre di armatura

Tipologia

B450C

Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=	450 N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=	1.15
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=	391 N/mm ²
Modulo elastico longitudinale	E_s	=	210,000 N/mm ²

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 65 di 162

Verifica a Flessione Retta

SEZIONE 2

Geometria sezione

Larghezza	b	=	100	cm
Altezza	h	=	130	cm
Copriferro	c	=	6	cm
Altezza utile	d=h-c	=	124	cm

Armature Verticale

Diametro barre interne	$\varnothing_{l,int}$	=	26+20	mm
Numero barre interne	$n_{l,int}$	=	10+5	
Area armatura longitudinale interne	$A_{l,int}$	=	6880	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{l,est}$	=	20	mm
Numero barre esterne	$n_{l,est}$	=	10	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{l,est}$	=	3142	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{l,tot}$	=	10022	mm ²
Percentuale di armatura longitudinale	$A_{l,tot}/A_c$	=	0.77	%

Armature Longitudinali

Diametro barre interne	$\varnothing_{l,int}$	=	16	mm
Numero barre interne	$n_{l,int}$	=	5	
Area armatura longitudinale interne	$A_{l,int}$	=	1005	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{l,est}$	=	16	mm
Numero barre esterne	$n_{l,est}$	=	5	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{l,est}$	=	1005	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{l,tot}$	=	2011	mm ²

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP met Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 66 di 162

Azioni di progetto

Momento flettente M_{xx}

$$M_{Ed,x} = 2415 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{rd,x} = 3179 \text{ KNm} < M_{ed,x} = 2415 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Azioni di progetto

Momento flettente M_{yy}

$$M_{Ed,y} = 472.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{rd,y} = 488.7 \text{ KNm} < M_{ed,y} = 472.91 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 67 di 162

SEZIONE 3

Geometria sezione

Larghezza	b	=	100	cm
Altezza	h	=	110	cm
Copriferro	c	=	6	cm
Altezza utile	d=h-c	=	104	cm

Armature Verticale

Diametro barre interne	$\varnothing_{l,int}$	=	26+20	mm
Numero barre interne	$n_{l,int}$	=	10+5	
Area armatura longitudinale interne	$A_{l,int}$	=	6880	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{l,est}$	=	20	mm
Numero barre esterne	$n_{l,est}$	=	10	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{l,est}$	=	3142	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{l,tot}$	=	10022	mm ²
Percentuale di armatura longitudinale	$A_{l,tot}/A_c$	=	0,91	%

Armature Longitudinali

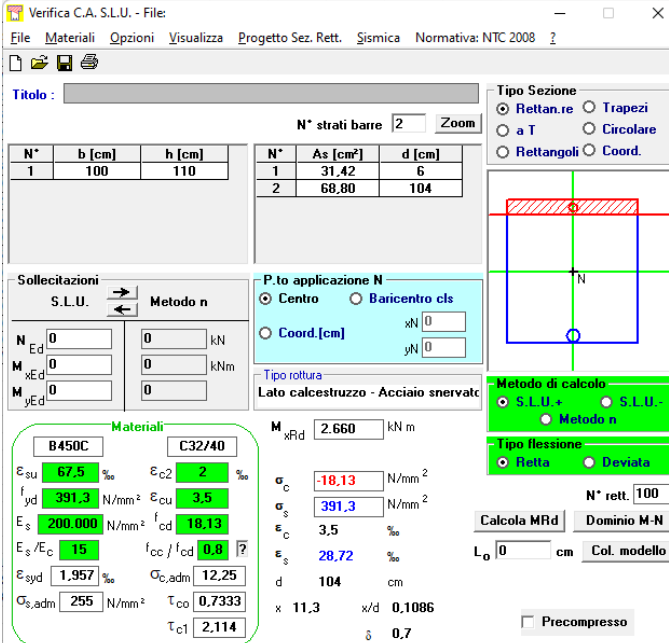
Diametro barre interne	$\varnothing_{l,int}$	=	16	mm
Numero barre interne	$n_{l,int}$	=	5	
Area armatura longitudinale interne	$A_{l,int}$	=	1005	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{l,est}$	=	16	mm
Numero barre esterne	$n_{l,est}$	=	5	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{l,est}$	=	1005	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{l,tot}$	=	2011	mm ²

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
		SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002

Azioni di progetto

Momento flettente M_{xx}

$$M_{Ed,x} = 1397.7 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	110	1	31,42	6
			2	68,80	104

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}: 2.660 kNm

Materiali: B450C | C32/40

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}: 18,13
E_s/E_c: 15 | f_{cc}/f_{cd}: 0,8
ε_{syd}: 1,957‰ | σ_{c,adm}: 12,25
σ_{s,adm}: 255 N/mm² | τ_{co}: 0,7333
τ_{c1}: 2,114

σ_c: -18,13 N/mm²
σ_s: 391,3 N/mm²
ε_c: 3,5‰
ε_s: 28,72‰
d: 104 cm
x: 11,3 | x/d: 0,1086
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

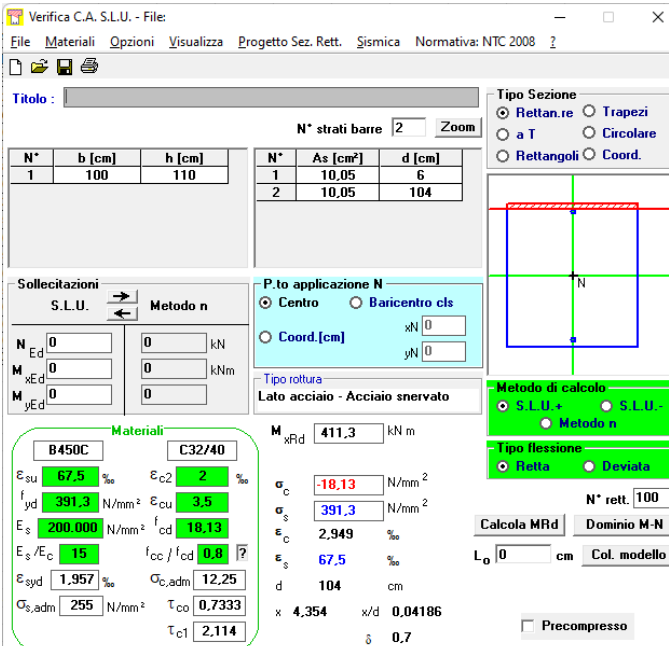
Precompresso

$M_{Rd,x} = 2660 \text{ KNm} < M_{Ed,x} = 1397.7 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Azioni di progetto

Momento flettente M_{yy}

$$M_{Ed,y} = 270.73 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	110	1	10,05	6
			2	10,05	104

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 acciaio - Acciaio snervato

M_{xRd}: 411,3 kNm

Materiali: B450C | C32/40

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}: 18,13
E_s/E_c: 15 | f_{cc}/f_{cd}: 0,8
ε_{syd}: 1,957‰ | σ_{c,adm}: 12,25
σ_{s,adm}: 255 N/mm² | τ_{co}: 0,7333
τ_{c1}: 2,114

σ_c: -18,13 N/mm²
σ_s: 391,3 N/mm²
ε_c: 2,949‰
ε_s: 67,5‰
d: 104 cm
x: 4,354 | x/d: 0,04186
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

$M_{Rd,y} = 411.3 \text{ KNm} < M_{Ed,y} = 270.73 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 69 di 162

SEZIONE 4

Geometria sezione

Larghezza	b	=	100	cm
Altezza	h	=	95	cm
Copriferro	c	=	6	cm
Altezza utile	$d=h-c$	=	89	cm

Armature Verticale

Diametro barre interne	$\varnothing_{i,int}$	=	20	mm
Numero barre interne	$n_{i,int}$	=	10	
Area armatura longitudinale interne	$A_{i,int}$	=	3142	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{i,est}$	=	20	mm
Numero barre esterne	$n_{i,est}$	=	10	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{i,est}$	=	3142	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{i,tot}$	=	6283	mm ²
Percentuale di armatura longitudinale	$A_{i,tot}/A_c$	=	0.66	%

Armature Longitudinali

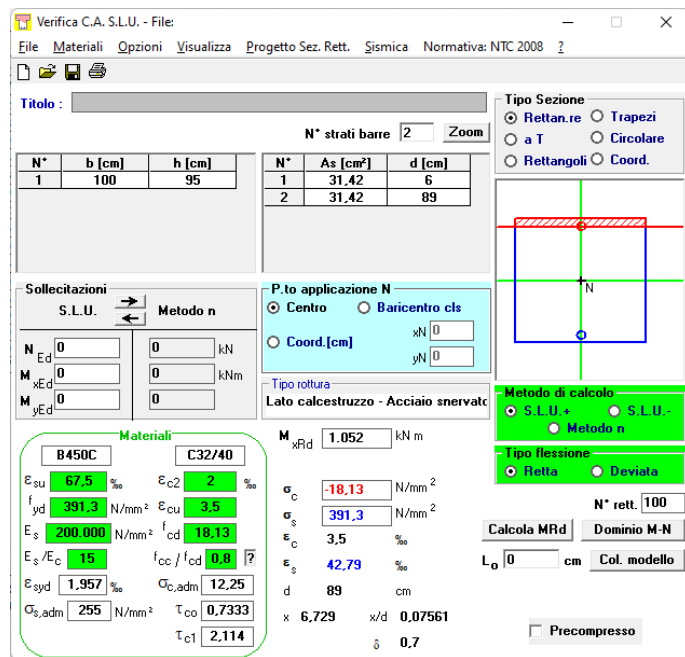
Diametro barre interne	$\varnothing_{i,int}$	=	16	mm
Numero barre interne	$n_{i,int}$	=	5	
Area armatura longitudinale interne	$A_{i,int}$	=	1005	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{i,est}$	=	16	mm
Numero barre esterne	$n_{i,est}$	=	5	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{i,est}$	=	1005	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{i,tot}$	=	2011	mm ²

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP met Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 70 di 162

Azioni di progetto

Momento flettente M_{xx}

$$M_{Ed,x} = 901.44 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

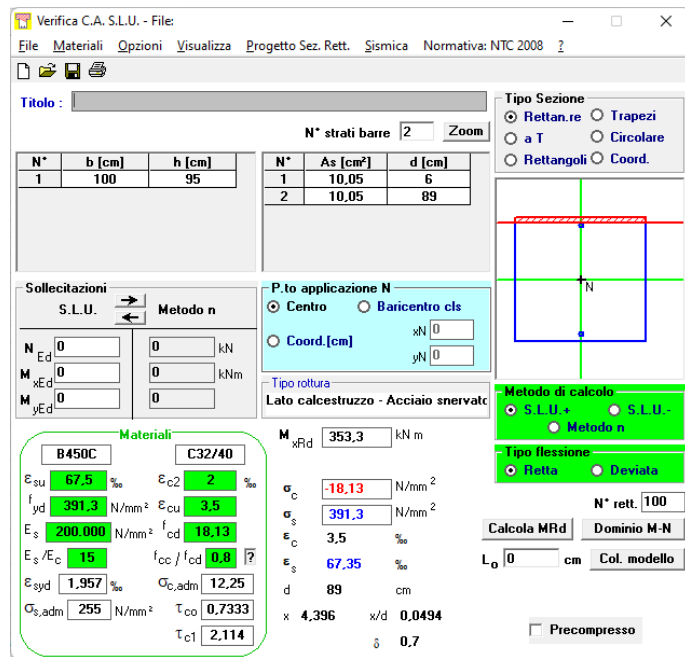


$M_{rd,x} = 1052 \text{ KNm} < M_{ed,x} = 901.44 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Azioni di progetto

Momento flettente M_{yy}

$$M_{Ed,y} = 169.75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



$M_{rd,y} = 353.3 \text{ KNm} < M_{ed,y} = 169.75 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 71 di 162

SEZIONE 5

Geometria sezione

Larghezza	b	=	100	cm
Altezza	h	=	80	cm
Copriferro	c	=	6	cm
Altezza utile	d=h-c	=	74	cm

Armature Verticale

Diametro barre interne	$\varnothing_{i,int}$	=	20	mm
Numero barre interne	$n_{i,int}$	=	10	
Area armatura longitudinale interne	$A_{i,int}$	=	3142	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{i,est}$	=	20	mm
Numero barre esterne	$n_{i,est}$	=	10	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{i,est}$	=	3142	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{i,tot}$	=	6283	mm ²
Percentuale di armatura longitudinale	$A_{i,tot}/A_c$	=	0.79	%

Armature Longitudinali

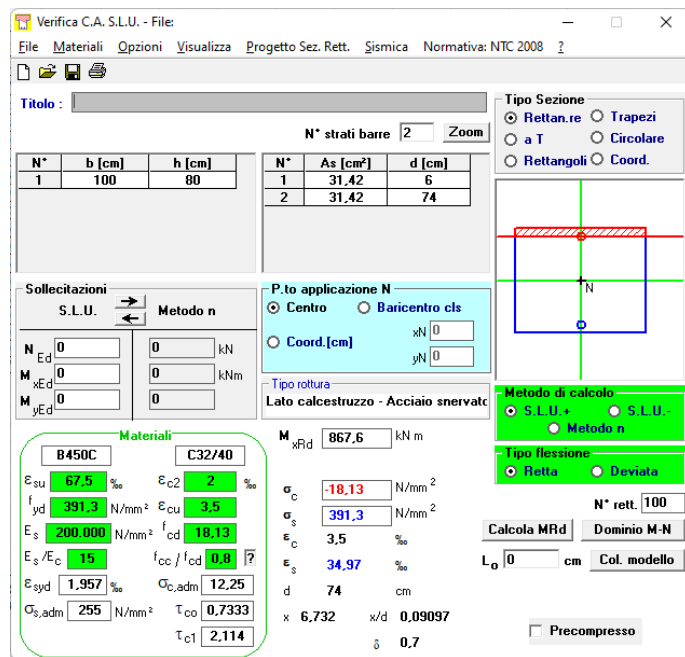
Diametro barre interne	$\varnothing_{i,int}$	=	16	mm
Numero barre interne	$n_{i,int}$	=	5	
Area armatura longitudinale interne	$A_{i,int}$	=	1005	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{i,est}$	=	16	mm
Numero barre esterne	$n_{i,est}$	=	5	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{i,est}$	=	1005	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{i,tot}$	=	2011	mm ²

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP met Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 72 di 162

Azioni di progetto

Momento flettente M_{xx}

$$M_{Ed,x} = 528.75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

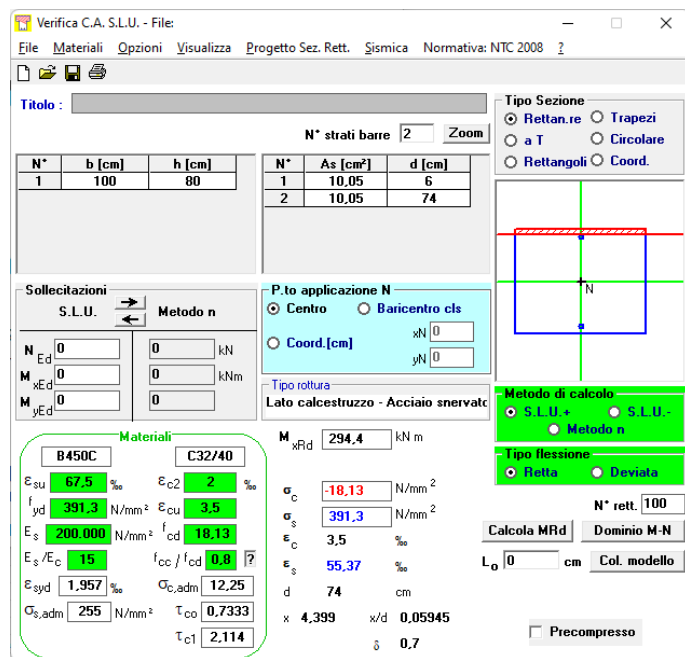


$M_{Rd,x} = 867.5 \text{ KNm} < M_{Ed,x} = 528.75 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Azioni di progetto

Momento flettente M_{yy}

$$M_{Ed,y} = 96.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



$M_{Rd,y} = 294.4 \text{ KNm} < M_{Ed,y} = 96.08 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 73 di 162

SEZIONE 6

Geometria sezione

Larghezza	b	=	100	cm
Altezza	h	=	60	cm
Copriferro	c	=	6	cm
Altezza utile	d=h-c	=	54	cm

Armature Verticale

Diametro barre interne	$\varnothing_{i,int}$	=	20	mm
Numero barre interne	$n_{i,int}$	=	10	
Area armatura longitudinale interne	$A_{i,int}$	=	3142	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{i,est}$	=	20	mm
Numero barre esterne	$n_{i,est}$	=	10	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{i,est}$	=	3142	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{i,tot}$	=	6283	mm ²
Percentuale di armatura longitudinale	$A_{i,tot}/A_c$	=	1.05	%

Armature Longitudinali

Diametro barre interne	$\varnothing_{l,int}$	=	16	mm
Numero barre interne	$n_{l,int}$	=	5	
Area armatura longitudinale interne	$A_{l,int}$	=	1005	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{l,est}$	=	16	mm
Numero barre esterne	$n_{l,est}$	=	5	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{l,est}$	=	1005	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{l,tot}$	=	2011	mm ²

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP met Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 74 di 162

Azioni di progetto

Momento flettente M_{xx}

$$M_{Ed,x} = 264.47 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	60	1	31,42	6
			2	31,42	54

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

Tipologia Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

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

Tipologia Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: **B450C** **C32/40**

E_{su} 67,5 ‰ E_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² E_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 18,13 ‰
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 E_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12,25 ‰
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,7333
 τ_{c1} 2,114

M_{xRd} 621,7 kN m
 σ_c -18,13 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 24,57 ‰
d 54 cm
x 6,734 x/d 0,1247
 δ 0,7

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.
 Metodo n

Tipologia Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello
 Precompresso

$M_{rd,x} = 621.7 \text{ KNm} < M_{ed,x} = 264.47 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Azioni di progetto

Momento flettente M_{yy}

$$M_{Ed,y} = 47.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	60	1	10,05	6
			2	10,05	54

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

Tipologia Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

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

Tipologia Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: **B450C** **C32/40**

E_{su} 67,5 ‰ E_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² E_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 18,13 ‰
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 E_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12,25 ‰
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,7333
 τ_{c1} 2,114

M_{yRd} 215,7 kN m
 σ_c -18,13 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 39,42 ‰
d 54 cm
x 4,403 x/d 0,08154
 δ 0,7

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.
 Metodo n

Tipologia Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello
 Precompresso

$M_{rd,y} = 215.7 \text{ KNm} < M_{ed,y} = 47.50 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 75 di 162

SEZIONE 7

Geometria sezione

Larghezza	b	=	100	cm
Altezza	h	=	40	cm
Copriferro	c	=	6	cm
Altezza utile	d=h-c	=	34	cm

Armature Verticale

Diametro barre interne	$\varnothing_{i,int}$	=	20	mm
Numero barre interne	$n_{i,int}$	=	10	
Area armatura longitudinale interne	$A_{i,int}$	=	3142	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{i,est}$	=	20	mm
Numero barre esterne	$n_{i,est}$	=	10	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{i,est}$	=	3142	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{i,tot}$	=	6283	mm ²
Percentuale di armatura longitudinale	$A_{i,tot}/A_c$	=	1.57	%

Armature Longitudinali

Diametro barre interne	$\varnothing_{i,int}$	=	16	mm
Numero barre interne	$n_{i,int}$	=	5	
Area armatura longitudinale interne	$A_{i,int}$	=	1005	mm ²
Diametro barre esterne	$\varnothing_{i,est}$	=	16	mm
Numero barre esterne	$n_{i,est}$	=	5	
Area armatura longitudinale esterne	$A_{i,est}$	=	1005	mm ²
Area armatura longitudinale totale	$A_{i,tot}$	=	2011	mm ²

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP met Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 76 di 162

Azioni di progetto

Momento flettente M_{xx}

$$M_{Ed,x} = 98.47 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{rd,x} = 375.8 \text{ KNm} < M_{ed,x} = 98.47 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Azioni di progetto

Momento flettente M_{yy}

$$M_{Ed,y} = 17.26 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{rd,y} = 137.1 \text{ KNm} < M_{ed,y} = 17.26 \text{ KNm}$ la verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 77 di 162

Verifica a taglio (4.1.1.2.1.3.1/2 - D.M. 14-01-2008)

SEZIONE 2

VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO					
CALCESTRUZZO					
Classe di Resistenza		C32/40	[N/mm ²]		
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R _{ck}	40.00	[N/mm ²]		
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck}	33.20	[N/mm ²]		f _{ck} =0,83R _{ck}
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _c	1.5	[-]		
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α _{cc}	0.85	[-]		
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd}	18.81	[N/mm ²]		f _{cd} =f _{ck} *α _{cc} /γ _c
ACCIAIO					
Tipologia		B450C	[-]		
Resistenza caratteristica a rottura	f _{tk}	540.00	[N/mm ²]		
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{yk}	450.00	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _s	1.15	[-]		
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd}	391.30	[N/mm ²]		f _{yd} =f _{yk} /γ _s
Modulo elastico longitudinale	E _s	201,000.00	[N/mm ²]		
Geometria della sezione rettangolare					
Altezza	H	130	[cm]		
Base	B	100	[cm]		
Copriferro	c	6	[cm]		
Larghezza minima della Sezione	b _w	100.00	[cm]		
Altezza utile	d	124.00	[cm]		d=H-c
Area della sezione di cls	A _c	13,000.00	[cm ²]		
Armature longitudinali					
		n. Ferri	φ	Al	
Armatura Tesa	A _s	10+5	26+20	6,880	[mm ²]
Armatura Compressa	A' _s	10	20.00	3,142	[mm ²]
Ferri di Parete	A _{sp}	-	-	-	[mm ²]
Tot Armatura Longitudinale	A _{sl,Tot.}	-	-	10,022	[mm ²]
Rapporto geometrico armatura	A _{sl,Tot./A_c}	-	-	0.77%	[-]
Sollecitazioni					
Sforzo Normale	N _{ed}	-	[KN]	Compressione positivo	
Momento flettente	M _{y,ed}	-	[KN*m]		
Taglio	V _{ed}	768.83	[KN]		
VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO					
4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio		V _{ed}		768.83	[KN]
Verifica		V _{Rd} > V _{Ed}			[4.122 NTC]
V _{Rd} = max {0,18·k·(100·ρ _l ·f _{ck}) ^(1/3) /γ _c + 0,15·σ _{cp} }; b _w ·d·(v _{min} +0,15·σ _{cp}); b _w ·d					[4.123 NTC]
Altezza utile della sezione	d			1,240.0	[mm]
Larghezza minima della sezione	b _w			1,000.0	[mm]
Area della Sezione in cls	A _c			1,300,000.0	[mm ²]
Sforzo normale di compressione	N _(compr.)			-	[KN]
Tensione limite di compressione nella sezione	σ _{cp,lim}			3.76	[N/mm ²]
Tensione media di compressione nella sezione	σ _{cp}			-	< 0,2 fcd: ok
Ingranamento degli inerti	k			1.40	< 2-ok
Tensione di resistenza minima del cls	v _{min}			0.33	
Area totale Armatura longitudinale TESA	A _{sl}			6,880	[mm ²]
Rapporto geometrico arm. long. TESA	ρ _l			0.00529	< 0,02: ok
V _{Rd,1} = [0,18·k·(100·ρ _l ·f _{ck}) ^(1/3) /γ _c + 0,15·σ _{cp}]; b _w ·d	V _{rd,1}			542.20	[KN]
V _{Rd,2} = (v _{min} +0,15·σ _{cp}); b _w ·d	V _{rd,2}			414.95	[KN]
Taglio resistente		V _{Rd}		542.20	[KN]
Tasso di sfruttamento		V _{Ed} /V _{Rd}		1.42	
3 Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	0.71	V _{Rd} > V _{Ed}	Attenzione: ARMARE A TAGLIO	

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 78 di 162

VERIFICA ELEMENTI ARMATI A TAGLIO CONTRIBUTO DELLE STAFFE			
4.1.2.3.5.2 Elementi CON armature trasversali resistenti al taglio	V _{ed} 100 %	768.83	[KN]
Verifica	V _{Rd} > V _{Ed}		[4.1.26 NTC]
La Cotangente è maggiore di 2.50: la crisi è da attribuirsi all'armatura	STAFFE		
Altezza utile della sezione	d	1,240.00	[mm]
Diametro delle Staffe	Φ _{sw}	12.00	[mm]
Numero di bracci	n.b.	5.00	[-]
Area sezione trasversale armatura a taglio	A _{sw}	565.49	[mm ²]
Passo	s	200.00	[mm]
Inclinazione armatura trasversale rispetto asse trave	α	90.00	[°]
Cotangente di α	ctg(α)	0.00	[-]
Inclinazione del puntone compresso	θ	45.00	[°]
Verifica [4.1.25 NTC]	1 ≤ ctg(θ) ≤ 2,5	1.00	ok
Coefficiente cautelativo	α _c	1.00	[-]
Resistenza a compressione ridotta	F _{cd} =50%*f _{cd}	9.41	[N/mm ²]
V _{Rsd} =0,9·d·A _{sw} /s·f _{yd} (ctg(α)+ctg(θ))·sen(α)	[4.1.27 NTC]	V _{Rsd}	1,234.73 [KN]
V _{Rcd} =0,9·d·b _w ·α _c ·F _{cd} ((ctg(α)+ctg(θ))/(1+ctg ² (θ)))	[4.1.28 NTC]	V _{Rcd}	5,248.92 [KN]
V _{Rd} = min (V _{Rsd} ; V _{Rcd})	[4.1.29 NTC]	V _{Rd} = min (V _{Rsd} ; V _{Rcd})	1,234.73 [KN]
Tasso di sfruttamento	V _{Ed} /V _{Rd}	0.62	[-]
Coefficiente di sicurezza ed Esito verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	1.61	V _{Rd} > V _{Ed} ok

La verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C FOGLIO 79 di 162

SEZIONE 3

VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO					
CALCESTRUZZO					
Classe di Resistenza		C32/40	[N/mm ²]		
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R _{ck}	40.00	[N/mm ²]		
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck}	33.20	[N/mm ²]		f _{ck} =0,83R _{ck}
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _c	1.5	[-]		
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α _{cc}	0.85	[-]		
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd}	18.81	[N/mm ²]		f _{cd} =f _{ck} *α _{cc} /γ _c
ACCIAIO					
Tipologia		B450C	[-]		
Resistenza caratteristica a rottura	f _{tk}	540.00	[N/mm ²]		
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{yk}	450.00	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _s	1.15	[-]		
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd}	391.30	[N/mm ²]		f _{yd} =f _{yk} /γ _s
Modulo elastico longitudinale	E _s	201,000.00	[N/mm ²]		
Geometria della sezione rettangolare					
Altezza	H	110	[cm]		
Base	B	100	[cm]		
Copriferro	c	6	[cm]		
Larghezza minima della Sezione	b _w	100.00	[cm]		
Altezza utile	d	104.00	[cm]		d=H-c
Area della sezione di cls	A _c	11,000.00	[cm ²]		
Armature longitudinali					
		n. Ferri	φ	Al	
Armatura Tesa	A _s	10+5	26+20	6,880	[mm ²]
Armatura Compressa	A' _s	10	20.00	3,142	[mm ²]
Ferri di Parete	A _{sp}	-	-	-	[mm ²]
Tot Armatura Longitudinale	A _{sl,Tot.}	-	-	10,022	[mm ²]
Rapporto geometrico armatura	A _{sl,Tot./A_c}	-	-	0.91%	[-]
Sollecitazioni					
Sforzo Normale	N _{ed}	-	[KN]	Compressione positivo	
Momento flettente	M _{y,ed}	-	[KN*m]		
Taglio	V _{ed}	535.06	[KN]		
VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO					
4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio		V _{ed}	535.06	[KN]	
Verifica		V _{Rd} > V _{Ed}			[4.122 NTC]
V _{Rd} = max {[0,18 · k · (100 · ρ _l · f _{ck}) ^(1/3) / γ _c + 0,15 · σ _{cp}] · b _w · d; (v _{min} + 0,15 · σ _{cp}) · b _w · d}					[4.123 NTC]
Altezza utile della sezione	d	1,040.0	[mm]		
Larghezza minima della sezione	b _w	1,000.0	[mm]		
Area della Sezione in cls	A _c	1,100,000.0	[mm ²]		
Sforzo normale di compressione	N _(compr.)	-	[KN]		
Tensione limite di compressione nella sezione	σ _{cp,lim}	3.76	[N/mm ²]		
Tensione media di compressione nella sezione	σ _{cp}	-	< 0,2 f _{cd} : ok		
Ingranamento degli inerti	k	1.44	< 2-ok		
Tensione di resistenza minima del cls	v _{min}	0.35			
Area totale Armatura longitudinale TESA	A _{sl}	6,880	[mm ²]		
Rapporto geometrico arm. long. TESA	ρ _l	0.00625	< 0,02: ok		
V _{Rd,1} = [0,18 · k · (100 · ρ _l · f _{ck}) ^(1/3) / γ _c + 0,15 · σ _{cp}] · b _w · d	V _{rd,1}	493.45	[KN]		
V _{Rd,2} = (v _{min} + 0,15 · σ _{cp}) · b _w · d	V _{rd,2}	361.87	[KN]		
Taglio resistente	V _{rd}	493.45	[KN]		
Tasso di sfruttamento	V _{Ed} /V _{Rd}	1.08			
Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	0.92	V _{rd} > V _{Ed}		Attenzione: ARMARE A TAGLIO

