

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**

**IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA
Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio**

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

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I 0 7	0 1	E	Z Z	C L	I N 3 0 0 0	0 0 2	D	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	PRIMA EMISSIONE	DE MARTINO	Agosto 2021	DESSI'	Agosto 2021	BELLIZZI	Agosto 2021	T. Pelella
B	Aggiornamento per RdV	P. De Martino	Aprile 2022	E. Jr. Dessi	Aprile 2022	S. Bellizzi	Aprile 2022	T. Pelella
C	Aggiornamento per RdV n.138-151	P. De Martino	Giugno 2022	E. Jr. Dessi	Giugno 2022	S. Bellizzi	Giugno 2022	T. Pelella
D	Aggiornamento per RdV	P. De Martino	Luglio 2022	E. Jr. Dessi	Luglio 2022	S. Bellizzi	Luglio 2022	T. Pelella

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 2 di 103	

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4	GEOMETRIA DELLE STRUTTURE	6
5	MATERIALI	8
6	ANALISI DEI CARICHI	8
6.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA (DEAD).....	8
6.2	CARICHI PERMANENTI PORTATI (PERM).....	9
6.3	SPINTA DEL TERRENO (SPTSX E SPTDX).....	9
6.4	AZIONI VARIABILI DA DA TRAFFICO (ACC-M/T).....	10
6.4.1	<i>Definizione delle corsie convenzionali</i>	10
6.4.2	<i>Ripartizione dei carichi concentrati tandem</i>	11
6.4.3	<i>Configurazioni di carico</i>	12
6.5	SPINTA SUI PIEDRITTI PRODOTTA DAL SOVRACCARICO (SPACCSX E SPACCDX)	13
6.6	AZIONE LONGITUDINALE DI FRENAMENTO O DI ACCELERAZIONE (AVV)	13
6.7	AZIONI TERMICHE (TERM)	14
6.8	RITIRO (RITIRO)	14
6.9	AZIONI SISMICHE (SISMAH, SISMAV, SPSDX/SX)	16
7	COMBINAZIONI DI CARICO	19
8	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	23
9	VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI.....	24
9.1	VERIFICA SLE	24
9.1.1	<i>Verifica alle tensioni</i>	24
9.1.2	<i>Verifiche a fessurazione</i>	25
9.2	VERIFICA SLU.....	26
9.2.1	<i>Pressoflessione</i>	26
9.2.2	<i>Taglio</i>	26
10	ANALISI E VERIFICA DELLA STRUTTURA	27
10.1	MODELLO DI CALCOLO	28
10.2	SPECIFICHE SULLA MODELLAZIONE	29
10.3	VERIFICHE DI RESISTENZA ALLO SLU	31
10.4	VERIFICHE DI SICUREZZA DEGLI ELEMENTI ALLO SLU	31
10.5	SOLLECITAZIONI DI VERIFICA – ELEMENTO B.....	33
10.6	VERIFICHE ALLO SLE – ELEMENTO B	41
10.6.1	<i>Soletta di copertura</i>	41
10.6.2	<i>Piedritti</i>	43
10.6.3	<i>Platea di fondazione</i>	44
10.7	SOLLECITAZIONI DI VERIFICA – ELEMENTO C.....	45
10.8	VERIFICHE ALLO SLE – ELEMENTO C	52
10.8.1	<i>Piedritti</i>	52
10.8.2	<i>Platea di fondazione</i>	54

Mandataria  Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 3 di 103

11	VERIFICHE GEOTECNICHE	55
11.1	STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)	56
11.2	STATI LIMITE ULTIMO (SLV) PER CARICO LIMITE.....	56
11.3	STATI LIMITE ULTIMO (SLV) PER SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA	57
11.4	STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLD).....	57
11.5	CARICO LIMITE	57
11.5.1	<i>Verifica del complesso Terreno - Fondazione</i>	58
11.6	METODO DI TERZAGLI	59
11.7	FORMULA DI MEYERHOF (1963).....	60
11.8	FORMULA DI HANSEN (1970)	61
11.9	MODELLO DI CALCOLO	63
12	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	68
12.1	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO	68
12.2	AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO	68
12.3	VERIFICHE SEMPLIFICATE E DIMENSIONAMENTI	70
12.3.1	<i>Soletta di copertura</i>	70
12.3.2	<i>Piedritti di bordo e centrale</i>	70
12.3.3	<i>Platea di fondazione</i>	71
13	INCIDENZE DI ARMATURA	71
14	TABULATI DI CALCOLO – ELEMENTO B	71
15	TABULATI DI CALCOLO – ELEMENTO C	90

Mandataria  Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 4 di 103

1 PREMESSA

Il presente documento è emesso nell’ambito della redazione degli elaborati tecnici riguardanti la “Progettazione Esecutiva del Raddoppio della Linea Ferroviaria Pescara-Bari nel tratto Termoli-Lesina”, in relazione agli interventi di potenziamento delle infrastrutture nazionali previste dalla legge n. 443/2001. Oggetto della trattazione esposta nel seguito è il dimensionamento di un tombino scatolare stradale con sezione netta interna 4,00x3,10 m, previsto in corrispondenza dell’Interferenza della Linea con un fosso denominato “Capoposta”, al km 5+755 circa. Nei paragrafi seguenti si procederà pertanto, dopo una breve descrizione delle opere in progetto, all’esposizione di tutti i criteri generali e ipotesi alla base dei dimensionamenti effettuati e, quindi, a seguire i risultati di tutte le verifiche strutturali e geotecniche eseguite.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L’opera oggetto di dimensionamento nel presente documento è un tombino stradale a sezione rettangolare da realizzarsi in adiacenza alla linea ferroviaria alla Pk 5+755 del tracciato di progetto del Lotto 1. Lo scatolare, caratterizzato da una sezione interna di dimensioni 4,00x3,10 m, con piedritti e solette superiore e di fondazione spessi 50 cm, ha una profondità di 3,40 m, sufficiente ad accogliere lo stradello di servizio che sovrappassa l’attraversamento idraulico.

Allo stato attuale il rilevato ferroviario esistente è attraversato da un tombino esistente in corrispondenza del Fosso Capoposta, alla pk 5+743 circa. La risoluzione di tale interferenza viene attuata prevedendo la chiusura di tale tombino esistente, mediante intasamento con cls magro, e la realizzazione di un nuovo tombino idraulico in parallelo all’esistente, realizzato con la tecnica dello spingitubo. L’opera consiste in un nuovo scatolare in c.a., di sezione netta interna di dimensione 4.00mx4.90m, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 50 cm e soletta di fondazione spessa 60cm (elemento A nelle successive immagini). L’alveo lato valle è attraversato da una strada di servizio che dovrà essere ripristinata, e per la quale si prevede la realizzazione di uno scatolare per sovrappasso stradale (elemento B nelle successive immagini), di muri andatori ad “U” in sinistra e destra idraulica, ed un tratto di raccordo a farsi (elemento C nelle successive immagini), necessario per la raccolta delle acque da piattaforma derivanti dai fossi di guardia laterali, previa demolizione del rostro di spinta.

Nelle figure seguenti si riporta una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale dell’opera, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli specifici elaborati progettuali, ovvero ad altre relazioni specialistiche per i manufatti denominati A e C indicati in precedenza.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 5 di 103

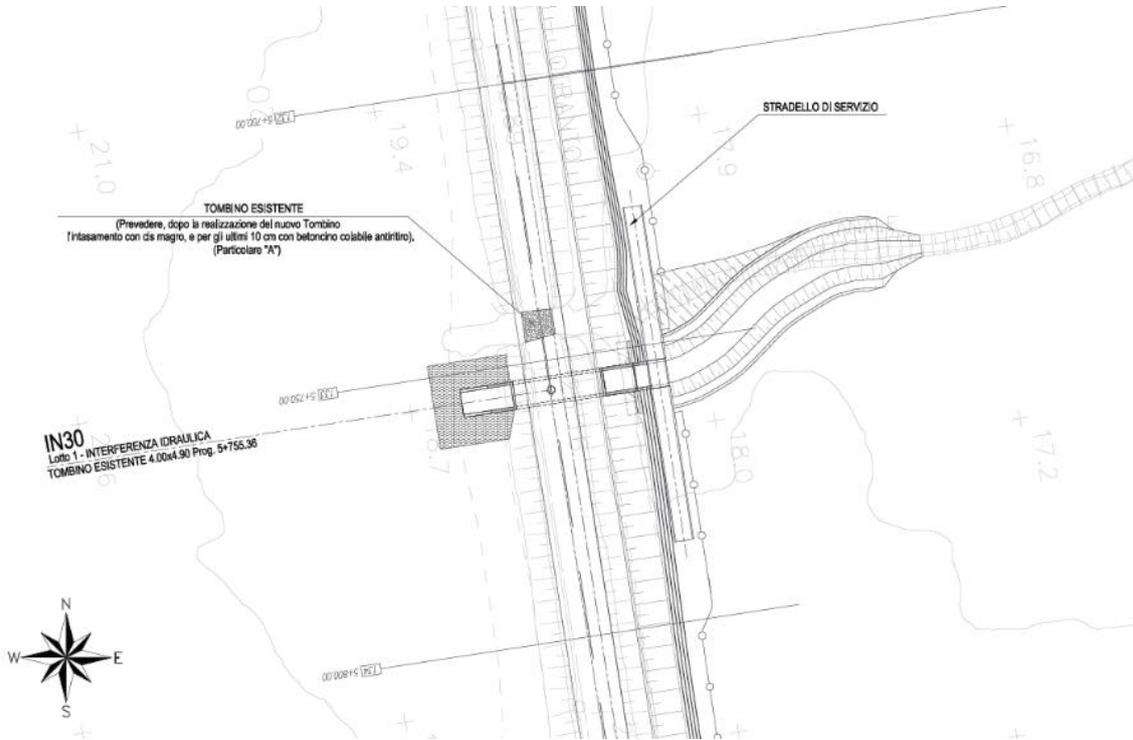


Figura 1 – Adeguamento idraulico Fosso Capoposta – Vista Planimetrica

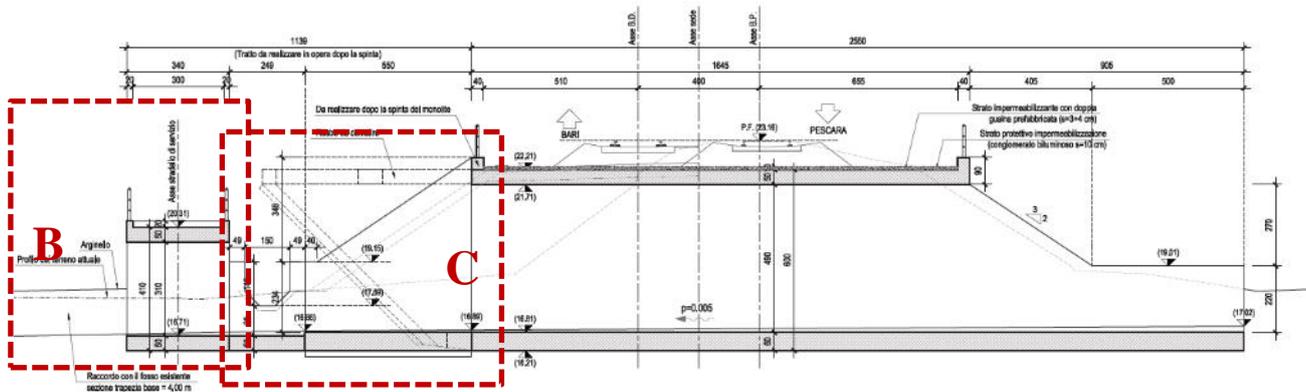


Figura 2 - Adeguamento idraulico Fosso Capoposta - Sezione Longitudinale sovrappasso stradello di servizio ed elemento di raccordo

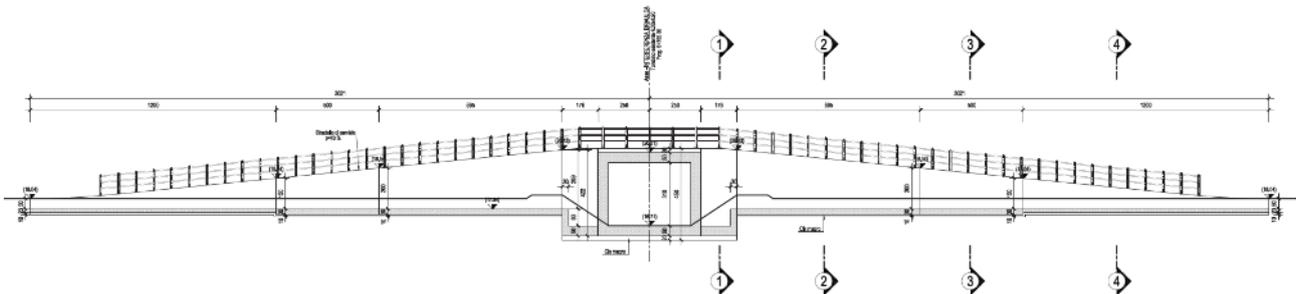


Figura 3 – Ripristino stradello di servizio al Fosso Capoposta – Sezione longitudinale

Mandataria  Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 6 di 103

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.

4 **GEOMETRIA DELLE STRUTTURE**

Il tombino indicato con la lettera B nella sezione longitudinale, ha dimensioni interne 4,00x3,10 m, con piedritti e solette spessi 50cm e lunghezza 3.40m. Nella figura sottostante si riportano schematicamente la geometria e la simbologia adottata.

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 7 di 103

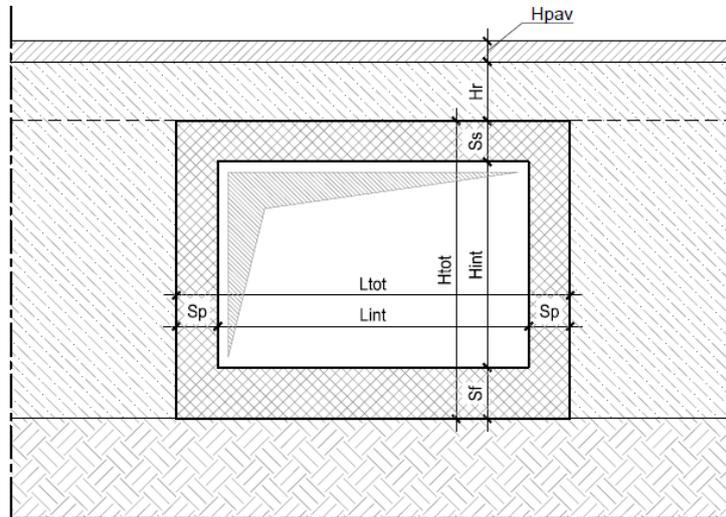


Figura 4. Schema geometrico dell'opera.