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 80 di 162

VERIFICA ELEMENTI ARMATI A TAGLIO CONTRIBUTO DELLE STAFFE			
4.1.2.3.5.2 Elementi CON armature trasversali resistenti al taglio	V _{ed} 100 %	535.06	[KN]
Verifica	V _{Rd} > V _{Ed}		[4.1.26 NTC]
La Cotangente è maggiore di 2.50: la crisi è da attribuirsi all'armatura	STAFFE		
Altezza utile della sezione	d	1,040.00	[mm]
Diametro delle Staffe	Φ _{sw}	12.00	[mm]
Numero di bracci	n.b.	5.00	[-]
Area sezione trasversale armatura a taglio	A _{sw}	565.49	[mm ²]
Passo	s	200.00	[mm]
Inclinazione armatura trasversale rispetto asse trave	α	90.00	[°]
Cotangente di α	ctg(α)	0.00	[-]
Inclinazione del puntone compresso	θ	10.52	[°]
Verifica [4.1.25 NTC]	1 ≤ ctg(θ) ≤ 2,5	2.50	ok
Coefficiente cautelativo	α _c	1.00	[-]
Resistenza a compressione ridotta	F _{cd} =50%*f _{cd}	9.41	[N/mm ²]
V _{Rsd} =0,9·d·A _{sw} /s·f _{yd} (ctg(α)+ctg(θ))·sen(α)	[4.1.27 NTC]	V _{Rsd}	2,588.95 [KN]
V _{Rcd} =0,9·d·b _w ·α _c ·F _{cd} ((ctg(α)+ctg(θ))/(1+ctg ² (θ)))	[4.1.28 NTC]	V _{Rcd}	3,036.08 [KN]
V _{Rd} = min (V _{Rsd} ; V _{Rcd})	[4.1.29 NTC]	V _{Rd} = min (V _{Rsd} ; V _{Rcd})	2,588.95 [KN]
Tasso di sfruttamento	V _{Ed} /V _{Rd}	0.21	[-]
Coefficiente di sicurezza ed Esito verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	4.84	V _{Rd} > V _{Ed} ok

La verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 81 di 162

SEZIONE 4

VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO							
CALCESTRUZZO							
Classe di Resistenza		C32/40	[N/mm ²]				
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R _{ck}	40.00	[N/mm ²]				
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck}	33.20	[N/mm ²]			f _{ck} =0,83R _{ck}	
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _c	1.5	[-]				
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α _{cc}	0.85	[-]				
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd}	18.81	[N/mm ²]			f _{cd} =f _{ck} *α _{cc} /γ _c	
ACCIAIO							
Tipologia		B450C	[-]				
Resistenza caratteristica a rottura	f _{tk}	540.00	[N/mm ²]				
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{yk}	450.00	[N/mm ²]				
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _s	1.15	[-]				
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd}	391.30	[N/mm ²]			f _{yd} =f _{yk} /γ _s	
Modulo elastico longitudinale	E _s	201,000.00	[N/mm ²]				
Geometria della sezione rettangolare							
Altezza	H	95	[cm]				
Base	B	100	[cm]				
Copriferro	c	6	[cm]				
Larghezza minima della Sezione	b _w	100.00	[cm]				
Altezza utile	d	89.00	[cm]			d=H-c	
Area della sezione di cls	A _c	9,500.00	[cm ²]				
Armature longitudinali							
		n. Ferri	φ	Al			
Armatura Tesa	A _s	10	20.00	3,142	[mm ²]		
Armatura Compressa	A' _s	10	20.00	3,142	[mm ²]		
Ferri di Parete	A _{sp}	-	-	-	[mm ²]		
Tot Armatura Longitudinale	A _{sl,Tot.}	-	-	6,283	[mm ²]		
Rapporto geometrico armatura	A _{sl,Tot./A_c}	-	-	0.66%	[-]		
Sollecitazioni							
Sforzo Normale	N _{ed}	-	[KN]	Compressione positivo			
Momento flettente	M _{y,ed}	-	[KN*m]				
Taglio	V _{ed}	405.99	[KN]				
VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO							
4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio			V _{ed}	405.99	[KN]		
Verifica			V _{Rd} > V _{Ed}		[4.122 NTC]		
V _{Rd} = max {[0,18 · k · (100 · ρ _l · f _{ck}) ^(1/3) / γ _c + 0,15 · σ _{cp}] · b _w · d; (v _{min} + 0,15 · σ _{cp}) · b _w · d}					[4.123 NTC]		
Altezza utile della sezione			d	890.0	[mm]		
Larghezza minima della sezione			b _w	1,000.0	[mm]		
Area della Sezione in cls			A _c	950,000.0	[mm ²]		
Sforzo normale di compressione			N _(compr.)	-	[KN]		
Tensione limite di compressione nella sezione			σ _{cp,lim}	3.76	[N/mm ²]		
Tensione media di compressione nella sezione			σ _{cp}	-	< 0,2 f _{cd} : ok		
Ingranamento degli inerti			k	1.47	< 2-ok		
Tensione di resistenza minima del cls			v _{min}	0.36			
Area totale Armatura longitudinale TESA			A _{sl}	3,142	[mm ²]		
Rapporto geometrico arm. long. TESA			ρ _l	0.00331	< 0,02: ok		
V _{Rd,1} = [0,18 · k · (100 · ρ _l · f _{ck}) ^(1/3) / γ _c + 0,15 · σ _{cp}] · b _w · d			V _{rd,1}	349.89	[KN]		
V _{Rd,2} = (v _{min} + 0,15 · σ _{cp}) · b _w · d			V _{rd,2}	321.21	[KN]		
Taglio resistente			V _{rd}	349.89	[KN]		
Tasso di sfruttamento			V _{Ed} /V _{Rd}	1.16			
Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica			V _{Rd} /V _{Ed}	0.86	V _{rd} > V _{Ed}	Attenzione: ARMARE A TAGLIO	

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 82 di 162

VERIFICA ELEMENTI ARMATI A TAGLIO CONTRIBUTO DELLE STAFFE			
4.1.2.3.5.2 Elementi CON armature trasversali resistenti al taglio	V _{ed} 100 %	405.99	[KN]
Verifica	V _{Rd} > V _{Ed}		[4.1.26 NTC]
La Cotangente è maggiore di 2.50: la crisi è da attribuirsi all'armatura	STAFFE		
Altezza utile della sezione	d	890.00	[mm]
Diametro delle Staffe	Φ _{sw}	12.00	[mm]
Numero di bracci	n.b.	5.00	[-]
Area sezione trasversale armatura a taglio	A _{sw}	565.49	[mm ²]
Passo	s	200.00	[mm]
Inclinazione armatura trasversale rispetto asse trave	α	90.00	[°]
Cotangente di α	ctg(α)	0.00	[-]
Inclinazione del puntone compresso	θ	11.44	[°]
Verifica [4.1.25 NTC]	1 ≤ ctg(θ) ≤ 2,5	2.50	ok
Coefficiente cautelativo	α _c	1.00	[-]
Resistenza a compressione ridotta	F _{cd} =50%*f _{cd}	9.41	[N/mm ²]
V _{Rsd} =0,9·d·A _{sw} /s·f _{y,d} ·(ctg(α)+ctg(θ))·sen(α)	[4.1.27 NTC]	V _{Rsd}	2,215.54 [KN]
V _{Rcd} =0,9·d·b _w ·α _c ·F _{cd} ·((ctg(α)+ctg(θ))/(1+ctg ² (θ)))	[4.1.28 NTC]	V _{Rcd}	2,598.19 [KN]
V _{Rd} = min (V _{Rsd} ; V _{Rcd})	[4.1.29 NTC]	V _{Rd} = min (V _{Rsd} ; V _{Rcd})	2,215.54 [KN]
Tasso di sfruttamento	V _{Ed} /V _{Rd}	0.18	[-]
Coefficiente di sicurezza ed Esito verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	5.46	V _{Rd} > V _{Ed} ok

La verifica si assume soddisfatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 83 di 162

SEZIONE 5

VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO							
CALCESTRUZZO							
Classe di Resistenza		C32/40	[N/mm ²]				
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R _{ck}	40.00	[N/mm ²]				
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck}	33.20	[N/mm ²]			f _{cd} =0,83R _{ck}	
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _c	1.5	[-]				
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α _{cc}	0.85	[-]				
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd}	18.81	[N/mm ²]			f _{cd} =f _{ck} ·α _{cc} /γ _c	
ACCIAIO							
Tipologia		B450C	[-]				
Resistenza caratteristica a rottura	f _{tk}	540.00	[N/mm ²]				
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{yk}	450.00	[N/mm ²]				
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _s	1.15	[-]				
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd}	391.30	[N/mm ²]			f _{yd} =f _{yk} /γ _s	
Modulo elastico longitudinale	E _s	201.000.00	[N/mm ²]				
Geometria della sezione rettangolare							
Altezza	H	80	[cm]				
Base	B	100	[cm]				
Copriferro	c	6	[cm]				
Larghezza minima della Sezione	b _w	100.00	[cm]				
Altezza utile	d	74.00	[cm]			d=H-c	
Area della sezione di cls	A _c	8.000.00	[cm ²]				
Armature longitudinali							
		n. Ferri	φ		Al		
Armatura Tesa	A _s	10	20.00		3,142	[mm ²]	
Armatura Compresa	A _s '	10	20.00		3,142	[mm ²]	
Ferri di Parete	A _{sp}	-	-		-	[mm ²]	
Tot Armatura Longitudinale	A _{sl,Tot.}	-	-		6,283	[mm ²]	
Rapporto geometrico armatura	A _{sl,Tot./A_c}	-	-		0.79%	[-]	
Sollecitazioni							
Sforzo Normale	N _{ed}	-	[KN]			Compressione positivo	
Momento flettente	M _{y,ed}	-	[KN*m]				
Taglio	V _{ed}	292.00	[KN]				
VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO							
4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio			V _{ed}		292.00	[KN]	
Verifica			V _{Rd} > V _{Ed}		[4.122 NTC]		
V _{Rd} = max { [0,18 · k · (100 · ρ _l · f _{tk}) ^(1/3) / γ _c + 0,15 · σ _{cp}] · b _w · d (v _{min} + 0,15 · σ _{cp}) · b _w · d }					[4.123 NTC]		
Altezza utile della sezione	d	740.0	[mm]				
Larghezza minima della sezione	b _w	1.000.0	[mm]				
Area della Sezione in cls	A _c	800.000.0	[mm ²]				
Sforzo normale di compressione	N _(compr.)	-	[KN]				
Tensione limite di compressione nella sezione	σ _{cp,lim}	3.76	[N/mm ²]				
Tensione media di compressione nella sezione	σ _{cp}	-	< 0,2 f _{cd} : ok				
Ingranamento degli inerti	k	1.52	< 2-ok				
Tensione di resistenza minima del cls	v _{min}	0.38					
Area totale Armatura longitudinale TESA	A _{sl}	3,142	[mm ²]				
Rapporto geometrico arm. long. TESA	ρ _l	0.00393	< 0,02: ok				
V _{Rd,1} = [0,18 · k · (100 · ρ _l · f _{tk}) ^(1/3) / γ _c + 0,15 · σ _{cp}] · b _w · d	V _{rd,1}	317.65	[KN]				
V _{Rd,2} = (v _{min} + 0,15 · σ _{cp}) · b _w · d	V _{rd,2}	279.63	[KN]				
Taglio resistente	V _{rd}	317.65	[KN]				
Tasso di sfruttamento	V _{Ed} /V _{Rd}	0.92					
Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	1.09	V _{rd} > V _{Ed}			OK; non occorre armatura a taglio	

La verifica si assume soddisfatta anche per elementi non armata a taglio, in maniera congrua con la norma vengono comunque predispose il numero di spille minime.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 84 di 162

SEZIONE 6

VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO							
CALCESTRUZZO							
Classe di Resistenza		C32/40	[N/mm ²]				
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R _{ck}	40.00	[N/mm ²]				
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck}	33.20	[N/mm ²]			f _{ck} =0,83R _{ck}	
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _c	1.5	[-]				
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α _{cc}	0.85	[-]				
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd}	18.81	[N/mm ²]			f _{cd} =f _{ck} *α _{cc} /γ _c	
ACCIAIO							
Tipologia		B450C	[-]				
Resistenza caratteristica a rottura	f _{tk}	540.00	[N/mm ²]				
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{yk}	450.00	[N/mm ²]				
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _s	1.15	[-]				
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd}	391.30	[N/mm ²]			f _{yd} =f _{yk} /γ _s	
Modulo elastico longitudinale	E _s	201,000.00	[N/mm ²]				
Geometria della sezione rettangolare							
Altezza	H	60	[cm]				
Base	B	100	[cm]				
Copriferro	c	6	[cm]				
Larghezza minima della Sezione	b _w	100.00	[cm]				
Altezza utile	d	54.00	[cm]			d=H-c	
Area della sezione di cls	A _c	6,000.00	[cm ²]				
Armature longitudinali							
		n. Ferri	φ	Al			
Armatura Tesa	A _s	10	20.00	3,142	[mm ²]		
Armatura Compresa	A _{s'}	10	20.00	3,142	[mm ²]		
Ferri di Parete	A _{sp}	-	-	-	[mm ²]		
Tot Armatura Longitudinale	A _{sl,Tot.}	-	-	6,283	[mm ²]		
Rapporto geometrico armatura	A _{sl,Tot./A_c}	-	-	1.05%	[-]		
Sollecitazioni							
Sforzo Normale	N _{ed}	-	[KN]			Compressione positivo	
Momento flettente	M _{y,ed}	-	[KN*m]				
Taglio	V _{ed}	191.79	[KN]				
VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO							
4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio			V _{ed}	191.79	[KN]		
Verifica			V _{Rd} > V _{Ed}			[4.122 NTC]	
V _{Rd} = max { [0,18·k·(100·ρ _l ·f _{ck}) ^(1/3) /γ _c + 0,15·σ _{cp}]·b _w ·d; (v _{min} +0,15·σ _{cp})·b _w ·d }						[4.123 NTC]	
Altezza utile della sezione	d	540.0	[mm]				
Larghezza minima della sezione	b _w	1,000.0	[mm]				
Area della Sezione in cls	A _c	600,000.0	[mm ²]				
Sforzo normale di compressione	N _(compr.)	-	[KN]				
Tensione limite di compressione nella sezione	σ _{cp,lim}	3.76	[N/mm ²]				
Tensione media di compressione nella sezione	σ _{cp}	-	< 0,2 f _{cd} : ok				
Ingranamento degli inerti	k	1.61	< 2-ok				
Tensione di resistenza minima del cls	v _{min}	0.41					
Area totale Armatura longitudinale TESA	A _{sl}	3,142	[mm ²]				
Rapporto geometrico arm. long. TESA	ρ _l	0.00524	< 0.02: ok				
V _{Rd,1} = [0,18·k·(100·ρ _l ·f _{ck}) ^(1/3) /γ _c + 0,15·σ _{cp}]·b _w ·d	V _{rd,1}	270.02	[KN]				
V _{Rd,2} = (v _{min} +0,15·σ _{cp})·b _w ·d	V _{rd,2}	222.17	[KN]				
Taglio resistente	V _{rd}	270.02	[KN]				
Tasso di sfruttamento	V _{Ed} /V _{Rd}	0.71					
Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	1.41	V _{rd} > V _{Ed}			OK; non occorre armatura a taglio	

La verifica si assume soddisfatta anche per elementi non armata a taglio, in maniera congrua con la norma vengono comunque predispose il numero di spille minime.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C FOGLIO 85 di 162

SEZIONE 7

VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO						
CALCESTRUZZO						
Classe di Resistenza		C32/40	[N/mm ²]			
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R _{ck}	40.00	[N/mm ²]			
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck}	33.20	[N/mm ²]			f _{cd} =0,83R _{ck}
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _c	1.5	[-]			
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α _{cc}	0.85	[-]			
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd}	18.81	[N/mm ²]			f _{cd} =f _{ck} *α _{cc} /γ _c
ACCIAIO						
Tipologia		B450C	[-]			
Resistenza caratteristica a rottura	f _{tk}	540.00	[N/mm ²]			
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{yk}	450.00	[N/mm ²]			
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ _s	1.15	[-]			
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd}	391.30	[N/mm ²]			f _{yd} =f _{yk} /γ _s
Modulo elastico longitudinale	E _s	201,000.00	[N/mm ²]			
Geometria della sezione rettangolare						
Altezza	H	40	[cm]			
Base	B	100	[cm]			
Copriferro	c	6	[cm]			
Larghezza minima della Sezione	b _w	100.00	[cm]			
Altezza utile	d	34.00	[cm]			d=H-c
Area della sezione di cls	A _c	4,000.00	[cm ²]			
Armature longitudinali						
		n. Ferri	φ	Al		
Armatura Tesa	A _s	10	20.00	3,142	[mm ²]	
Armatura Compresa	A _s '	10	20.00	3,142	[mm ²]	
Ferri di Parete	A _{sp}	-	-	-	[mm ²]	
Tot Armatura Longitudinale	A _{sl,Tot.}	-	-	6,283	[mm ²]	
Rapporto geometrico armatura	A _{sl,Tot./A_c}	-	-	1,57%	[-]	
Sollecitazioni						
Sforzo Normale	N _{ed}	-	[KN]			Compressione positivo
Momento flettente	M _{y,ed}	-	[KN*m]			
Taglio	V _{ed}	109.89	[KN]			
VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO						
4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio			V _{ed}	109.89	[KN]	
Verifica			V _{Rd} > V _{Ed}		[4.122 NTC]	
V _{Rd} = max { [0,18·k·(100·ρ _l ·f _{ck}) ^(1/3) /γ _c + 0,15·σ _{cp}] · b _w · d ; (v _{min} + 0,15·σ _{cp}) · b _w · d }					[4.123 NTC]	
Altezza utile della sezione	d	340.0	[mm]			
Larghezza minima della sezione	b _w	1,000.0	[mm]			
Area della Sezione in cls	A _c	400,000.0	[mm ²]			
Sforzo normale di compressione	N _(compr.)	-	[KN]			
Tensione limite di compressione nella sezione	σ _{cp,lim}	3.76	[N/mm ²]			
Tensione media di compressione nella sezione	σ _{cp}	-	< 0,2 f _{cd} : ok			
Ingranamento degli inerti	k	1.77	< 2-ok			
Tensione di resistenza minima del cls	v _{min}	0.47				
Area totale Armatura longitudinale TESA	A _{sl}	3,142	[mm ²]			
Rapporto geometrico arm. long. TESA	ρ _l	0,00785	< 0,02: ok			
V _{Rd,1} = [0,18·k·(100·ρ _l ·f _{ck}) ^(1/3) /γ _c + 0,15·σ _{cp}] · b _w · d	V _{rd,1}	213.78	[KN]			
V _{Rd,2} = (v _{min} + 0,15·σ _{cp}) · b _w · d	V _{rd,2}	161.05	[KN]			
Taglio resistente	V _{rd}	213.78	[KN]			
Tasso di sfruttamento	V _{Ed} /V _{Rd}	0.51				
Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica	V _{Rd} /V _{Ed}	1.95	V _{rd} > V _{Ed}			OK; non occorre armatura a taglio

La verifica si assume soddisfatta anche per elementi non armata a taglio, in maniera congrua con la norma vengono comunque predispose il numero di spille minime.

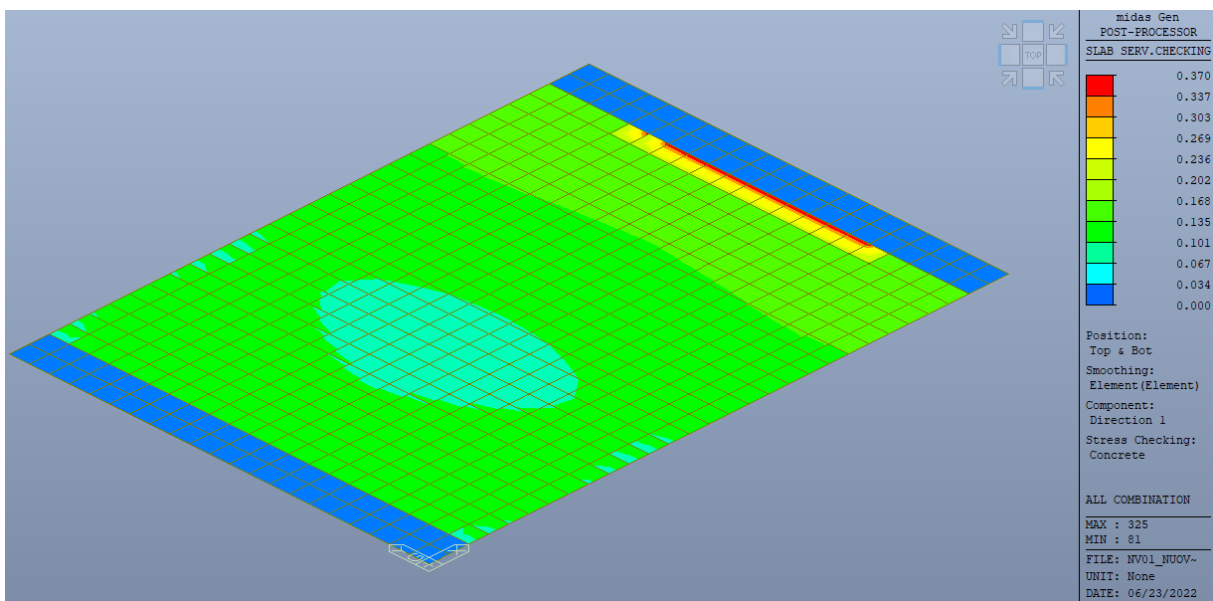
Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 86 di 162

13 VERIFICHE ALLO SLE

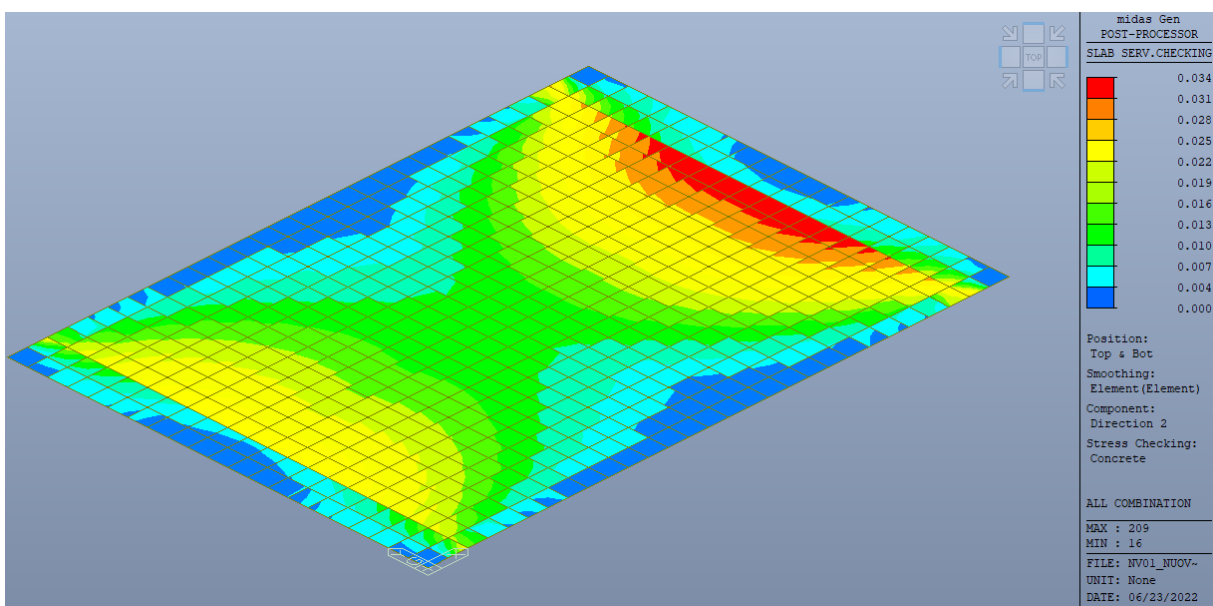
Per la verifica allo stato limite di esercizio si segue la convenzione delle armature adottata per la verifica allo SLU: armature superiori ed inferiori disposte rispettivamente sui lati esterni ed interni. Di seguito si riportano le verifiche agli sle in forma grafica per eventuali approfondimenti si rimanda ai tabulati di verifica.

13.1 Soletta di Fondazione

Verifica SLE cls dir 1

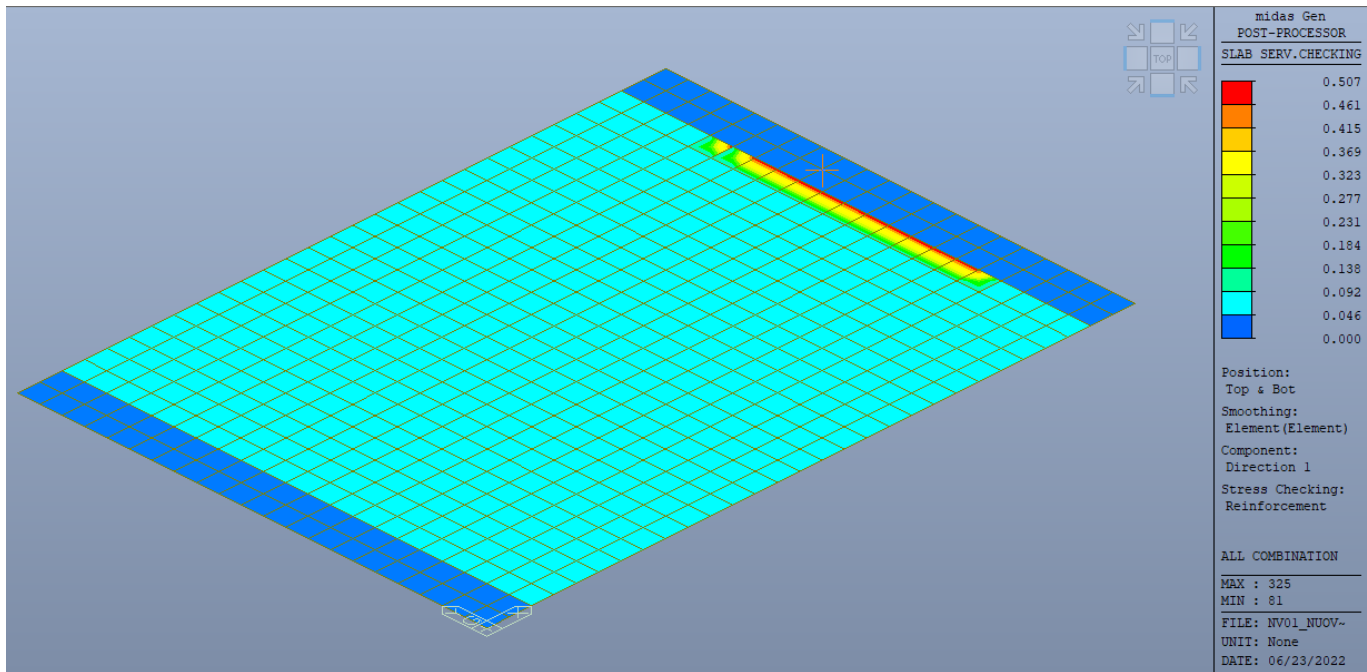


Verifica SLE cls dir 2

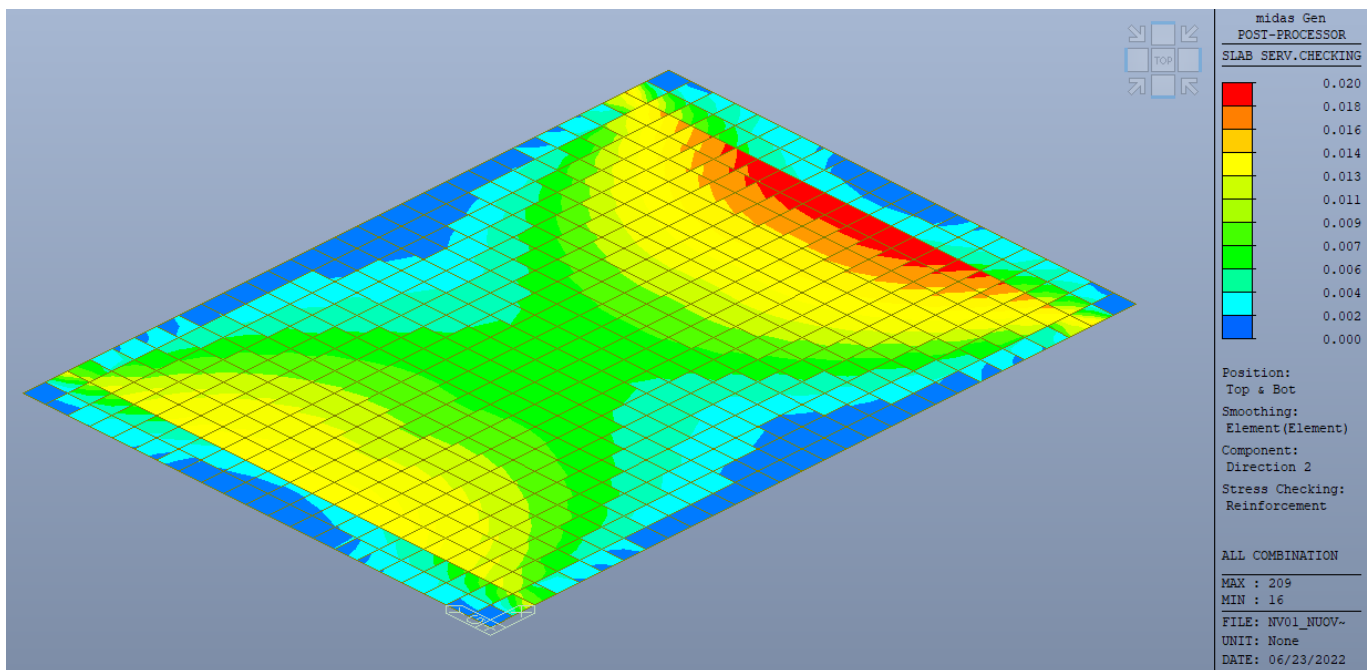


Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 87 di 162

Verifica SLE Acciaio dir 1



Verifica SLE Acciaio dir 2



Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 88 di 162

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2021
=====

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 6-[1], Dir 1.
=====

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 175
LCB No. : 14
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 1.5000 m.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 21333.33333 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
As_use = 0.0053 m^2/m. (0.0053 m^2/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 192.00 kN-m/m.
n = 11.99553(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 3023.81052 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 302.38105 KPa.
fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 3023.81052 KPa.
ybar_t = 0.77585 m.
Iyy = 0.30801 m^4/m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 451.41362 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 483.64371 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 19200.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 4966.28381 KPa.
Ss_stl < k3*fyk=360000.00000 KPa. ---> O.K !

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 89 di 162

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 325
LCB No. : 14
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 1.5000 m.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 21333.33333 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
As_use = 0.0053 m²/m. (0.0053 m²/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 1308.26 kN-m./m.
n = 11.99553(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 3023.81052 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 302.38105 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 3023.81052 KPa.
ybar_t = 0.77585 m.
Iyy = 0.30801 m⁴/m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 3075.82464 KPa.
Ss_con (Tens.) > fctm,fl ---> Check Cracked Section !!!

[Etc. Load Cases]

M_Ed_E = 1308.26 kN-m./m.
n = 5.99776(Short Term).
X = 0.273 m.
Icr = 0.0502 m⁴/m.
ybar_t = 0.273 m.
Ss_conE = M_Ed_E*ybar_t/Icr = 7112.54433 KPa.
Ss_stlE = M_Ed_E*(d-ybar_t)*n/Icr = 182621.74844 KPa.

Ss_con = Ss_conD + Ss_conL + Ss_conE = 7112.54433 KPa.

Ss_stl = Ss_stlD + Ss_stlL + Ss_stlE = 182621.74844 KPa.

Ss_con < k1*fck = 19200.00000 KPa. ---> O.K !

Ss_stl < k3*fyk = 360000.00000 KPa. ---> O.K !

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 90 di 162

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2021
=====

=====
[[[*]]] SLAB STRESS MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 6-[1], Dir 2.
=====

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 175

LCB No. : 14

Materials : fck = 32000.0000 KPa.

fyk = 450000.0000 KPa.

Thickness : 1.5000 m.

Covering : dB = 0.0600 m.

dT = 0.0600 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)

gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)

fcd = fck / gamma_c = 21333.33333 KPa.

fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.

b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).

d = 1.4400 m.

As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000

k2 = 0.45000

k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 225.01 kN-m./m.

n = 11.99553 (Long Term).

fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 3023.81052 KPa.

fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 302.38105 KPa.

fctm,fl = MAX[fctm, fr1] = 3023.81052 KPa.

ybar_t = 0.75505 m.

Iyy = 0.28647 m⁴./m.

Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 585.11553 KPa.

Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 593.04227 KPa.

Ss_con (Comp.) < k1*fck = 19200.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 6453.46390 KPa.

Ss_stl < k3*fyk = 360000.00000 KPa. ---> O.K !

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 91 di 162

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 209
LCB No. : 14
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 1.5000 m.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 21333.33333 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

-. Information of Stress Checking Result.

k1 = 0.60000
k2 = 0.45000
k3 = 0.80000

(Assumed Uncracked Section)

M_Ed = 248.34 kN-m./m.
n = 11.99553(Long Term).
fctm = 0.30 * fck^(2/3) = 3023.81052 KPa.
fr1 = (1.6 - H/1000) * fctm = 302.38105 KPa.
fctm,fl= MAX[fctm, fr1] = 3023.81052 KPa.
ybar_t = 0.75505 m.
Iyy = 0.28647 m⁴/m.
Ss_con (Tens.) = M_Ed*(H-ybar_t)/Iyy = 645.79621 KPa.
Ss_con (Tens.) <= fctm,fl ---> Uncracked Section !

-. Compressive stress in concrete.

Ss_con (Comp.) = M_Ed*ybar_t/Iyy = 654.54501 KPa.
Ss_con (Comp.) < k1*fck= 19200.00000 KPa. ---> O.K !

-. Tensile stress in reinforcement.

Ss_stl = M_Ed*(d-X)*n/Iyy = 7122.73447 KPa.
Ss_stl < k3*fyk= 360000.00000 KPa. ---> O.K !

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 92 di 162

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2021
=====

=====
[[[*]]] SLAB CRACK MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 6-[1], Dir 1.
=====

<< BOTTOM >>

- Information of Parameters.

Elem No. : 175
LCB No. : 14
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 1.5000 m.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.

- Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 21333.33333 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
As_use = 0.0053 m²/m. (0.0053 m²/m.)

- Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8(MPa) = 40000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3) = 3023.81052 KPa.(fck<=C50/60)
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 4966.284 KPa.
kt = 0.6 (for short term loading).
X = 0.36932 m.
hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.15000 m.
Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00015 m².
Rho_p.eff = As/Ac.eff = 0.0354
Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 = 33345764.463 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e = Es/Ecm = 5.99776
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
= -0.000286
< 0.6*Sigma_s/Es = 0.000015
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000015

Bond coefficient(k1) = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3) = 3.4000
NAD Value (k4) = 0.4250
c = 0.04700 m.
Phi = 0.02600 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.28466 m.

wk = S_r.max * (Eps_sm-Eps_cm) = 4.24109e-006 m.

wk < 2.000e-004 m. ---> O.K !

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 93 di 162

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 325
LCB No. : 14
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 1.5000 m.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 21333.33333 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
As_use = 0.0053 m²/m. (0.0053 m²/m.)

-. Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8(MPa) = 40000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3)= 3023.81052 KPa.(fck<=C50/60)
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 182621.748 KPa.
kt = 0.6 (for short term loading.).
X = 0.36932 m.
hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.15000 m.
Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00015 m².
Rho_p.eff= As/Ac.eff = 0.0354
Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 =33345764.463 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e = Es/Ecm = 5.99776
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
= 0.000602
>= 0.6*Sigma_s/Es = 0.000548

Bond coefficient(k1) = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3) = 3.4000
NAD Value (k4) = 0.4250
c = 0.04700 m.
Phi = 0.02600 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.28466 m.

wk = S_r.max * (Eps_sm-Eps_cm) = 0.00017 m.

wk < 2.000e-004 m. ---> O.K !

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 94 di 162

midas Gen - RC-Slab Serviceability Checking [Eurocode2:04 & NTC2008] Gen 2021
=====

=====
[[[*]]] SLAB CRACK MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN 6-[1], Dir 2.
=====

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 175
LCB No. : 14
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 1.5000 m.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 21333.33333 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

-. Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8(MPa) = 40000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3) = 3023.81052 KPa.(fck<=C50/60)
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 6453.464 KPa.
kt = 0.6 (for short term loading.).
X = 0.17466 m.
hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.15000 m.
Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00015 m².
Rho_p.eff = As/Ac.eff = 0.0067
Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 = 33345764.463 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e = Es/Ecm = 5.99776
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
= -0.001376
< 0.6*Sigma_s/Es = 0.000019
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000019

Bond coefficient(k1) = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3) = 3.4000
NAD Value (k4) = 0.4250
c = 0.05200 m.
Phi = 0.01600 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.58277 m.

wk = S_r.max * (Eps_sm-Eps_cm) = 0.00001 m.

wk < 2.000e-004 m. ---> O.K !

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 95 di 162

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 209
LCB No. : 14
Materials : fck = 32000.0000 KPa.
fyk = 450000.0000 KPa.
Thickness : 1.5000 m.
Covering : dB = 0.0600 m.
dT = 0.0600 m.

-. Information of Checking.

gamma_c = 1.500 (for Concrete)
gamma_s = 1.150 (for Reinforcement)
fcd = fck / gamma_c = 21333.33333 KPa.
fyd = fyk / gamma_s = 391304.34783 KPa.
b = 0.0010 m. (by Code Unit Length).
d = 1.4400 m.
As_use = 0.0010 m²/m. (0.0010 m²/m.)

-. Information of Crack Checking Result.

[Check Crack Width]

fcm = fck+8(MPa) = 40000.00000 KPa.
fctm = 0.30*fck^(2/3)= 3023.81052 KPa.(fck<=C50/60)
fct.eff = fctm (by 28 days).
Sigma_s = 7122.734 KPa.
kt = 0.6 (for short term loading.).
X = 0.17466 m.
hc,ef = MIN[2.5*(h-d), (h-X)/3, h/2] = 0.15000 m.
Ac.eff = Bc*hc,ef = 0.00015 m².
Rho_p.eff= As/Ac.eff = 0.0067
Ecm = 22[fcm/10]^0.3 *1000 =33345764.463 KPa. (by Table 3.1)
Alpha_e = Es/Ecm = 5.99776
(Eps_sm-Eps_cm) = (Sigma_s-kt*fct.eff/Rho_p.eff*(1+Alpha_e*Rho_p.eff))/Es
= -0.001373
< 0.6*Sigma_s/Es = 0.000021
(Eps_sm-Eps_cm) = 0.6*Sigma_s/Es = 0.000021

Bond coefficient(k1) = 0.8000
Strain distribution coefficient(k2) = 0.5000
NAD Value (k3) = 3.4000
NAD Value (k4) = 0.4250
c = 0.05200 m.
Phi = 0.01600 m.
S_r.max = k3*c + k1*k2*k4*Phi/Rho_p.eff = 0.58277 m.

wk = S_r.max * (Eps_sm-Eps_cm) = 0.00001 m.

wk < 2.000e-004 m. ---> O.K !

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 96 di 162

13.2 Piedritti

SEZIONE 2

Geometria sezione						
Larghezza	b	=		100.00	[cm]	
Altezza	h	=		130.00	[cm]	
Copriferro	c	=		6.00	[cm]	
Altezza utile	d=h-c	=		124.00	[cm]	
Materiali						
Calcestruzzo						
Classe di resistenza				C32/40		
Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=		40	[N/mm ²]	
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=		33.20	[N/mm ²]	
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=		1.50		
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=		0.85		
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=		18.81	[N/mm ²]	
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=		41.20	[N/mm ²]	
Modulo elastico medio	E_{cm}	=		33,642.78	[N/mm ²]	
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=		3.10	[N/mm ²]	
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctfm}	=		3.72	[N/mm ²]	
Barre di armatura						
Tipologia				B450C		
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=		450	[N/mm ²]	
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=		1.15		
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=		391.30	[N/mm ²]	
Modulo elastico longitudinale	E_s	=		210,000	[N/mm ²]	
Azioni di progetto - Combinazione caratteristica (rara)						
Momento flettente che tende le fibre inferiori	$M_{Ed,inf}$	=		1180	[kN·m]	
Momento flettente che tende le fibre superiori	$M_{Ed,sup}$	=		0	[kN·m]	
Durata del carico				Breve		
Fattore di durata del carico	k_t	=		0.6	[-]	
Classe di esposizione				XC4		
Condizioni ambientali				Aggressive		
Armatura longitudinale						
Tipologia acciai per armature				Ordinari		
Tipologia barre				Ad aderenza migliorata		
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza delle barre	k_1	=		0.8	[-]	
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	=		0.5	[-]	
	k_3	=		3.4	[-]	
	k_4	=		0.425	[-]	
Caratteristiche della sezione omogeneizzata						
Coefficiente di omogeneizzazione della sezione non fessurata	n	=		6.24	[-]	
Modulo di resistenza della sezione in cls non fessurata	W_0	=		256266.7	[cm ³]	
Momento di prima fessurazione	M_{cr}	=		952.99	[kN·m]	
Verifica $M_{Ed,inf}$				SEZIONE FESSURATA		
Coefficiente di omogeneizzazione della sezione fessurata	n	=		15.00		

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 97 di 162

Caso 1 - Fibre inferiori tese						
Momento flettente di progetto	M_{Ed}	=	1,180.00	[kN·m]		
Numero barre tese 1° Registro	n_s	=	10			
Diametro barre armatura tesa 1° Registro	\varnothing_s	=	26	[mm]		
Numero barre tese 2° Registro (se presente)	n_s	=	5			
Diametro barre armatura tesa 2° Registro	\varnothing_s	=	20	[mm]		
Numero barre Compresse	n'_s	=	10			
Diametro barre armatura compresse	\varnothing'_s	=	20	[mm]		
Numero barre Compresse 2° Registro (se presente)	n'_s	=	0			
Diametro barre armatura compresse 2° Registro (se presente)	\varnothing'_s	=	0	[mm]		
Area armatura Tesa	A_s	=	6880.1	[mm ²]		
Area armatura compressa	A'_s	=	3141.6	[mm ²]		
$\phi_{equivalente}$	ϕ_{eq}	=	24.33			
Posizione asse neutro	x	=	382.8	[mm]		
Verifica di fessurazione (C4.1.2.2.4)						
Distanza tra i baricentri delle barre tese	s	=	100	[mm]		
Distanza massima di riferimento tra le barre tese	$s_{rif,max}$	=	365	[mm]		
Verifica spaziatura						OK
Rapporto tra momento sollecitante e momento di prima fessurazione	M_{Ed}/M_{cr}	=	1.24			
Tensione nell'amatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	=	152.60	[N/mm ²]		
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	=	-4.73	[N/mm ²]		
Altezza efficace di cls teso attorno all'armatura (1)	$h_{c,eff,1}$		150.0	[mm]		
Altezza efficace di cls teso attorno all'armatura (2)	$h_{c,eff,2}$		305.7	[mm]		
Altezza efficace di cls teso attorno all'armatura (3)	$h_{c,eff,3}$		650.0	[mm]		
Altezza efficace di cls teso attorno all'armatura [$\min(h_{c,eff,1}; h_{c,eff,2}; h_{c,eff,3})$]	$h_{c,eff}$	=	150.0	[mm]		
Area efficace di cls teso attorno all'armatura	$A_{c,eff}$	=	150000	[mm ²]		
Percentuale di armatura tesa	ρ_{eff}	=	0.0459			
Rapporto tra modulo elastico dell'acciaio e del cls	α_e	=	6.24			
Deformazione unitaria minima delle barre	$\epsilon_{s,min}$	=	0.44	%		
Deformazione unitaria media delle barre	ϵ_{sm}	=	0.48	%		
Deformazione unitaria di progetto delle barre	ϵ_{sd}	=	0.48	%		
Distanza massima tra le fessure	$\Delta_{s,max}$	=	294.2	[mm]		
Distanza di progetto tra le fessure	$\Delta_{s,d}$	=	294.2	[mm]		
Valore di calcolo di apertura delle fessure	w_d	=	0.141	[mm]		
Valore limite di apertura delle fessure	$w_{d,lim}$	=	0.200	[mm]		
Esito della verifica: $w_d < w_{d,lim}$						Positivo
Verifica delle tensioni di esercizio (C4.1.2.2.5)						
Tensione limite del calcestruzzo	$\sigma_{c,lim}=0.55 \cdot f_{ck}$	=	-18.3	[N/mm ²]		
Tensione limite dell'armatura tesa	$\sigma_{s,lim}=0.75 \cdot f_{yk}$	=	337.5	[N/mm ²]		
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	=	-4.7	[N/mm ²]		
Tensione nell'amatura tesa	σ_s	=	152.6	[N/mm ²]		
Verifica della tensione nel calcestruzzo	$\sigma_c/\sigma_{c,lim}$	=	0.26			
Verifica della tensione nell'armatura tesa	$\sigma_s/\sigma_{s,lim}$	=	0.45			
Esito della verifica						Positivo

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 98 di 162

SEZIONE 3

Geometria sezione						
Larghezza	b	=	100.00	[cm]		
Altezza	h	=	110.00	[cm]		
Copriferro	c	=	6.00	[cm]		
Altezza utile	d=h-c	=	104.00	[cm]		
Materiali						
Calcestruzzo						
Classe di resistenza			C32/40			
Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=	40	[N/mm ²]		
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=	33.20	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=	1.50			
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=	0.85			
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=	18.81	[N/mm ²]		
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=	41.20	[N/mm ²]		
Modulo elastico medio	E_{cm}	=	33,642.78	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	3.10	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctfm}	=	3.72	[N/mm ²]		
Barre di armatura						
Tipologia			B450C			
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=	450	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=	1.15			
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=	391.30	[N/mm ²]		
Modulo elastico longitudinale	E_s	=	210,000	[N/mm ²]		
Azioni di progetto - Combinazione caratteristica (rara)						
Momento flettente che tende le fibre inferiori	$M_{Ed,inf}$	=	644.34	[kN·m]		
Momento flettente che tende le fibre superiori	$M_{Ed,sup}$	=	0	[kN·m]		
Durata del carico			Breve			
Fattore di durata del carico	k_t	=	0.6	[-]		
Classe di esposizione			XC4			
Condizioni ambientali			Aggressive			
Armatura longitudinale						
Tipologia acciai per armature			Ordinari			
Tipologia barre			Ad aderenza migliorata			
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza delle barre	k_1	=	0.8	[-]		
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	=	0.5	[-]		
	k_3	=	3.4	[-]		
	k_4	=	0.425	[-]		
Caratteristiche della sezione omogeneizzata						
Coefficiente di omogeneizzazione della sezione non fessurata	n	=	6.24	[-]		
Modulo di resistenza della sezione in cls non fessurata	W_0	=	180266.7	[cm ³]		
Momento di prima fessurazione	M_{cr}	=	670.36	[kN·m]		
Verifica $M_{Ed,inf}$			SEZIONE NON FESSURATA			

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 99 di 162

SEZIONE 4

Geometria sezione						
Larghezza	b	=	100.00	[cm]		
Altezza	h	=	95.00	[cm]		
Copriferro	c	=	6.00	[cm]		
Altezza utile	d=h-c	=	89.00	[cm]		
Materiali						
Calcestruzzo						
Classe di resistenza			C32/40			
Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=	40	[N/mm ²]		
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=	33.20	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=	1.50			
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=	0.85			
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=	18.81	[N/mm ²]		
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=	41.20	[N/mm ²]		
Modulo elastico medio	E_{cm}	=	33,642.78	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	3.10	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctfm}	=	3.72	[N/mm ²]		
Barre di armatura						
Tipologia			B450C			
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=	450	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=	1.15			
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=	391.30	[N/mm ²]		
Modulo elastico longitudinale	E_s	=	210,000	[N/mm ²]		
Azioni di progetto - Combinazione caratteristica (rara)						
Momento flettente che tende le fibre inferiori	$M_{Ed,inf}$	=	397.36	[kN·m]		
Momento flettente che tende le fibre superiori	$M_{Ed,sup}$	=	0	[kN·m]		
Durata del carico			Breve			
Fattore di durata del carico	k_t	=	0.6	[-]		
Classe di esposizione			XC4			
Condizioni ambientali			Aggressive			
Armatura longitudinale						
Tipologia acciai per armature			Ordinari			
Tipologia barre			Ad aderenza migliorata			
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza delle barre	k_1	=	0.8	[-]		
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	=	0.5	[-]		
	k_3	=	3.4	[-]		
	k_4	=	0.425	[-]		
Caratteristiche della sezione omogeneizzata						
Coefficiente di omogeneizzazione della sezione non fessurata	n	=	6.24	[-]		
Modulo di resistenza della sezione in cls non fessurata	W_0	=	132016.7	[cm ³]		
Momento di prima fessurazione	M_{cr}	=	490.93	[kN·m]		
Verifica $M_{Ed,inf}$			SEZIONE NON FESSURATA			

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 100 di 162

SEZIONE 5

Geometria sezione						
Larghezza	b	=	100.00	[cm]		
Altezza	h	=	80.00	[cm]		
Copriferro	c	=	6.00	[cm]		
Altezza utile	d=h-c	=	74.00	[cm]		
Materiali						
Calcestruzzo						
Classe di resistenza			C32/40			
Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=	40	[N/mm ²]		
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=	33.20	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=	1.50			
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=	0.85			
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=	18.81	[N/mm ²]		
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=	41.20	[N/mm ²]		
Modulo elastico medio	E_{cm}	=	33,642.78	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	3.10	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctfm}	=	3.72	[N/mm ²]		
Barre di armatura						
Tipologia			B450C			
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=	450	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=	1.15			
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=	391.30	[N/mm ²]		
Modulo elastico longitudinale	E_s	=	210,000	[N/mm ²]		
Azioni di progetto - Combinazione caratteristica (rara)						
Momento flettente che tende le fibre inferiori	$M_{Ed,inf}$	=	221.59	[kN·m]		
Momento flettente che tende le fibre superiori	$M_{Ed,sup}$	=	0	[kN·m]		
Durata del carico			Breve			
Fattore di durata del carico	k_t	=	0.6	[-]		
Classe di esposizione			XC4			
Condizioni ambientali			Aggressive			
Armatura longitudinale						
Tipologia acciai per armature			Ordinari			
Tipologia barre			Ad aderenza migliorata			
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza delle barre	k_1	=	0.8	[-]		
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	=	0.5	[-]		
	k_3	=	3.4	[-]		
	k_4	=	0.425	[-]		
Caratteristiche della sezione omogeneizzata						
Coefficiente di omogeneizzazione della sezione non fessurata	n	=	6.24	[-]		
Modulo di resistenza della sezione in cls non fessurata	W_0	=	91266.7	[cm ³]		
Momento di prima fessurazione	M_{cr}	=	339.40	[kN·m]		
Verifica $M_{Ed,inf}$			SEZIONE NON FESSURATA			

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 101 di 162

SEZIONE 6

Geometria sezione						
Larghezza	b	=	100.00	[cm]		
Altezza	h	=	60.00	[cm]		
Copriferro	c	=	6.00	[cm]		
Altezza utile	d=h-c	=	54.00	[cm]		
Materiali						
Calcestruzzo						
Classe di resistenza			C32/40			
Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=	40	[N/mm ²]		
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=	33.20	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=	1.50			
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=	0.85			
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=	18.81	[N/mm ²]		
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=	41.20	[N/mm ²]		
Modulo elastico medio	E_{cm}	=	33,642.78	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	3.10	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctfm}	=	3.72	[N/mm ²]		
Barre di armatura						
Tipologia			B450C			
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=	450	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=	1.15			
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=	391.30	[N/mm ²]		
Modulo elastico longitudinale	E_s	=	210,000	[N/mm ²]		
Azioni di progetto - Combinazione caratteristica (rara)						
Momento flettente che tende le fibre inferiori	$M_{Ed,inf}$	=	104.63	[kN·m]		
Momento flettente che tende le fibre superiori	$M_{Ed,sup}$	=	0	[kN·m]		
Durata del carico			Breve			
Fattore di durata del carico	k_t	=	0.6	[-]		
Classe di esposizione			XC4			
Condizioni ambientali			Aggressive			
Armatura longitudinale						
Tipologia acciai per armature			Ordinari			
Tipologia barre			Ad aderenza migliorata			
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza delle barre	k_1	=	0.8	[-]		
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	=	0.5	[-]		
	k_3	=	3.4	[-]		
	k_4	=	0.425	[-]		
Caratteristiche della sezione omogeneizzata						
Coefficiente di omogeneizzazione della sezione non fessurata	n	=	6.24	[-]		
Modulo di resistenza della sezione in cls non fessurata	W_0	=	48600.0	[cm ³]		
Momento di prima fessurazione	M_{cr}	=	180.73	[kN·m]		
Verifica $M_{Ed,inf}$			SEZIONE NON FESSURATA			

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 102 di 162

SEZIONE 7

Geometria sezione						
Larghezza	b	=	100.00	[cm]		
Altezza	h	=	40.00	[cm]		
Copriferro	c	=	6.00	[cm]		
Altezza utile	d=h-c	=	34.00	[cm]		
Materiali						
Calcestruzzo						
Classe di resistenza			C32/40			
Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	=	40	[N/mm ²]		
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	=	33.20	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	=	1.50			
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	=	0.85			
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	=	18.81	[N/mm ²]		
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	=	41.20	[N/mm ²]		
Modulo elastico medio	E_{cm}	=	33,642.78	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	3.10	[N/mm ²]		
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctfm}	=	3.72	[N/mm ²]		
Barre di armatura						
Tipologia			B450C			
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	=	450	[N/mm ²]		
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_s	=	1.15			
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	=	391.30	[N/mm ²]		
Modulo elastico longitudinale	E_s	=	210,000	[N/mm ²]		
Azioni di progetto - Combinazione caratteristica (rara)						
Momento flettente che tende le fibre inferiori	$M_{Ed,inf}$	=	36.76	[kN·m]		
Momento flettente che tende le fibre superiori	$M_{Ed,sup}$	=	0	[kN·m]		
Durata del carico			Breve			
Fattore di durata del carico	k_t	=	0.6	[-]		
Classe di esposizione			XC4			
Condizioni ambientali			Aggressive			
Armatura longitudinale						
Tipologia acciai per armature			Ordinari			
Tipologia barre			Ad aderenza migliorata			
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza delle barre	k_1	=	0.8	[-]		
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	=	0.5	[-]		
	k_3	=	3.4	[-]		
	k_4	=	0.425	[-]		
Caratteristiche della sezione omogeneizzata						
Coefficiente di omogeneizzazione della sezione non fessurata	n	=	6.24	[-]		
Modulo di resistenza della sezione in cls non fessurata	W_0	=	19266.7	[cm ³]		
Momento di prima fessurazione	M_{cr}	=	71.65	[kN·m]		
Verifica $M_{Ed,inf}$			SEZIONE NON FESSURATA			

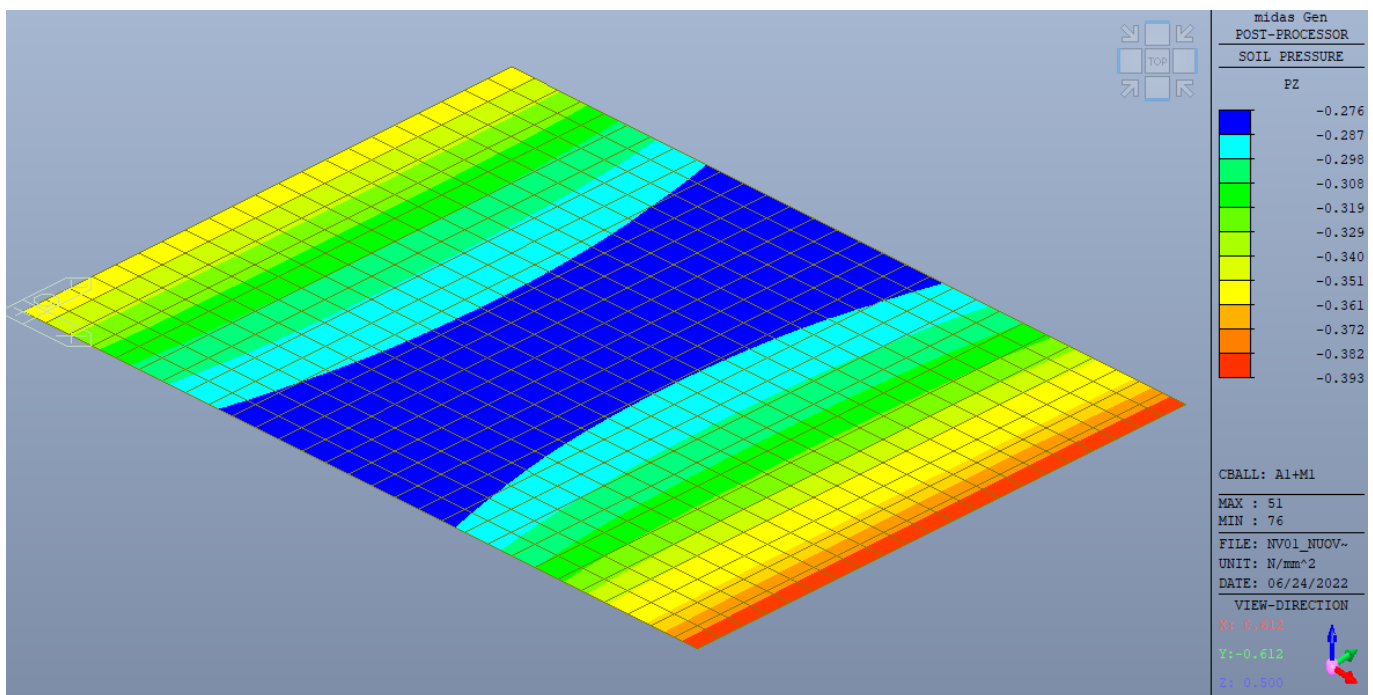
Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 103 di 162

14 VERIFICHE GEOTECNICHE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di supportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi.

14.1 Verifica a carico limite del terreno di fondazione

Sulla scorta del carico limite definito e calcolato in precedenza si riporta di seguito le sollecitazioni agenti, ovvero l'involuppo secondo i criteri di norma, approccio 2 combo A1+M1+R1



Dal quale si desume che la massima pressione agente è pari a 0.393 MPa, la quale risulta minore del carico limite pari a 0.553 MPa per cui la verifica si assume soddisfatta.

14.2 Verifica di scorrimento sul piano di posa

Non risulta necessario effettuare tali verifiche trattandosi di una struttura simmetrica, caricata in maniera pressochè simmetrica.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C FOGLIO 104 di 162

15 VERIFICA DEL PARAPETTO E DEL CORDOLO DI BORDO

Nell’ambito del progetto esecutivo, vi è la necessita di dimensionare l’ancoraggio del parapetto presente sul bordo laterale monolite, fissato su di un cordolo in c.a.. I due cordoli laterali saranno realizzati uno (lato spinta) in opera prima della fase di varo, mentre il secondo post operam, mediante ancoraggio chimico di barre di armatura nella soletta in c.a. e successivo getto del cordolo. Il parapetto in acciaio, costituito da un profilo IPE100 (A – serie alleggerita) sarà fissato al cordolo mediante post installazione con tasselli meccanici.

Lo stesso viene schematizzato come una mensola verticale, caricata da una forza concentrata derivante da un carico da folla compatta, posta ad una altezza pari a 1.20 dal calpestio.

15.1 Modello e calcolo delle sollecitazioni

Le sollecitazioni vengono calcolate secondo i dettami della scienza delle costruzioni considerando come precedentemente detto uno schema a mensola con una forza concentrata.