Le caratteristiche geometriche risultano:

Spessore della pavimentazione stradale	H_{pav}	=	0,20	m
Spessore del ricoprimento	H_r	=	0,00	m
Spessore dello strato protettivo	H_{sp}	=	0,00	m
Larghezza interna dello scatolare	L_{int}	=	4,00	m
Altezza interna dello scatolare	H_{int}	=	3,10	m
Spessore della soletta superiore	S_s	=	0,50	m
Spessore dei piedritti	S_p	=	0,50	m
Spessore della soletta di fondazione	S_f	=	0,50	m
Profondità dello scatolare	B	=	3,40	m
Larghezza striscia di carico	b	=	1,00	m
Altezza totale dello scatolare	H_{tot}	=	4,10	m
Larghezza totale dello scatolare	L_{tot}	=	5,00	m

Per quanto attiene al tratto di raccordo a farsi (elemento C), necessario per la raccolta delle acque da piattaforma derivanti dai fossi di guardia laterali, le caratteristiche geometriche risultano

Larghezza interna	L_{int}	=	1,50	m
Altezza interna	H_{int}	=	2,44	m
Spessore della soletta superiore	S_s	=	0,00	m
Spessore dei piedritti	S_p	=	0,50	m
Spessore della soletta di fondazione	S_f	=	0,50	m
Profondità dello scatolare	B	=	5,00	m
Larghezza striscia di carico	b	=	1,00	m

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 8 di 103

Altezza totale

$$H_{tot} = 2,94 \text{ m}$$

Larghezza totale dello scatolare

$$L_{tot} = 2,50 \text{ m}$$

5 MATERIALI

Per le opere in c.a. si adotta:

Calcestruzzo

Classe di resistenza

C32/40

Resistenza cubica caratteristica a compressione $R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$

Resistenza cilindrica caratteristica a compressione $f_{ck} = 33,20 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo $\gamma_c = 1,5$

Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine $\alpha_{cc} = 0,85$

Resistenza di progetto a compressione $f_{cd} = 18,81 \text{ N/mm}^2$

Valore medio della resistenza cilindrica a compressione $f_{cm} = 41,20 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico medio $E_{cm} = 33642,78 \text{ N/mm}^2$

Resistenza media a trazione semplice $f_{ctm} = 3,10 \text{ N/mm}^2$

Resistenza media a trazione per flessione $f_{efm} = 3,72 \text{ N/mm}^2$

Barre di armatura

Tipologia

B450C

Resistenza caratteristica a snervamento $f_{yk} = 450,00 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio $\gamma_s = 1,15$

Resistenza di progetto a snervamento $f_{yd} = 391,30 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico longitudinale $E_s = 210000,00 \text{ N/mm}^2$

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.

	$\gamma \text{ [kN/m}^3\text{]}$	$\phi \text{ [}^\circ\text{]}$
Calcestruzzo armato	25,00	-
Pavimentazione stradale	24,00	-
Strato protettivo	24,00	-
Terreno di ricoprimento	20,00	35
Terreno a ridosso dei piedritti	20,00	35

6.1 Peso proprio della struttura (DEAD)

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 9 di 103

Il peso proprio delle solette e dei piedritti viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato considerando per il calcestruzzo $\gamma=25 \text{ kN/m}^3$.

Peso soletta superiore	P_{ss}	=	12,50	kN/m
Peso soletta inferiore	P_{si}	=	12,50	kN/m
Peso piedritti	P_p	=	12,50	kN/m

6.2 Carichi permanenti portati (PERM)

Si riportano i carichi permanenti portati dalla soletta di copertura:

Peso pavimentazione stradale	P_{pav}	=	4,80	kN/m
Peso del ricoprimento	P_r	=	0,00	kN/m
Peso dello strato protettivo	P_{sp}	=	0,00	kN/m
Peso permanente portato totale	P_{tot}	=	4,80	kN/m

In più viene aggiunto, come carico concentrato nei nodi tra la soletta superiore e i piedritti, il carico permanente sulla soletta di copertura dovuto al peso della zona sovrastante la metà dello spessore del piedritto (la modellazione dello scatolare è stata fatta in asse piedritto).

Peso ricoprimento per metà spessore piedritto	$P_{p,r}$	=	1,20	kN
---	-----------	---	-------------	----

6.3 Spinta del terreno (SPTSX e SPTDX)

Coefficiente di spinta a riposo	K_0	=	0,426
Pressione estradosso soletta superiore	p_1	=	2,05 kN/m
Pressione in asse soletta superiore	p_2	=	4,18 kN/m
Pressione in asse soletta inferiore	p_3	=	34,88 kN/m
Pressione intradosso soletta inferiore	p_4	=	37,01 kN/m

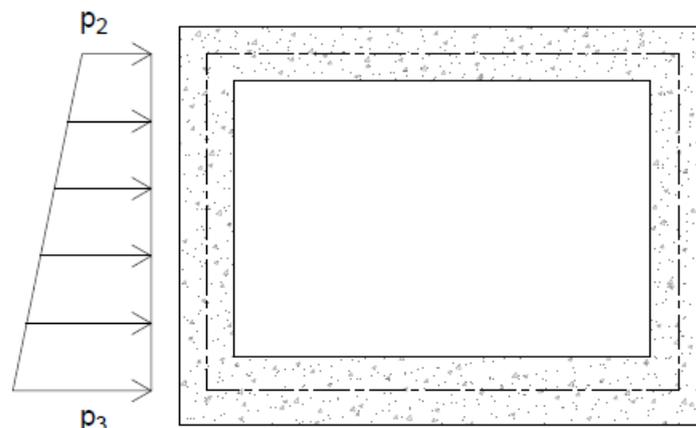


Figura 5. Spinte del terreno.

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 10 di 103

In più viene aggiunto, come carico concentrato nei nodi di estremità dei piedritti, la parte di spinta del terreno esercitata su metà spessore della soletta superiore e su metà spessore della soletta inferiore.

Spinta semispessore soletta superiore	P_s	=	0,78	kN
Spinta semispessore soletta inferiore	P_i	=	8,99	kN

6.4 Azioni variabili da da traffico (ACC-M/T)

In conformità alla normativa di riferimento (NTC2008 §5.1.3.3), si prendono in considerazione i carichi mobili per ponti di 1° categoria di seguito riportati:

- prima colonna di carico costituita da due carichi assiali $Q_{1k}=300$ kN e un carico uniformemente distribuito $q_{1k}=9$ kN/m² su una larghezza convenzionale pari a 3,00m;
- seconda colonna di carico, analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{2k}=200$ kN e $q_{2k}=2,5$ kN/m²;
- terza colonna di carico, analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{3k}=100$ kN e $q_{3k}=2,5$ kN/m²;
- quarta colonna di carico e/o area rimanente costituita da un carico uniformemente distribuito pari a $q_{rk}=2,5$ kN/m².

I valori dei carichi stradali forniti dalle vigenti NTC2008 sono già comprensivi degli incrementi di natura dinamica. La dimensione delle impronte dei carichi tandem e la loro posizione relativa sono:

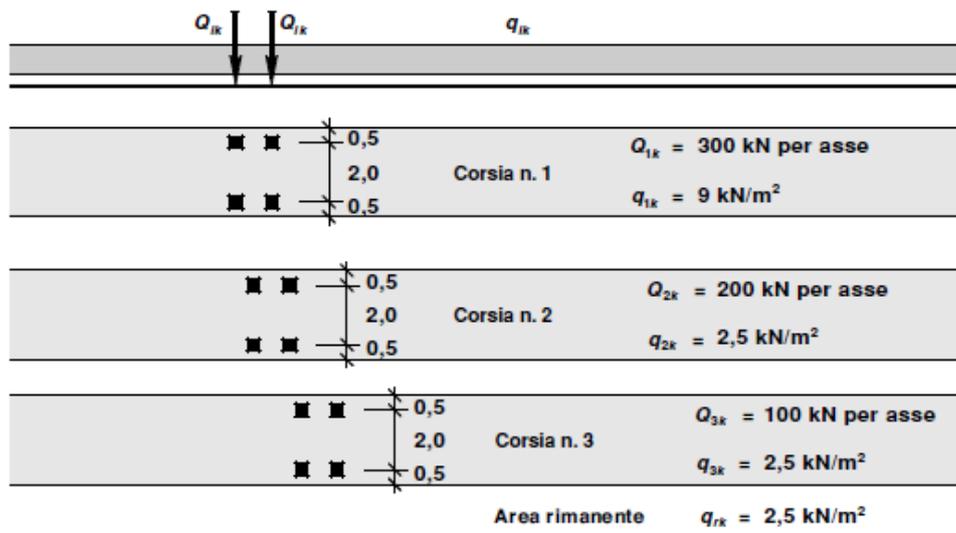


Figura 6. Schema di carico 1.

6.4.1 Definizione delle corsie convenzionali

In relazione alle dimensioni della carreggiata sono state considerate n° 1 “corsie convenzionali di carico” da 3,0 m. I sovraccarichi mobili sono considerati nelle diverse disposizioni longitudinali atte a generare le massime sollecitazioni nelle sezioni di verifica.

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 11 di 103

6.4.2 Ripartizione dei carichi concentrati tandem

I carichi concentrati mobili (carico tandem) sono ripartiti sull'impalcato mediante una diffusione in direzione longitudinale e trasversale a partire dall'estradosso della pavimentazione stradale fino alla linea d'asse della soletta.

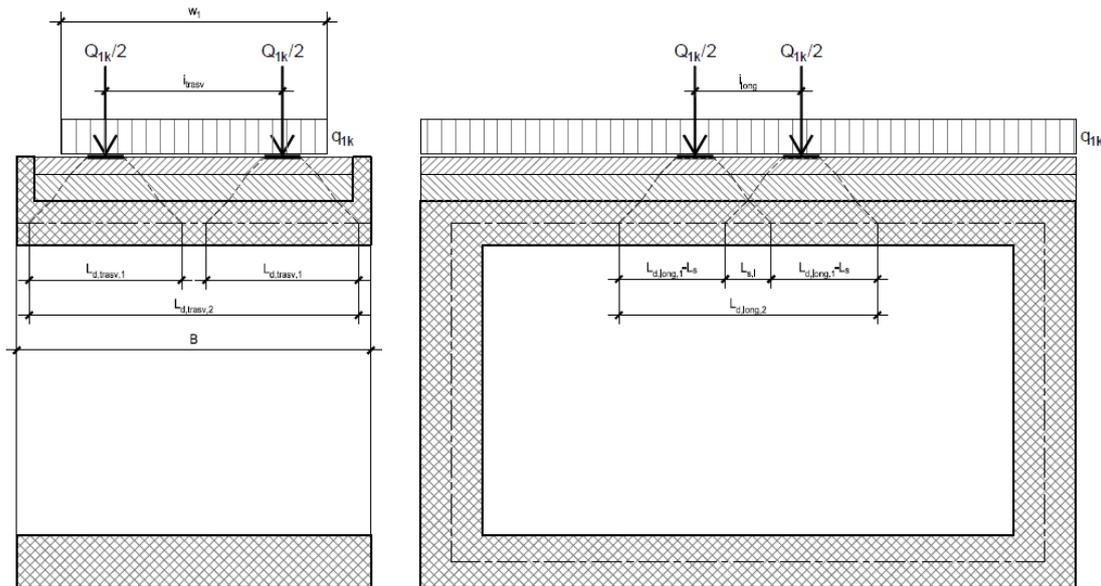


Figura 7. Diffusione in direzione trasversale e longitudinale del carico tandem.

Carico tandem	Q_{1k}	=	300	kN
Carico distribuito	q_{1k}	=	9,00	kN/m ²
Larghezza impronta di carico in direzione trasversale	b_{trasv}	=	0,40	m
Larghezza impronta di carico in direzione longitudinale	b_{long}	=	0,40	m
Interasse trasversale dei carichi concentrati	i_{trasv}	=	2,00	m
Interasse longitudinale dei carichi concentrati	i_{long}	=	1,20	m
Larghezza di diffusione del carico assiale in direzione trasversale	$L_{trasv,1}$	=	1,30	m
Larghezza di diffusione del carico tandem in direzione trasversale	$L_{trasv,2}$	=	3,30	m
Larghezza di diffusione del carico assiale in direzione longitudinale	$L_{long,1}$	=	1,30	m
Larghezza di diffusione del carico tandem in direzione longitudinale	$L_{long,2}$	=	2,50	m
Larghezza di calcolo del carico assiale in direzione trasversale	$L_{d,trasv,1}$	=	1,30	m
Larghezza di calcolo del carico tandem in direzione trasversale	$L_{d,trasv,2}$	=	3,30	m
Larghezza di calcolo del carico tandem in direzione longitudinale	$L_{d,long,2}$	=	2,50	m
Larghezza di sovrapposizione dei carichi in direzione longitudinale	$L_{s,long}$	=	0,10	m
Carico concentrato distribuito sul piano baricentrico della soletta	$q(Q_{1k}/2)$	=	88,8	kN/m ²
Intensità media del carico mobile dovuto agli assi	q_m	=	92,3	kN/m ²
Carichi di progetto				
Carico distribuito verticale 1	$p_{v,d1}$	=	101,31	kN/m

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 12 di 103	

Carico distribuito verticale 2

$$p_{v,d2} = \boxed{9,00} \text{ kN/m}$$

6.4.3 Configurazioni di carico

Per massimizzare gli effetti del carico mobile in termini di sollecitazioni flettenti e taglio sugli elementi strutturali, sono state definite due distinte configurazioni di carico di seguito riportate.

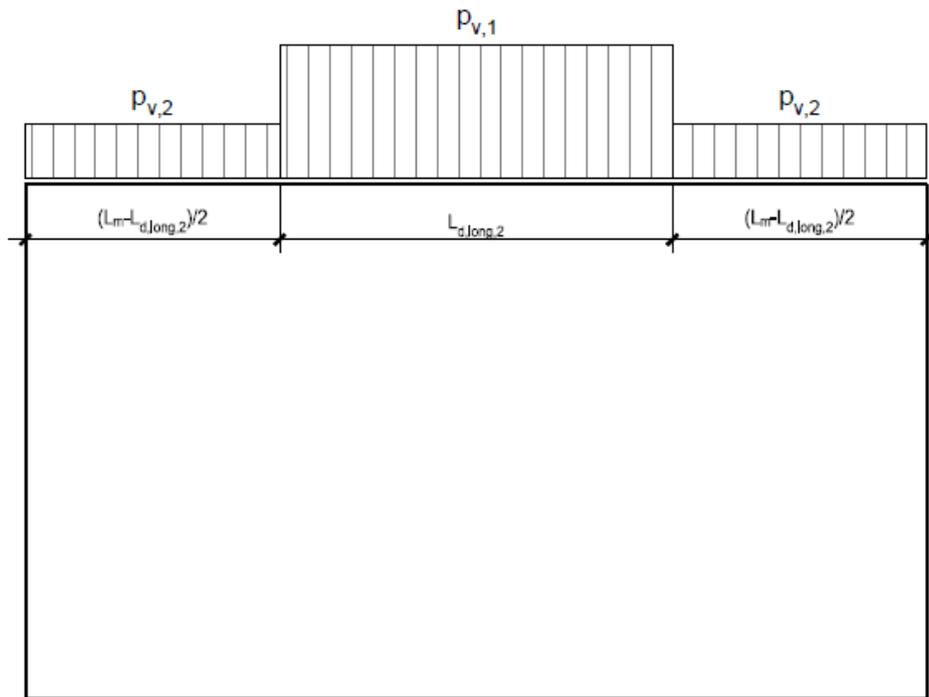


Figura 8. Carico variabile da traffico stradale - Configurazione di carico 1.