Forza da folla compatta	Ad	=	3.00	kN/m
Altezza del parapetto	Hp	=	1.10	m
Altezza dal primo calpestio	H	=	1.25	m
Interasse Montanti	Im	=	1.50	m
Altezza del Cordolo in c.a.	Hc	=	0.20	m
Base del Cordolo	Bc	=	0.20	m

Taglio alla base del Montante	$Ved = Im * Ad$	=	4.50	kN
Momento alla base del montante	$Med = Ved * Hp$	=	4.95	kN/m

Le sollecitazioni così calcolate alla base del montante si ripartiscono alla base del cordolo in cls considerando una diffusione di tali sforzi pari a 45° lungo lo sviluppo del cordolo stesso.

Base della piastra	Hp	=	0.18	m
Altezza della piastra	Bp	=	0.20	m
Spessore della piastra	Sp,p	=	0.012	m

Considerando una propagazione degli sforzi a 45° succitata, all’interno del cordolo la sezione da verificare per l’ancoraggio del cordolo al monolite è pari a:

Base del Cordolo	Bc	=	0.20	m
Lunghezza sezione di verifica cordolo	$Lc = Bp + 2 * HC$	=	0.60	m
Taglio alla base del cordolo	$Ved = Im * Ad$	=	4.50	kN
Momento alla base del cordolo	$Med = Ved * H$	=	5.65	kN/m

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 105 di 162

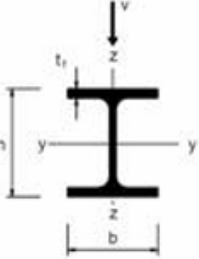
15.2 Verifica degli elementi

Di seguito sono riportate le verifiche:

VERIFICA A TAGLIO DEL MONTANTE

IPE - HE - HL = verifica di resistenza a taglio

(Taglio parallelo all'anima)



$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0 \quad V_{c,Rd} = \frac{A_v (f_{yk} / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} \quad A_v = A - 2bt_f + (t_w + 2t_f)t_f$$

V_{Ed} = azione tagliante di calcolo
 $V_{c,Rd}$ = resistenza di calcolo
 A_v = area resistente a taglio
 f_{yk} = tensione caratteristica a snervamento
 γ_{M0} = coefficiente di sicurezza

INPUT

Definizione dell'azione sollecitante $V =$ [kN]

Scelta del profilo

Classe dell'acciaio

OUTPUT

(VERIFICA Punto 4.2.4.1.2.4 NTC 2018)

$V_{Ed} =$	4.50 [kN]	$V_{Ed} / V_{pl,Rd} =$	0.08 [*]	Verifica soddisfatta
$V_{pl,Rd} =$	57.34 [kN]			

Torna al Menu Principale



VERIFICA A FLESSIONE DEL MONTANTE

IPE - HE - HL = verifica di resistenza a flessione retta

(Flessione nel piano dell'anima)

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

M_{Ed} = momento flettente di calcolo
 $M_{pl,Rd}$ = momento resistente

W_{pl} = modulo resistente plastico
 f_{yk} = tensione caratteristica a snervamento
 γ_{M0} = coefficiente di sicurezza

INPUT

Definizione dell'azione sollecitante $M =$ [kNm]

Scelta del profilo

Classe dell'acciaio

OUTPUT

(VERIFICA Punto 4.2.4.1.2.3 NTC 2018)

$M_{Ed} =$	4.95 [kNm]	$M_{Ed} / M_{c,Rd} =$	0.67 [*]	Verifica soddisfatta
$M_{c,Rd} =$	7.38 [kNm]			

Torna al Menu Principale



Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 106 di 162

VERIFICA A RIFOLLAMENTO DELLA PIASTRA DI BASE

VERIFICA [NTC - Tabella 4.2.XIII]					RIFOLLAMENTO				
Distanze ed interassi	Minimo [mm]	Massimo [mm]	Effettive [mm]	Verifica	d_b	d_0	S_p	f_{tk}	f_{tbk}
e_1	25.8	88.0	40.0	OK	[mm]	[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]
e_2	25.8	88.0	40.0	OK	20	21.5	12	235	1000.0
p_1	47.3	168.0	100.0	OK	INTERNI				
p_2	51.6	168.0	120.0	OK	α	k	$F_{b,Rd}$	$F_{V,Ed,bul}$	$F_{V,Ed}/F_{b,Rd}$
					[-]	[-]	[kN]	[kN]	
d_b	d_0	t	$f_{y, piatto}$		0.62	2.5	69.95	1.13	0.02
[mm]	[mm]	[mm]	[MPa]		ESTERNI				
20	21.5	12.0	235.0		α	k	$F_{b,Rd}$	$F_{V,Ed,bul}$	$F_{V,Ed}/F_{b,Rd}$
					[-]	[-]	[kN]	[kN]	
					1.00	2.50	112.80	1.13	0.01

VERIFICA A PUNZONAMENTO DELLA PIASTRA

VERIFICA A PUNZONAMENTO						
POS. BULL.	f_{tk}	d_m	t_p	$B_{p,Rd}$	$F_{T,Ed}$	T.L.
[-]	[MPa]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	
TR. PRINC.	360.00	20	12	130.29	20.08	0.15

VERIFICA COLLEGAMENTO MONTANTE - PIASTRA

Il profilo IPE A 100 è saldato alla piastra mediante una saldatua a completa penetrazione.

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C FOGLIO 107 di 162

VERIFICA ANCORAGGIO MECCANICO MONTANTE/CORDOLO IN C.A.

La verifica viene eseguita mediante il software free Hilti PROFI ENGINEERING

1 Dati da inserire

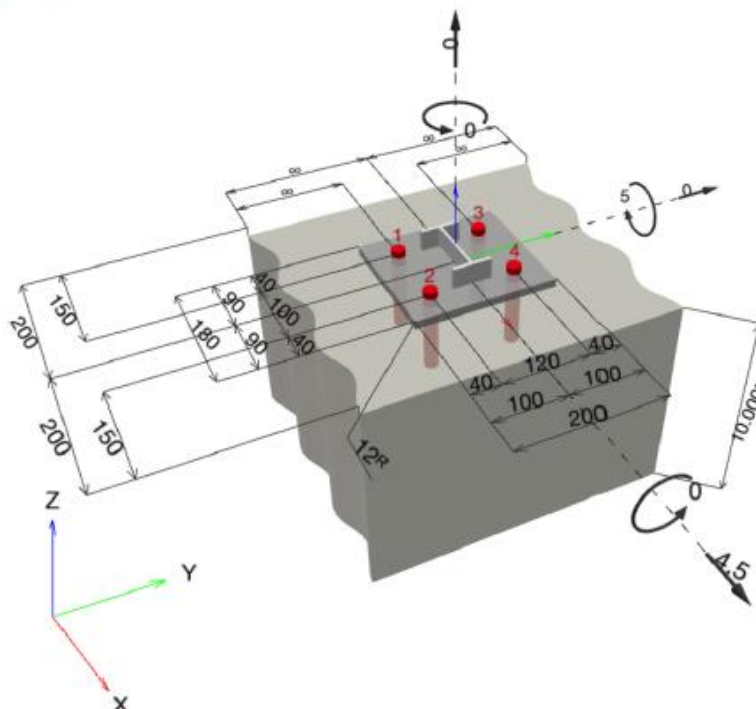
Tipo e dimensione dell'ancorante: HST3 M20 hef2



Codice articolo: 2105891 HST3 M20x170 -/30
 Profondità di posa effettiva: $h_{ef,opti} = 101,0$ mm ($h_{ef,limit} = 180,0$ mm), $h_{nom} = 116,0$ mm
 Materiale:
 Certificazione No.: ETA 98/0001
 Emesso l Valido: 04/05/2021 | -
 Prova: metodo di calcolo EN 1992-4, meccanica
 Fissaggio distanziato: $e_o = 0,0$ mm (Senza distanziamento); $t = 12,0$ mm
 Piastra d'ancoraggio^R: $l_x \times l_y \times t = 180,0$ mm x $200,0$ mm x $12,0$ mm; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)
 Profilo: IPE, IPE 100; (L x W x T x FT) = $100,0$ mm x $55,0$ mm x $4,1$ mm x $5,7$ mm
 Materiale base: fessurato calcestruzzo, $f_{c,cyl} = 31,88$ N/mm²; $h = 10.000,0$ mm, Coefficiente parziale di sicurezza materiale definito dall'utente $\gamma_c = 1,500$
Installazione: Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto
 Armatura: nessuna armatura o interasse tra le armature ≥ 150 mm (qualunque \emptyset) o ≥ 100 mm ($\emptyset \leq 10$ mm) senza armatura di bordo longitudinale

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 108 di 162

1.1 Combinazione carichi

Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max.	Tassello [%]
1	Combinazione 1	N = 0,000; V _x = 4,500; V _y = 0,000; M _x = 0,000; M _y = 5,000; M _z = 0,000;	no	no		99

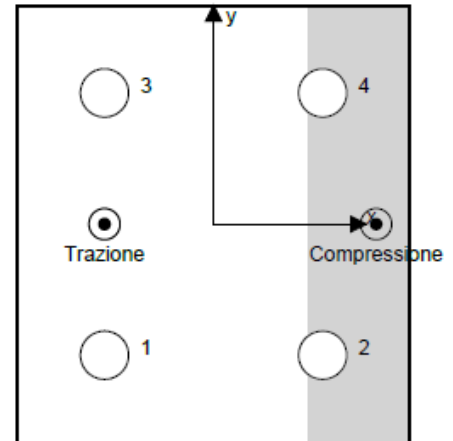
2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	20,079	1,125	1,125	0,000
2	0,000	1,125	1,125	0,000
3	20,079	1,125	1,125	0,000
4	0,000	1,125	1,125	0,000

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,29 [%]
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 8,64 [N/mm²]
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-50,0/0,0): 40,159 [kN]
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(74,5/0,0): 40,159 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	20,079	88,714	23	OK
Rottura per sfilamento*	20,079	29,457	69	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	40,159	40,743	99	OK
Fessurazione**	40,159	58,425	69	OK

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
124,200	1,400	88,714	20,079

3.2 Rottura per sfilamento

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
35,000	1,262	1,500	29,457	20,079

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 109 di 162

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{RK,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{RK,c} = N_{RK,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{RK,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ctk}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{or,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cr1}$ [N/mm ²]		
127.534	91.809	151,5	303,0	31,88		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	0,997	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{RK,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
124,5	1,000	7,700	44,126	1,500	40,743	40,159

ID gruppo ancoranti

1, 3

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 110 di 162

4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	1,125	67,120	2	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	4,500	172,974	3	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x+**	4,500	25,918	18	OK

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_f \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_f	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
83,900	1,000	83,900	1,250	67,120	1,125

4.2 Rottura per pryout

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,cp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_0 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}^0}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{rk,N} \cdot \psi_{w1,N} \cdot \psi_{w2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{w1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{w2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_0	$f_{c,pr}$ [N/mm ²]	
169,200	91,809	151,5	303,0	3,200	31,88	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{w1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{w2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{rk,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,997	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,cp}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	44,128	1,500	172,974	4,500		

ID gruppo ancoranti
1-4

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 111 di 162

4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x+

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$

EN 1992-4, Tabella 7.2

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,v}}{A_{c,v}^0} \cdot \Psi_{s,v} \cdot \Psi_{h,v} \cdot \Psi_{ec,v} \cdot \Psi_{sv}$$

EN 1992-4, Eq. (7.40)

$$V_{Rk,c}^0 = k_B \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot f_{ctk}^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

EN 1992-4, Eq. (7.41)

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l}{c_1}\right)^{0,5}$$

EN 1992-4, Eq. (7.42)

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$$

EN 1992-4, Eq. (7.43)

$$A_{c,v}^0 = 4,5 \cdot c_1^2$$

EN 1992-4, Eq. (7.44)

$$\Psi_{s,v} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00$$

EN 1992-4, Eq. (7.45)

$$\Psi_{h,v} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \geq 1,00$$

EN 1992-4, Eq. (7.46)

$$\Psi_{ec,v} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}\right)} \leq 1,00$$

EN 1992-4, Eq. (7.47)

$$\Psi_{sv} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_v)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_v)^2}} \geq 1,00$$

EN 1992-4, Eq. (7.48)

l [mm]	d_{nom} [mm]	k_B	α	β	f_{ctk} [N/mm ²]
101,0	20,00	1,700	0,082	0,067	31,88
c_1 [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]			
150,0	128.250	101.250			
$\Psi_{s,v}$	$\Psi_{h,v}$	$\Psi_{ec,v}$	$e_{s,v}$ [mm]	Ψ_{sv}	Ψ_{sv}
1,000	1,000	1,000	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
30,692	1,0	1,500	25,918	4,500	

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.3)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo β_{NV} [%]	Stato
0,226	0,017	2,000	6	OK

$$\beta_N^c + \beta_V^c \leq 1,0$$

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo β_{NV} [%]	Stato
0,986	0,174	1,000	97	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1,2 \leq 1,0$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$N_{sk} = 14,874$ [kN]	$\delta_N = 1,1112$ [mm]
$V_{sk} = 0,833$ [kN]	$\delta_V = 0,0470$ [mm]
	$\delta_{NV} = 1,1122$ [mm]

Carichi a lungo termine:

$N_{sk} = 14,874$ [kN]	$\delta_N = 1,5387$ [mm]
$V_{sk} = 0,833$ [kN]	$\delta_V = 0,0713$ [mm]
	$\delta_{NV} = 1,5403$ [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

L'ancoraggio risulta verificato

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 112 di 162

16 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

16.1 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO

Il programma di calcolo impiegato per la modellazione ed analisi delle parti strutturali realizzate in opera è il Midas GEN, prodotto dalla MIDAS Srl di MIDASoft, Inc. con sede al 450 7th Ave suite 2505, New York, NY 10123, United States. Il programma adottato consente di effettuare la modellazione e l'analisi di elementi di qualsivoglia natura (in cemento armato, acciaio, muratura e legno, ecc.), potendo definire i parametri di caratterizzazione meccanica secondo un modello di solido alla De Saint-Venant e sotto le ipotesi enunciate in precedenza. Il software, di proprietà della Engco srl. Di seguito si riporta di seguito copia della licenza d'uso

MIDAS IT
MIDAS Information Technology Co., Ltd.

MIDAS Information Technology, Co., Ltd.
SKn Technopark Tech-center 15th fl. 190-1 Sangsaewon1-dong
Jungwon-gu, Seongnam, Gyeonggi-do, 462-721, Korea
Ph) 82-31-789-2000 Fax) 82-31-789-2001

End User License Certificate for Using MIDAS Family Programs

- Product Title: **MIDAS GEN**
- Product No: **CFENGEN0002765**
- No. of Users: **1**
- Product Title: **MIDAS DESIGN+**
- Product No: **CFENDGP0000112**
- No. of Users: **1**
- Name of Group (User): **ENGCO s.r.l.**

MIDAS IT hereby confers this **End User License Certificate** for using the above product(s) and related documents to the above-designated individual or group User(s).

The product contains a MIDAS Family Program and related documents, which are copyrighted and protected by the governing international copyright laws. The End User License Agreement governs the use of a MIDAS Family Program. The User shall be required to safeguard this End User License Certificate as this Certificate serves as evidence to the license and qualifies for maintenance including program updates and user support pursuant to the End User License Agreement.

Date presented 26th May 2021

Presented by _____

Authorized Representative (Name & Signature)




16.2 Affidabilità del codice di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita sia dal produttore, sia dal distributore italiano del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione. La società produttrice ha

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 113 di 162

verificato l’affidabilità e la 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. Il programma di calcolo utilizzato Midas GEN è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura e gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzi tutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che ad oggi il modello di calcolo può essere generato direttamente dal disegno architettonico, riproducendone fedelmente le proporzioni geometriche tramite file *.ifc di interscambio. In ogni caso sono stati effettuati dei controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell’utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale sono state controllate attraverso funzioni di indagine specificatamente previste. Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non esistono difetti formali di impostazione. È stato inoltre accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati. Sono state controllate le azioni di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando formulazioni ricavate dalla Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza. In base a quanto richiesto al par. 10.2 delle NTC2018 il distributore in Italia espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e verifica interna al solutore. Si fa presente che sul proprio sito è disponibile, previa registrazione al portale, sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente gli esempi di validazione, sia della modellazione che della fase di verifica delle sezioni. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente indicare una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell’argomento, che può essere visionata on-line, quale:

- la scheda tecnica del software;
- la certificazione e validazione per l’implementazione delle NTC2018 in Midas GEN;
- vademecum per la compilazione della relazione di calcolo in conformità al capitolo 10.2 delle norme tecniche per le costruzioni (NTC2018).

Tali elementi utili alla validazione, per il controllo del software o esempi di modellazione, possono essere scaricati dal link <https://www.cspfea.net/prodotti/midas-gen/caratteristiche-midas-gen/>.

16.3 Verifiche semplificate e dimensionamenti

Oltre tale documentazione, si seguito si riportano alcune verifiche semplificate e controlli svolti, attraverso le quali verificare l’ordine di grandezza delle calcolazioni effettuate ed a riprova dell’affidabilità dei risultati ottenuti.

La struttura di fatto è costituita da elementi piani schematizzabili mediante elementi notevoli desunti dalla Scienza delle Costruzioni.

Dal progetto definitivo si desumono le seguenti massime sollecitazioni interne alla struttura, desunte da un modello piano di calcolo:

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 114 di 162

Inviluppo sollecitazioni suola di fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,00	0,00	0,00	7,83	12,06	0,64	319,22
7,30	530,52	1116,02	8,55	195,21	-390,98	-226,17
14,60	0,00	0,00	-12,06	-5,89	-317,13	1,01

Inviluppo sollecitazioni piedritto

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,75	704,75	2354,64	-628,58	-229,64	195,29	309,83
4,58	92,06	507,90	-289,08	-71,65	97,64	154,91
8,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Osserviamo in primo luogo che il valore evidenziato in precedenza risulta essere errato, in quanto dai diagrammi di calcolo si ricava un momento massimo flettente nella suola di fondazione pari ad $M = 2255.07$ kNm.

Il modello piano di calcolo sviluppato in fase di definitivo viene preso a riferimento come modello semplificato delle azioni per la verifica di congruità del modello tridimensionale. Dal modello FEM tridimensionale sviluppato avremo le seguenti massime sollecitazioni agenti:

Elemento	Sezione	M _{xx} [KNm/m]	M _{yy} [KNm/m]
Soletta Fondazione	Campata	2236	424.63
	appoggio	293	372.09

Piedritto N° Elemento	Spessore	Altezza	M _{edx} [KNm/m]
1	1.50	0.5	-
2	1.30	1.5	2415
3	1.10	1	1397.7
4	0.95	1	901.44
5	0.80	1	528.75
6	0.60	1	264.47
7	0.40	1.6	98.47

Appare quindi evidente che le massime azioni agenti risultano essere confrontabili tra di loro.

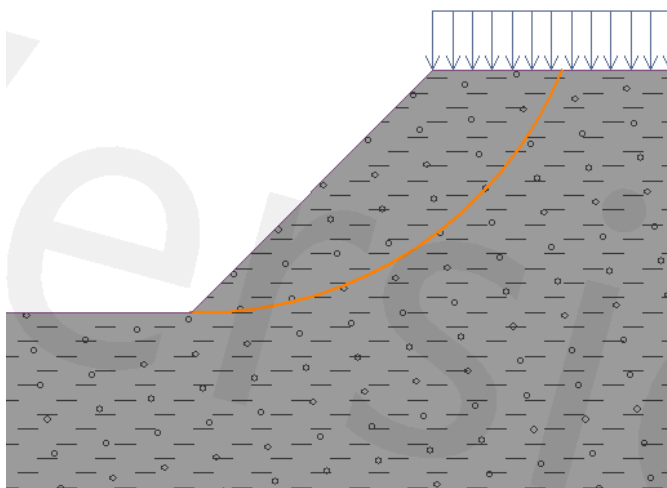
17 FRONTI DI SCAVO PROVVISORIO

Per la realizzazione delle opere d'arte e delle opere provvisorie, necessarie per l'infissione dei manufatti in esame, i litotipi interessati sono costituiti da Depositi alluvionali recenti - Unità 5AL (Argille limose e limi argillosi), le cui caratteristiche geotecniche sono riportate in precedenza. Superficialmente è presente uno strato di terreno di riporto fortemente rimaneggiato, di spessore circa 50-70cm, che in fase di preparazione dell'area di cantiere sarà completamente rimosso tramite sbancamento a cielo aperto. A vantaggio di sicurezza si considera come agente al piano di campagna a monte del fronte di scavo provvisorio un carico pari a 4.00kN/mq (derivante dalla folla compatta

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 115 di 162

e/o eventuale transito di mezzi di cantiere). Trattandosi di fronti di scavo provvisori, non si adottano condizioni di carico di tipo sismico ai fini della verifica. Sulla scorta di quanto indicato dalla normativa, le verifiche devono essere condotte secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell’Approccio 1, adottando un coefficiente di sicurezza per stabilità globale $R_2 = 1.1$, da cui un coefficiente d’uso, determinato dal rapporto tra momento stabilizzante e momento resistente pari a 0.909. Date le profondità di scavo variabili all’interno del gruppo di tombini in esame, si assume un valore massimo della profondità di scavo ai fini del calcolo pari a 2.50m, considerando che in fase di esecuzione dei lavori sarà eseguito lo scotico ed il pre-scavo per la rimozione del materiale di riporto.

Si riporta di seguito la verifica condotta.



Superficie di scorrimento: circolare

— Parametri d'analisi. — Superficie di scivolamento circolare

Metodo: Bishop Centro: x = 5,10 [m] z = 4,03 [m]
 Tipo di analisi: Ottimizzazione Raggio: R = 4,03 [m]
 Restrizioni non è inserito Angoli: $\alpha_1 = -1,40$ [°] $\alpha_2 = 67,69$ [°]

Verifica stabilità del pendio (Bishop)
 Somma delle forze attive: $F_a = 40,16$ kN/m
 Somma delle forze passive: $F_p = 68,12$ kN/m
 Momento di scorrimento: $M_a = 161,86$ kNm/m
 Momento resistente: $M_p = 274,53$ kNm/m
 Uso: 59,0 %
 Stabilità di pendio **ACCETTABILE**

La verifica del fronte di scavo provvisorio è pertanto soddisfatta.

18 INCIDENZE DI ARMATURA

Si riporta di seguito l’incidenza delle armature suddivisa per elementi tipologici, sulla scorta del disegno e distinta di armatura. In totale, per singolo muro in c.a., abbiamo 41640kg di armatura e 364.15mc di volumetria di calcestruzzo. Nel dettaglio avremo:

Suola di fondazione	23123 kg	229.95 mc
Paramento verticale	18516 kg	134.20 mc

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 116 di 162

Da cui:

- Suola di fondazione: 100 kg/m³
- Paramento verticale: 135 kg/m³

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 117 di 162

19 TABULATI DI INPUT

*** PROJECT INFORMATION

Project Name :

Date : 2022/4/11

*** CONTROL DATA

Panel Zone Effect : Do not Calculate

Unit System : KN, M

Definition of Frame

- X Direction of Frame : Unbraced I Sway

- Y Direction of Frame : Unbraced I Sway

- Design Type : 3-D

Design Code

- Steel : Eurocode3:05

- Concrete : Eurocode2:04

- SRC : SSRC79

*** LOAD CASE DATA

NO	NAME	TYPE	SELF WEIGHT FACTOR			DESCRIPTION
			X	Y	Z	

1	DEAD	USER	0.000	0.000	-1.000	
2	PERM	USER	0.000	0.000	0.000	
9	SPTZ	USER	0.000	0.000	0.000	
3	SPTSX	USER	0.000	0.000	0.000	
4	SPTDX	USER	0.000	0.000	0.000	
11	ACC-M/T-P	USER	0.000	0.000	0.000	
12	ACC-M/T-B	USER	0.000	0.000	0.000	
16	Sisma H	EH	0.000	0.000	0.000	
18	SPSDX	USER	0.000	0.000	0.000	
5	SPSSX	USER	0.000	0.000	0.000	

*** MATERIAL PROPERTY DATA

NO	NAME	TYPE	MODULUS OF		SHEAR	THERMAL	POISSON	WEIGHT
			ELASTICITY	MODULUS				

1	C32/40	CONC	3.335e+007	1.389e+007	1e-005	0.2	25	
---	--------	------	------------	------------	--------	-----	----	--

NO	NAME	TYPE	STRENGTH OF DESIGN MATERIAL			
			STEEL	CONCRETE	MAIN REBAR	SUB REBAR

Mandataria 	Mandanti   PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI						
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA LI07</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA E ZZ CL</td> <td>DOCUMENTO SL 0100 002</td> <td>REV. C</td> <td>FOGLIO 118 di 162</td> </tr> </table>	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 118 di 162
COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 118 di 162		

1 C32/40 CONC - 3.2e+004 4.5e+005 4.5e+005

*** NODE DATA

NO	X	Y	Z	TEMPERATURE
1	0	0	0	0
2	14.5	0	0	0
3	1	0	0	0
4	13.5	0	0	0
7	0	10.5	0	0
8	14.5	10.5	0	0
9	1	10.5	0	0
10	13.5	10.5	0	0
18	0	10	0	0
19	0	9.5	0	0
20	0	9	0	0
21	0	8.5	0	0
22	0	8	0	0
23	0	7.5	0	0
24	0	7	0	0
25	0	6.5	0	0
26	0	6	0	0
27	0	5.5	0	0
28	0	5	0	0
29	0	4.5	0	0
30	0	4	0	0
31	0	3.5	0	0
32	0	3	0	0
33	0	2.5	0	0
34	0	2	0	0
35	0	1.5	0	0
36	0	1	0	0
37	0	0.5	0	0
39	0.5	0	0	0
40	1.5	0	0	0
41	2	0	0	0
42	2.5	0	0	0
43	3	0	0	0
44	3.5	0	0	0
45	4	0	0	0
46	4.5	0	0	0
47	5	0	0	0
48	5.5	0	0	0
49	6	0	0	0
50	6.5	0	0	0
51	7	0	0	0
52	7.5	0	0	0
53	8	0	0	0
54	8.5	0	0	0
55	9	0	0	0
56	9.5	0	0	0
57	10	0	0	0
58	10.5	0	0	0
59	11	0	0	0
60	11.5	0	0	0
61	12	0	0	0
62	12.5	0	0	0
63	13	0	0	0
64	14	0	0	0
66	14.5	0.5	0	0
67	14.5	1	0	0
68	14.5	1.5	0	0
69	14.5	2	0	0
70	14.5	2.5	0	0
71	14.5	3	0	0
72	14.5	3.5	0	0
73	14.5	4	0	0
74	14.5	4.5	0	0
75	14.5	5	0	0
76	14.5	5.5	0	0
77	14.5	6	0	0
78	14.5	6.5	0	0
79	14.5	7	0	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 119 di 162

80	14.5	7.5	0	0
81	14.5	8	0	0
82	14.5	8.5	0	0
83	14.5	9	0	0
84	14.5	9.5	0	0
85	14.5	10	0	0
87	14	10.5	0	0
88	13	10.5	0	0
89	12.5	10.5	0	0
90	12	10.5	0	0
91	11.5	10.5	0	0
92	11	10.5	0	0
93	10.5	10.5	0	0
94	10	10.5	0	0
95	9.5	10.5	0	0
96	9	10.5	0	0
97	8.5	10.5	0	0
98	8	10.5	0	0
99	7.5	10.5	0	0
100	7	10.5	0	0
101	6.5	10.5	0	0
102	6	10.5	0	0
103	5.5	10.5	0	0
104	5	10.5	0	0
105	4.5	10.5	0	0
106	4	10.5	0	0
107	3.5	10.5	0	0
108	3	10.5	0	0
109	2.5	10.5	0	0
110	2	10.5	0	0
111	1.5	10.5	0	0
112	0.5	10.5	0	0
113	7	5.5	0	0
114	6.5	5.5	0	0
115	6	5.5	0	0
116	5.5	5.5	0	0
117	14	0.5	0	0
118	0.5	10	0	0
119	0.5	0.5	0	0
120	14	10	0	0
121	1	0.5	0	0
122	1.5	0.5	0	0
123	13.5	0.5	0	0
124	1	10	0	0
125	13.5	10	0	0
126	13	10	0	0
127	0.5	9.5	0	0
128	0.5	9	0	0
129	0.5	8.5	0	0
130	0.5	8	0	0
131	0.5	7.5	0	0
132	0.5	7	0	0
133	0.5	6.5	0	0
134	0.5	6	0	0
135	0.5	5.5	0	0
136	0.5	5	0	0
137	0.5	4.5	0	0
138	0.5	4	0	0
139	0.5	3.5	0	0
140	0.5	3	0	0
141	0.5	2.5	0	0
142	0.5	2	0	0
143	0.5	1.5	0	0
144	0.5	1	0	0
145	2	0.5	0	0
146	2.5	0.5	0	0
147	3	0.5	0	0
148	3.5	0.5	0	0
149	4	0.5	0	0
150	4.5	0.5	0	0
151	5	0.5	0	0
152	5.5	0.5	0	0
153	6	0.5	0	0
154	6.5	0.5	0	0
155	7	0.5	0	0
156	7.5	0.5	0	0
157	8	0.5	0	0
158	8.5	0.5	0	0
159	9	0.5	0	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 120 di 162

160	9.5	0.5	0	0
161	10	0.5	0	0
162	10.5	0.5	0	0
163	11	0.5	0	0
164	11.5	0.5	0	0
165	12	0.5	0	0
166	12.5	0.5	0	0
167	13	0.5	0	0
168	14	1	0	0
169	14	1.5	0	0
170	14	2	0	0
171	14	2.5	0	0
172	14	3	0	0
173	14	3.5	0	0
174	14	4	0	0
175	14	4.5	0	0
176	14	5	0	0
177	14	5.5	0	0
178	14	6	0	0
179	14	6.5	0	0
180	14	7	0	0
181	14	7.5	0	0
182	14	8	0	0
183	14	8.5	0	0
184	14	9	0	0
185	14	9.5	0	0
186	12.5	10	0	0
187	12	10	0	0
188	11.5	10	0	0
189	11	10	0	0
190	10.5	10	0	0
191	10	10	0	0
192	9.5	10	0	0
193	9	10	0	0
194	8.5	10	0	0
195	8	10	0	0
196	7.5	10	0	0
197	7	10	0	0
198	6.5	10	0	0
199	6	10	0	0
200	5.5	10	0	0
201	5	10	0	0
202	4.5	10	0	0
203	4	10	0	0
204	3.5	10	0	0
205	3	10	0	0
206	2.5	10	0	0
207	2	10	0	0
208	1.5	10	0	0
209	13.5	1	0	0
210	1	9.5	0	0
211	1	1	0	0
212	13.5	9.5	0	0
213	1.5	1	0	0
214	2	1	0	0
215	13	9.5	0	0
216	12.5	9.5	0	0
217	1	9	0	0
218	1	8.5	0	0
219	1	8	0	0
220	1	7.5	0	0
221	1	7	0	0
222	1	6.5	0	0
223	1	6	0	0
224	1	5.5	0	0
225	1	5	0	0
226	1	4.5	0	0
227	1	4	0	0
228	1	3.5	0	0
229	1	3	0	0
230	1	2.5	0	0
231	1	2	0	0
232	1	1.5	0	0
233	2.5	1	0	0
234	3	1	0	0
235	3.5	1	0	0
236	4	1	0	0
237	4.5	1	0	0
238	5	1	0	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 121 di 162

239	5.5	1	0	0
240	6	1	0	0
241	6.5	1	0	0
242	7	1	0	0
243	7.5	1	0	0
244	8	1	0	0
245	8.5	1	0	0
246	9	1	0	0
247	9.5	1	0	0
248	10	1	0	0
249	10.5	1	0	0
250	11	1	0	0
251	11.5	1	0	0
252	12	1	0	0
253	12.5	1	0	0
254	13	1	0	0
255	13.5	1.5	0	0
256	13.5	2	0	0
257	13.5	2.5	0	0
258	13.5	3	0	0
259	13.5	3.5	0	0
260	13.5	4	0	0
261	13.5	4.5	0	0
262	13.5	5	0	0
263	13.5	5.5	0	0
264	13.5	6	0	0
265	13.5	6.5	0	0
266	13.5	7	0	0
267	13.5	7.5	0	0
268	13.5	8	0	0
269	13.5	8.5	0	0
270	13.5	9	0	0
271	12	9.5	0	0
272	11.5	9.5	0	0
273	11	9.5	0	0
274	10.5	9.5	0	0
275	10	9.5	0	0
276	9.5	9.5	0	0
277	9	9.5	0	0
278	8.5	9.5	0	0
279	8	9.5	0	0
280	7.5	9.5	0	0
281	7	9.5	0	0
282	6.5	9.5	0	0
283	6	9.5	0	0
284	5.5	9.5	0	0
285	5	9.5	0	0
286	4.5	9.5	0	0
287	4	9.5	0	0
288	3.5	9.5	0	0
289	3	9.5	0	0
290	2.5	9.5	0	0
291	2	9.5	0	0
292	1.5	9.5	0	0
293	13	1.5	0	0
294	1.5	9	0	0
295	1.5	1.5	0	0
296	13	9	0	0
297	2	1.5	0	0
298	2.5	1.5	0	0
299	12.5	9	0	0
300	12	9	0	0
301	1.5	8.5	0	0
302	1.5	8	0	0
303	1.5	7.5	0	0
304	1.5	7	0	0
305	1.5	6.5	0	0
306	1.5	6	0	0
307	1.5	5.5	0	0
308	1.5	5	0	0
309	1.5	4.5	0	0
310	1.5	4	0	0
311	1.5	3.5	0	0
312	1.5	3	0	0
313	1.5	2.5	0	0
314	1.5	2	0	0
315	3	1.5	0	0
316	3.5	1.5	0	0
317	4	1.5	0	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 122 di 162

318	4.5	1.5	0	0
319	5	1.5	0	0
320	5.5	1.5	0	0
321	6	1.5	0	0
322	6.5	1.5	0	0
323	7	1.5	0	0
324	7.5	1.5	0	0
325	8	1.5	0	0
326	8.5	1.5	0	0
327	9	1.5	0	0
328	9.5	1.5	0	0
329	10	1.5	0	0
330	10.5	1.5	0	0
331	11	1.5	0	0
332	11.5	1.5	0	0
333	12	1.5	0	0
334	12.5	1.5	0	0
335	13	2	0	0
336	13	2.5	0	0
337	13	3	0	0
338	13	3.5	0	0
339	13	4	0	0
340	13	4.5	0	0
341	13	5	0	0
342	13	5.5	0	0
343	13	6	0	0
344	13	6.5	0	0
345	13	7	0	0
346	13	7.5	0	0
347	13	8	0	0
348	13	8.5	0	0
349	11.5	9	0	0
350	11	9	0	0
351	10.5	9	0	0
352	10	9	0	0
353	9.5	9	0	0
354	9	9	0	0
355	8.5	9	0	0
356	8	9	0	0
357	7.5	9	0	0
358	7	9	0	0
359	6.5	9	0	0
360	6	9	0	0
361	5.5	9	0	0
362	5	9	0	0
363	4.5	9	0	0
364	4	9	0	0
365	3.5	9	0	0
366	3	9	0	0
367	2.5	9	0	0
368	2	9	0	0
369	12.5	2	0	0
370	2	8.5	0	0
371	2	2	0	0
372	12.5	8.5	0	0
373	2.5	2	0	0
374	3	2	0	0
375	12	8.5	0	0
376	11.5	8.5	0	0
377	2	8	0	0
378	2	7.5	0	0
379	2	7	0	0
380	2	6.5	0	0
381	2	6	0	0
382	2	5.5	0	0
383	2	5	0	0
384	2	4.5	0	0
385	2	4	0	0
386	2	3.5	0	0
387	2	3	0	0
388	2	2.5	0	0
389	3.5	2	0	0
390	4	2	0	0
391	4.5	2	0	0
392	5	2	0	0
393	5.5	2	0	0
394	6	2	0	0
395	6.5	2	0	0
396	7	2	0	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 123 di 162

397	7.5	2	0	0
398	8	2	0	0
399	8.5	2	0	0
400	9	2	0	0
401	9.5	2	0	0
402	10	2	0	0
403	10.5	2	0	0
404	11	2	0	0
405	11.5	2	0	0
406	12	2	0	0
407	12.5	2.5	0	0
408	12.5	3	0	0
409	12.5	3.5	0	0
410	12.5	4	0	0
411	12.5	4.5	0	0
412	12.5	5	0	0
413	12.5	5.5	0	0
414	12.5	6	0	0
415	12.5	6.5	0	0
416	12.5	7	0	0
417	12.5	7.5	0	0
418	12.5	8	0	0
419	11	8.5	0	0
420	10.5	8.5	0	0
421	10	8.5	0	0
422	9.5	8.5	0	0
423	9	8.5	0	0
424	8.5	8.5	0	0
425	8	8.5	0	0
426	7.5	8.5	0	0
427	7	8.5	0	0
428	6.5	8.5	0	0
429	6	8.5	0	0
430	5.5	8.5	0	0
431	5	8.5	0	0
432	4.5	8.5	0	0
433	4	8.5	0	0
434	3.5	8.5	0	0
435	3	8.5	0	0
436	2.5	8.5	0	0
437	12	2.5	0	0
438	2.5	8	0	0
439	2.5	2.5	0	0
440	12	8	0	0
441	3	2.5	0	0
442	3.5	2.5	0	0
443	11.5	8	0	0
444	11	8	0	0
445	2.5	7.5	0	0
446	2.5	7	0	0
447	2.5	6.5	0	0
448	2.5	6	0	0
449	2.5	5.5	0	0
450	2.5	5	0	0
451	2.5	4.5	0	0
452	2.5	4	0	0
453	2.5	3.5	0	0
454	2.5	3	0	0
455	4	2.5	0	0
456	4.5	2.5	0	0
457	5	2.5	0	0
458	5.5	2.5	0	0
459	6	2.5	0	0
460	6.5	2.5	0	0
461	7	2.5	0	0
462	7.5	2.5	0	0
463	8	2.5	0	0
464	8.5	2.5	0	0
465	9	2.5	0	0
466	9.5	2.5	0	0
467	10	2.5	0	0
468	10.5	2.5	0	0
469	11	2.5	0	0
470	11.5	2.5	0	0
471	12	3	0	0
472	12	3.5	0	0
473	12	4	0	0
474	12	4.5	0	0
475	12	5	0	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 124 di 162

476	12	5.5	0	0
477	12	6	0	0
478	12	6.5	0	0
479	12	7	0	0
480	12	7.5	0	0
481	10.5	8	0	0
482	10	8	0	0
483	9.5	8	0	0
484	9	8	0	0
485	8.5	8	0	0
486	8	8	0	0
487	7.5	8	0	0
488	7	8	0	0
489	6.5	8	0	0
490	6	8	0	0
491	5.5	8	0	0
492	5	8	0	0
493	4.5	8	0	0
494	4	8	0	0
495	3.5	8	0	0
496	3	8	0	0
497	11.5	3	0	0
498	3	7.5	0	0
499	3	3	0	0
500	11.5	7.5	0	0
501	3.5	3	0	0
502	4	3	0	0
503	11	7.5	0	0
504	10.5	7.5	0	0
505	3	7	0	0
506	3	6.5	0	0
507	3	6	0	0
508	3	5.5	0	0
509	3	5	0	0
510	3	4.5	0	0
511	3	4	0	0
512	3	3.5	0	0
513	4.5	3	0	0
514	5	3	0	0
515	5.5	3	0	0
516	6	3	0	0
517	6.5	3	0	0
518	7	3	0	0
519	7.5	3	0	0
520	8	3	0	0
521	8.5	3	0	0
522	9	3	0	0
523	9.5	3	0	0
524	10	3	0	0
525	10.5	3	0	0
526	11	3	0	0
527	11.5	3.5	0	0
528	11.5	4	0	0
529	11.5	4.5	0	0
530	11.5	5	0	0
531	11.5	5.5	0	0
532	11.5	6	0	0
533	11.5	6.5	0	0
534	11.5	7	0	0
535	10	7.5	0	0
536	9.5	7.5	0	0
537	9	7.5	0	0
538	8.5	7.5	0	0
539	8	7.5	0	0
540	7.5	7.5	0	0
541	7	7.5	0	0
542	6.5	7.5	0	0
543	6	7.5	0	0
544	5.5	7.5	0	0
545	5	7.5	0	0
546	4.5	7.5	0	0
547	4	7.5	0	0
548	3.5	7.5	0	0
549	11	3.5	0	0
550	3.5	7	0	0
551	3.5	3.5	0	0
552	11	7	0	0
553	4	3.5	0	0
554	4.5	3.5	0	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 125 di 162

555	10.5	7	0	0
556	10	7	0	0
557	3.5	6.5	0	0
558	3.5	6	0	0
559	3.5	5.5	0	0
560	3.5	5	0	0
561	3.5	4.5	0	0
562	3.5	4	0	0
563	5	3.5	0	0
564	5.5	3.5	0	0
565	6	3.5	0	0
566	6.5	3.5	0	0
567	7	3.5	0	0
568	7.5	3.5	0	0
569	8	3.5	0	0
570	8.5	3.5	0	0
571	9	3.5	0	0
572	9.5	3.5	0	0
573	10	3.5	0	0
574	10.5	3.5	0	0
575	11	4	0	0
576	11	4.5	0	0
577	11	5	0	0
578	11	5.5	0	0
579	11	6	0	0
580	11	6.5	0	0
581	9.5	7	0	0
582	9	7	0	0
583	8.5	7	0	0
584	8	7	0	0
585	7.5	7	0	0
586	7	7	0	0
587	6.5	7	0	0
588	6	7	0	0
589	5.5	7	0	0
590	5	7	0	0
591	4.5	7	0	0
592	4	7	0	0
593	10.5	4	0	0
594	4	6.5	0	0
595	4	4	0	0
596	10.5	6.5	0	0
597	4.5	4	0	0
598	5	4	0	0
599	10	6.5	0	0
600	9.5	6.5	0	0
601	4	6	0	0
602	4	5.5	0	0
603	4	5	0	0
604	4	4.5	0	0
605	5.5	4	0	0
606	6	4	0	0
607	6.5	4	0	0
608	7	4	0	0
609	7.5	4	0	0
610	8	4	0	0
611	8.5	4	0	0
612	9	4	0	0
613	9.5	4	0	0
614	10	4	0	0
615	10.5	4.5	0	0
616	10.5	5	0	0
617	10.5	5.5	0	0
618	10.5	6	0	0
619	9	6.5	0	0
620	8.5	6.5	0	0
621	8	6.5	0	0
622	7.5	6.5	0	0
623	7	6.5	0	0
624	6.5	6.5	0	0
625	6	6.5	0	0
626	5.5	6.5	0	0
627	5	6.5	0	0
628	4.5	6.5	0	0
629	10	4.5	0	0
630	4.5	6	0	0
631	4.5	4.5	0	0
632	10	6	0	0
633	5	4.5	0	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 126 di 162

634	5.5	4.5	0	0
635	9.5	6	0	0
636	9	6	0	0
637	4.5	5.5	0	0
638	4.5	5	0	0
639	6	4.5	0	0
640	6.5	4.5	0	0
641	7	4.5	0	0
642	7.5	4.5	0	0
643	8	4.5	0	0
644	8.5	4.5	0	0
645	9	4.5	0	0
646	9.5	4.5	0	0
647	10	5	0	0
648	10	5.5	0	0
649	8.5	6	0	0
650	8	6	0	0
651	7.5	6	0	0
652	7	6	0	0
653	6.5	6	0	0
654	6	6	0	0
655	5.5	6	0	0
656	5	6	0	0
657	9.5	5	0	0
658	5	5.5	0	0
659	5	5	0	0
660	9.5	5.5	0	0
661	5.5	5	0	0
662	6	5	0	0
663	9	5.5	0	0
664	8.5	5.5	0	0
665	6.5	5	0	0
666	7	5	0	0
667	7.5	5	0	0
668	8	5	0	0
669	8.5	5	0	0
670	9	5	0	0
671	8	5.5	0	0
672	7.5	5.5	0	0
694	1	10.5	7	0
695	1	10.5	6.5	0
696	1	10.5	6	0
697	1	10.5	5.5	0
698	1	10.5	5	0
699	1	10.5	4.5	0
700	1	10.5	4	0
701	1	10.5	3.5	0
702	1	10.5	3	0
703	1	10.5	2.5	0
704	1	10.5	2	0
705	1	10.5	1.5	0
706	1	10.5	1	0
707	1	10.5	0.5	0
710	1	0	0.5	0
711	1	0	1	0
712	1	0	1.5	0
713	1	0	2	0
714	1	0	2.5	0
715	1	0	3	0
716	1	0	3.5	0
717	1	0	4	0
718	1	0	4.5	0
719	1	0	5	0
720	1	0	5.5	0
721	1	0	6	0
722	1	0	6.5	0
723	1	0	7	0
745	1	5	4	0
746	1	5.5	4	0
747	1	6	4	0
748	1	6.5	4	0
749	1	0.5	0.5	0
750	1	10	0.5	0
751	1	10	7	0
752	1	0.5	7	0
753	1	9.5	0.5	0
754	1	9	0.5	0
755	1	1	0.5	0
756	1	8.5	0.5	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 127 di 162

757	1	8	0.5	0
758	1	7.5	0.5	0
759	1	7	0.5	0
760	1	6.5	0.5	0
761	1	6	0.5	0
762	1	5.5	0.5	0
763	1	5	0.5	0
764	1	4.5	0.5	0
765	1	4	0.5	0
766	1	3.5	0.5	0
767	1	3	0.5	0
768	1	2.5	0.5	0
769	1	2	0.5	0
770	1	1.5	0.5	0
771	1	10	6.5	0
772	1	10	6	0
773	1	10	5.5	0
774	1	10	5	0
775	1	10	4.5	0
776	1	10	4	0
777	1	10	3.5	0
778	1	10	3	0
779	1	10	2.5	0
780	1	10	2	0
781	1	10	1.5	0
782	1	10	1	0
783	1	0.5	1	0
784	1	0.5	1.5	0
785	1	0.5	2	0
786	1	0.5	2.5	0
787	1	0.5	3	0
788	1	0.5	3.5	0
789	1	0.5	4	0
790	1	0.5	4.5	0
791	1	0.5	5	0
792	1	0.5	5.5	0
793	1	0.5	6	0
794	1	0.5	6.5	0
795	1	1	7	0
796	1	1.5	7	0
797	1	2	7	0
798	1	2.5	7	0
799	1	3	7	0
800	1	3.5	7	0
801	1	4	7	0
802	1	4.5	7	0
803	1	5	7	0
804	1	5.5	7	0
805	1	6	7	0
806	1	6.5	7	0
807	1	7	7	0
808	1	7.5	7	0
809	1	8	7	0
810	1	8.5	7	0
811	1	9	7	0
812	1	9.5	7	0
813	1	1	1	0
814	1	9.5	1	0
815	1	9.5	6.5	0
816	1	1	6.5	0
817	1	9	1	0
818	1	8.5	1	0
819	1	8	1	0
820	1	7.5	1	0
821	1	7	1	0
822	1	6.5	1	0
823	1	6	1	0
824	1	5.5	1	0
825	1	5	1	0
826	1	4.5	1	0
827	1	4	1	0
828	1	3.5	1	0
829	1	3	1	0
830	1	2.5	1	0
831	1	2	1	0
832	1	1.5	1	0
833	1	9.5	6	0
834	1	9.5	5.5	0
835	1	9.5	5	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 128 di 162

836	1	9.5	4.5	0
837	1	9.5	4	0
838	1	9.5	3.5	0
839	1	9.5	3	0
840	1	9.5	2.5	0
841	1	9.5	2	0
842	1	9.5	1.5	0
843	1	1	1.5	0
844	1	1	2	0
845	1	1	2.5	0
846	1	1	3	0
847	1	1	3.5	0
848	1	1	4	0
849	1	1	4.5	0
850	1	1	5	0
851	1	1	5.5	0
852	1	1	6	0
853	1	1.5	6.5	0
854	1	2	6.5	0
855	1	2.5	6.5	0
856	1	3	6.5	0
857	1	3.5	6.5	0
858	1	4	6.5	0
859	1	4.5	6.5	0
860	1	5	6.5	0
861	1	5.5	6.5	0
862	1	6	6.5	0
863	1	6.5	6.5	0
864	1	7	6.5	0
865	1	7.5	6.5	0
866	1	8	6.5	0
867	1	8.5	6.5	0
868	1	9	6.5	0
869	1	1.5	1.5	0
870	1	9	1.5	0
871	1	9	6	0
872	1	1.5	6	0
873	1	8.5	1.5	0
874	1	8	1.5	0
875	1	7.5	1.5	0
876	1	7	1.5	0
877	1	6.5	1.5	0
878	1	6	1.5	0
879	1	5.5	1.5	0
880	1	5	1.5	0
881	1	4.5	1.5	0
882	1	4	1.5	0
883	1	3.5	1.5	0
884	1	3	1.5	0
885	1	2.5	1.5	0
886	1	2	1.5	0
887	1	9	5.5	0
888	1	9	5	0
889	1	9	4.5	0
890	1	9	4	0
891	1	9	3.5	0
892	1	9	3	0
893	1	9	2.5	0
894	1	9	2	0
895	1	1.5	2	0
896	1	1.5	2.5	0
897	1	1.5	3	0
898	1	1.5	3.5	0
899	1	1.5	4	0
900	1	1.5	4.5	0
901	1	1.5	5	0
902	1	1.5	5.5	0
903	1	2	6	0
904	1	2.5	6	0
905	1	3	6	0
906	1	3.5	6	0
907	1	4	6	0
908	1	4.5	6	0
909	1	5	6	0
910	1	5.5	6	0
911	1	6	6	0
912	1	6.5	6	0
913	1	7	6	0
914	1	7.5	6	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 129 di 162

915	1	8	6	0
916	1	8.5	6	0
917	1	2	2	0
918	1	8.5	2	0
919	1	8.5	5.5	0
920	1	2	5.5	0
921	1	8	2	0
922	1	7.5	2	0
923	1	7	2	0
924	1	6.5	2	0
925	1	6	2	0
926	1	5.5	2	0
927	1	5	2	0
928	1	4.5	2	0
929	1	4	2	0
930	1	3.5	2	0
931	1	3	2	0
932	1	2.5	2	0
933	1	8.5	5	0
934	1	8.5	4.5	0
935	1	8.5	4	0
936	1	8.5	3.5	0
937	1	8.5	3	0
938	1	8.5	2.5	0
939	1	2	2.5	0
940	1	2	3	0
941	1	2	3.5	0
942	1	2	4	0
943	1	2	4.5	0
944	1	2	5	0
945	1	2.5	5.5	0
946	1	3	5.5	0
947	1	3.5	5.5	0
948	1	4	5.5	0
949	1	4.5	5.5	0
950	1	5	5.5	0
951	1	5.5	5.5	0
952	1	6	5.5	0
953	1	6.5	5.5	0
954	1	7	5.5	0
955	1	7.5	5.5	0
956	1	8	5.5	0
957	1	2.5	2.5	0
958	1	8	2.5	0
959	1	8	5	0
960	1	2.5	5	0
961	1	7.5	2.5	0
962	1	7	2.5	0
963	1	6.5	2.5	0
964	1	6	2.5	0
965	1	5.5	2.5	0
966	1	5	2.5	0
967	1	4.5	2.5	0
968	1	4	2.5	0
969	1	3.5	2.5	0
970	1	3	2.5	0
971	1	8	4.5	0
972	1	8	4	0
973	1	8	3.5	0
974	1	8	3	0
975	1	2.5	3	0
976	1	2.5	3.5	0
977	1	2.5	4	0
978	1	2.5	4.5	0
979	1	3	5	0
980	1	3.5	5	0
981	1	4	5	0
982	1	4.5	5	0
983	1	5	5	0
984	1	5.5	5	0
985	1	6	5	0
986	1	6.5	5	0
987	1	7	5	0
988	1	7.5	5	0
989	1	3	3	0
990	1	7.5	3	0
991	1	7.5	4.5	0
992	1	3	4.5	0
993	1	7	3	0

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 130 di 162

994	1	6.5	3	0
995	1	6	3	0
996	1	5.5	3	0
997	1	5	3	0
998	1	4.5	3	0
999	1	4	3	0
1000	1	3.5	3	0
1001	1	7.5	4	0
1002	1	7.5	3.5	0
1003	1	3	3.5	0
1004	1	3	4	0
1005	1	3.5	4.5	0
1006	1	4	4.5	0
1007	1	4.5	4.5	0
1008	1	5	4.5	0
1009	1	5.5	4.5	0
1010	1	6	4.5	0
1011	1	6.5	4.5	0
1012	1	7	4.5	0
1013	1	3.5	3.5	0
1014	1	7	3.5	0
1015	1	7	4	0
1016	1	3.5	4	0
1017	1	6.5	3.5	0
1018	1	6	3.5	0
1019	1	5.5	3.5	0
1020	1	5	3.5	0
1021	1	4.5	3.5	0
1022	1	4	3.5	0
1023	1	4	4	0
1024	1	4.5	4	0
1046	13.5	10.5	7	0
1047	13.5	10.5	6.5	0
1048	13.5	10.5	6	0
1049	13.5	10.5	5.5	0
1050	13.5	10.5	5	0
1051	13.5	10.5	4.5	0
1052	13.5	10.5	4	0
1053	13.5	10.5	3.5	0
1054	13.5	10.5	3	0
1055	13.5	10.5	2.5	0
1056	13.5	10.5	2	0
1057	13.5	10.5	1.5	0
1058	13.5	10.5	1	0
1059	13.5	10.5	0.5	0
1062	13.5	0	0.5	0
1063	13.5	0	1	0
1064	13.5	0	1.5	0
1065	13.5	0	2	0
1066	13.5	0	2.5	0
1067	13.5	0	3	0
1068	13.5	0	3.5	0
1069	13.5	0	4	0
1070	13.5	0	4.5	0
1071	13.5	0	5	0
1072	13.5	0	5.5	0
1073	13.5	0	6	0
1074	13.5	0	6.5	0
1075	13.5	0	7	0
1097	13.5	5	4	0
1098	13.5	5.5	4	0
1099	13.5	6	4	0
1100	13.5	6.5	4	0
1101	13.5	0.5	0.5	0
1102	13.5	10	0.5	0
1103	13.5	10	7	0
1104	13.5	0.5	7	0
1105	13.5	9.5	0.5	0
1106	13.5	1	0.5	0
1107	13.5	9	0.5	0
1108	13.5	1.5	0.5	0
1109	13.5	2	0.5	0
1110	13.5	2.5	0.5	0
1111	13.5	3	0.5	0
1112	13.5	3.5	0.5	0
1113	13.5	4	0.5	0
1114	13.5	4.5	0.5	0
1115	13.5	5	0.5	0
1116	13.5	5.5	0.5	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 131 di 162

1117	13.5	6	0.5	0
1118	13.5	6.5	0.5	0
1119	13.5	7	0.5	0
1120	13.5	7.5	0.5	0
1121	13.5	8	0.5	0
1122	13.5	8.5	0.5	0
1123	13.5	10	6.5	0
1124	13.5	10	6	0
1125	13.5	10	5.5	0
1126	13.5	10	5	0
1127	13.5	10	4.5	0
1128	13.5	10	4	0
1129	13.5	10	3.5	0
1130	13.5	10	3	0
1131	13.5	10	2.5	0
1132	13.5	10	2	0
1133	13.5	10	1.5	0
1134	13.5	10	1	0
1135	13.5	0.5	1	0
1136	13.5	0.5	1.5	0
1137	13.5	0.5	2	0
1138	13.5	0.5	2.5	0
1139	13.5	0.5	3	0
1140	13.5	0.5	3.5	0
1141	13.5	0.5	4	0
1142	13.5	0.5	4.5	0
1143	13.5	0.5	5	0
1144	13.5	0.5	5.5	0
1145	13.5	0.5	6	0
1146	13.5	0.5	6.5	0
1147	13.5	1	7	0
1148	13.5	1.5	7	0
1149	13.5	2	7	0
1150	13.5	2.5	7	0
1151	13.5	3	7	0
1152	13.5	3.5	7	0
1153	13.5	4	7	0
1154	13.5	4.5	7	0
1155	13.5	5	7	0
1156	13.5	5.5	7	0
1157	13.5	6	7	0
1158	13.5	6.5	7	0
1159	13.5	7	7	0
1160	13.5	7.5	7	0
1161	13.5	8	7	0
1162	13.5	8.5	7	0
1163	13.5	9	7	0
1164	13.5	9.5	7	0
1165	13.5	1	1	0
1166	13.5	9.5	1	0
1167	13.5	9.5	6.5	0
1168	13.5	1	6.5	0
1169	13.5	9	1	0
1170	13.5	8.5	1	0
1171	13.5	1.5	1	0
1172	13.5	2	1	0
1173	13.5	2.5	1	0
1174	13.5	3	1	0
1175	13.5	3.5	1	0
1176	13.5	4	1	0
1177	13.5	4.5	1	0
1178	13.5	5	1	0
1179	13.5	5.5	1	0
1180	13.5	6	1	0
1181	13.5	6.5	1	0
1182	13.5	7	1	0
1183	13.5	7.5	1	0
1184	13.5	8	1	0
1185	13.5	9.5	6	0
1186	13.5	9.5	5.5	0
1187	13.5	9.5	5	0
1188	13.5	9.5	4.5	0
1189	13.5	9.5	4	0
1190	13.5	9.5	3.5	0
1191	13.5	9.5	3	0
1192	13.5	9.5	2.5	0
1193	13.5	9.5	2	0
1194	13.5	9.5	1.5	0
1195	13.5	1	1.5	0

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 132 di 162

1196	13.5	1	2	0
1197	13.5	1	2.5	0
1198	13.5	1	3	0
1199	13.5	1	3.5	0
1200	13.5	1	4	0
1201	13.5	1	4.5	0
1202	13.5	1	5	0
1203	13.5	1	5.5	0
1204	13.5	1	6	0
1205	13.5	1.5	6.5	0
1206	13.5	2	6.5	0
1207	13.5	2.5	6.5	0
1208	13.5	3	6.5	0
1209	13.5	3.5	6.5	0
1210	13.5	4	6.5	0
1211	13.5	4.5	6.5	0
1212	13.5	5	6.5	0
1213	13.5	5.5	6.5	0
1214	13.5	6	6.5	0
1215	13.5	6.5	6.5	0
1216	13.5	7	6.5	0
1217	13.5	7.5	6.5	0
1218	13.5	8	6.5	0
1219	13.5	8.5	6.5	0
1220	13.5	9	6.5	0
1221	13.5	1.5	1.5	0
1222	13.5	9	1.5	0
1223	13.5	9	6	0
1224	13.5	1.5	6	0
1225	13.5	8.5	1.5	0
1226	13.5	8	1.5	0
1227	13.5	2	1.5	0
1228	13.5	2.5	1.5	0
1229	13.5	3	1.5	0
1230	13.5	3.5	1.5	0
1231	13.5	4	1.5	0
1232	13.5	4.5	1.5	0
1233	13.5	5	1.5	0
1234	13.5	5.5	1.5	0
1235	13.5	6	1.5	0
1236	13.5	6.5	1.5	0
1237	13.5	7	1.5	0
1238	13.5	7.5	1.5	0
1239	13.5	9	5.5	0
1240	13.5	9	5	0
1241	13.5	9	4.5	0
1242	13.5	9	4	0
1243	13.5	9	3.5	0
1244	13.5	9	3	0
1245	13.5	9	2.5	0
1246	13.5	9	2	0
1247	13.5	1.5	2	0
1248	13.5	1.5	2.5	0
1249	13.5	1.5	3	0
1250	13.5	1.5	3.5	0
1251	13.5	1.5	4	0
1252	13.5	1.5	4.5	0
1253	13.5	1.5	5	0
1254	13.5	1.5	5.5	0
1255	13.5	2	6	0
1256	13.5	2.5	6	0
1257	13.5	3	6	0
1258	13.5	3.5	6	0
1259	13.5	4	6	0
1260	13.5	4.5	6	0
1261	13.5	5	6	0
1262	13.5	5.5	6	0
1263	13.5	6	6	0
1264	13.5	6.5	6	0
1265	13.5	7	6	0
1266	13.5	7.5	6	0
1267	13.5	8	6	0
1268	13.5	8.5	6	0
1269	13.5	2	2	0
1270	13.5	8.5	2	0
1271	13.5	8.5	5.5	0
1272	13.5	2	5.5	0
1273	13.5	8	2	0
1274	13.5	7.5	2	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 133 di 162