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 13 di 103

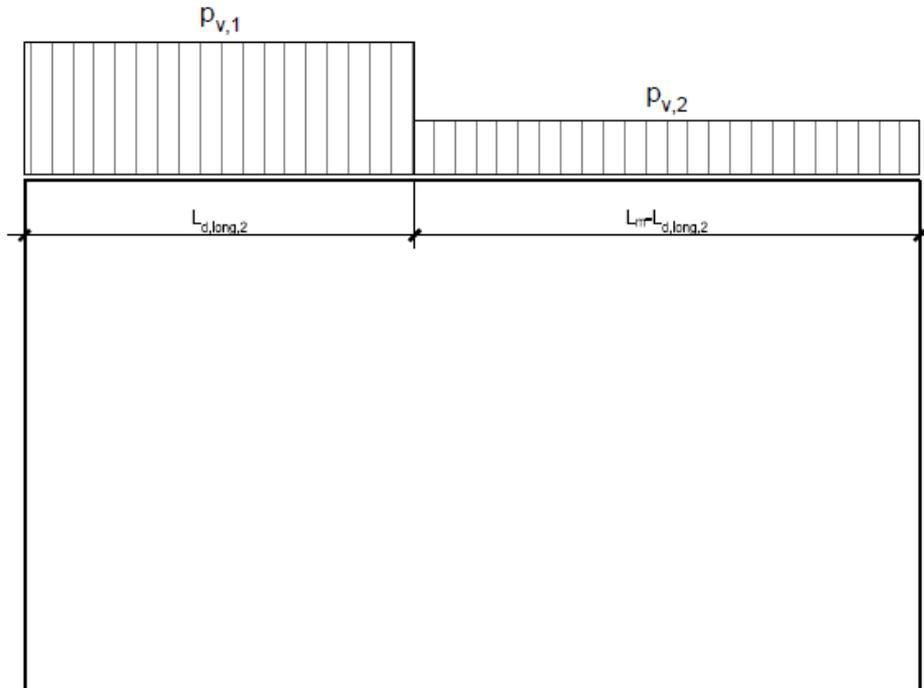


Figura 9. Carico variabile da traffico stradale – Configurazione di carico 2.

6.5 Spinta sui piedritti prodotta dal sovraccarico (SPACCSX e SPACCDX)

Pressione prodotta dal carico distribuito	$p_h(q_k)$	=	3,84	kN/m
Pressione prodotta dalle forze concentrate	$p_h(Q_k)$	=	43,20	kN/m
Pressione di progetto	$p_{h,d}$	=	43,20	kN/m

In più vengono aggiunte, come carichi concentrati nei nodi di estremità dei piedritti, le seguenti forze:

Spinta semispessore soletta superiore	P_s	=	10,80	kN
Spinta semispessore soletta inferiore	P_i	=	10,80	kN

6.6 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione (AVV)

La forza di frenamento o di accelerazione è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1 ed è uguale, per i ponti di categoria 1, a:

$$180 \text{ kN} \leq F_{fr} = 0,6(2Q_{1k}) + 0,10q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

Larghezza corsia di carico	w_1	=	3,00	m
Lunghezza della zona caricata	L	=	5,00	m
Forza di frenatura	F_{fr}	=	373,5	kN

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 14 di 103

Forza di frenatura uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata

$$q_{fr} = 25,15 \text{ kN/m}$$

6.7 Azioni termiche (TERM)

Alla soletta superiore si applica una variazione termica uniforme pari a $\Delta T = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$ ed una variazione nello spessore tra estradosso ed intradosso pari a $\Delta T = \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$.

6.8 Ritiro (RITIRO)

Gli effetti del ritiro vanno valutati a “lungo termine” attraverso il calcolo dei coefficienti di ritiro finale $\epsilon_{cs}(t, t_0)$ e di viscosità $\phi(t, t_0)$, come definiti nell’Eurocodice 2 – UNI EN 1992-1-1 e D.M. 14/01/2008. I fenomeni di ritiro vengono considerati agenti solo sulla soletta di copertura ed applicati nel modello come una variazione uniforme equivalente agli effetti del ritiro.

Caratteristiche del calcestruzzo

Classe di resistenza			C32/40
Resistenza a compressione caratteristica cubica	R_{ck}	=	40 N/mm ²
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	f_{ck}	=	32 N/mm ²
Resistenza cilindrica media a 28 giorni	f_{cm}	=	40 N/mm ²
Modulo elastico secante	E_{cm}	=	33.643 N/mm ²
Coefficiente di espansione termica	α	=	0,00001 m/°C
Classe del cemento (S=Lento, N=Normale, R=Rapido)			R

Caratteristiche geometriche elemento e condizioni ambientali

Area della sezione trasversale di calcestruzzo	A_c	=	700.000 mm ²
Perimetro della sezione di calcestruzzo esposta all'aria	u	=	2.000 mm
Dimensione convenzionale della sezione trasversale	h_0	=	700 mm
Umidità relativa ambientale	RH	=	75 %

Ritiro

Ritiro per essiccamento

Età del calcestruzzo in anni al momento considerato	t	=	70 anni
Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	t	=	25.550 giorni
Età del calcestruzzo in giorni a maturazione completata	t_s	=	2 giorni
Coefficiente per la variabilità della deformazione nel tempo	β_{ds}	=	0,97
Coefficiente che dipende da h_0 (EC2 - Prospetto 3.3)	k_h	=	0,70
Umidità relativa ambientale di riferimento	RH_0	=	100 %
Coefficiente dipendente dall'umidità relativa	β_{RH}	=	0,896
Valore di riferimento	f_{cm0}	=	10 N/mm ²

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 15 di 103

Coefficiente che tiene conto del tipo di cemento utilizzato	α_{ds1}	=	6
Coefficiente che tiene conto del tipo di cemento utilizzato	α_{ds2}	=	0,11
Deformazione da ritiro per essiccamento a tempo infinito	$\epsilon_{cd,0}$	=	0,000432
Deformazione da ritiro per essiccamento al tempo "t"	$\epsilon_{cd}(t)$	=	0,000294

Ritiro autogeno

Tempo trascorso dal getto	t	=	25.550 giorni
Deformazione da ritiro autogeno a tempo infinito	$\epsilon_{ca}(\infty)$	=	0,000055
	$\beta_{as}(t)$	=	1,00
Deformazione da ritiro autogeno al tempo "t" considerato	$\epsilon_{ca}(t)$	=	0,000055

Deformazione totale per ritiro

Deformazione totale per ritiro al tempo "t"	$\epsilon_{cs}(t)$	=	0,000349
---	--------------------	---	-----------------

Viscosità

Età del calcestruzzo in anni al momento considerato	t	=	70 anni
Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	t	=	25.550 giorni
Età del calcestruzzo a maturazione completata	t_0	=	2 giorni
Coefficiente che tiene conto dell'influenza della resistenza del cls	α_1	=	0,91
Coefficiente che tiene conto dell'influenza della resistenza del cls	α_2	=	0,97
Coefficiente che tiene conto dell'influenza della resistenza del cls	α_3	=	0,94
Coefficiente che tiene conto dell'umidità relativa	ϕ_{RH}	=	1,25
Coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del cls	$\beta(f_{cm})$	=	2,66
Coefficiente dipendente dall'umidità relativa e dalla dimensione fittizia	β_H	=	1441
Coefficiente dipendente dal tipo di cemento	α	=	1,00
Età corretta del calcestruzzo al momento dell'applicazione del carico	t_0	=	6,19
Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del cls	$\beta(t_0)$	=	0,649
Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo	$\beta_c(t, t_0)$	=	0,984
Coefficiente nominale di viscosità	ϕ_0	=	2,15
Coefficiente di viscosità al tempo "t" considerato	$\phi(t, t_0)$	=	2,12
Modulo elastico al tempo "t"	$E_{cm}(t, t_0)$	=	10.733 N/mm ²
Variazione termica uniforme equivalente agli effetti del ritiro	ΔT_{ritiro}	=	-11,11 °C

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 16 di 103

6.9 Azioni sismiche (SismaH, SismaV, SPSDX/SX)

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: $k_h = \beta_{\max} \cdot a_{\max}$

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: 41,87498069 °

Longitudine sito: 15,29341792 °

Vita nominale dell'opera (V_N): 75 anni

Coefficiente d'uso (C_U): 1,5

Periodo di riferimento (V_R): 112,5 anni

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.

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB <small>INGEGNERIA STRUTTURALE E SISMICA</small> VIOTOP met <small>INFRASTRUCTURES ENGINEERING s.r.l.</small>	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI												
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>17 di 103</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	17 di 103	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	17 di 103									

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

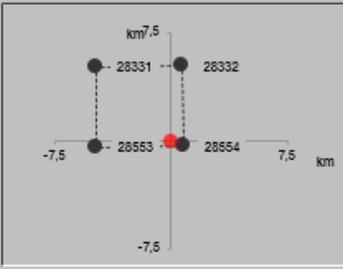
Interpolazione corretta

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

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 - $P_{VR} = 81\%$	68
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	113
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	1068
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	2193

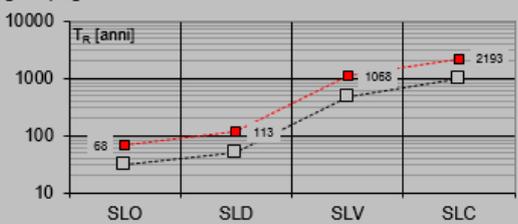
Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



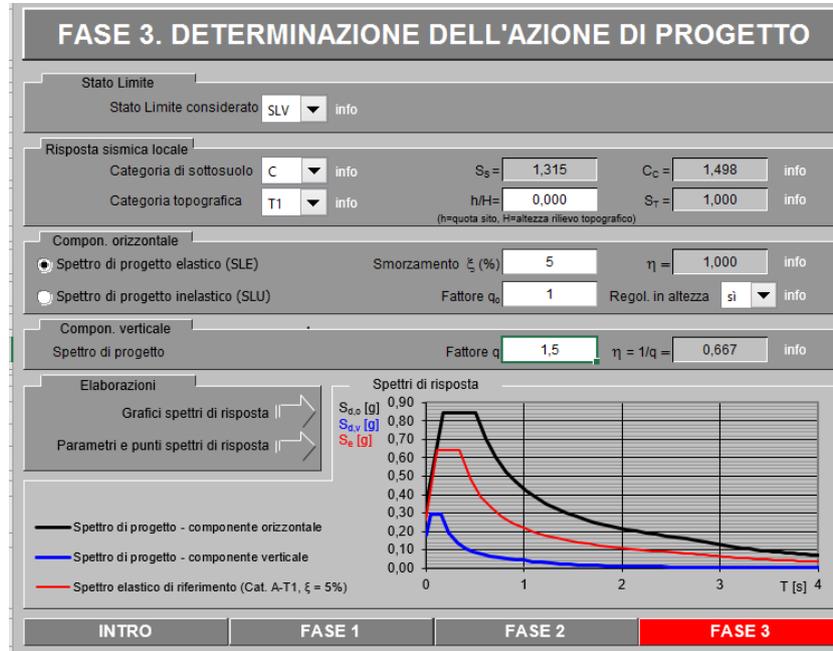
LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

.....□..... Strategia scelta

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 18 di 103



STATO LIMITE	SLV
a_g	0,263 g
F_o	2,434
T_C^*	0,341 s
S_s	1,336
C_c	1,493
S_T	1,000

Coefficiente di amplificazione stratigrafica	$S_s = 1,336$
Coefficiente di amplificazione topografica	$S_T = 1,00$
Accelerazione massima al suolo	$a_g = 0,248$ g
Accelerazione massima al suolo	$a_{max} = 0,331$ g
Coefficiente di riduzione	$\beta_m = 1,00$
Coefficiente di spinta sismica orizzontale	$k_h = 0,331$ g
Coefficiente di spinta sismica verticale	$k_v = 0,166$ g

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

Peso sismico della soletta superiore	$G_{1,s} = 12,50$ kN/m
Peso sismico dei piedritti	$G_{1,p} = 12,50$ kN/m
Peso sismico associato al carico permanente	$G_2 = 4,80$ kN/m
Peso sismico del carico mobile	$Q_k = 101,31$ kN/m
Coefficiente di combinazione sismica del carico mobile	$\psi_2 = 0,00$

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 19 di 103

SismaH

Forza d'inerzia orizzontale sulla soletta di copertura $F_{h,s} = 5,73$ kN/m

Forza d'inerzia orizzontale sui piedritti $F_{h,p} = 4,14$ kN/m

SismaV

Forza d'inerzia verticale sulla soletta di copertura $F_{v,s} = 2,87$ kN/m

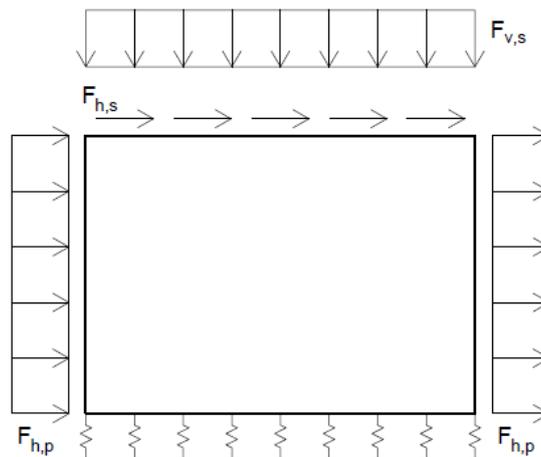


Figura 10. Forze sismiche agenti sulla struttura.

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.

Spinta sismica terreno SPSDX e SPSSX

Sovrappinta sismica del terrapieno agente sui piedritti esterni $\Delta S_E = 111,39$ kN

Sovraccarico sismico del terrapieno agente sui piedritti esterni $\Delta p_E = 30,94$ kN/m

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:

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

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 20 di 103

- 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:

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

avendo indicato con E_Y e E_Z rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

Gli effetti dei carichi variabili da traffico vengono combinati con le altre azioni adottando i coefficienti di cui alla Tabella 5.1.V 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.

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				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 21 di 103

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	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) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
(4) 1,20 per effetti locali

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento q_3	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_3	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico stradale sono combinate con un coefficiente $\psi_2=0,0$ (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 variabile da traffico
SPACCSX	Spinta del carico mobile sul piedritto di sinistra
SPACCDX	Spinta del carico mobile sul piedritto di destra
AVV	Frenamento o accelerazione
TERM	Variazione termica sulla soletta superiore
RITIRO	Ritiro sulla soletta superiore

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 22 di 103

SismaH	Azione sismica orizzontale
SismaV	Azione sismica verticale
SPSDX/SX	Sovrappinta sismica del terreno

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

Combinazioni di carico SLU

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

	SLU1	SLU2	SLU3	SLU4	SLU5	SLU6	SLU7	SLU8	SLU9	SLU10
DEAD	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,35	1,35
PERM	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	1,50	1,50
SPTSX	1,00	1,00	1,00	1,00	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,35
SPTDX	1,00	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00
ACCM	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	0,00	1,35	0,00	1,35	1,35
SPACCSX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35
SPACCDX	1,35	0,00	0,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	0,00
AVV	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
Term	0,00	-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,90	0,00	0,90	-0,90
Ritiro	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	1,20

Combinazioni di carico sismiche

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

	SH1	SH2	SH3	SH4	SV1	SV2	SV3	SV4
DEAD	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PERM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPTSX	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SPTDX	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ACCM	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
SPACCSX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPACCDX	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
AVV	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Term	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50
Ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SismaH	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30
SismaV	0,30	-0,30	0,30	-0,30	-1,00	1,00	-1,00	1,00
SPSDX	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,30	0,30
SPSSX	1,00	1,00	0,00	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00

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

Combinazioni di carico SLE (rara)

	SLE1	SLE2	SLE3
DEAD	1,00	1,00	1,00
PERM	1,00	1,00	1,00
SPTSX	1,00	1,00	1,00
SPTDX	0,80	0,80	0,80
ACCM	0,80	0,80	0,80
SPACCSX	0,80	0,80	0,00
SPACCDX	0,80	0,80	0,80
AVV	-0,80	0,80	-0,80
Term	-0,60	0,60	-0,60
Ritiro	0,00	0,00	1,00

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP met Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 23 di 103

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:

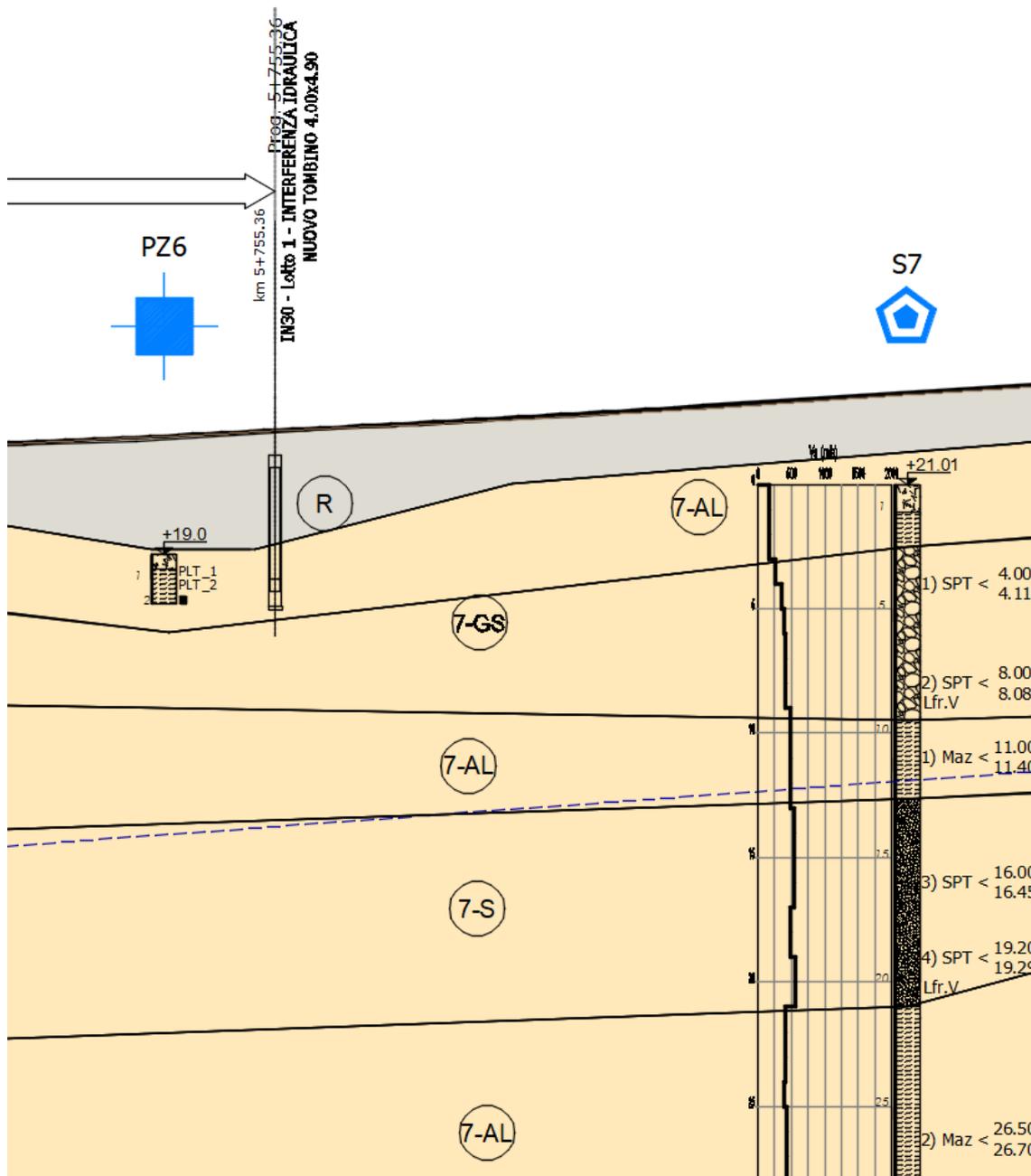


Figura 11. Stralcio del profilo geotecnico

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 24 di 103

Dall'esame di quanto riportato nello stralcio grafico riportato in precedenza, emerge che il volume di terreno direttamente interagente con il monolite, a seguito degli scavi e delle opere di sistemazione idraulica dell'area, è individuato dai seguenti litotipi:

- Litotipo 7AL – dall'indicazione sovrastante sino a -0.50m dalla quota di imposta della suola di base del monolite

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

Conglomerati di Campomarino - Unità 7AL (Argille limose e limi argillosi)

$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5 \div 15 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 24 \div 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 75 \div 350 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$V_s = 300 \div 400 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 100 \div 320 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 200 \div 800 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Riguardo il livello di falda, dal profilo geotecnico locale si evince che la superficie piezometrica è posizionata a circa 8.85m di profondità dalla quota di imposta della fondazione (nel massimo livello di escursione), per cui è possibile considerarla pressoché ininfluenza nei confronti sia delle analisi e verifica, sia per le fasi provvisionali di scavo e realizzazione delle opere provvisionali.

9 VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

9.1 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 attese, secondo quanto di seguito specificato.

9.1.1 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 [8].

Tensioni di compressione del calcestruzzo

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

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 25 di 103

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

Tensioni di trazione nell'acciaio

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

9.1.2 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:

- $w_1=0,2$ mm;
- $w_2=0,3$ mm;
- $w_3=0,4$ mm.

Per le verifiche a fessurazione del calcestruzzo armato si adotta la classe di esposizione **XC4** con armature poco sensibili. 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:

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

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 26 di 103

9.2 Verifica SLU

9.2.1 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.

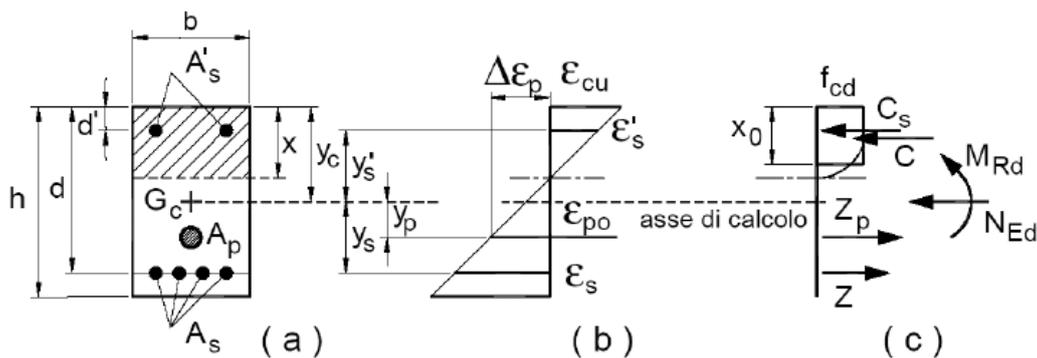


Figura 12. Schema per la valutazione della capacità resistente di una sezione presso-inflessa.

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

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

9.2.2 Taglio

9.2.2.1 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

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 27 di 103

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

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

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]

9.2.2.2 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 ($f'_{cd} = 0,5 \cdot f_{cd}$);

α_c	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrature 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 $0,5 f_{cd} \leq \sigma_{cp} < f_{cd}$

10 ANALISI E VERIFICA DELLA STRUTTURA

Di seguito si riporta una descrizione della modellazione effettuata con l'ausilio del software di calcolo, con una descrizione del modello strutturale implementato e con l'esposizione dei criteri impiegati nelle verifiche effettuate e riportate nel paragrafo tabulati di calcolo.

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 28 di 103

10.1 Modello di calcolo

Adottando un programma di calcolo agli elementi finiti, la schematizzazione adottata vede l'utilizzo di elementi bidimensionali per la modellazione della platea di fondazione, delle pareti e della soletta di copertura in c.a.

Gli effetti sismici sono stati valutati mediante analisi dinamica, con il metodo dell'analisi modale adottando per lo spettro di risposta, in termini di accelerazione, l'espressione già riportata nei precedenti paragrafi.

La struttura e il suo comportamento sotto le azioni statiche e dinamiche è stata adeguatamente valutata, interpretata e trasferito nel modello che si caratterizza per la sua impostazione completamente tridimensionale.

A tal fine ai nodi strutturali possono convergere diverse tipologie di elementi, che corrispondono nel codice numerico di calcolo in altrettante tipologie di elementi finiti. Il comportamento del terreno è sostanzialmente rappresentato tramite una schematizzazione lineare alla Winkler, principalmente caratterizzabile attraverso una opportuna costante di sottofondo, che può essere anche variata nella superficie di contatto fra struttura e terreno e quindi essere in grado di descrivere anche situazioni più complesse.

Si ritiene che il modello utilizzato sia rappresentativo del comportamento reale della struttura. Sono stati inoltre valutate tutti i possibili effetti o le azioni anche transitorie che possano essere significative e avere implicazione per la struttura.

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:

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

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

- 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 impiegato per l'elemento B:

Modulo elastico medio del terreno di fondazione	E	=	200.000	kN/m ²
Coefficiente di Poisson del terreno	ν	=	0,20	
Lato minore della fondazione	B	=	3,40	m

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA L107	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 29 di 103	

Lato maggiore della fondazione	L	=	5,00	m
Rapporto tra lato maggiore lato minore della fondazione	L/B	=	1,47	m
Coefficiente adimensionale di forma	c_t	=	1,06	
Modulo di reazione verticale del terreno	K_w	=	39355,32	kN/m ³

Si assume ai fini del calcolo un valore della costante di sottofondo $K_w=39.000$ kN/m³.

Si riporta di seguito il calcolo della costante di sottofondo impiegato per l'elemento C:

Modulo elastico medio del terreno di fondazione	E	=	200.000	kN/m ²
Coefficiente di Poisson del terreno	ν	=	0,20	
Lato minore della fondazione	B	=	2,50	m
Lato maggiore della fondazione	L	=	5,00	m
Rapporto tra lato maggiore lato minore della fondazione	L/B	=	2,00	m
Coefficiente adimensionale di forma	c_t	=	1,22	
Modulo di reazione verticale del terreno	K_w	=	34065,31	kN/m ³

Si assume ai fini del calcolo un valore della costante di sottofondo $K_w=34.000$ kN/m³

10.2 Specifiche sulla modellazione

La struttura e il suo comportamento sotto le azioni statiche e dinamiche è stata adeguatamente valutata, interpretata e trasferita nel modello che si caratterizza per la sua impostazione completamente tridimensionale.

In generale ai fini della sicurezza sono stati adottati i criteri contemplati dal metodo semiprobabilistico agli stati limite. In particolare sono stati soddisfatti i requisiti per la sicurezza allo stato limite ultimo (anche sotto l'azione sismica), allo stato limite di esercizio, nei confronti di eventuali azioni eccezionali. Le combinazioni di carico s.l.u. statiche (in assenza di azioni sismiche) sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. I carichi vengono applicati mediante opportuni coefficienti parziali di sicurezza, considerando l'eventualità più gravosa per la sicurezza della struttura.

Le azioni sismiche sono valutate in conformità a quanto stabilito dalle norme e specificato nel paragrafo sulle azioni. Vengono in particolare controllate le deformazioni allo stato limite ultimo, allo stato limite di danno e gli effetti del second'ordine.

In sede di dimensionamento vengono analizzate tutte le combinazioni, anche sismiche, impostate ai fini della verifica s.l.u. Vengono anche processate le specifiche combinazioni di carico introdotte per valutare lo stato limite di esercizio (tensioni, fessurazione, deformabilità).

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro statico derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti. Vengono anche imposte delle sollecitazioni flettenti di sicurezza in campata e risultano controllate le deformazioni in luce degli elementi.

Mandataria  Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 30 di 103

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate. Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà). Si può intervenire sui gradi di libertà bloccando uno o più gradi. I blocchi vengono applicate nella direzione della terna locale del nodo.

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico, dal tipo e dai relativi parametri identificativi. La simbologia adottata dal programma è la seguente:

- ✓ Rettangolare piena (*Rp*);
- ✓ Rettangolare cava (*Rc*);
- ✓ Circolare piena (*Cp*);
- ✓ Circolare cava (*Cc*);
- ✓ *T* (*T.*);
- ✓ *T rovescia* (*Tr*);
- ✓ *L* (*L.*);
- ✓ *C* (*C.*);
- ✓ *C rovescia* (*Cr*);
- ✓ *Cassone* (*Ca*);
- ✓ *Profilo singolo* (*Ps*);
- ✓ *Profilo doppio* (*Pd*);
- ✓ *Generica* (*Ge*).

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi nodali e carichi elementari. I carichi nodali sono forze e coppie concentrate applicate ai nodi della discretizzazione. I carichi elementari sono forze, coppie e sollecitazioni termiche.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da una azione, una categoria, una condizione e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti trapezoidali riferiti agli assi globali (fX, fY, fZ, fV) e locali (fx, fy, fz), forze concentrate riferite agli assi globali (FX, FY, FZ, FV) o locali (Fx, Fy, Fz), momenti concentrati riferiti agli assi locali (Mx, My, Mz), momento torcente distribuito riferito all'asse locale x (mx), carichi termici (tx, ty, tz), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

L'elemento shell implementa il modello del guscio piatto ortotropo nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K ed L posti nei vertici e 6 gradi di libertà per ogni nodo. Il comportamento flessionale e quello membranale sono disaccoppiati.

Gli elementi guscio/piastra si caratterizzano perché possono subire carichi nel piano ma anche ortogonali al piano ed essere quindi soggetti anche ad azioni flettenti e torcenti.

Gli elementi in esame hanno formalmente tutti i sei gradi di libertà attivi, ma non posseggono rigidità per la rotazione ortogonale al piano dell'elemento.