1275	13.5	2.5	2	0
1276	13.5	3	2	0
1277	13.5	3.5	2	0
1278	13.5	4	2	0
1279	13.5	4.5	2	0
1280	13.5	5	2	0
1281	13.5	5.5	2	0
1282	13.5	6	2	0
1283	13.5	6.5	2	0
1284	13.5	7	2	0
1285	13.5	8.5	5	0
1286	13.5	8.5	4.5	0
1287	13.5	8.5	4	0
1288	13.5	8.5	3.5	0
1289	13.5	8.5	3	0
1290	13.5	8.5	2.5	0
1291	13.5	2	2.5	0
1292	13.5	2	3	0
1293	13.5	2	3.5	0
1294	13.5	2	4	0
1295	13.5	2	4.5	0
1296	13.5	2	5	0
1297	13.5	2.5	5.5	0
1298	13.5	3	5.5	0
1299	13.5	3.5	5.5	0
1300	13.5	4	5.5	0
1301	13.5	4.5	5.5	0
1302	13.5	5	5.5	0
1303	13.5	5.5	5.5	0
1304	13.5	6	5.5	0
1305	13.5	6.5	5.5	0
1306	13.5	7	5.5	0
1307	13.5	7.5	5.5	0
1308	13.5	8	5.5	0
1309	13.5	2.5	2.5	0
1310	13.5	8	2.5	0
1311	13.5	8	5	0
1312	13.5	2.5	5	0
1313	13.5	7.5	2.5	0
1314	13.5	7	2.5	0
1315	13.5	3	2.5	0
1316	13.5	3.5	2.5	0
1317	13.5	4	2.5	0
1318	13.5	4.5	2.5	0
1319	13.5	5	2.5	0
1320	13.5	5.5	2.5	0
1321	13.5	6	2.5	0
1322	13.5	6.5	2.5	0
1323	13.5	8	4.5	0
1324	13.5	8	4	0
1325	13.5	8	3.5	0
1326	13.5	8	3	0
1327	13.5	2.5	3	0
1328	13.5	2.5	3.5	0
1329	13.5	2.5	4	0
1330	13.5	2.5	4.5	0
1331	13.5	3	5	0
1332	13.5	3.5	5	0
1333	13.5	4	5	0
1334	13.5	4.5	5	0
1335	13.5	5	5	0
1336	13.5	5.5	5	0
1337	13.5	6	5	0
1338	13.5	6.5	5	0
1339	13.5	7	5	0
1340	13.5	7.5	5	0
1341	13.5	3	3	0
1342	13.5	7.5	3	0
1343	13.5	7.5	4.5	0
1344	13.5	3	4.5	0
1345	13.5	7	3	0
1346	13.5	6.5	3	0
1347	13.5	3.5	3	0
1348	13.5	4	3	0
1349	13.5	4.5	3	0
1350	13.5	5	3	0
1351	13.5	5.5	3	0
1352	13.5	6	3	0
1353	13.5	7.5	4	0

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 134 di 162

1354	13.5	7.5	3.5	0
1355	13.5	3	3.5	0
1356	13.5	3	4	0
1357	13.5	3.5	4.5	0
1358	13.5	4	4.5	0
1359	13.5	4.5	4.5	0
1360	13.5	5	4.5	0
1361	13.5	5.5	4.5	0
1362	13.5	6	4.5	0
1363	13.5	6.5	4.5	0
1364	13.5	7	4.5	0
1365	13.5	3.5	3.5	0
1366	13.5	7	3.5	0
1367	13.5	7	4	0
1368	13.5	3.5	4	0
1369	13.5	6.5	3.5	0
1370	13.5	6	3.5	0
1371	13.5	4	3.5	0
1372	13.5	4.5	3.5	0
1373	13.5	5	3.5	0
1374	13.5	5.5	3.5	0
1375	13.5	4	4	0
1376	13.5	4.5	4	0
1377	1	10.5	7.3	0
1378	1	0	7.3	0
1379	1	10	7.3	0
1380	1	0.5	7.3	0
1381	1	1	7.3	0
1382	1	1.5	7.3	0
1383	1	2	7.3	0
1384	1	2.5	7.3	0
1385	1	3	7.3	0
1386	1	3.5	7.3	0
1387	1	4	7.3	0
1388	1	4.5	7.3	0
1389	1	5	7.3	0
1390	1	5.5	7.3	0
1391	1	6	7.3	0
1392	1	6.5	7.3	0
1393	1	7	7.3	0
1394	1	7.5	7.3	0
1395	1	8	7.3	0
1396	1	8.5	7.3	0
1397	1	9	7.3	0
1398	1	9.5	7.3	0
1399	13.5	10.5	7.3	0
1400	13.5	0	7.3	0
1401	13.5	10	7.3	0
1402	13.5	0.5	7.3	0
1403	13.5	1	7.3	0
1404	13.5	1.5	7.3	0
1405	13.5	2	7.3	0
1406	13.5	2.5	7.3	0
1407	13.5	3	7.3	0
1408	13.5	3.5	7.3	0
1409	13.5	4	7.3	0
1410	13.5	4.5	7.3	0
1411	13.5	5	7.3	0
1412	13.5	5.5	7.3	0
1413	13.5	6	7.3	0
1414	13.5	6.5	7.3	0
1415	13.5	7	7.3	0
1416	13.5	7.5	7.3	0
1417	13.5	8	7.3	0
1418	13.5	8.5	7.3	0
1419	13.5	9	7.3	0
1420	13.5	9.5	7.3	0
1421	1	10.5	7.6	0
1422	1	0	7.6	0
1423	1	10	7.6	0
1424	1	0.5	7.6	0
1425	1	1	7.6	0
1426	1	1.5	7.6	0
1427	1	2	7.6	0
1428	1	2.5	7.6	0
1429	1	3	7.6	0
1430	1	3.5	7.6	0
1431	1	4	7.6	0
1432	1	4.5	7.6	0

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 135 di 162

1433	1	5	7.6	0
1434	1	5.5	7.6	0
1435	1	6	7.6	0
1436	1	6.5	7.6	0
1437	1	7	7.6	0
1438	1	7.5	7.6	0
1439	1	8	7.6	0
1440	1	8.5	7.6	0
1441	1	9	7.6	0
1442	1	9.5	7.6	0
1443	13.5	10.5	7.6	0
1444	13.5	0	7.6	0
1445	13.5	10	7.6	0
1446	13.5	0.5	7.6	0
1447	13.5	1	7.6	0
1448	13.5	1.5	7.6	0
1449	13.5	2	7.6	0
1450	13.5	2.5	7.6	0
1451	13.5	3	7.6	0
1452	13.5	3.5	7.6	0
1453	13.5	4	7.6	0
1454	13.5	4.5	7.6	0
1455	13.5	5	7.6	0
1456	13.5	5.5	7.6	0
1457	13.5	6	7.6	0
1458	13.5	6.5	7.6	0
1459	13.5	7	7.6	0
1460	13.5	7.5	7.6	0
1461	13.5	8	7.6	0
1462	13.5	8.5	7.6	0
1463	13.5	9	7.6	0
1464	13.5	9.5	7.6	0

*** SUPPORT / SPECIFIED DISPLACEMENT / POINT SPRING SUPPORT

** SUPPORT / SPECIFIED DISPLACEMENT

NODE	SUPPORT	SPECIFIED DISPLACEMENT					
		Dxx	Dy	Dz	Rx	Ry	Rz
330	110000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
592	100000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

** POINT SPRING SUPPORT

NODE	TRANSLATIONAL DIRECTION					ROTATIONAL DIRECTION	
	SDx	SDy	SDz	SRx	SRy	SRz	
1	0.0000	0.0000	625.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
2	0.0000	0.0000	625.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
3	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
4	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
7	0.0000	0.0000	625.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
8	0.0000	0.0000	625.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
9	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
10	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
18	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
19	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
20	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
21	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
22	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
23	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
24	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
25	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
26	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
27	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000	

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 136 di 162

28	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
31	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
33	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
34	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
35	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
36	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
39	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
41	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
42	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
43	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
44	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
46	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
47	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
48	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
49	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
51	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
52	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
53	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
54	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
55	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
57	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
58	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
59	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
61	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
62	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
63	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
64	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
66	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
68	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
69	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
71	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
72	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
73	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
74	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
75	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
76	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
77	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
78	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
79	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
81	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
82	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
83	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
84	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
85	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
87	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
88	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
89	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
91	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
92	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
93	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
94	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
95	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
96	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
97	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
98	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
99	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
101	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
102	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
103	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
104	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
105	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
106	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
107	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
108	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000
109	0.0000	0.0000	1250.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 139 di 162

268	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
269	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
270	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
271	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
272	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
273	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
274	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
275	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
276	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
277	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
278	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
279	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
280	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
281	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
282	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
283	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
284	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
285	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
286	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
287	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
288	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
289	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
290	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
291	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
292	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
293	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
294	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
295	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
296	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
297	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
298	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
299	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
300	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
301	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
302	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
303	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
304	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
305	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
306	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
307	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
308	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
309	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
310	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
311	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
312	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
313	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
314	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
315	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
316	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
317	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
318	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
319	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
320	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
321	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
322	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
323	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
324	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
325	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
326	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
327	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
328	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
329	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
330	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
331	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
332	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
333	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
334	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
335	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
336	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
337	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
338	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
339	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
340	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
341	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
342	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
343	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
344	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
345	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
346	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 144 di 162

663	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
664	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
665	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
666	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
667	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
668	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
669	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
670	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
671	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000
672	0.0000	0.0000	2500.0000	0.0000	0.0000	0.0000

*** PLATE MEMBER DATA

NO	NODAL CONNECTIVITY				MATERIAL	THICKNESS	AREA
	1	2	3	4			
1	570	571	612	611	C32/40	1.5	0.25
2	48	49	153	152	C32/40	1.5	0.25
3	619	600	581	582	C32/40	1.5	0.25
4	215	212	125	126	C32/40	1.5	0.25
5	320	321	394	393	C32/40	1.5	0.25
6	600	599	556	581	C32/40	1.5	0.25
7	26	134	133	25	C32/40	1.5	0.25
8	197	196	99	100	C32/40	1.5	0.25
9	30	138	137	29	C32/40	1.5	0.25
10	124	208	111	9	C32/40	1.5	0.25
11	565	566	607	606	C32/40	1.5	0.25
12	196	195	98	99	C32/40	1.5	0.25
13	63	4	123	167	C32/40	1.5	0.25
14	611	612	645	644	C32/40	1.5	0.25
15	561	604	603	560	C32/40	1.5	0.25
16	194	193	96	97	C32/40	1.5	0.25
17	1	39	119	37	C32/40	1.5	0.25
18	198	197	100	101	C32/40	1.5	0.25
19	32	140	139	31	C32/40	1.5	0.25
20	617	578	579	618	C32/40	1.5	0.25
21	616	577	578	617	C32/40	1.5	0.25
22	153	154	241	240	C32/40	1.5	0.25
23	670	657	660	663	C32/40	1.5	0.25
24	610	611	644	643	C32/40	1.5	0.25
25	638	659	658	637	C32/40	1.5	0.25
26	139	228	227	138	C32/40	1.5	0.25
27	656	655	626	627	C32/40	1.5	0.25
28	606	607	640	639	C32/40	1.5	0.25
29	603	638	637	602	C32/40	1.5	0.25
30	183	82	83	184	C32/40	1.5	0.25
31	290	289	205	206	C32/40	1.5	0.25
32	203	202	105	106	C32/40	1.5	0.25
33	658	116	655	656	C32/40	1.5	0.25
34	669	670	663	664	C32/40	1.5	0.25
35	646	629	647	657	C32/40	1.5	0.25
36	629	615	616	647	C32/40	1.5	0.25
37	179	78	79	180	C32/40	1.5	0.25
38	52	53	157	156	C32/40	1.5	0.25
39	49	50	154	153	C32/40	1.5	0.25
40	648	617	618	632	C32/40	1.5	0.25
41	113	672	651	652	C32/40	1.5	0.25
42	595	597	631	604	C32/40	1.5	0.25
43	36	144	143	35	C32/40	1.5	0.25
44	4	64	117	123	C32/40	1.5	0.25
45	649	636	619	620	C32/40	1.5	0.25
46	641	642	667	666	C32/40	1.5	0.25
47	630	656	627	628	C32/40	1.5	0.25
48	633	634	661	659	C32/40	1.5	0.25
49	655	654	625	626	C32/40	1.5	0.25
50	634	639	662	661	C32/40	1.5	0.25
51	659	661	116	658	C32/40	1.5	0.25
52	292	291	207	208	C32/40	1.5	0.25
53	613	614	629	646	C32/40	1.5	0.25
54	652	651	622	623	C32/40	1.5	0.25
55	23	131	130	22	C32/40	1.5	0.25
56	605	606	639	634	C32/40	1.5	0.25
57	115	114	653	654	C32/40	1.5	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 145 di 162

58	21	129	128	20	C32/40	1.5	0.25
59	647	616	617	648	C32/40	1.5	0.25
60	609	610	643	642	C32/40	1.5	0.25
61	207	206	109	110	C32/40	1.5	0.25
62	598	605	634	633	C32/40	1.5	0.25
63	18	118	112	7	C32/40	1.5	0.25
64	665	666	113	114	C32/40	1.5	0.25
65	172	71	72	173	C32/40	1.5	0.25
66	642	643	668	667	C32/40	1.5	0.25
67	668	669	664	671	C32/40	1.5	0.25
68	653	652	623	624	C32/40	1.5	0.25
69	445	498	496	438	C32/40	1.5	0.25
70	614	593	615	629	C32/40	1.5	0.25
71	201	200	103	104	C32/40	1.5	0.25
72	206	205	108	109	C32/40	1.5	0.25
73	636	635	600	619	C32/40	1.5	0.25
74	146	147	234	233	C32/40	1.5	0.25
75	182	81	82	183	C32/40	1.5	0.25
76	612	613	646	645	C32/40	1.5	0.25
77	650	649	620	621	C32/40	1.5	0.25
78	416	345	346	417	C32/40	1.5	0.25
79	27	135	134	26	C32/40	1.5	0.25
80	190	189	92	93	C32/40	1.5	0.25
81	176	75	76	177	C32/40	1.5	0.25
82	644	645	670	669	C32/40	1.5	0.25
83	672	671	650	651	C32/40	1.5	0.25
84	661	662	115	116	C32/40	1.5	0.25
85	639	640	665	662	C32/40	1.5	0.25
86	314	371	388	313	C32/40	1.5	0.25
87	131	220	219	130	C32/40	1.5	0.25
88	666	667	672	113	C32/40	1.5	0.25
89	44	45	149	148	C32/40	1.5	0.25
90	19	127	118	18	C32/40	1.5	0.25
91	631	633	659	638	C32/40	1.5	0.25
92	637	658	656	630	C32/40	1.5	0.25
93	199	198	101	102	C32/40	1.5	0.25
94	150	151	238	237	C32/40	1.5	0.25
95	24	132	131	23	C32/40	1.5	0.25
96	184	83	84	185	C32/40	1.5	0.25
97	657	647	648	660	C32/40	1.5	0.25
98	31	139	138	30	C32/40	1.5	0.25
99	354	353	276	277	C32/40	1.5	0.25
100	268	182	183	269	C32/40	1.5	0.25
101	167	123	209	254	C32/40	1.5	0.25
102	50	51	155	154	C32/40	1.5	0.25
103	191	190	93	94	C32/40	1.5	0.25
104	28	136	135	27	C32/40	1.5	0.25
105	667	668	671	672	C32/40	1.5	0.25
106	279	278	194	195	C32/40	1.5	0.25
107	643	644	669	668	C32/40	1.5	0.25
108	264	178	179	265	C32/40	1.5	0.25
109	345	266	267	346	C32/40	1.5	0.25
110	222	305	304	221	C32/40	1.5	0.25
111	170	69	70	171	C32/40	1.5	0.25
112	214	233	298	297	C32/40	1.5	0.25
113	662	665	114	115	C32/40	1.5	0.25
114	41	42	146	145	C32/40	1.5	0.25
115	119	121	211	144	C32/40	1.5	0.25
116	20	128	127	19	C32/40	1.5	0.25
117	45	46	150	149	C32/40	1.5	0.25
118	640	641	666	665	C32/40	1.5	0.25
119	186	126	88	89	C32/40	1.5	0.25
120	147	148	235	234	C32/40	1.5	0.25
121	664	663	636	649	C32/40	1.5	0.25
122	660	648	632	635	C32/40	1.5	0.25
123	180	79	80	181	C32/40	1.5	0.25
124	281	280	196	197	C32/40	1.5	0.25
125	344	265	266	345	C32/40	1.5	0.25
126	276	275	191	192	C32/40	1.5	0.25
127	291	290	206	207	C32/40	1.5	0.25
128	40	41	145	122	C32/40	1.5	0.25
129	193	192	95	96	C32/40	1.5	0.25
130	116	115	654	655	C32/40	1.5	0.25
131	645	646	657	670	C32/40	1.5	0.25
132	489	488	427	428	C32/40	1.5	0.25
133	245	246	327	326	C32/40	1.5	0.25
134	294	368	291	292	C32/40	1.5	0.25
135	57	58	162	161	C32/40	1.5	0.25
136	269	183	184	270	C32/40	1.5	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 146 di 162

137	22	130	129	21	C32/40	1.5	0.25
138	54	55	159	158	C32/40	1.5	0.25
139	117	66	67	168	C32/40	1.5	0.25
140	409	338	339	410	C32/40	1.5	0.25
141	278	277	193	194	C32/40	1.5	0.25
142	114	113	652	653	C32/40	1.5	0.25
143	143	232	231	142	C32/40	1.5	0.25
144	141	230	229	140	C32/40	1.5	0.25
145	173	72	73	174	C32/40	1.5	0.25
146	58	59	163	162	C32/40	1.5	0.25
147	122	145	214	213	C32/40	1.5	0.25
148	34	142	141	33	C32/40	1.5	0.25
149	266	180	181	267	C32/40	1.5	0.25
150	25	133	132	24	C32/40	1.5	0.25
151	134	223	222	133	C32/40	1.5	0.25
152	120	85	8	87	C32/40	1.5	0.25
153	60	61	165	164	C32/40	1.5	0.25
154	406	369	407	437	C32/40	1.5	0.25
155	205	204	107	108	C32/40	1.5	0.25
156	288	287	203	204	C32/40	1.5	0.25
157	185	84	85	120	C32/40	1.5	0.25
158	270	184	185	212	C32/40	1.5	0.25
159	177	76	77	178	C32/40	1.5	0.25
160	59	60	164	163	C32/40	1.5	0.25
161	42	43	147	146	C32/40	1.5	0.25
162	209	168	169	255	C32/40	1.5	0.25
163	61	62	166	165	C32/40	1.5	0.25
164	305	380	379	304	C32/40	1.5	0.25
165	166	167	254	253	C32/40	1.5	0.25
166	229	312	311	228	C32/40	1.5	0.25
167	282	281	197	198	C32/40	1.5	0.25
168	316	317	390	389	C32/40	1.5	0.25
169	202	201	104	105	C32/40	1.5	0.25
170	260	174	175	261	C32/40	1.5	0.25
171	168	67	68	169	C32/40	1.5	0.25
172	157	158	245	244	C32/40	1.5	0.25
173	239	240	321	320	C32/40	1.5	0.25
174	64	2	66	117	C32/40	1.5	0.25
175	125	120	87	10	C32/40	1.5	0.25
176	29	137	136	28	C32/40	1.5	0.25
177	118	124	9	112	C32/40	1.5	0.25
178	265	179	180	266	C32/40	1.5	0.25
179	163	164	251	250	C32/40	1.5	0.25
180	252	253	334	333	C32/40	1.5	0.25
181	188	187	90	91	C32/40	1.5	0.25
182	43	44	148	147	C32/40	1.5	0.25
183	136	225	224	135	C32/40	1.5	0.25
184	128	217	210	127	C32/40	1.5	0.25
185	175	74	75	176	C32/40	1.5	0.25
186	47	48	152	151	C32/40	1.5	0.25
187	195	194	97	98	C32/40	1.5	0.25
188	164	165	252	251	C32/40	1.5	0.25
189	200	199	102	103	C32/40	1.5	0.25
190	129	218	217	128	C32/40	1.5	0.25
191	417	346	347	418	C32/40	1.5	0.25
192	181	80	81	182	C32/40	1.5	0.25
193	39	3	121	119	C32/40	1.5	0.25
194	391	392	457	456	C32/40	1.5	0.25
195	142	231	230	141	C32/40	1.5	0.25
196	55	56	160	159	C32/40	1.5	0.25
197	159	160	247	246	C32/40	1.5	0.25
198	127	210	124	118	C32/40	1.5	0.25
199	337	258	259	338	C32/40	1.5	0.25
200	204	203	106	107	C32/40	1.5	0.25
201	236	237	318	317	C32/40	1.5	0.25
202	178	77	78	179	C32/40	1.5	0.25
203	171	70	71	172	C32/40	1.5	0.25
204	3	40	122	121	C32/40	1.5	0.25
205	169	68	69	170	C32/40	1.5	0.25
206	174	73	74	175	C32/40	1.5	0.25
207	144	211	232	143	C32/40	1.5	0.25
208	299	296	215	216	C32/40	1.5	0.25
209	339	260	261	340	C32/40	1.5	0.25
210	307	382	381	306	C32/40	1.5	0.25
211	126	125	10	88	C32/40	1.5	0.25
212	189	188	91	92	C32/40	1.5	0.25
213	192	191	94	95	C32/40	1.5	0.25
214	46	47	151	150	C32/40	1.5	0.25
215	62	63	167	166	C32/40	1.5	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 147 di 162

216	341	262	263	342	C32/40	1.5	0.25
217	425	424	355	356	C32/40	1.5	0.25
218	436	435	366	367	C32/40	1.5	0.25
219	357	356	279	280	C32/40	1.5	0.25
220	208	207	110	111	C32/40	1.5	0.25
221	37	119	144	36	C32/40	1.5	0.25
222	56	57	161	160	C32/40	1.5	0.25
223	310	385	384	309	C32/40	1.5	0.25
224	211	213	295	232	C32/40	1.5	0.25
225	296	270	212	215	C32/40	1.5	0.25
226	324	325	398	397	C32/40	1.5	0.25
227	53	54	158	157	C32/40	1.5	0.25
228	35	143	142	34	C32/40	1.5	0.25
229	51	52	156	155	C32/40	1.5	0.25
230	187	186	89	90	C32/40	1.5	0.25
231	33	141	140	32	C32/40	1.5	0.25
232	148	149	236	235	C32/40	1.5	0.25
233	363	362	285	286	C32/40	1.5	0.25
234	255	169	170	256	C32/40	1.5	0.25
235	130	219	218	129	C32/40	1.5	0.25
236	123	117	168	209	C32/40	1.5	0.25
237	365	364	287	288	C32/40	1.5	0.25
238	244	245	326	325	C32/40	1.5	0.25
239	545	544	491	492	C32/40	1.5	0.25
240	430	429	360	361	C32/40	1.5	0.25
241	258	172	173	259	C32/40	1.5	0.25
242	283	282	198	199	C32/40	1.5	0.25
243	154	155	242	241	C32/40	1.5	0.25
244	280	279	195	196	C32/40	1.5	0.25
245	137	226	225	136	C32/40	1.5	0.25
246	151	152	239	238	C32/40	1.5	0.25
247	273	272	188	189	C32/40	1.5	0.25
248	481	444	419	420	C32/40	1.5	0.25
249	262	176	177	263	C32/40	1.5	0.25
250	285	284	200	201	C32/40	1.5	0.25
251	256	170	171	257	C32/40	1.5	0.25
252	162	163	250	249	C32/40	1.5	0.25
253	121	122	213	211	C32/40	1.5	0.25
254	140	229	228	139	C32/40	1.5	0.25
255	257	171	172	258	C32/40	1.5	0.25
256	491	490	429	430	C32/40	1.5	0.25
257	286	285	201	202	C32/40	1.5	0.25
258	254	209	255	293	C32/40	1.5	0.25
259	348	269	270	296	C32/40	1.5	0.25
260	272	271	187	188	C32/40	1.5	0.25
261	364	363	286	287	C32/40	1.5	0.25
262	251	252	333	332	C32/40	1.5	0.25
263	161	162	249	248	C32/40	1.5	0.25
264	216	215	126	186	C32/40	1.5	0.25
265	358	357	280	281	C32/40	1.5	0.25
266	210	292	208	124	C32/40	1.5	0.25
267	165	166	253	252	C32/40	1.5	0.25
268	366	365	288	289	C32/40	1.5	0.25
269	289	288	204	205	C32/40	1.5	0.25
270	149	150	237	236	C32/40	1.5	0.25
271	138	227	226	137	C32/40	1.5	0.25
272	158	159	246	245	C32/40	1.5	0.25
273	346	267	268	347	C32/40	1.5	0.25
274	133	222	221	132	C32/40	1.5	0.25
275	160	161	248	247	C32/40	1.5	0.25
276	267	181	182	268	C32/40	1.5	0.25
277	156	157	244	243	C32/40	1.5	0.25
278	135	224	223	134	C32/40	1.5	0.25
279	287	286	202	203	C32/40	1.5	0.25
280	212	185	120	125	C32/40	1.5	0.25
281	386	453	452	385	C32/40	1.5	0.25
282	496	495	434	435	C32/40	1.5	0.25
283	274	273	189	190	C32/40	1.5	0.25
284	311	386	385	310	C32/40	1.5	0.25
285	394	395	460	459	C32/40	1.5	0.25
286	302	377	370	301	C32/40	1.5	0.25
287	323	324	397	396	C32/40	1.5	0.25
288	277	276	192	193	C32/40	1.5	0.25
289	315	316	389	374	C32/40	1.5	0.25
290	217	294	292	210	C32/40	1.5	0.25
291	275	274	190	191	C32/40	1.5	0.25
292	369	335	336	407	C32/40	1.5	0.25
293	271	216	186	187	C32/40	1.5	0.25
294	253	254	293	334	C32/40	1.5	0.25

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 148 di 162

295	334	293	335	369	C32/40	1.5	0.25
296	263	177	178	264	C32/40	1.5	0.25
297	261	175	176	262	C32/40	1.5	0.25
298	232	295	314	231	C32/40	1.5	0.25
299	248	249	330	329	C32/40	1.5	0.25
300	259	173	174	260	C32/40	1.5	0.25
301	132	221	220	131	C32/40	1.5	0.25
302	218	301	294	217	C32/40	1.5	0.25
303	367	366	289	290	C32/40	1.5	0.25
304	284	283	199	200	C32/40	1.5	0.25
305	342	263	264	343	C32/40	1.5	0.25
306	155	156	243	242	C32/40	1.5	0.25
307	439	441	499	454	C32/40	1.5	0.25
308	340	261	262	341	C32/40	1.5	0.25
309	247	248	329	328	C32/40	1.5	0.25
310	145	146	233	214	C32/40	1.5	0.25
311	349	300	271	272	C32/40	1.5	0.25
312	152	153	240	239	C32/40	1.5	0.25
313	412	341	342	413	C32/40	1.5	0.25
314	437	407	408	471	C32/40	1.5	0.25
315	241	242	323	322	C32/40	1.5	0.25
316	332	333	406	405	C32/40	1.5	0.25
317	249	250	331	330	C32/40	1.5	0.25
318	226	309	308	225	C32/40	1.5	0.25
319	304	379	378	303	C32/40	1.5	0.25
320	350	349	272	273	C32/40	1.5	0.25
321	498	548	495	496	C32/40	1.5	0.25
322	231	314	313	230	C32/40	1.5	0.25
323	360	359	282	283	C32/40	1.5	0.25
324	462	463	520	519	C32/40	1.5	0.25
325	338	259	260	339	C32/40	1.5	0.25
326	313	388	387	312	C32/40	1.5	0.25
327	411	340	341	412	C32/40	1.5	0.25
328	224	307	306	223	C32/40	1.5	0.25
329	353	352	275	276	C32/40	1.5	0.25
330	227	310	309	226	C32/40	1.5	0.25
331	242	243	324	323	C32/40	1.5	0.25
332	293	255	256	335	C32/40	1.5	0.25
333	243	244	325	324	C32/40	1.5	0.25
334	376	375	300	349	C32/40	1.5	0.25
335	233	234	315	298	C32/40	1.5	0.25
336	326	327	400	399	C32/40	1.5	0.25
337	220	303	302	219	C32/40	1.5	0.25
338	335	256	257	336	C32/40	1.5	0.25
339	426	425	356	357	C32/40	1.5	0.25
340	240	241	322	321	C32/40	1.5	0.25
341	378	445	438	377	C32/40	1.5	0.25
342	499	501	551	512	C32/40	1.5	0.25
343	370	436	367	368	C32/40	1.5	0.25
344	486	485	424	425	C32/40	1.5	0.25
345	404	405	470	469	C32/40	1.5	0.25
346	230	313	312	229	C32/40	1.5	0.25
347	300	299	216	271	C32/40	1.5	0.25
348	449	508	507	448	C32/40	1.5	0.25
349	238	239	320	319	C32/40	1.5	0.25
350	492	491	430	431	C32/40	1.5	0.25
351	487	486	425	426	C32/40	1.5	0.25
352	223	306	305	222	C32/40	1.5	0.25
353	237	238	319	318	C32/40	1.5	0.25
354	250	251	332	331	C32/40	1.5	0.25
355	228	311	310	227	C32/40	1.5	0.25
356	352	351	274	275	C32/40	1.5	0.25
357	246	247	328	327	C32/40	1.5	0.25
358	225	308	307	224	C32/40	1.5	0.25
359	494	493	432	433	C32/40	1.5	0.25
360	506	557	550	505	C32/40	1.5	0.25
361	421	420	351	352	C32/40	1.5	0.25
362	213	214	297	295	C32/40	1.5	0.25
363	235	236	317	316	C32/40	1.5	0.25
364	530	475	476	531	C32/40	1.5	0.25
365	221	304	303	220	C32/40	1.5	0.25
366	331	332	405	404	C32/40	1.5	0.25
367	381	448	447	380	C32/40	1.5	0.25
368	362	361	284	285	C32/40	1.5	0.25
369	361	360	283	284	C32/40	1.5	0.25
370	333	334	369	406	C32/40	1.5	0.25
371	359	358	281	282	C32/40	1.5	0.25
372	356	355	278	279	C32/40	1.5	0.25
373	355	354	277	278	C32/40	1.5	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 149 di 162