Nei gruppi shell definiti "platea" viene attuato il blocco di tre gradi di libertà, uX, uY, rZ , per tutti i nodi del gruppo. Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 31 di 103

- ✓ *elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);*
- ✓ *nodi di riferimento I, J, K, L;*
- ✓ *spessore;*
- ✓ *materiale;*
- ✓ *temperatura;*
- ✓ *gradiente termico;*
- ✓ *Per ogni guscio vengono riportati i carichi applicati: ogni carico è identificato dal suo codice e da un moltiplicatore.*

10.3 Verifiche di resistenza allo SLU

Il programma effettua l'analisi dinamica con il metodo dello spettro di risposta. Il sistema da analizzare è essere visto come un oscillatore a n gradi di libertà, di cui vanno individuati i modi propri di vibrazione. Il numero di frequenze da considerare è un dato di ingresso che l'utente deve assegnare. In generale si osserva che il numero di modi propri di vibrazione non può superare il numero di gradi di libertà del sistema.

La procedura attua l'analisi dinamica in due fasi distinte: la prima si occupa di calcolare le frequenze proprie di vibrazione, la seconda calcola spostamenti e sollecitazioni conseguenti allo spettro di risposta assegnato in input.

Nell'analisi spettrale il programma utilizza lo spettro di risposta assegnato in input, coerentemente con quanto previsto dalla normativa. L'eventuale spettro nella direzione globale Z è unitario. L'ampiezza degli spettri di risposta è determinata dai parametri sismici previsti dalla normativa e assegnati in input dall'utente. La procedura calcola inizialmente i coefficienti di partecipazione modale per ogni direzione del sisma e per ogni frequenza. Tali coefficienti possono essere visti come il contributo dinamico di ogni modo di vibrazione nelle direzioni assegnate. Si potrà perciò notare in quale direzione il singolo modo di vibrazione ha effetti predominanti.

Successivamente vengono calcolati, per ogni modo di vibrazione, gli spostamenti e le sollecitazioni relative a ciascuna direzione dinamica attivata, per ogni modo di vibrazione. Per ogni direzione dinamica viene calcolato l'effetto globale, dovuto ai singoli modi di vibrazione, mediante la radice quadrata della somma dei quadrati dei singoli effetti. È prevista una specifica fase di stampa per tali risultati. L'ultima elaborazione riguarda il calcolo degli effetti complessivi, ottenuti considerando tutte le direzioni dinamiche applicate. Tale risultato (involuppo) può essere ottenuto, a discrezione dell'utente in tre modi distinti, inclusi quelli suggeriti dalla normativa italiana e dall'Eurocodice 8.

10.4 Verifiche di sicurezza degli elementi allo SLU

Il tabulato riporta una descrizione dei parametri di progetto e successivamente, in sequenza per ogni asta:

- ✓ numero combinazione di carico;
- ✓ sforzo normale N (corrispondente a F_x), positivo se di trazione;
- ✓ N_{xx} (F), M_{xx} (F*m), N_{yy} (F), M_{yy} (F*m): sollecitazioni di sforzo normale e momento flettente; le sollecitazioni con indice xx producono tensioni in direzione locale xx; analogamente per yy. Si tenga presente che gli sforzi normali sono positivi se di trazione, i momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori.

Successivamente vengono riportati gli esiti della verifica:

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 32 di 103

- ✓ $A_{xx\ inf}$, $A_{xx\ sup}$, $A_{yy\ inf}$, $A_{yy\ sup}$ (cm^2): le armature in direzione xx risultano dalla verifica a presso-tensoflessione effettuata sulla base di N_{xx} e M_{xx} ; analogamente per yy ; le sollecitazioni sono calcolate per un tratto pari al passo;
- ✓ indici di resistenza per le verifiche a pressoflessione, a taglio nel piano e a taglio fuori piano. Per il taglio nel piano si controlla che $S_{xy} \leq \sqrt{f_{cd}/f_{ck}}$; l'indice di resistenza a taglio è il rapporto fra il primo e il secondo termine della disuguaglianza;
- ✓ il taglio fuori piano (chiamato V_z), agente lungo l'asse locale z ortogonale all'elemento, viene perciò utilmente confrontato con il taglio limite V_{rd1} contemplato per sezioni sprovviste di armatura a taglio.

Nelle verifiche di esercizio per gli elementi soggetti a sforzo normale N_{xx} e N_{yy} trascurabile (ovvero eccentricità rispetto ai momenti M_{xx} e M_{yy} molto grande, tale da assimilare tale situazione a quella di una flessione semplice), la verifica alle tensioni e alla fessurazione segue le regole già illustrate per il caso delle travi (a cui si rimanda). Le sezioni di verifica sono due (in direzione locale x e in y) e per ciascuna si ottengono risultati in termini di tensioni (S_c , S_f) e ampiezza delle fessure (w). In stampa per ognuna delle grandezze calcolate viene riportato il valore più alto tra le due elaborazioni.

Nei casi in cui lo sforzo normale rispetto al momento flettente è significativo la verifica a fessurazione è eseguita senza calcolo diretto dell'ampiezza della fessura in accordo al punto §C4.1.2.2.4.6 della Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 (Istruzioni alle NTC 2008), come già illustrato per pilastri e setti, a cui si rimanda per i principi generali. Quando viene eseguita la verifica a fessurazione senza calcolo diretto per entrambe le sezioni di verifica, nella colonna di stampa “ w ” compare la nota “indir.” (calcolo indiretto). Nel caso misto, ovvero di calcolo diretto per una sezione e indiretto per l'altra, nella colonna di stampa “ w ” compare sempre il valore di ampiezza della fessura calcolata con metodo diretto.

Viene infine calcolato il carico limite di punzonamento e il coefficiente di sicurezza al punzonamento (con relativa combinazione più gravosa). La resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (f_{ctd}) viene letta fra i parametri assegnati dall'utente.

Per ogni combinazione di carico viene riportato:

- coefficiente β ;
- lo sforzo di taglio-punzonamento ridotto (N_{rid}) relativo al contorno u_0 ;
- la sollecitazione di taglio resistente sul contorno u_0 del pilastro, determinata in base all'espressione 6.53 EC2, che rimanda alla 6.14 EC2, equivalente alla grandezza V_{Rcd} dell'espressione 4.1.28 NTC 2018: ovvero viene effettuata una verifica delle bielle compresse;
- I.R. bielle compresse, pari a $\beta \cdot N_{rid}/V_{Rcd}$, che deve risultare non superiore a 1, altrimenti il plinto non è verificabile (come avviene per tutti gli elementi strutturali quando fallisce la verifica delle bielle compresse).
- il contorno finale u_1 ;
- il rapporto geometrico di armatura ρ ($\leq 0.2\%$) che interviene nella determinazione di V_{Rd} (vedi 6.42 EC2); per inciso osserviamo che l'introduzione di un passo minimo nelle tabelle dei plinti è stato ispirato dalla convenienza di avere un valore minimo di ρ significativo, perché è solo l'armatura diffusa su tutto il plinto che contribuisce a determinare ρ ;
- lo sforzo di taglio-punzonamento ridotto (N_{rid}) relativo al contorno u_1 ;
- la sollecitazione resistente V_{Rd} ;

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 33 di 103	

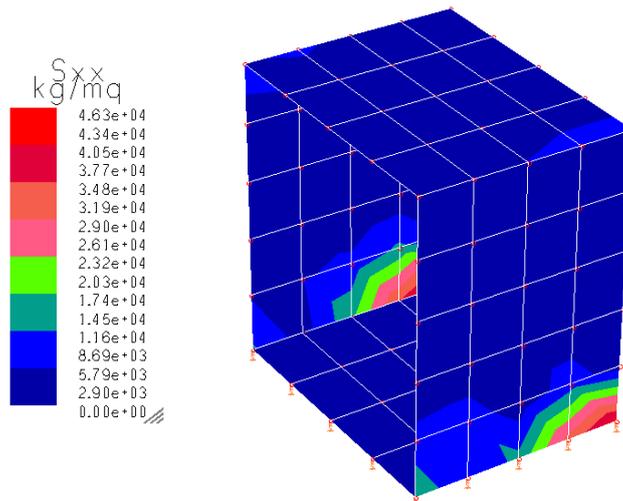
- I.R., pari a $\beta \cdot N_{rid} / VR_d$.

Se quest'indice è maggiore di 1 si aprono due soluzioni alternative

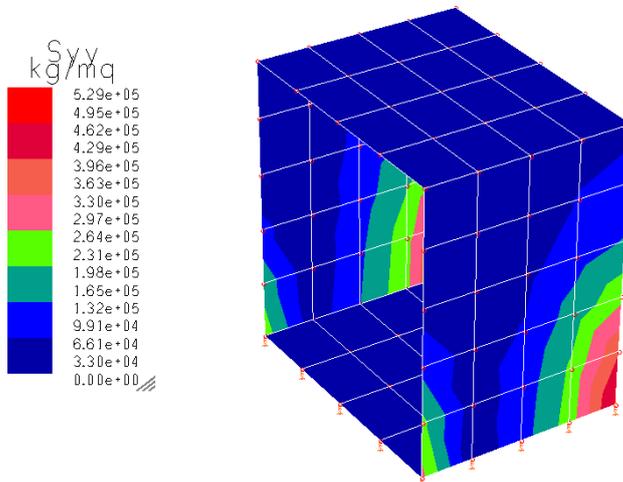
- La prima soluzione consiste nell'aumentare l'armatura tesa (inferiore) che determina ρ , ovvero viene calcolata l'armatura aggiuntiva, oltre a quella base già presente, che porta a un valore sufficiente e accettabile per VRd. Viene riportata questa eventuale armatura aggiuntiva (in cm²) da porre in opera è specificata separatamente per le due direzioni y e z.
- La seconda soluzione è quella di adottare barre piegate a taglio-punzonamento adottando le formule suggerite al par. 6.4.5 EC2.

10.5 Sollecitazioni di verifica – Elemento B

Si riportano di seguito le rappresentazioni grafiche delle sollecitazioni agenti sui vari componenti ovvero platea di fondazione, pareti e soletta di copertura relativo all'elemento B, rimandando al paragrafo sui tabulati di calcolo per le verifiche estese.



Distribuzione tensioni Sxx



Distribuzione tensioni Syy

Mandataria



Mandanti



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA – BARI

IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA
Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

LI07

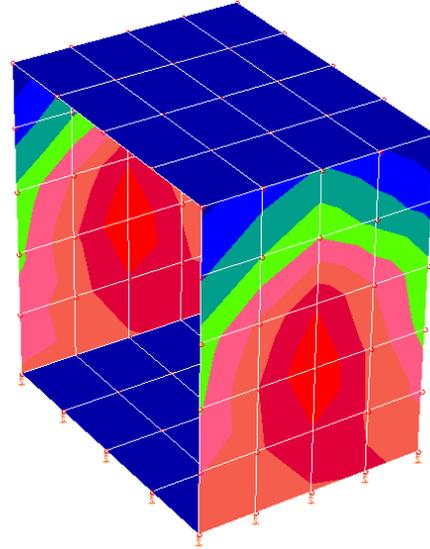
01

E ZZ CL

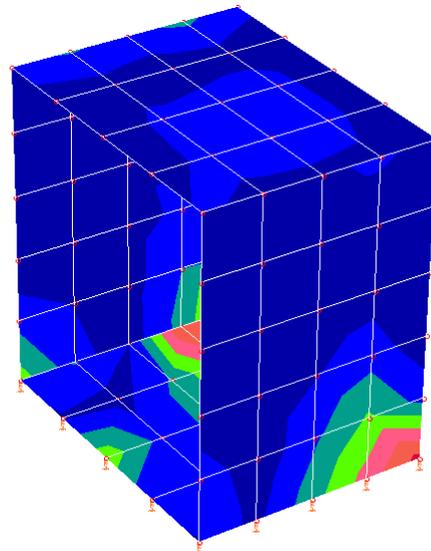
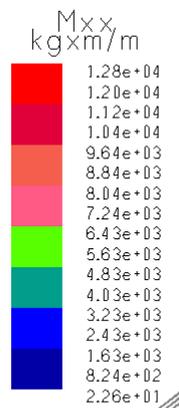
IN 3000 002

D

34 di 103



Distribuzione tensioni Sxy



Distribuzione momento unitario Mxx

Mandataria



Mandanti



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA – BARI

IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA
Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio

COMMESSA

LI07

LOTTO

01

CODIFICA

E ZZ CL

DOCUMENTO

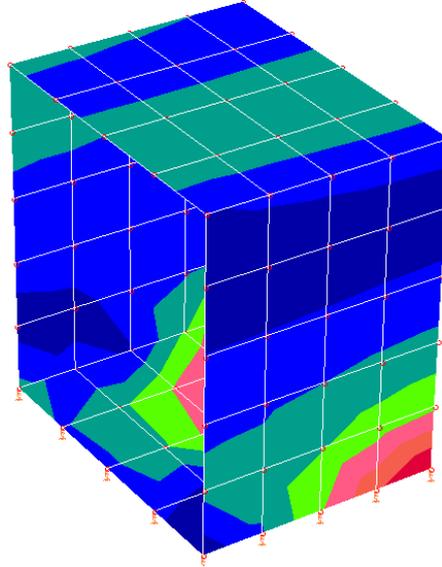
IN 3000 002

REV.

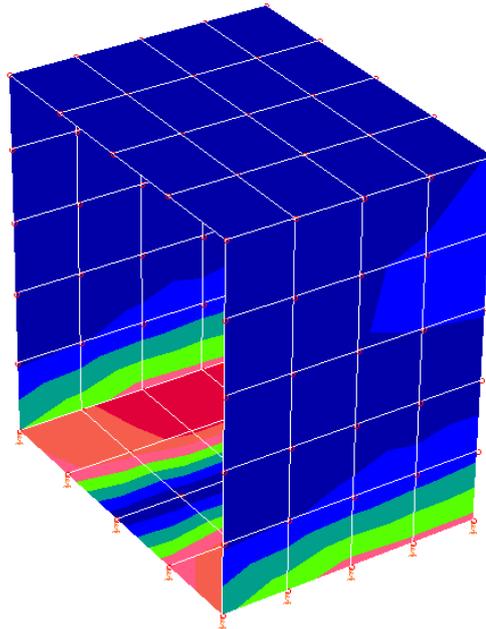
D

FOGLIO

35 di 103

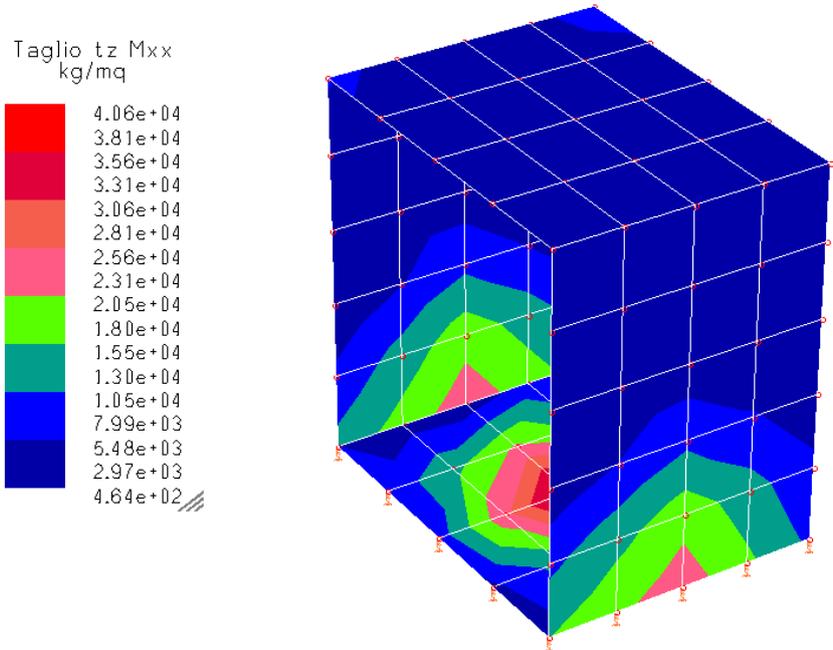


Distribuzione momento unitario M_{yy}

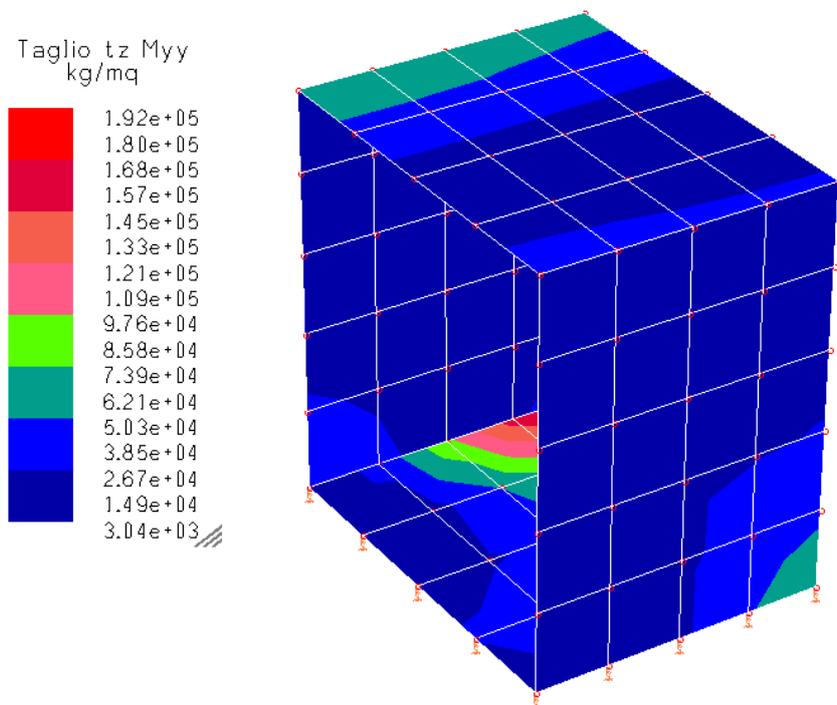


Distribuzione momento unitario M_{xy}

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 36 di 103	



Distribuzione tensione taglio tz (Mxx)



Distribuzione tensione taglio tz (Myy)

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni derivanti dall'analisi agli elementi finiti distinti per ogni elemento portante.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI												
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>37 di 103</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	37 di 103	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	37 di 103									

VERIFICA SLU- Elemento B

SOLETTA DI FONDAZIONE – H=50 cm

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	kg/m	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	N, M	txy	Vz/Vrd1
2 1	65	-279	-2271	-5167	309	15290	3.14	3.14	3.14	3.14	0.76	0.00	0.81
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (5167x4=20668 kg/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,50 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione			
GEOMETRIA	H =	50 cm	altezza sezione
	B =	100 cm	larghezza sezione
	c =	5 cm	copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
	d =	45 cm	altezza utile
	A _c =	5 000 cm ²	area cls

ARMATURA COMPRESSA 1			
	n° =	5,0	
	φ =	20 mm	
	A' _{s,1} =	1 571 mm ²	

ARMATURA TESA 1			
	n° =	5,0	
	φ =	20 mm	
	A _{s,1} =	1 571 mm ²	

Calcolo termini adimensionali			
	ω =	0,078	rapporto meccanico d'armatura tesa
	ω' =	0,078	rapporto meccanico d'armatura compressa
	δ =	0,111	distanza armatura dal lembo compresso
	k =	1,063	
	k' =	0,000	
	ξ _u =	0,103	posizione asse neutro
	ε _s =	30,48 ‰	deformazione acciaio
	μ _{Rd} =	0,080	momento resistente ridotto
	M_{Rd} =	281,3 kNm	momento resistente SLU

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{Rd} = 20668/28130 = 0,73 < 1$$

Caratteristiche della sezione			
GEOMETRIA	H =	50 cm	altezza sezione
	b _w =	100 cm	larghezza sezione
	h' =	5 cm	copriferro
	d =	45 cm	altezza utile
ARMATURA TESA	φ =	20 mm	diametro armatura
	n° =	5	numero barre
	A _s =	15,7 cm ²	area dell'armatura tesa
	ρ _l =	0,0031	rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)

Mandataria 	Mandanti 	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 38 di 103

Resistenza senza armatura a taglio	
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	$V_{Rd} = 192 \text{ kN}$
Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con	
$V_{Rd} = \max \left\{ \left[0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$ [4.1.23]	
con	
f_{ck} espresso in MPa	
$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$	
$v_{\min} = 0,035k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$	

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 15290/19200 = \mathbf{0,79} < 1$$

Nella sottostante tabella vengono riportate le sollecitazioni massime in mezzeria e all'appoggio della platea desunte dalla somma dei sub-elementi mesh afferenti alla sezione di verifica.

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M_{max} [kgm]	V_{max} [kg]	N_{max} [kg]
Platea di fondazione	campata	50	22002	31977	-
	appoggio		25788		-

PARETI – sp= 50 cm

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza				
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	N, M	txy	Vz/Vrld			
33 1	5332	1796	3780	6766	4809	21212	3.14	3.14	12.57	3.14	0.96	0.17	0.09		
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 3 d 20/20 Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)															

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (6766x4=27064 kgm/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,50 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione

GEOMETRIA	
H =	50 cm altezza sezione
B =	100 cm larghezza sezione
c =	5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
d =	45 cm altezza utile
A_c =	5 000 cm ² area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	
n° =	5,0
ϕ =	20 mm
$A'_{s,1}$ =	1 571 mm ²

ARMATURA TESA 1	
n° =	5,0
ϕ =	20 mm
$A_{s,1}$ =	1 571 mm ²

Calcolo termini adimensionali

ω =	0,078	rapporto meccanico d'armatura tesa
ω' =	0,078	rapporto meccanico d'armatura compressa
δ =	0,111	distanza armatura dal lembo compresso
k =	1,063	
k' =	0,000	
ξ_u =	0,103	posizione asse neutro
ϵ_s =	30,48 ‰	deformazione acciaio
μ_{Rd} =	0,080	momento resistente ridotto
M_{Rd} =	281,3 kNm	momento resistente SLU

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mci Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 39 di 103

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{rd} = 27064/28130 = \mathbf{0,95 < 1}$$

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	
H =	50 cm altezza sezione
b _w =	100 cm larghezza sezione
h' =	5 cm copriferro
d =	45 cm altezza utile
ARMATURA TESA	
Φ =	20 mm diametro armatura
n° =	5 numero barre
A _s =	15,7 cm ² area dell'armatura tesa
ρ _l =	0,0031 rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)
AZIONI DI COMPRESSIONE	
N _{Ed} =	21328 kN valore di calcolo della compressione assiale (se presente)
σ _{cp} =	47,40 Mpa tensione media di compressione

Resistenza senza armatura a taglio	
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	V_{Rd} = 3391 kN
Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con	
$V_{Rd} = \max \left[\left[0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w d \right] \quad [4.1.23]$	
con	
f _{ck} espresso in MPa	
k = 1 + (200/d) ^{1/2} ≤ 2	
v _{min} = 0,035k ^{3/2} f _{ck} ^{1/2}	

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 21212/339100 = \mathbf{0,06 < 1}$$

Nella sottostante tabella vengono riportate le sollecitazioni massime in mezzeria e all'estremità del piedritto desunte dalla somma dei sub-elementi mesh afferenti alla sezione di verifica.

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M _{max} [kgm]	V _{max} [kg]	N _{max} [kg]
Piedritto	campata	50	10544	22877	-
	appoggio		27010		38251

SOLETTA DI COPERTURA – H= 50 cm

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza										
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	N, M	txy	Vz/Vrd1									
2 1	65	-279	-2271	-5167	309	1529	3.14	3.14	3.14	3.14	0.76	0.00	0.07								
Spess.= 50.0 cm												Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayyup= --		(e arm. base nelle due direz.)	

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (5167x4=20668 kgm/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,50 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	
H =	50 cm altezza sezione
B =	100 cm larghezza sezione
c =	5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
d =	45 cm altezza utile
A _c =	5 000 cm ² area cls

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI												
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>40 di 103</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	40 di 103	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	40 di 103									

ARMATURA COMPRESSA 1	n° =	5,0	
	ϕ =	20	mm
	A'_{s,1} =	1 571	mm ²
ARMATURA TESA 1	n° =	5,0	
	ϕ =	20	mm
	A_{s,1} =	1 571	mm ²

Calcolo termini adimensionali			
ω	=	0,078	rapporto meccanico d'armatura tesa
ω	=	0,078	rapporto meccanico d'armatura compressa
δ	=	0,111	distanza armatura dal lembo compresso
k	=	1,063	
k'	=	0,000	
ξ_d	=	0,103	posizione asse neutro
ε_s	=	30,48 ‰	deformazione acciaio
μ_{Rd}	=	0,080	momento resistente ridotto
M_{Rd}	=	281,3 kNm	momento resistente SLU

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{rd} = 20668 / 28130 = 0,73 < 1$$

Caratteristiche della sezione			
GEOMETRIA			
H	=	50	cm altezza sezione
b_w	=	100	cm larghezza sezione
h'	=	5	cm copriferro
d	=	45	cm altezza utile
ARMATURA TESA			
ϕ	=	20	mm diametro armatura
n°	=	5	numero barre
A_s	=	15,7	cm ² area dell'armatura tesa
ρ_l	=	0,0031	rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)

Resistenza senza armatura a taglio	
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	V_{Rd} = 192 kN
	Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con
	$V_{Rd} = \max \left\{ \left[0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$ [4.1.23]
	con
	f_{ck} espresso in MPa
	k = 1 + (200/d)^{1/2} ≤ 2
	v_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 1529/19200 = 0,08 < 1$$

Nella sottostante tabella vengono riportate le sollecitazioni massime in mezzeria e all'estremità della soletta di copertura desunte dalla somma dei sub-elementi mesh afferenti alla sezione di verifica.

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M_{max} [kgm]	V_{max} [kg]	N_{max} [kg]
Soletta di copertura	campata	50	21899	34677	-
	appoggio		22561		-

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 41 di 103

10.6 Verifiche allo SLE – Elemento B

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 dello scatolare. Si riportano di seguito le massime sollecitazioni derivanti dall'analisi agli elementi finiti distinti per ogni elemento portante.

VERIFICA SLE

SOLETTA DI FONDAZIONE – H=50 cm

E1. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		kg/cmq		mm	
11 2	0	745	0	3975	3.14	3.14	3.14	3.14	-78.97	2390.2	--	rara

PARETI – sp= 50 cm

E1. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		kg/cmq		mm	
7 2	-2511	690	-6179	4288	3.14	3.14	3.14	3.14	-57.65	2024.1	--	rara

SOLETTA DI COPERTURA – H=50 cm

E1. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		kg/cmq		mm	
5 2	122	-199	-1455	-3971	3.14	3.14	3.14	3.14	-52.00	2578.4	--	rara

10.6.1 Soletta di copertura

Si riporta di seguito la verifica a fessurazione e delle tensioni di esercizio dell'elemento condotte come indicato nel manuale RFI con riferimento alla combinazione rara. Le sollecitazioni di verifica sono determinate dal valore afferente all'elemento più sollecitato sopra indicato, riferito al passo di 25 cm, amplificato per la determinazione del valore a ml, ovvero $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 3971 \times 4 = 15884$ kgm/ml.

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	450	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	ϕ_1	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n_1	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ_2	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n_2	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A_s	1571	[mm ²]
ARMATURA COMPRESSA			
Diametro dei ferri correnti	ϕ_1	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n_1	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ_2	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n_2	0	[-]
Area dell'armatura compressa	A_s	1571	[mm ²]

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI												
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>42 di 103</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	42 di 103	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	42 di 103									

Armatura simmetrica		
Posizione adimensionale dell'asse neutro	ξ	[-]
Posizione dell'asse neutro	X	[mm]
Deformazione massima nel calcestruzzo	$\epsilon_{c,max}$	[-]
Deformazione massima dell'acciaio	$\epsilon_{s,max}$	[-]
Coefficiente di riempimento	β	[-]
Coefficiente di baricentro	κ	[-]
Coefficiente $\alpha'_s = \sigma'_s / f_{yd}$	α'_s	[-]
Tensione nell'armatura compressa	σ'_s	[MPa]
Deformazione dell'armatura compressa	ϵ'_s	[-]
Momento resistente della sezione	M_{Rd}	245,86 [kNm]

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS		
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M_{Ed}	159,0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	450 [mm]
Area dell'armatura tesa	A_s	1571 [mm ²]
Area dell'armatura compressa	A'_s	1571 [mm ²]
Posizione dell'asse neutro	x	113,45 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	3250357978 [mm ⁴]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2 [MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	σ_s	360 [MPa]
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	5,55 [MPa]
Tensione nell'armatura tesa	σ_s	246,95 [MPa]

CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

Momento sollecitante per la combinazione rara	M_{Ed}	159 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	134,80 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	156,64 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	3,0 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k_f	0,4 [-]
Altezza efficace	$h_{c,eff}$	121,733387 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c,eff}$	121733,387 [mm ²]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0,02065 [-]
Rapporto tra E_s/E_{cm}	α_e	6,00 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,000454 [-]
		0,000470 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	ϕ_{eq}	20,00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata 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 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r,max}$	334,68 [mm]
		334,68 [mm]
Ampiezza delle fessure	w_k	0,1573 [mm]
Ampiezza massima delle fessure	w_{max}	0,2 [mm]

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 43 di 103

10.6.2 Piedritti

Si riporta di seguito la verifica a fessurazione e delle tensioni di esercizio dell'elemento condotte come indicato nel manuale RFI con riferimento alla combinazione rara. Le sollecitazioni di verifica sono determinate dal valore afferente all'elemento più sollecitato sopra indicato, riferito al passo di 25 cm, amplificato per la determinazione del valore a ml, ovvero $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 4288 \times 4 = 17152 \text{ kgm/ml}$.