374	347	268	269	348	C32/40	1.5	0.25
375	377	438	436	370	C32/40	1.5	0.25
376	234	235	316	315	C32/40	1.5	0.25
377	351	350	273	274	C32/40	1.5	0.25
378	336	257	258	337	C32/40	1.5	0.25
379	343	264	265	344	C32/40	1.5	0.25
380	219	302	301	218	C32/40	1.5	0.25
381	301	370	368	294	C32/40	1.5	0.25
382	387	454	453	386	C32/40	1.5	0.25
383	368	367	290	291	C32/40	1.5	0.25
384	325	326	399	398	C32/40	1.5	0.25
385	429	428	359	360	C32/40	1.5	0.25
386	418	347	348	372	C32/40	1.5	0.25
387	399	400	465	464	C32/40	1.5	0.25
388	501	502	553	551	C32/40	1.5	0.25
389	295	297	371	314	C32/40	1.5	0.25
390	434	433	364	365	C32/40	1.5	0.25
391	419	376	349	350	C32/40	1.5	0.25
392	493	492	431	432	C32/40	1.5	0.25
393	374	389	442	441	C32/40	1.5	0.25
394	303	378	377	302	C32/40	1.5	0.25
395	446	505	498	445	C32/40	1.5	0.25
396	308	383	382	307	C32/40	1.5	0.25
397	317	318	391	390	C32/40	1.5	0.25
398	447	506	505	446	C32/40	1.5	0.25
399	470	437	471	497	C32/40	1.5	0.25
400	309	384	383	308	C32/40	1.5	0.25
401	577	530	531	578	C32/40	1.5	0.25
402	632	618	596	599	C32/40	1.5	0.25
403	534	479	480	500	C32/40	1.5	0.25
404	327	328	401	400	C32/40	1.5	0.25
405	371	373	439	388	C32/40	1.5	0.25
406	410	339	340	411	C32/40	1.5	0.25
407	379	446	445	378	C32/40	1.5	0.25
408	414	343	344	415	C32/40	1.5	0.25
409	375	372	299	300	C32/40	1.5	0.25
410	480	417	418	440	C32/40	1.5	0.25
411	329	330	403	402	C32/40	1.5	0.25
412	500	480	440	443	C32/40	1.5	0.25
413	408	337	338	409	C32/40	1.5	0.25
414	476	413	414	477	C32/40	1.5	0.25
415	475	412	413	476	C32/40	1.5	0.25
416	372	348	296	299	C32/40	1.5	0.25
417	413	342	343	414	C32/40	1.5	0.25
418	322	323	396	395	C32/40	1.5	0.25
419	512	551	562	511	C32/40	1.5	0.25
420	625	624	587	588	C32/40	1.5	0.25
421	415	344	345	416	C32/40	1.5	0.25
422	442	455	502	501	C32/40	1.5	0.25
423	472	409	410	473	C32/40	1.5	0.25
424	440	418	372	375	C32/40	1.5	0.25
425	433	432	363	364	C32/40	1.5	0.25
426	306	381	380	305	C32/40	1.5	0.25
427	321	322	395	394	C32/40	1.5	0.25
428	407	336	337	408	C32/40	1.5	0.25
429	312	387	386	311	C32/40	1.5	0.25
430	428	427	358	359	C32/40	1.5	0.25
431	330	331	404	403	C32/40	1.5	0.25
432	402	403	468	467	C32/40	1.5	0.25
433	400	401	466	465	C32/40	1.5	0.25
434	390	391	456	455	C32/40	1.5	0.25
435	541	540	487	488	C32/40	1.5	0.25
436	297	298	373	371	C32/40	1.5	0.25
437	319	320	393	392	C32/40	1.5	0.25
438	298	315	374	373	C32/40	1.5	0.25
439	454	499	512	453	C32/40	1.5	0.25
440	420	419	350	351	C32/40	1.5	0.25
441	473	410	411	474	C32/40	1.5	0.25
442	427	426	357	358	C32/40	1.5	0.25
443	533	478	479	534	C32/40	1.5	0.25
444	328	329	402	401	C32/40	1.5	0.25
445	435	434	365	366	C32/40	1.5	0.25
446	448	507	506	447	C32/40	1.5	0.25
447	459	460	517	516	C32/40	1.5	0.25
448	432	431	362	363	C32/40	1.5	0.25
449	431	430	361	362	C32/40	1.5	0.25
450	424	423	354	355	C32/40	1.5	0.25
451	318	319	392	391	C32/40	1.5	0.25
452	423	422	353	354	C32/40	1.5	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 150 di 162

453	422	421	352	353	C32/40	1.5	0.25
454	380	447	446	379	C32/40	1.5	0.25
455	483	482	421	422	C32/40	1.5	0.25
456	451	510	509	450	C32/40	1.5	0.25
457	513	514	563	554	C32/40	1.5	0.25
458	382	449	448	381	C32/40	1.5	0.25
459	474	411	412	475	C32/40	1.5	0.25
460	397	398	463	462	C32/40	1.5	0.25
461	525	526	549	574	C32/40	1.5	0.25
462	502	513	554	553	C32/40	1.5	0.25
463	384	451	450	383	C32/40	1.5	0.25
464	388	439	454	387	C32/40	1.5	0.25
465	395	396	461	460	C32/40	1.5	0.25
466	478	415	416	479	C32/40	1.5	0.25
467	504	503	444	481	C32/40	1.5	0.25
468	601	630	628	594	C32/40	1.5	0.25
469	467	468	525	524	C32/40	1.5	0.25
470	405	406	437	470	C32/40	1.5	0.25
471	477	414	415	478	C32/40	1.5	0.25
472	396	397	462	461	C32/40	1.5	0.25
473	401	402	467	466	C32/40	1.5	0.25
474	389	390	455	442	C32/40	1.5	0.25
475	548	547	494	495	C32/40	1.5	0.25
476	392	393	458	457	C32/40	1.5	0.25
477	373	374	441	439	C32/40	1.5	0.25
478	584	583	538	539	C32/40	1.5	0.25
479	529	474	475	530	C32/40	1.5	0.25
480	383	450	449	382	C32/40	1.5	0.25
481	585	584	539	540	C32/40	1.5	0.25
482	444	443	376	419	C32/40	1.5	0.25
483	443	440	375	376	C32/40	1.5	0.25
484	519	520	569	568	C32/40	1.5	0.25
485	590	589	544	545	C32/40	1.5	0.25
486	482	481	420	421	C32/40	1.5	0.25
487	441	442	501	499	C32/40	1.5	0.25
488	398	399	464	463	C32/40	1.5	0.25
489	599	596	555	556	C32/40	1.5	0.25
490	542	541	488	489	C32/40	1.5	0.25
491	560	603	602	559	C32/40	1.5	0.25
492	393	394	459	458	C32/40	1.5	0.25
493	551	553	595	562	C32/40	1.5	0.25
494	626	625	588	589	C32/40	1.5	0.25
495	438	496	435	436	C32/40	1.5	0.25
496	471	408	409	472	C32/40	1.5	0.25
497	531	476	477	532	C32/40	1.5	0.25
498	385	452	451	384	C32/40	1.5	0.25
499	651	650	621	622	C32/40	1.5	0.25
500	527	472	473	528	C32/40	1.5	0.25
501	455	456	513	502	C32/40	1.5	0.25
502	403	404	469	468	C32/40	1.5	0.25
503	550	592	547	548	C32/40	1.5	0.25
504	490	489	428	429	C32/40	1.5	0.25
505	479	416	417	480	C32/40	1.5	0.25
506	488	487	426	427	C32/40	1.5	0.25
507	495	494	433	434	C32/40	1.5	0.25
508	485	484	423	424	C32/40	1.5	0.25
509	484	483	422	423	C32/40	1.5	0.25
510	532	477	478	533	C32/40	1.5	0.25
511	539	538	485	486	C32/40	1.5	0.25
512	497	471	472	527	C32/40	1.5	0.25
513	528	473	474	529	C32/40	1.5	0.25
514	460	461	518	517	C32/40	1.5	0.25
515	515	516	565	564	C32/40	1.5	0.25
516	463	464	521	520	C32/40	1.5	0.25
517	457	458	515	514	C32/40	1.5	0.25
518	552	534	500	503	C32/40	1.5	0.25
519	535	504	481	482	C32/40	1.5	0.25
520	536	535	482	483	C32/40	1.5	0.25
521	452	511	510	451	C32/40	1.5	0.25
522	586	585	540	541	C32/40	1.5	0.25
523	538	537	484	485	C32/40	1.5	0.25
524	511	562	561	510	C32/40	1.5	0.25
525	576	529	530	577	C32/40	1.5	0.25
526	522	523	572	571	C32/40	1.5	0.25
527	540	539	486	487	C32/40	1.5	0.25
528	547	546	493	494	C32/40	1.5	0.25
529	596	580	552	555	C32/40	1.5	0.25
530	468	469	526	525	C32/40	1.5	0.25
531	509	560	559	508	C32/40	1.5	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 151 di 162

532	505	550	548	498	C32/40	1.5	0.25
533	464	465	522	521	C32/40	1.5	0.25
534	526	497	527	549	C32/40	1.5	0.25
535	597	598	633	631	C32/40	1.5	0.25
536	546	545	492	493	C32/40	1.5	0.25
537	537	536	483	484	C32/40	1.5	0.25
538	566	567	608	607	C32/40	1.5	0.25
539	555	552	503	504	C32/40	1.5	0.25
540	466	467	524	523	C32/40	1.5	0.25
541	589	588	543	544	C32/40	1.5	0.25
542	508	559	558	507	C32/40	1.5	0.25
543	458	459	516	515	C32/40	1.5	0.25
544	543	542	489	490	C32/40	1.5	0.25
545	549	527	528	575	C32/40	1.5	0.25
546	461	462	519	518	C32/40	1.5	0.25
547	450	509	508	449	C32/40	1.5	0.25
548	622	621	584	585	C32/40	1.5	0.25
549	465	466	523	522	C32/40	1.5	0.25
550	456	457	514	513	C32/40	1.5	0.25
551	544	543	490	491	C32/40	1.5	0.25
552	453	512	511	452	C32/40	1.5	0.25
553	469	470	497	526	C32/40	1.5	0.25
554	663	660	635	636	C32/40	1.5	0.25
555	503	500	443	444	C32/40	1.5	0.25
556	575	528	529	576	C32/40	1.5	0.25
557	580	533	534	552	C32/40	1.5	0.25
558	514	515	564	563	C32/40	1.5	0.25
559	591	590	545	546	C32/40	1.5	0.25
560	518	519	568	567	C32/40	1.5	0.25
561	553	554	597	595	C32/40	1.5	0.25
562	574	549	575	593	C32/40	1.5	0.25
563	557	594	592	550	C32/40	1.5	0.25
564	628	627	590	591	C32/40	1.5	0.25
565	564	565	606	605	C32/40	1.5	0.25
566	582	581	536	537	C32/40	1.5	0.25
567	563	564	605	598	C32/40	1.5	0.25
568	571	572	613	612	C32/40	1.5	0.25
569	618	579	580	596	C32/40	1.5	0.25
570	567	568	609	608	C32/40	1.5	0.25
571	520	521	570	569	C32/40	1.5	0.25
572	581	556	535	536	C32/40	1.5	0.25
573	524	525	574	573	C32/40	1.5	0.25
574	587	586	541	542	C32/40	1.5	0.25
575	562	595	604	561	C32/40	1.5	0.25
576	592	591	546	547	C32/40	1.5	0.25
577	507	558	557	506	C32/40	1.5	0.25
578	579	532	533	580	C32/40	1.5	0.25
579	583	582	537	538	C32/40	1.5	0.25
580	516	517	566	565	C32/40	1.5	0.25
581	578	531	532	579	C32/40	1.5	0.25
582	556	555	504	535	C32/40	1.5	0.25
583	620	619	582	583	C32/40	1.5	0.25
584	654	653	624	625	C32/40	1.5	0.25
585	602	637	630	601	C32/40	1.5	0.25
586	523	524	573	572	C32/40	1.5	0.25
587	517	518	567	566	C32/40	1.5	0.25
588	568	569	610	609	C32/40	1.5	0.25
589	521	522	571	570	C32/40	1.5	0.25
590	510	561	560	509	C32/40	1.5	0.25
591	588	587	542	543	C32/40	1.5	0.25
592	604	631	638	603	C32/40	1.5	0.25
593	635	632	599	600	C32/40	1.5	0.25
594	621	620	583	584	C32/40	1.5	0.25
595	569	570	611	610	C32/40	1.5	0.25
596	607	608	641	640	C32/40	1.5	0.25
597	573	574	593	614	C32/40	1.5	0.25
598	593	575	576	615	C32/40	1.5	0.25
599	608	609	642	641	C32/40	1.5	0.25
600	671	664	649	650	C32/40	1.5	0.25
601	558	601	594	557	C32/40	1.5	0.25
602	615	576	577	616	C32/40	1.5	0.25
603	554	563	598	597	C32/40	1.5	0.25
604	559	602	601	558	C32/40	1.5	0.25
605	594	628	591	592	C32/40	1.5	0.25
606	624	623	586	587	C32/40	1.5	0.25
607	627	626	589	590	C32/40	1.5	0.25
608	572	573	614	613	C32/40	1.5	0.25
609	623	622	585	586	C32/40	1.5	0.25
610	1105	1166	1134	1102	C32/40	1.3	0.25

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 152 di 162

611	1320	1351	1352	1321	C32/40	1.1	0.25
612	1287	1286	1241	1242	C32/40	0.8	0.25
613	1365	1368	1375	1371	C32/40	0.95	0.25
614	1340	1307	1308	1311	C32/40	0.6	0.25
615	1248	1249	1292	1291	C32/40	1.1	0.25
616	1277	1316	1317	1278	C32/40	1.1	0.25
617	1323	1311	1285	1286	C32/40	0.8	0.25
618	1099	1362	1363	1100	C32/40	0.8	0.25
619	1135	1136	1195	1165	C32/40	1.3	0.25
620	1183	1238	1226	1184	C32/40	1.3	0.25
621	1154	1410	1411	1155	C32/40	0.4	0.15
622	1221	1247	1269	1227	C32/40	1.3	0.25
623	1190	1189	1128	1129	C32/40	0.95	0.25
624	1160	1416	1417	1161	C32/40	0.4	0.15
625	1139	1140	1199	1198	C32/40	0.95	0.25
626	1133	1132	1056	1057	C32/40	1.3	0.25
627	1155	1411	1412	1156	C32/40	0.4	0.15
628	1338	1305	1306	1339	C32/40	0.6	0.25
629	1234	1281	1282	1235	C32/40	1.3	0.25
630	1217	1160	1161	1218	C32/40	0.4	0.25
631	1247	1248	1291	1269	C32/40	1.1	0.25
632	1332	1299	1300	1333	C32/40	0.6	0.25
633	1102	1134	1058	1059	C32/40	1.3	0.25
634	1329	1330	1344	1356	C32/40	0.8	0.25
635	1299	1258	1259	1300	C32/40	0.6	0.25
636	1403	1447	1448	1404	C32/40	0.4	0.15
637	1152	1408	1409	1153	C32/40	0.4	0.15
638	1197	1198	1249	1248	C32/40	1.1	0.25
639	1066	1067	1139	1138	C32/40	1.1	0.25
640	1327	1328	1355	1341	C32/40	0.95	0.25
641	1163	1419	1420	1164	C32/40	0.4	0.15
642	212	1105	1102	125	C32/40	1.5	0.25
643	1418	1462	1463	1419	C32/40	0.4	0.15
644	1065	1066	1138	1137	C32/40	1.1	0.25
645	1412	1456	1457	1413	C32/40	0.4	0.15
646	1405	1449	1450	1406	C32/40	0.4	0.15
647	1401	1445	1443	1399	C32/40	0.4	0.15
648	1353	1343	1323	1324	C32/40	0.8	0.25
649	1341	1355	1365	1347	C32/40	0.95	0.25
650	1137	1138	1197	1196	C32/40	1.1	0.25
651	1345	1366	1354	1342	C32/40	0.95	0.25
652	260	1113	1114	261	C32/40	1.5	0.25
653	1195	1196	1247	1221	C32/40	1.3	0.25
654	1246	1245	1192	1193	C32/40	1.1	0.25
655	1333	1300	1301	1334	C32/40	0.6	0.25
656	259	1112	1113	260	C32/40	1.5	0.25
657	1419	1463	1464	1420	C32/40	0.4	0.15
658	1235	1282	1283	1236	C32/40	1.3	0.25
659	1147	1403	1404	1148	C32/40	0.4	0.15
660	1241	1240	1187	1188	C32/40	0.8	0.25
661	1258	1209	1210	1259	C32/40	0.4	0.25
662	1193	1192	1131	1132	C32/40	1.1	0.25
663	1334	1301	1302	1335	C32/40	0.6	0.25
664	1282	1321	1322	1283	C32/40	1.1	0.25
665	1176	1231	1232	1177	C32/40	1.3	0.25
666	1172	1227	1228	1173	C32/40	1.3	0.25
667	1350	1373	1374	1351	C32/40	0.95	0.25
668	1142	1143	1202	1201	C32/40	0.8	0.25
669	1316	1347	1348	1317	C32/40	1.1	0.25
670	1407	1451	1452	1408	C32/40	0.4	0.15
671	1097	1360	1361	1098	C32/40	0.8	0.25
672	1179	1234	1235	1180	C32/40	1.3	0.25
673	1402	1446	1447	1403	C32/40	0.4	0.15
674	1307	1266	1267	1308	C32/40	0.6	0.25
675	1149	1405	1406	1150	C32/40	0.4	0.15
676	1321	1352	1346	1322	C32/40	1.1	0.25
677	1110	1173	1174	1111	C32/40	1.3	0.25
678	1411	1455	1456	1412	C32/40	0.4	0.15
679	1107	1169	1166	1105	C32/40	1.3	0.25
680	1286	1285	1240	1241	C32/40	0.8	0.25
681	1098	1361	1362	1099	C32/40	0.8	0.25
682	1122	1170	1169	1107	C32/40	1.3	0.25
683	1257	1208	1209	1258	C32/40	0.4	0.25
684	1196	1197	1248	1247	C32/40	1.1	0.25
685	1157	1413	1414	1158	C32/40	0.4	0.15
686	1104	1402	1403	1147	C32/40	0.4	0.15
687	1266	1217	1218	1267	C32/40	0.4	0.25
688	1272	1255	1256	1297	C32/40	0.6	0.25
689	1252	1253	1296	1295	C32/40	0.8	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 153 di 162

690	1371	1375	1376	1372	C32/40	0.95	0.25
691	1328	1329	1356	1355	C32/40	0.95	0.25
692	1222	1246	1193	1194	C32/40	1.3	0.25
693	264	1117	1118	265	C32/40	1.5	0.25
694	1225	1270	1246	1222	C32/40	1.3	0.25
695	1231	1278	1279	1232	C32/40	1.3	0.25
696	1129	1128	1052	1053	C32/40	0.95	0.25
697	1415	1459	1460	1416	C32/40	0.4	0.15
698	1400	1444	1446	1402	C32/40	0.4	0.15
699	270	1107	1105	212	C32/40	1.5	0.25
700	1070	1071	1143	1142	C32/40	0.8	0.25
701	1181	1236	1237	1182	C32/40	1.3	0.25
702	1200	1201	1252	1251	C32/40	0.8	0.25
703	1063	1064	1136	1135	C32/40	1.3	0.25
704	267	1120	1121	268	C32/40	1.5	0.25
705	1356	1344	1357	1368	C32/40	0.8	0.25
706	1168	1147	1148	1205	C32/40	0.4	0.25
707	1069	1070	1142	1141	C32/40	0.8	0.25
708	1306	1265	1266	1307	C32/40	0.6	0.25
709	1188	1187	1126	1127	C32/40	0.8	0.25
710	1358	1333	1334	1359	C32/40	0.8	0.25
711	1232	1279	1280	1233	C32/40	1.3	0.25
712	1120	1183	1184	1121	C32/40	1.3	0.25
713	1325	1324	1287	1288	C32/40	0.95	0.25
714	1406	1450	1451	1407	C32/40	0.4	0.15
715	1224	1205	1206	1255	C32/40	0.4	0.25
716	1319	1350	1351	1320	C32/40	1.1	0.25
717	1186	1185	1124	1125	C32/40	0.6	0.25
718	1417	1461	1462	1418	C32/40	0.4	0.15
719	1293	1294	1329	1328	C32/40	0.95	0.25
720	1123	1103	1046	1047	C32/40	0.4	0.25
721	263	1116	1117	264	C32/40	1.5	0.25
722	1361	1336	1337	1362	C32/40	0.8	0.25
723	1413	1457	1458	1414	C32/40	0.4	0.15
724	1254	1224	1255	1272	C32/40	0.6	0.25
725	1067	1068	1140	1139	C32/40	0.95	0.25
726	1117	1180	1181	1118	C32/40	1.3	0.25
727	1312	1297	1298	1331	C32/40	0.6	0.25
728	1064	1065	1137	1136	C32/40	1.3	0.25
729	1144	1145	1204	1203	C32/40	0.6	0.25
730	1374	1098	1099	1370	C32/40	0.95	0.25
731	257	1110	1111	258	C32/40	1.5	0.25
732	1313	1342	1326	1310	C32/40	1.1	0.25
733	1253	1254	1272	1296	C32/40	0.6	0.25
734	1114	1177	1178	1115	C32/40	1.3	0.25
735	1296	1272	1297	1312	C32/40	0.6	0.25
736	1206	1149	1150	1207	C32/40	0.4	0.25
737	1322	1346	1345	1314	C32/40	1.1	0.25
738	1220	1163	1164	1167	C32/40	0.4	0.25
739	1255	1206	1207	1256	C32/40	0.4	0.25
740	1075	1400	1402	1104	C32/40	0.4	0.15
741	1227	1269	1275	1228	C32/40	1.3	0.25
742	1265	1216	1217	1266	C32/40	0.4	0.25
743	1132	1131	1055	1056	C32/40	1.1	0.25
744	1376	1359	1360	1097	C32/40	0.8	0.25
745	1259	1210	1211	1260	C32/40	0.4	0.25
746	1119	1182	1183	1120	C32/40	1.3	0.25
747	1285	1271	1239	1240	C32/40	0.6	0.25
748	1416	1460	1461	1417	C32/40	0.4	0.15
749	1118	1181	1182	1119	C32/40	1.3	0.25
750	1192	1191	1130	1131	C32/40	1.1	0.25
751	1115	1178	1179	1116	C32/40	1.3	0.25
752	1263	1214	1215	1264	C32/40	0.4	0.25
753	1146	1104	1147	1168	C32/40	0.4	0.25
754	1068	1069	1141	1140	C32/40	0.95	0.25
755	1145	1146	1168	1204	C32/40	0.4	0.25
756	261	1114	1115	262	C32/40	1.5	0.25
757	1166	1194	1133	1134	C32/40	1.3	0.25
758	1375	1358	1359	1376	C32/40	0.8	0.25
759	1158	1414	1415	1159	C32/40	0.4	0.15
760	1240	1239	1186	1187	C32/40	0.6	0.25
761	1121	1184	1170	1122	C32/40	1.3	0.25
762	4	1062	1101	123	C32/40	1.5	0.25
763	268	1121	1122	269	C32/40	1.5	0.25
764	1342	1354	1325	1326	C32/40	0.95	0.25
765	1317	1348	1349	1318	C32/40	1.1	0.25
766	1136	1137	1196	1195	C32/40	1.3	0.25
767	1354	1353	1324	1325	C32/40	0.95	0.25
768	1185	1167	1123	1124	C32/40	0.4	0.25

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 154 di 162

769	1140	1141	1200	1199	C32/40	0.95	0.25
770	1289	1288	1243	1244	C32/40	0.95	0.25
771	1360	1335	1336	1361	C32/40	0.8	0.25
772	1251	1252	1295	1294	C32/40	0.8	0.25
773	1211	1154	1155	1212	C32/40	0.4	0.25
774	1062	1063	1135	1101	C32/40	1.3	0.25
775	1228	1275	1276	1229	C32/40	1.3	0.25
776	1404	1448	1449	1405	C32/40	0.4	0.15
777	1187	1186	1125	1126	C32/40	0.6	0.25
778	125	1102	1059	10	C32/40	1.5	0.25
779	1284	1314	1313	1274	C32/40	1.1	0.25
780	1229	1276	1277	1230	C32/40	1.3	0.25
781	1276	1315	1316	1277	C32/40	1.1	0.25
782	1250	1251	1294	1293	C32/40	0.95	0.25
783	209	1106	1108	255	C32/40	1.5	0.25
784	1283	1322	1314	1284	C32/40	1.1	0.25
785	1256	1207	1208	1257	C32/40	0.4	0.25
786	1318	1349	1350	1319	C32/40	1.1	0.25
787	1161	1417	1418	1162	C32/40	0.4	0.15
788	1124	1123	1047	1048	C32/40	0.4	0.25
789	1162	1418	1419	1163	C32/40	0.4	0.15
790	1100	1363	1364	1367	C32/40	0.8	0.25
791	1212	1155	1156	1213	C32/40	0.4	0.25
792	1302	1261	1262	1303	C32/40	0.6	0.25
793	1113	1176	1177	1114	C32/40	1.3	0.25
794	1189	1188	1127	1128	C32/40	0.8	0.25
795	1226	1273	1270	1225	C32/40	1.3	0.25
796	1343	1340	1311	1323	C32/40	0.8	0.25
797	1368	1357	1358	1375	C32/40	0.8	0.25
798	1244	1243	1190	1191	C32/40	0.95	0.25
799	1173	1228	1229	1174	C32/40	1.3	0.25
800	1297	1256	1257	1298	C32/40	0.6	0.25
801	1143	1144	1203	1202	C32/40	0.6	0.25
802	1278	1317	1318	1279	C32/40	1.1	0.25
803	1128	1127	1051	1052	C32/40	0.8	0.25
804	1213	1156	1157	1214	C32/40	0.4	0.25
805	1177	1232	1233	1178	C32/40	1.3	0.25
806	1372	1376	1097	1373	C32/40	0.95	0.25
807	1169	1222	1194	1166	C32/40	1.3	0.25
808	1309	1327	1341	1315	C32/40	1.1	0.25
809	1156	1412	1413	1157	C32/40	0.4	0.15
810	1174	1229	1230	1175	C32/40	1.3	0.25
811	1074	1075	1104	1146	C32/40	0.4	0.25
812	1267	1218	1219	1268	C32/40	0.4	0.25
813	1159	1415	1416	1160	C32/40	0.4	0.15
814	1108	1171	1172	1109	C32/40	1.3	0.25
815	1279	1318	1319	1280	C32/40	1.1	0.25
816	1369	1100	1367	1366	C32/40	0.95	0.25
817	1134	1133	1057	1058	C32/40	1.3	0.25
818	1324	1323	1286	1287	C32/40	0.8	0.25
819	1131	1130	1054	1055	C32/40	1.1	0.25
820	1208	1151	1152	1209	C32/40	0.4	0.25
821	1103	1401	1399	1046	C32/40	0.4	0.15
822	1245	1244	1191	1192	C32/40	1.1	0.25
823	1216	1159	1160	1217	C32/40	0.4	0.25
824	255	1108	1109	256	C32/40	1.5	0.25
825	1303	1262	1263	1304	C32/40	0.6	0.25
826	1210	1153	1154	1211	C32/40	0.4	0.25
827	1071	1072	1144	1143	C32/40	0.6	0.25
828	1273	1310	1290	1270	C32/40	1.1	0.25
829	1335	1302	1303	1336	C32/40	0.6	0.25
830	1281	1320	1321	1282	C32/40	1.1	0.25
831	1271	1268	1223	1239	C32/40	0.6	0.25
832	1301	1260	1261	1302	C32/40	0.6	0.25
833	1101	1135	1165	1106	C32/40	1.3	0.25
834	1112	1175	1176	1113	C32/40	1.3	0.25
835	1373	1097	1098	1374	C32/40	0.95	0.25
836	265	1118	1119	266	C32/40	1.5	0.25
837	1308	1267	1268	1271	C32/40	0.6	0.25
838	1194	1193	1132	1133	C32/40	1.3	0.25
839	1268	1219	1220	1223	C32/40	0.4	0.25
840	1207	1150	1151	1208	C32/40	0.4	0.25
841	1218	1161	1162	1219	C32/40	0.4	0.25
842	1364	1339	1340	1343	C32/40	0.8	0.25
843	1367	1364	1343	1353	C32/40	0.8	0.25
844	1126	1125	1049	1050	C32/40	0.6	0.25
845	1346	1369	1366	1345	C32/40	0.95	0.25
846	1280	1319	1320	1281	C32/40	1.1	0.25
847	1111	1174	1175	1112	C32/40	1.3	0.25