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	450	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	ϕ_1	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n_1	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ_2	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n_2	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A_s	1571	[mm ²]
ARMATURA COMPRESSA			
Diametro dei ferri correnti	ϕ_1	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n'_1	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ_2	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n'_2	0	[-]
Area dell'armatura compressa	A'_s	1571	[mm ²]

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS		
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M_{Ed}	171,0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	450 [mm]
Area dell'armatura tesa	A_s	2513 [mm ²]
Area dell'armatura compressa	A'_s	2199 [mm ²]
Posizione dell'asse neutro	x	134,80 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	4799140649 [mm ⁴]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2 [MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	σ_s	360 [MPa]
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	4,80 [MPa]
Tensione nell'armatura tesa	σ_s	168,47 [MPa]

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 44 di 103

CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

Momento sollecitante per la combinazione rara	M_{Ed}	171 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	134,80 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	168,47 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	3,0 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k_f	0,4 [-]
Altezza efficace	$h_{c,eff}$	121,733387 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c,eff}$	121733,387 [mm ²]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0,02065 [-]
Rapporto tra E_s/E_{cm}	α_e	6,00 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,000513 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	ϕ_{eq}	20,00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata 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 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r,max}$	334,68 [mm]
		334,68 [mm]
Ampiezza delle fessure	w_k	0,1717 [mm]
Ampiezza massima delle fessure	w_{max}	0,2 [mm]

10.6.3 Platea di fondazione – H=50 cm

Si riporta di seguito la verifica a fessurazione e delle tensioni di esercizio dell'elemento condotte come indicato nel manuale RFI con riferimento alla combinazione rara. Le sollecitazioni di verifica sono determinate dal valore afferente all'elemento più sollecitato sopra indicato, riferito al passo di 25 cm, amplificato per la determinazione del valore a ml, ovvero $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 3975 \times 4 = 15900$ kgm/ml.

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA		
SEZIONE TRASVERSALE		
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	450 [mm]
ARMATURA TESA		
Diametro dei ferri correnti	ϕ_1	20 [mm]
Numero dei ferri correnti	n ₁	5 [-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ_2	0 [mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n ₂	0 [-]
Area dell'armatura tesa	A _s	1571 [mm ²]
ARMATURA COMPRESSA		
Diametro dei ferri correnti	ϕ'_1	20 [mm]
Numero dei ferri correnti	n' ₁	5 [-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ'_2	0 [mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n' ₂	0 [-]
Area dell'armatura compressa	A' _s	1571 [mm ²]

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 45 di 103

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS

Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M_{Ed}	159,0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	450 [mm]
Area dell'armatura tesa	A_s	1571 [mm ²]
Area dell'armatura compressa	A_s'	1571 [mm ²]
Posizione dell'asse neutro	x	113,45 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	3250357978 [mm ⁴]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2 [MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	σ_s	360 [MPa]
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	5,55 [MPa]
Tensione nell'armatura tesa	σ_s	246,95 [MPa]

CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

Momento sollecitante per la combinazione rara	M_{Ed}	159 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	134,80 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	156,64 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	3,0 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k_1	0,4 [-]
Altezza efficace	$h_{c,eff}$	121,733387 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c,eff}$	121733,387 [mm ²]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0,02065 [-]
Rapporto tra E_s/E_{cm}	α_e	6,00 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	0,000454 [-] 0,000470 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	ϕ_{eq}	20,00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata 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 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r,max}$	334,68 [mm] 334,68 [mm]
Ampiezza delle fessure	w_k	0,1573 [mm]
Ampiezza massima delle fessure	w_{max}	0,2 [mm]

10.7 Sollecitazioni di verifica – Elemento C

Si riportano di seguito le rappresentazioni grafiche delle sollecitazioni agenti sui vari componenti ovvero platea di fondazione e pareti relativo all'elemento C, rimandando al paragrafo sui tabulati di calcolo per le verifiche estese.

Mandataria



Mandanti



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA – BARI

IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA

Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio

COMMESSA

LI07

LOTTO

01

CODIFICA

E ZZ CL

DOCUMENTO

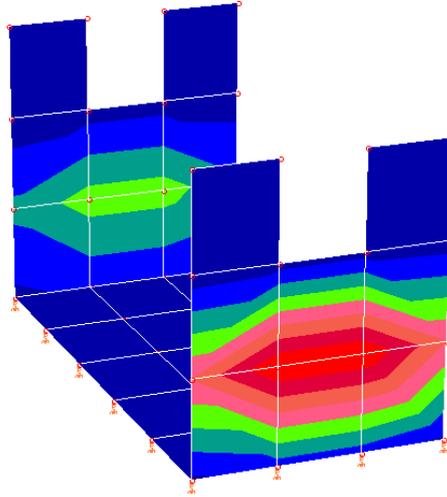
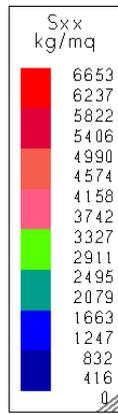
IN 3000 002

REV.

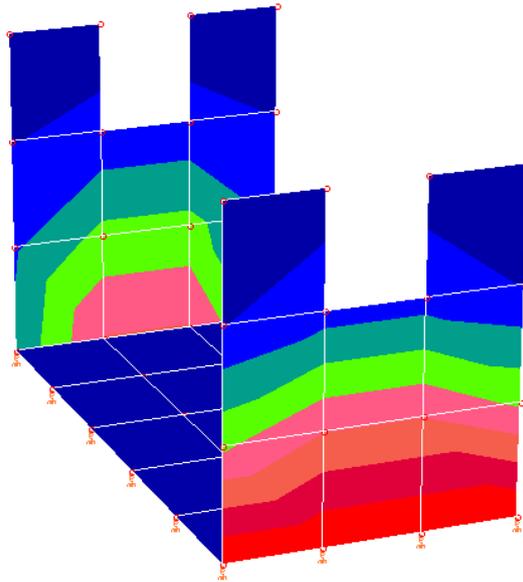
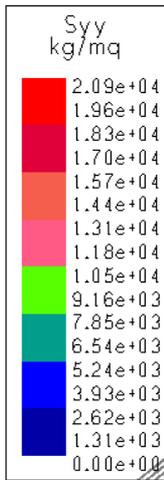
D

FOGLIO

46 di 103

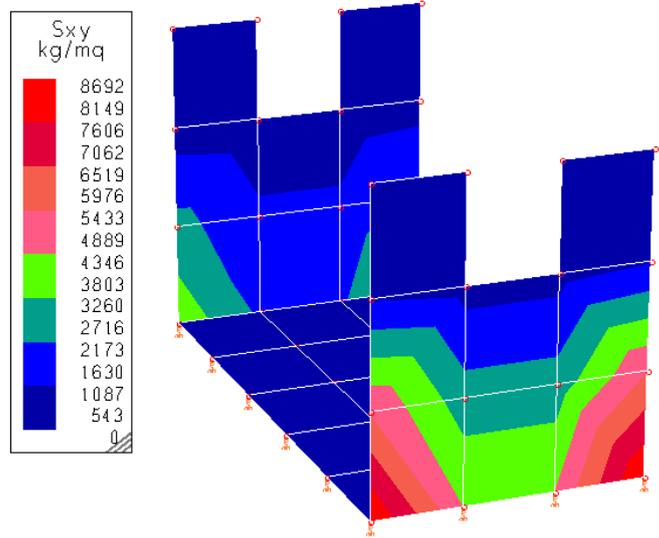


Distribuzione tensioni Sxx

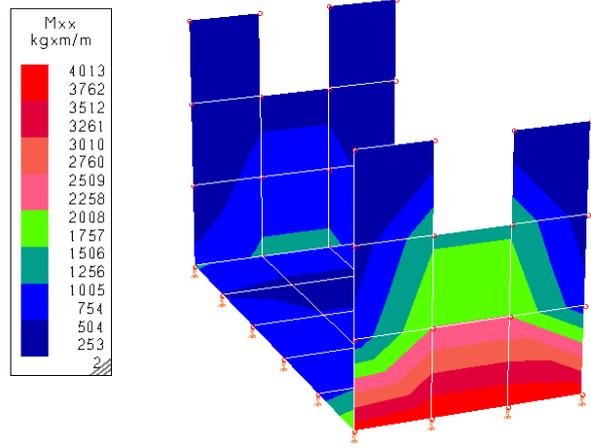


Distribuzione tensioni Syy

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 47 di 103



Distribuzione tensioni Sxy



Distribuzione momento unitario Mxx

Mandataria



Mandanti



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA – BARI

IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA

Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio

COMMESSA

LI07

LOTTO

01

CODIFICA

E ZZ CL

DOCUMENTO

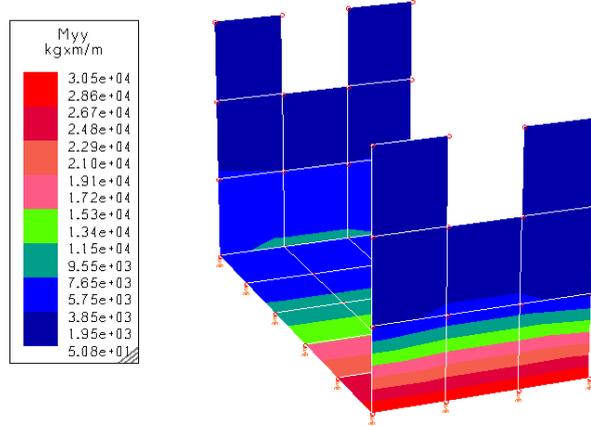
IN 3000 002

REV.

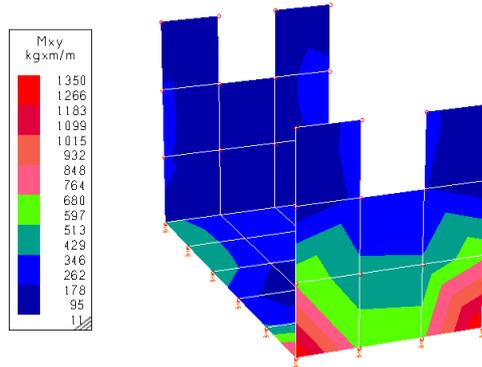
D

FOGLIO

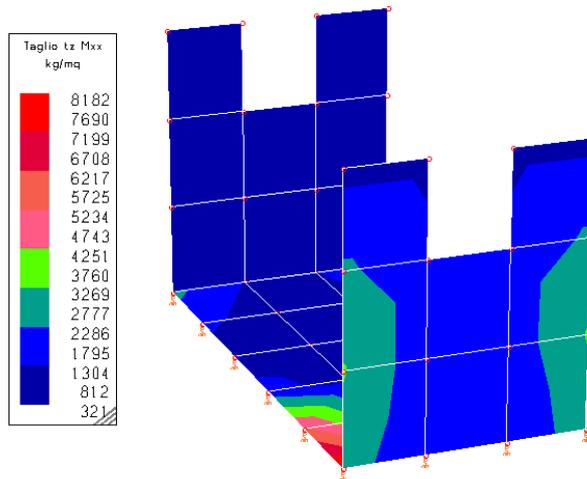
48 di 103



Distribuzione momento unitario Myy

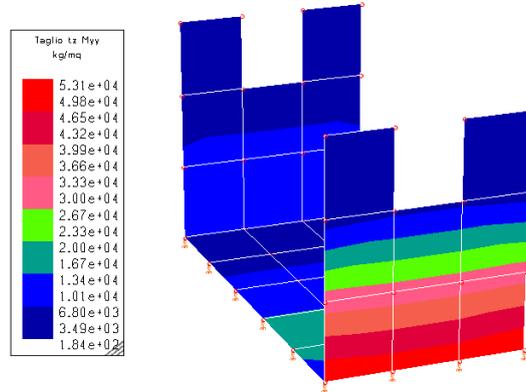


Distribuzione momento torcente unitario Mxy



Distribuzione tensione taglio tz (Mxx)

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mci Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 49 di 103



Distribuzione tensione taglio t_z (M_{yy})

Si riportano di seguito le massime sollecitazioni derivanti dall'analisi agli elementi finiti distinti per ogni elemento portante.

VERIFICA SLU –ELEMENTO C

SOLETTA DI FONDAZIONE – H=50 cm

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	kg/m	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	N, M	txy	Vz/Vrd1
1 1	0	260	0	5522	4091	8248	3.14	3.14	3.14	3.14	0.80	0.00	0.46

Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 1 d 20/25 Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento ($5522 \times 4 = 22088$ kg/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,50 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	
H =	50 cm altezza sezione
B =	100 cm larghezza sezione
c =	5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
d =	45 cm altezza utile
A _c =	5 000 cm ² area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	n° =	5,0
	φ =	20 mm
	A _{s,1} =	1 571 mm ²
ARMATURA TESA 1	n° =	5,0
	φ =	20 mm
	A _{s,1} =	1 571 mm ²

Calcolo termini adimensionali		
ω =	0,078	rapporto meccanico d'armatura tesa
ω =	0,078	rapporto meccanico d'armatura compressa
δ =	0,111	distanza armatura dal lembo compresso
k =	1,063	
k' =	0,000	
ξ _u =	0,103	posizione asse neutro
ε _s =	30,48 ‰	deformazione acciaio
M _{Rd} =	0,080	momento resistente ridotto
M_{Rd} =	281,3 kNm	momento resistente SLU

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 50 di 103

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{rd} = 22088/28130 = \mathbf{0,78 < 1}$$

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	
H =	50 cm altezza sezione
b _w =	100 cm larghezza sezione
h' =	5 cm copriferro
d =	45 cm altezza utile
ARMATURA TESA	
φ =	20 mm diametro armatura
n° =	5 numero barre
A _s =	15,7 cm ² area dell'armatura tesa
ρ _l =	0,0031 rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)

Resistenza senza armatura a taglio	
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	V_{Rd} = 192 kN
Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con	
$V_{Rd} = \max \left\{ \left[0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w d \right\} \quad [4.1.23]$	
con	
f _{ck} espresso in MPa	
k = 1 + (200/d) ^{1/2} ≤ 2	
v _{min} = 0,035k ^{3/2} f _{ck} ^{1/2}	

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 8248/19200 = \mathbf{0,43 < 1}$$

Nella sottostante tabella vengono riportate le sollecitazioni massime in mezzeria e all'estremità della soletta di copertura desunte dalla somma dei sub-elementi mesh afferenti alla sezione di verifica.