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 155 di 162

848	1170	1225	1222	1169	C32/40	1.3	0.25
849	1214	1157	1158	1215	C32/40	0.4	0.25
850	1262	1213	1214	1263	C32/40	0.4	0.25
851	1182	1237	1238	1183	C32/40	1.3	0.25
852	1238	1274	1273	1226	C32/40	1.3	0.25
853	1109	1172	1173	1110	C32/40	1.3	0.25
854	258	1111	1112	259	C32/40	1.5	0.25
855	269	1122	1107	270	C32/40	1.5	0.25
856	1336	1303	1304	1337	C32/40	0.6	0.25
857	1116	1179	1180	1117	C32/40	1.3	0.25
858	1305	1264	1265	1306	C32/40	0.6	0.25
859	1275	1309	1315	1276	C32/40	1.1	0.25
860	1073	1074	1146	1145	C32/40	0.4	0.25
861	1205	1148	1149	1206	C32/40	0.4	0.25
862	1304	1263	1264	1305	C32/40	0.6	0.25
863	1219	1162	1163	1220	C32/40	0.4	0.25
864	1264	1215	1216	1265	C32/40	0.4	0.25
865	1344	1331	1332	1357	C32/40	0.8	0.25
866	1357	1332	1333	1358	C32/40	0.8	0.25
867	1294	1295	1330	1329	C32/40	0.8	0.25
868	262	1115	1116	263	C32/40	1.5	0.25
869	1410	1454	1455	1411	C32/40	0.4	0.15
870	1233	1280	1281	1234	C32/40	1.3	0.25
871	256	1109	1110	257	C32/40	1.5	0.25
872	1274	1313	1310	1273	C32/40	1.1	0.25
873	1409	1453	1454	1410	C32/40	0.4	0.15
874	1270	1290	1245	1246	C32/40	1.1	0.25
875	1130	1129	1053	1054	C32/40	0.95	0.25
876	1153	1409	1410	1154	C32/40	0.4	0.15
877	1125	1124	1048	1049	C32/40	0.6	0.25
878	1203	1204	1224	1254	C32/40	0.6	0.25
879	1363	1338	1339	1364	C32/40	0.8	0.25
880	1339	1306	1307	1340	C32/40	0.6	0.25
881	1352	1370	1369	1346	C32/40	0.95	0.25
882	1106	1165	1171	1108	C32/40	1.3	0.25
883	1408	1452	1453	1409	C32/40	0.4	0.15
884	1175	1230	1231	1176	C32/40	1.3	0.25
885	1366	1367	1353	1354	C32/40	0.95	0.25
886	1239	1223	1185	1186	C32/40	0.6	0.25
887	1223	1220	1167	1185	C32/40	0.4	0.25
888	1236	1283	1284	1237	C32/40	1.3	0.25
889	1261	1212	1213	1262	C32/40	0.4	0.25
890	1295	1296	1312	1330	C32/40	0.8	0.25
891	1141	1142	1201	1200	C32/40	0.8	0.25
892	1260	1211	1212	1261	C32/40	0.4	0.25
893	1348	1371	1372	1349	C32/40	0.95	0.25
894	1359	1334	1335	1360	C32/40	0.8	0.25
895	1127	1126	1050	1051	C32/40	0.8	0.25
896	1326	1325	1288	1289	C32/40	0.95	0.25
897	123	1101	1106	209	C32/40	1.5	0.25
898	1184	1226	1225	1170	C32/40	1.3	0.25
899	1209	1152	1153	1210	C32/40	0.4	0.25
900	266	1119	1120	267	C32/40	1.5	0.25
901	1148	1404	1405	1149	C32/40	0.4	0.15
902	1243	1242	1189	1190	C32/40	0.95	0.25
903	1292	1293	1328	1327	C32/40	0.95	0.25
904	1310	1326	1289	1290	C32/40	1.1	0.25
905	1370	1099	1100	1369	C32/40	0.95	0.25
906	1349	1372	1373	1350	C32/40	0.95	0.25
907	1362	1337	1338	1363	C32/40	0.8	0.25
908	1164	1420	1401	1103	C32/40	0.4	0.15
909	1249	1250	1293	1292	C32/40	0.95	0.25
910	1198	1199	1250	1249	C32/40	0.95	0.25
911	1355	1356	1368	1365	C32/40	0.95	0.25
912	1420	1464	1445	1401	C32/40	0.4	0.15
913	1201	1202	1253	1252	C32/40	0.8	0.25
914	1331	1298	1299	1332	C32/40	0.6	0.25
915	1298	1257	1258	1299	C32/40	0.6	0.25
916	1330	1312	1331	1344	C32/40	0.8	0.25
917	1072	1073	1145	1144	C32/40	0.6	0.25
918	1167	1164	1103	1123	C32/40	0.4	0.25
919	1151	1407	1408	1152	C32/40	0.4	0.15
920	1150	1406	1407	1151	C32/40	0.4	0.15
921	1291	1292	1327	1309	C32/40	1.1	0.25
922	1315	1341	1347	1316	C32/40	1.1	0.25
923	1165	1195	1221	1171	C32/40	1.3	0.25
924	1314	1345	1342	1313	C32/40	1.1	0.25
925	1242	1241	1188	1189	C32/40	0.8	0.25
926	1180	1235	1236	1181	C32/40	1.3	0.25

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 156 di 162

927	1337	1304	1305	1338	C32/40	0.6	0.25
928	1230	1277	1278	1231	C32/40	1.3	0.25
929	1311	1308	1271	1285	C32/40	0.6	0.25
930	1138	1139	1198	1197	C32/40	1.1	0.25
931	1288	1287	1242	1243	C32/40	0.95	0.25
932	1237	1284	1274	1238	C32/40	1.3	0.25
933	1300	1259	1260	1301	C32/40	0.6	0.25
934	1204	1168	1205	1224	C32/40	0.4	0.25
935	1351	1374	1370	1352	C32/40	0.95	0.25
936	1290	1289	1244	1245	C32/40	1.1	0.25
937	1199	1200	1251	1250	C32/40	0.95	0.25
938	1347	1365	1371	1348	C32/40	0.95	0.25
939	1215	1158	1159	1216	C32/40	0.4	0.25
940	1178	1233	1234	1179	C32/40	1.3	0.25
941	1171	1221	1227	1172	C32/40	1.3	0.25
942	1202	1203	1254	1253	C32/40	0.6	0.25
943	1191	1190	1129	1130	C32/40	0.95	0.25
944	1414	1458	1459	1415	C32/40	0.4	0.15
945	1269	1291	1309	1275	C32/40	1.1	0.25
946	980	947	948	981	C32/40	0.6	0.25
947	757	819	818	756	C32/40	1.3	0.25
948	947	906	907	948	C32/40	0.6	0.25
949	210	753	750	124	C32/40	1.5	0.25
950	811	1397	1398	812	C32/40	0.4	0.15
951	838	837	776	777	C32/40	0.95	0.25
952	989	1003	1013	1000	C32/40	0.95	0.25
953	827	882	881	826	C32/40	1.3	0.25
954	710	711	783	749	C32/40	1.3	0.25
955	1397	1441	1442	1398	C32/40	0.4	0.15
956	1396	1440	1441	1397	C32/40	0.4	0.15
957	968	999	998	967	C32/40	1.1	0.25
958	220	758	757	219	C32/40	1.5	0.25
959	995	1018	1017	994	C32/40	0.95	0.25
960	753	814	782	750	C32/40	1.3	0.25
961	992	979	980	1005	C32/40	0.8	0.25
962	809	1395	1396	810	C32/40	0.4	0.15
963	905	856	857	906	C32/40	0.4	0.25
964	912	863	864	913	C32/40	0.4	0.25
965	783	784	843	813	C32/40	1.3	0.25
966	934	933	888	889	C32/40	0.8	0.25
967	988	955	956	959	C32/40	0.6	0.25
968	781	780	704	705	C32/40	1.3	0.25
969	745	1008	1009	746	C32/40	0.8	0.25
970	785	786	845	844	C32/40	1.1	0.25
971	868	811	812	815	C32/40	0.4	0.25
972	795	1381	1382	796	C32/40	0.4	0.15
973	996	1019	1018	995	C32/40	0.95	0.25
974	805	1391	1392	806	C32/40	0.4	0.15
975	844	845	896	895	C32/40	1.1	0.25
976	874	921	918	873	C32/40	1.3	0.25
977	750	782	706	707	C32/40	1.3	0.25
978	1000	1013	1022	999	C32/40	0.95	0.25
979	755	813	832	770	C32/40	1.3	0.25
980	825	880	879	824	C32/40	1.3	0.25
981	920	903	904	945	C32/40	0.6	0.25
982	714	715	787	786	C32/40	1.1	0.25
983	802	1388	1389	803	C32/40	0.4	0.15
984	800	1386	1387	801	C32/40	0.4	0.15
985	991	988	959	971	C32/40	0.8	0.25
986	914	865	866	915	C32/40	0.4	0.25
987	925	964	963	924	C32/40	1.1	0.25
988	993	1014	1002	990	C32/40	0.95	0.25
989	746	1009	1010	747	C32/40	0.8	0.25
990	981	948	949	982	C32/40	0.6	0.25
991	957	975	989	970	C32/40	1.1	0.25
992	761	823	822	760	C32/40	1.3	0.25
993	899	900	943	942	C32/40	0.8	0.25
994	955	914	915	956	C32/40	0.6	0.25
995	892	891	838	839	C32/40	0.95	0.25
996	723	1378	1380	752	C32/40	0.4	0.15
997	808	1394	1395	809	C32/40	0.4	0.15
998	759	821	820	758	C32/40	1.3	0.25
999	833	815	771	772	C32/40	0.4	0.25
1000	982	949	950	983	C32/40	0.6	0.25
1001	804	1390	1391	805	C32/40	0.4	0.15
1002	789	790	849	848	C32/40	0.8	0.25
1003	711	712	784	783	C32/40	1.3	0.25
1004	1382	1426	1427	1383	C32/40	0.4	0.15
1005	917	939	957	932	C32/40	1.1	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 157 di 162

1006	894	893	840	841	C32/40	1.1	0.25
1007	1380	1424	1425	1381	C32/40	0.4	0.15
1008	1384	1428	1429	1385	C32/40	0.4	0.15
1009	792	793	852	851	C32/40	0.6	0.25
1010	1009	984	985	1010	C32/40	0.8	0.25
1011	822	877	876	821	C32/40	1.3	0.25
1012	856	799	800	857	C32/40	0.4	0.25
1013	1390	1434	1435	1391	C32/40	0.4	0.15
1014	986	953	954	987	C32/40	0.6	0.25
1015	749	783	813	755	C32/40	1.3	0.25
1016	927	966	965	926	C32/40	1.1	0.25
1017	752	1380	1381	795	C32/40	0.4	0.15
1018	1383	1427	1428	1384	C32/40	0.4	0.15
1019	754	817	814	753	C32/40	1.3	0.25
1020	219	757	756	218	C32/40	1.5	0.25
1021	907	858	859	908	C32/40	0.4	0.25
1022	768	830	829	767	C32/40	1.3	0.25
1023	876	923	922	875	C32/40	1.3	0.25
1024	924	963	962	923	C32/40	1.1	0.25
1025	1020	745	746	1019	C32/40	0.95	0.25
1026	841	840	779	780	C32/40	1.1	0.25
1027	873	918	894	870	C32/40	1.3	0.25
1028	972	971	934	935	C32/40	0.8	0.25
1029	1023	1006	1007	1024	C32/40	0.8	0.25
1030	806	1392	1393	807	C32/40	0.4	0.15
1031	884	931	930	883	C32/40	1.3	0.25
1032	1004	992	1005	1016	C32/40	0.8	0.25
1033	1393	1437	1438	1394	C32/40	0.4	0.15
1034	766	828	827	765	C32/40	1.3	0.25
1035	1391	1435	1436	1392	C32/40	0.4	0.15
1036	875	922	921	874	C32/40	1.3	0.25
1037	900	901	944	943	C32/40	0.8	0.25
1038	717	718	790	789	C32/40	0.8	0.25
1039	1008	983	984	1009	C32/40	0.8	0.25
1040	881	928	927	880	C32/40	1.3	0.25
1041	954	913	914	955	C32/40	0.6	0.25
1042	218	756	754	217	C32/40	1.5	0.25
1043	971	959	933	934	C32/40	0.8	0.25
1044	973	972	935	936	C32/40	0.95	0.25
1045	1006	981	982	1007	C32/40	0.8	0.25
1046	966	997	996	965	C32/40	1.1	0.25
1047	771	751	694	695	C32/40	0.4	0.25
1048	217	754	753	210	C32/40	1.5	0.25
1049	836	835	774	775	C32/40	0.8	0.25
1050	933	919	887	888	C32/40	0.6	0.25
1051	948	907	908	949	C32/40	0.6	0.25
1052	820	875	874	819	C32/40	1.3	0.25
1053	1379	1423	1421	1377	C32/40	0.4	0.15
1054	889	888	835	836	C32/40	0.8	0.25
1055	1018	747	748	1017	C32/40	0.95	0.25
1056	970	989	1000	969	C32/40	1.1	0.25
1057	770	832	831	769	C32/40	1.3	0.25
1058	756	818	817	754	C32/40	1.3	0.25
1059	230	768	767	229	C32/40	1.5	0.25
1060	974	973	936	937	C32/40	0.95	0.25
1061	960	945	946	979	C32/40	0.6	0.25
1062	715	716	788	787	C32/40	0.95	0.25
1063	923	962	961	922	C32/40	1.1	0.25
1064	814	842	781	782	C32/40	1.3	0.25
1065	232	770	769	231	C32/40	1.5	0.25
1066	224	762	761	223	C32/40	1.5	0.25
1067	778	777	701	702	C32/40	0.95	0.25
1068	712	713	785	784	C32/40	1.3	0.25
1069	949	908	909	950	C32/40	0.6	0.25
1070	780	779	703	704	C32/40	1.1	0.25
1071	961	990	974	958	C32/40	1.1	0.25
1072	866	809	810	867	C32/40	0.4	0.25
1073	227	765	764	226	C32/40	1.5	0.25
1074	791	792	851	850	C32/40	0.6	0.25
1075	963	994	993	962	C32/40	1.1	0.25
1076	910	861	862	911	C32/40	0.4	0.25
1077	834	833	772	773	C32/40	0.6	0.25
1078	979	946	947	980	C32/40	0.6	0.25
1079	941	942	977	976	C32/40	0.95	0.25
1080	807	1393	1394	808	C32/40	0.4	0.15
1081	902	872	903	920	C32/40	0.6	0.25
1082	1024	1007	1008	745	C32/40	0.8	0.25
1083	764	826	825	763	C32/40	1.3	0.25
1084	931	970	969	930	C32/40	1.1	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 158 di 162

1085	896	897	940	939	C32/40	1.1	0.25
1086	211	755	770	232	C32/40	1.5	0.25
1087	848	849	900	899	C32/40	0.8	0.25
1088	956	915	916	919	C32/40	0.6	0.25
1089	911	862	863	912	C32/40	0.4	0.25
1090	793	794	816	852	C32/40	0.4	0.25
1091	1398	1442	1423	1379	C32/40	0.4	0.15
1092	1395	1439	1440	1396	C32/40	0.4	0.15
1093	977	978	992	1004	C32/40	0.8	0.25
1094	713	714	786	785	C32/40	1.1	0.25
1095	1381	1425	1426	1382	C32/40	0.4	0.15
1096	888	887	834	835	C32/40	0.6	0.25
1097	1389	1433	1434	1390	C32/40	0.4	0.15
1098	797	1383	1384	798	C32/40	0.4	0.15
1099	932	957	970	931	C32/40	1.1	0.25
1100	869	895	917	886	C32/40	1.3	0.25
1101	990	1002	973	974	C32/40	0.95	0.25
1102	788	789	848	847	C32/40	0.95	0.25
1103	843	844	895	869	C32/40	1.3	0.25
1104	904	855	856	905	C32/40	0.4	0.25
1105	853	796	797	854	C32/40	0.4	0.25
1106	1002	1001	972	973	C32/40	0.95	0.25
1107	937	936	891	892	C32/40	0.95	0.25
1108	903	854	855	904	C32/40	0.4	0.25
1109	823	878	877	822	C32/40	1.3	0.25
1110	3	710	749	121	C32/40	1.5	0.25
1111	719	720	792	791	C32/40	0.6	0.25
1112	716	717	789	788	C32/40	0.95	0.25
1113	816	795	796	853	C32/40	0.4	0.25
1114	859	802	803	860	C32/40	0.4	0.25
1115	854	797	798	855	C32/40	0.4	0.25
1116	803	1389	1390	804	C32/40	0.4	0.15
1117	835	834	773	774	C32/40	0.6	0.25
1118	751	1379	1377	694	C32/40	0.4	0.15
1119	878	925	924	877	C32/40	1.3	0.25
1120	784	785	844	843	C32/40	1.3	0.25
1121	748	1011	1012	1015	C32/40	0.8	0.25
1122	837	836	775	776	C32/40	0.8	0.25
1123	824	879	878	823	C32/40	1.3	0.25
1124	962	993	990	961	C32/40	1.1	0.25
1125	967	998	997	966	C32/40	1.1	0.25
1126	1385	1429	1430	1386	C32/40	0.4	0.15
1127	969	1000	999	968	C32/40	1.1	0.25
1128	810	1396	1397	811	C32/40	0.4	0.15
1129	1021	1024	745	1020	C32/40	0.95	0.25
1130	901	902	920	944	C32/40	0.6	0.25
1131	840	839	778	779	C32/40	1.1	0.25
1132	776	775	699	700	C32/40	0.8	0.25
1133	870	894	841	842	C32/40	1.3	0.25
1134	1001	991	971	972	C32/40	0.8	0.25
1135	1013	1016	1023	1022	C32/40	0.95	0.25
1136	787	788	847	846	C32/40	0.95	0.25
1137	861	804	805	862	C32/40	0.4	0.25
1138	872	853	854	903	C32/40	0.4	0.25
1139	817	870	842	814	C32/40	1.3	0.25
1140	777	776	700	701	C32/40	0.95	0.25
1141	722	723	752	794	C32/40	0.4	0.25
1142	1394	1438	1439	1395	C32/40	0.4	0.15
1143	790	791	850	849	C32/40	0.8	0.25
1144	229	767	766	228	C32/40	1.5	0.25
1145	826	881	880	825	C32/40	1.3	0.25
1146	928	967	966	927	C32/40	1.1	0.25
1147	782	781	705	706	C32/40	1.3	0.25
1148	882	929	928	881	C32/40	1.3	0.25
1149	832	869	886	831	C32/40	1.3	0.25
1150	779	778	702	703	C32/40	1.1	0.25
1151	855	798	799	856	C32/40	0.4	0.25
1152	895	896	939	917	C32/40	1.1	0.25
1153	893	892	839	840	C32/40	1.1	0.25
1154	231	769	768	230	C32/40	1.5	0.25
1155	865	808	809	866	C32/40	0.4	0.25
1156	1386	1430	1431	1387	C32/40	0.4	0.15
1157	221	759	758	220	C32/40	1.5	0.25
1158	1378	1422	1424	1380	C32/40	0.4	0.15
1159	898	899	942	941	C32/40	0.95	0.25
1160	935	934	889	890	C32/40	0.8	0.25
1161	926	965	964	925	C32/40	1.1	0.25
1162	831	886	885	830	C32/40	1.3	0.25
1163	921	958	938	918	C32/40	1.1	0.25

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 159 di 162

1164	984	951	952	985	C32/40	0.6	0.25
1165	880	927	926	879	C32/40	1.3	0.25
1166	919	916	871	887	C32/40	0.6	0.25
1167	1016	1005	1006	1023	C32/40	0.8	0.25
1168	916	867	868	871	C32/40	0.4	0.25
1169	950	909	910	951	C32/40	0.6	0.25
1170	951	910	911	952	C32/40	0.6	0.25
1171	1015	1012	991	1001	C32/40	0.8	0.25
1172	830	885	884	829	C32/40	1.3	0.25
1173	842	841	780	781	C32/40	1.3	0.25
1174	763	825	824	762	C32/40	1.3	0.25
1175	223	761	760	222	C32/40	1.5	0.25
1176	225	763	762	224	C32/40	1.5	0.25
1177	1012	987	988	991	C32/40	0.8	0.25
1178	769	831	830	768	C32/40	1.3	0.25
1179	862	805	806	863	C32/40	0.4	0.25
1180	767	829	828	766	C32/40	1.3	0.25
1181	794	752	795	816	C32/40	0.4	0.25
1182	994	1017	1014	993	C32/40	0.95	0.25
1183	860	803	804	861	C32/40	0.4	0.25
1184	222	760	759	221	C32/40	1.5	0.25
1185	818	873	870	817	C32/40	1.3	0.25
1186	953	912	913	954	C32/40	0.6	0.25
1187	1022	1023	1024	1021	C32/40	0.95	0.25
1188	930	969	968	929	C32/40	1.1	0.25
1189	983	950	951	984	C32/40	0.6	0.25
1190	821	876	875	820	C32/40	1.3	0.25
1191	721	722	794	793	C32/40	0.4	0.25
1192	915	866	867	916	C32/40	0.4	0.25
1193	913	864	865	914	C32/40	0.4	0.25
1194	849	850	901	900	C32/40	0.8	0.25
1195	945	904	905	946	C32/40	0.6	0.25
1196	228	766	765	227	C32/40	1.5	0.25
1197	952	911	912	953	C32/40	0.6	0.25
1198	975	976	1003	989	C32/40	0.95	0.25
1199	877	924	923	876	C32/40	1.3	0.25
1200	801	1387	1388	802	C32/40	0.4	0.15
1201	942	943	978	977	C32/40	0.8	0.25
1202	1019	746	747	1018	C32/40	0.95	0.25
1203	867	810	811	868	C32/40	0.4	0.25
1204	938	937	892	893	C32/40	1.1	0.25
1205	958	974	937	938	C32/40	1.1	0.25
1206	845	846	897	896	C32/40	1.1	0.25
1207	718	719	791	790	C32/40	0.8	0.25
1208	943	944	960	978	C32/40	0.8	0.25
1209	819	874	873	818	C32/40	1.3	0.25
1210	1003	1004	1016	1013	C32/40	0.95	0.25
1211	944	920	945	960	C32/40	0.6	0.25
1212	922	961	958	921	C32/40	1.1	0.25
1213	918	938	893	894	C32/40	1.1	0.25
1214	747	1010	1011	748	C32/40	0.8	0.25
1215	124	750	707	9	C32/40	1.5	0.25
1216	1388	1432	1433	1389	C32/40	0.4	0.15
1217	851	852	872	902	C32/40	0.6	0.25
1218	1011	986	987	1012	C32/40	0.8	0.25
1219	987	954	955	988	C32/40	0.6	0.25
1220	1387	1431	1432	1388	C32/40	0.4	0.15
1221	121	749	755	211	C32/40	1.5	0.25
1222	762	824	823	761	C32/40	1.3	0.25
1223	1014	1015	1001	1002	C32/40	0.95	0.25
1224	887	871	833	834	C32/40	0.6	0.25
1225	871	868	815	833	C32/40	0.4	0.25
1226	929	968	967	928	C32/40	1.1	0.25
1227	885	932	931	884	C32/40	1.3	0.25
1228	909	860	861	910	C32/40	0.4	0.25
1229	998	1021	1020	997	C32/40	0.95	0.25
1230	1017	748	1015	1014	C32/40	0.95	0.25
1231	908	859	860	909	C32/40	0.4	0.25
1232	226	764	763	225	C32/40	1.5	0.25
1233	1007	982	983	1008	C32/40	0.8	0.25
1234	775	774	698	699	C32/40	0.8	0.25
1235	946	905	906	947	C32/40	0.6	0.25
1236	858	801	802	859	C32/40	0.4	0.25
1237	857	800	801	858	C32/40	0.4	0.25
1238	997	1020	1019	996	C32/40	0.95	0.25
1239	796	1382	1383	797	C32/40	0.4	0.15
1240	891	890	837	838	C32/40	0.95	0.25
1241	940	941	976	975	C32/40	0.95	0.25
1242	1005	980	981	1006	C32/40	0.8	0.25

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 160 di 162

1243	772	771	695	696	C32/40	0.4	0.25
1244	773	772	696	697	C32/40	0.6	0.25
1245	1010	985	986	1011	C32/40	0.8	0.25
1246	812	1398	1379	751	C32/40	0.4	0.15
1247	897	898	941	940	C32/40	0.95	0.25
1248	846	847	898	897	C32/40	0.95	0.25
1249	976	977	1004	1003	C32/40	0.95	0.25
1250	815	812	751	771	C32/40	0.4	0.25
1251	760	822	821	759	C32/40	1.3	0.25
1252	978	960	979	992	C32/40	0.8	0.25
1253	720	721	793	792	C32/40	0.6	0.25
1254	813	843	869	832	C32/40	1.3	0.25
1255	799	1385	1386	800	C32/40	0.4	0.15
1256	798	1384	1385	799	C32/40	0.4	0.15
1257	939	940	975	957	C32/40	1.1	0.25
1258	864	807	808	865	C32/40	0.4	0.25
1259	964	995	994	963	C32/40	1.1	0.25
1260	758	820	819	757	C32/40	1.3	0.25
1261	774	773	697	698	C32/40	0.6	0.25
1262	890	889	836	837	C32/40	0.8	0.25
1263	829	884	883	828	C32/40	1.3	0.25
1264	765	827	826	764	C32/40	1.3	0.25
1265	985	952	953	986	C32/40	0.6	0.25
1266	879	926	925	878	C32/40	1.3	0.25
1267	959	956	919	933	C32/40	0.6	0.25
1268	786	787	846	845	C32/40	1.1	0.25
1269	883	930	929	882	C32/40	1.3	0.25
1270	936	935	890	891	C32/40	0.95	0.25
1271	886	917	932	885	C32/40	1.3	0.25
1272	906	857	858	907	C32/40	0.4	0.25
1273	852	816	853	872	C32/40	0.4	0.25
1274	999	1022	1021	998	C32/40	0.95	0.25
1275	847	848	899	898	C32/40	0.95	0.25
1276	965	996	995	964	C32/40	1.1	0.25
1277	863	806	807	864	C32/40	0.4	0.25
1278	828	883	882	827	C32/40	1.3	0.25
1279	850	851	902	901	C32/40	0.6	0.25
1280	839	838	777	778	C32/40	0.95	0.25
1281	1392	1436	1437	1393	C32/40	0.4	0.15

*** LOAD DATA

; Self Weight, Nodal Load, Specified Displacement, Beam Load, Floor Load, Finishing Material Load,

System Temperature, Nodal Temperature, Element Temperature, Beam Section Temperature,

Wind Load, Static Seismic Load, Time History Analysis Data

[LOAD CASE : DEAD]

** SELF WEIGHT DATA

; X=0, Y=0, Z=-1

[LOAD CASE : PERM]

[LOAD CASE : SPTZ]

[LOAD CASE : SPTSX]

[LOAD CASE : SPTDX]

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 161 di 162

[LOAD CASE : ACC-M/T-P]

[LOAD CASE : ACC-M/T-B]

[LOAD CASE : Sisma H]

[LOAD CASE : SPSDX]

[LOAD CASE : SPSSX]

*** LOAD COMBINATION DATA

** GENERAL

NO	NAME	TYPE	ACTIVE	DESCRIPTION
----	------	------	--------	-------------

1	SLU 1	Add	ACTIVE	
2	SLU 2	Add	ACTIVE	
3	SLU 3	Add	ACTIVE	
4	SLU 4	Add	ACTIVE	
5	SLU 5	Add	ACTIVE	
6	SLU 6	Add	ACTIVE	
7	SLU 7	Add	ACTIVE	
8	SLU 8	Add	ACTIVE	
9	SH 1	Add	ACTIVE	
10	SH 2	Add	ACTIVE	
11	SH 3	Add	ACTIVE	
12	SH 4	Add	ACTIVE	
13	SLE 1-R	Add	ACTIVE	
14	SLE 2-R	Add	ACTIVE	
15	SLE 3-R	Add	ACTIVE	
16	SLE 1-F	Add	ACTIVE	
17	SLE 2-F	Add	ACTIVE	
18	SLE 3-F	Add	ACTIVE	
19	SLE 1-P	Add	ACTIVE	
20	SLE 2-P	Add	ACTIVE	
21	SLE 3-P	Add	ACTIVE	
22	INV S+S	Envelope	ACTIVE	
23	SLE R	Envelope	ACTIVE	
24	SLE F	Envelope	ACTIVE	
25	SLE P	Envelope	ACTIVE	
26	A1+M1	Envelope	ACTIVE	
27	A2+M2	Envelope	ACTIVE	

** CONCRETE DESIGN

NO	NAME	TYPE	ACTIVE	DESCRIPTION
----	------	------	--------	-------------

1	SLU 1	Add	STRENGTH	
2	SLU 2	Add	STRENGTH	
3	SLU 3	Add	STRENGTH	
4	SLU 4	Add	STRENGTH	
5	SLU 5	Add	STRENGTH	
6	SLU 6	Add	STRENGTH	
7	SLU 7	Add	STRENGTH	
8	SLU 8	Add	STRENGTH	
9	SH 1	Add	STRENGTH	
10	SH 2	Add	STRENGTH	
11	SH 3	Add	STRENGTH	
12	SH 4	Add	STRENGTH	
13	SLE 1-R	Add	SERVICE	
14	SLE 2-R	Add	SERVICE	

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
SL – Sottovia in c.a. – km 4+036.42 Relazione di Calcolo – Muri ad “U” in c.a.	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SL 0100 002	REV. C	FOGLIO 162 di 162

- 15 SLE 3-R Add SERVICE
- 16 SLE 1-F Add SERVICE
- 17 SLE 2-F Add SERVICE
- 18 SLE 3-F Add SERVICE
- 19 SLE 1-P Add SERVICE
- 20 SLE 2-P Add SERVICE
- 21 SLE 3-P Add SERVICE