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M _{max} [kgm]	V _{max} [kg]	N _{max} [kg]
Platea di fondazione	campata	50	20540	25366	-
	appoggio		24655		-

PARETI – H= 50 cm

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	kg/m	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	N, M	txy	Vz/Vrd1
15 1	354	-723	-2603	-3285	0	12968	3.14	3.14	3.14	3.14	0.49	0.00	0.36
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (3285x4=13140 kgm/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,50 cm si riportano le verifiche relative

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	
H =	50 cm altezza sezione
B =	100 cm larghezza sezione
c =	5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
d =	45 cm altezza utile
A _c =	5 000 cm ² area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	n° =	5,0
	φ =	20 mm
	A' _{s,1} =	1 571 mm ²

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 51 di 103

ARMATURA TESA 1	n° =	5,0
	φ =	20 mm
	A _{s,1} =	1 571 mm ²

Calcolo termini adimensionali			
ω =	0,078	rapporto meccanico d'armatura tesa	
ω =	0,078	rapporto meccanico d'armatura compressa	
δ =	0,111	distanza armatura dal lembo compresso	
k =	1,063		
k' =	0,000		
ξ _u =	0,103	posizione asse neutro	
ε _s =	30,48 ‰	deformazione acciaio	
M _{Rd} =	0,080	momento resistente ridotto	
M_{Rd} =	281,3 kNm	momento resistente SLU	

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{Rd} = 13140/28130 = 0,47 < 1$$

Caratteristiche della sezione			
GEOMETRIA			
H =	50 cm	altezza sezione	
b _w =	100 cm	larghezza sezione	
h' =	5 cm	copriferro	
d =	45 cm	altezza utile	
ARMATURA TESA			
φ =	20 mm	diametro armatura	
n° =	5	numero barre	
A _s =	15,7 cm ²	area dell'armatura tesa	
ρ _l =	0,0031	rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)	
AZIONI DI COMPRESSIONE			
N _{Ed} =	1416 kN	valore di calcolo della compressione assiale (se presente)	
σ _{cp} =	3,15 Mpa	tensione media di compressione	

Resistenza senza armatura a taglio			
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	V_{Rd} =	404 kN	
Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con			
$V_{Rd} = \max \left\{ \left[0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\} \quad [4.1.23]$			
con			
f _{ck} espresso in MPa			
k = 1 + (200/d) ^{1/2} ≤ 2			
v _{min} = 0,035k ^{3/2} f _{ck} ^{1/2}			

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 12968/40400 = 0,32 < 1$$

Nella sottostante tabella vengono riportate le sollecitazioni massime in mezzeria e all'estremità del piedritto desunte dalla somma dei sub-elementi mesh afferenti alla sezione di verifica.

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M _{max} [kgm]	V _{max} [kg]	N _{max} [kg]
Piedritto	campata	50	15688	22988	11123
	appoggio		20577		6210

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 52 di 103

10.8 Verifiche allo SLE – Elemento C

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 dello scatolare. Si riportano di seguito le massime sollecitazioni derivanti dall'analisi agli elementi finiti distinti per ogni elemento portante.

VERIFICA SLE

SOLETTA DI FONDAZIONE – H=50 cm

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		kg/cmq		mm	
4 2	0	-133	0	-1344	3.14	3.14	3.14	3.14	-31.20	723.11	--	rara

PARETI – H=50 cm

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		kg/cmq		mm	
4 2	-58	1	-799	1466	3.14	3.14	3.14	3.14	-28.79	-1073.4	--	rara

10.8.1 Piedritti

Si riporta di seguito la verifica a fessurazione e delle tensioni di esercizio dell'elemento condotte come indicato nel manuale RFI con riferimento alla combinazione rara. Le sollecitazioni di verifica sono determinate dal valore afferente all'elemento più sollecitato sopra indicato, riferito al passo di 25 cm, amplificato per la determinazione del valore a ml, ovvero $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 1466 \times 4 = 5864$ kgm/ml.

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	450	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	ϕ_1	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n_1	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ_2	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n_2	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A_s	1571	[mm ²]
ARMATURA COMPRESSA			
Diametro dei ferri correnti	ϕ_1	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n_1	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ_2	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n_2	0	[-]
Area dell'armatura compressa	A'_s	1571	[mm ²]

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB <small>INGEGNERIA CONSULTING E PROGETTAZIONE S.R.L.</small> VIOTOP mei <small>Infrastructures Engineering s.r.l.</small>	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 53 di 103

Armatura simmetrica		
Posizione adimensionale dell'asse neutro	ξ	[-]
Posizione dell'asse neutro	x	[mm]
Deformazione massima nel calcestruzzo	$\epsilon_{c,max}$	[-]
Deformazione massima dell'acciaio	$\epsilon_{s,max}$	[-]
Coefficiente di riempimento	β	[-]
Coefficiente di baricentro	κ	[-]
Coefficiente $\alpha'_s = \sigma'_s / f_{yd}$	α'_s	[-]
Tensione nell'armatura compressa	σ'_s	[MPa]
Deformazione dell'armatura compressa	ϵ'_s	[-]
Momento resistente della sezione	M_{Rd}	245,86 [kNm]

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS

Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica		
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M_{Ed}	59,0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	450 [mm]
Area dell'armatura tesa	A_s	1571 [mm ²]
Area dell'armatura compressa	A'_s	1571 [mm ²]
Posizione dell'asse neutro	x	113,45 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	3250357978 [mm ⁴]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2 [MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	σ_s	360 [MPa]
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	2,06 [MPa]
Tensione nell'armatura tesa	σ_s	91,64 [MPa]

CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

Momento sollecitante per la combinazione rara	M_{Ed}	59 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	113,45 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	91,64 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	3,0 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k_1	0,4 [-]
Altezza efficace	$h_{c,eff}$	125 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c,eff}$	125000 [mm ²]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0,01257 [-]
Rapporto tra E_s/E_{cm}	α_e	6,00 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	-0,000059 [-] 0,000275 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	ϕ_{eq}	20,00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata 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 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r,max}$	440,56 [mm] 440,56 [mm]
Ampiezza delle fessure	w_k	0,1211 [mm]
Ampiezza massima delle fessure	w_{max}	0,2 [mm]

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 54 di 103

10.8.2 Platea di fondazione

Si riporta di seguito la verifica a fessurazione e delle tensioni di esercizio dell'elemento condotte come indicato nel manuale RFI con riferimento alla combinazione rara. Le sollecitazioni di verifica sono determinate dal valore afferente all'elemento più sollecitato sopra indicato, riferito al passo di 25 cm, amplificato per la determinazione del valore a ml, ovvero $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 1344 \times 4 = 5376$ kgm/ml.

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	450	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	ϕ_1	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n_1	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ_2	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n_2	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A_s	1571	[mm ²]
ARMATURA COMPRESSA			
Diametro dei ferri correnti	ϕ'_1	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n'_1	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	ϕ'_2	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n'_2	0	[-]
Area dell'armatura compressa	A'_s	1571	[mm ²]

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS		
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M_{Ed}	54,0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	500 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	450 [mm]
Area dell'armatura tesa	A_s	1571 [mm ²]
Area dell'armatura compressa	A'_s	1571 [mm ²]
Posizione dell'asse neutro	x	113,45 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	3250357978 [mm ⁴]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2 [MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	σ_s	360 [MPa]
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	1,88 [MPa]
Tensione nell'armatura tesa	σ_s	83,87 [MPa]

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 55 di 103

CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

Momento sollecitante per la combinazione rara	M_{Ed}	54 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	113,45 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	83,87 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	3,0 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k_t	0,4 [-]
Altezza efficace	$h_{c,eff}$	125 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c,eff}$	125000 [mm ²]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0,01257 [-]
Rapporto tra E_s/E_{cm}	σ_e	6,00 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	-0,000098 [-] 0,000252 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	ϕ_{eq}	20,00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata 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 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r,max}$	440,56 [mm] 440,56 [mm]
Ampiezza delle fessure	w_k	0,1109 [mm]
Ampiezza massima delle fessure	w_{max}	0,2 [mm]

11 VERIFICHE GEOTECNICHE

Gli stati limite ultimi per sviluppo di meccanismi di collasso determinati dal raggiungimento della resistenza del terreno interagente con le fondazioni (GEO) riguardano:

- collasso per carico limite nei terreni di fondazione;
- scorrimento sul piano di posa.

In tali verifiche, tutte le azioni su un elemento di fondazione possono essere ricondotte a una forza risultante applicata al piano di posa. Per le verifiche agli stati limite ultimi di tipo geotecnico (GEO) per carico limite e per scorrimento si deve fare riferimento all'**approccio 2**. L'analisi deve essere condotta con la Combinazione (A1+M1+R3), nella quale i coefficienti parziali sui parametri di resistenza del terreno (M1) sono unitari, i coefficienti parziali sulle azioni (A1) sono indicati dalla tabella 6.2.I e la resistenza globale del sistema è ridotta tramite i coefficienti γ_R del gruppo R3 riportati in tab. 6.4.I.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F ($\sigma_{\gamma E}$)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti G_2 (1)	Favorevole	γ_{G2}	0.8	0.8	0.8
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3

(1) Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 56 di 103

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2.3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1.1$

11.1 Stati limite di Esercizio (SLE)

La capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio (SLE) deve essere verificata confrontando il valore limite di progetto associato a ciascun aspetto di funzionalità esaminato (C_d), con il corrispondente valore di progetto dell'effetto delle azioni (E_d), attraverso la seguente espressione formale:

$$E_d < C_d$$

Dove:

- E_d , valore di progetto dell'azione o degli effetti dell'azione;
- C_d , valore limite dell'effetto delle azioni (spostamenti e deformazioni che possano compromettere la funzionalità di una struttura).

I valori degli spostamenti e delle distorsioni andranno calcolati considerando le combinazioni di carico per gli SLE specificate al §2.5.3:

- Combinazione frequente;
- Combinazione quasi permanente s.l.t.

Le verifiche relative alle deformazioni (cedimenti) e agli spostamenti si effettuano adoperando i valori caratteristici dei parametri (f_k).

Nelle analisi, devono essere impiegati i valori caratteristici delle proprietà meccaniche e pertanto i relativi coefficienti parziali di sicurezza devono sempre essere assunti unitari ($f_k = f_d$): si adottano i valori caratteristici dei moduli di deformazione dei terreni (E_k, E_{dk}).

Sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto le opere e i sistemi geotecnici devono rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio già definiti in precedenza (§ 3.2.1 NTC), con i requisiti di sicurezza indicati nel § 7.1.

Le verifiche degli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto, con i coefficienti parziali γ_R indicati nel presente Capitolo 7 oppure con i γ_R indicati nel Capitolo 6 laddove non espressamente specificato.

11.2 Stati limite Ultimo (SLV) per carico limite

Le azioni derivano dall'analisi della struttura in elevazione come specificato al § 7.2.5. Le resistenze sono i corrispondenti valori limite che producono il collasso del complesso fondazione-terreno; esse sono valutabili mediante l'estensione di procedure classiche al caso di azione sismica, tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione e dell'eccentricità delle azioni in fondazione. Il corrispondente valore di progetto si ottiene applicando il coefficiente γ_R di Tabella 7.11.II. Se, nel calcolo

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 57 di 103

del carico limite, si considera esplicitamente l'effetto delle azioni inerziali sul volume di terreno significativo (e.g. Richards et al., Paolucci e Pecker), il coefficiente γ_R può essere ridotto a 1.8.

11.3 Stati limite Ultimo (SLV) per scorrimento sul piano di posa

Per azione si intende il valore della forza agente parallelamente al piano di scorrimento, per resistenza si intende la risultante delle tensioni tangenziali limite sullo stesso piano, sommata, in casi particolari, alla risultante delle tensioni limite agenti sulle superfici laterali della fondazione.

Specificamente, *si può tener conto della resistenza lungo le superfici laterali nel caso di contatto diretto fondazione-terreno in scavi a sezione obbligata o di contatto diretto fondazione-calcestruzzo o fondazione-acciaio in scavi sostenuti da paratie o palancole*. In tali casi, si deve indicare l'aliquota della resistenza lungo le superfici laterali che intende portare in conto, da giustificare con considerazioni relative alle caratteristiche meccaniche dei terreni e ai criteri costruttivi dell'opera. Ai fini della verifica allo scorrimento, si può considerare la resistenza passiva solo nel caso di effettiva permanenza di tale contributo, portando in conto un'aliquota non superiore al 50%.

11.4 Stati limite di Esercizio (SLD)

A meno dell'impiego di specifiche analisi dinamiche, in grado di fornire la risposta deformativa del sistema fondazione-terreno, la verifica nei confronti dello stato limite di danno può essere ritenuta soddisfatta impiegando le azioni corrispondenti allo SLD e determinando il carico limite di progetto con il coefficiente γ_R riportato nella Tabella 7.11.II.

11.5 Carico limite

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.

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

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 delle fondazioni;

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;

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

ξ_q, ξ_c, ξ_g = 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;

Mandataria  Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 58 di 103

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

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

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

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

L = Lunghezza della di fondazione;

B = Larghezza della fondazione.

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

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

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:

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

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

con e_L ed e_B eccentricità del carico nelle due direzioni.

11.5.1 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.

Nel caso in oggetto, è necessario definire i diversi approcci progettuali in funzione del tipo di opera geotecnica interessata, trattandosi di opere di fondazioni dirette ed opere di contenimento da porsi al perimetro della struttura interrata. 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. 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

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 59 di 103

Tangente dell'angolo di resistenza φ'	$\tan \gamma'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	c'_k	γ_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

Relativamente alle fondazioni dirette, la normativa vigente indica quali debbano essere gli approcci progettuali al fine di perseguire i prestabiliti livelli di funzionalità, di stabilità e sicurezza. In particolare indica quali debbano essere gli approcci progettuali e le relative combinazioni per le verifiche agli SLU di tipo geotecnico (GEO) e per le verifiche di natura strutturale (STR). Nell'ambito dell'approccio di calcolo tipo "2", trattandosi di opere di fondazione dirette, a seguito della determinazione del carico limite della fondazione, si applica, ai fini della verifica, un ulteriore coefficiente di sicurezza, funzione del tipo di verifica condotta, secondo le indicazioni contenute nella tabella seguente.

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

11.6 Metodo di Terzaghi

Terzaghi, proseguendo lo studio di Caquot, ha apportato alcune modifiche per tenere conto delle effettive caratteristiche dell'insieme opera di fondazione-terreno.

Sotto l'azione del carico trasmesso dalla fondazione il terreno che si trova a contatto con la fondazione stessa tende a sfuggire lateralmente, ma ne è impedito dalle resistenze tangenziali che si sviluppano fra la fondazione ed il terreno. Ciò comporta una modifica dello stato tensionale nel terreno posto direttamente al di sotto della fondazione; per tenerne conto **Terzaghi** assegna ai lati AB ed EB del cuneo di Prandtl una inclinazione ψ rispetto all'orizzontale, scegliendo il valore di ψ in funzione delle caratteristiche meccaniche del terreno al contatto terreno-opera di fondazione.

L'ipotesi $\gamma_2 = 0$ per il terreno sotto la fondazione viene così superata ammettendo che le superfici di rottura restino inalterate, l'espressione del carico limite è quindi:

$$q = A \times \gamma \times \eta + B \times \chi + X \times \gamma \times \beta$$

in cui C è un coefficiente che risulta funzione dell'angolo di attrito φ del terreno posto al di sotto del piano di posa e dell'angolo φ prima definito; b è la semilarghezza della striscia.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 60 di 103

Esplicitando i coefficienti della formula precedente, la formula di Terzaghi può essere scritta:

$$q_{ult} = \chi \times N_{\chi} \times \sigma_{\chi} + \gamma \times \Delta \times N_{\theta} + 0.5 \times \gamma \times B \times N_{\gamma} \times \sigma_{\gamma}$$

dove:

$$N_q = \frac{a^2}{2 \cos^2 (45 + \varphi / 2)}$$

$$a = e^{(0.75\pi - \varphi / 2) \tan \varphi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi$$

$$N_{\gamma} = \frac{\tan \varphi}{2} \left(\frac{K_p \gamma}{\cos^2 \varphi} - 1 \right)$$

11.7 Formula di Meyerhof (1963)

Meyerhof propose una formula per il calcolo del carico limite simile a quella di Terzaghi.; le differenze consistono nell'introduzione di ulteriori coefficienti di forma.

Egli introdusse un coefficiente s_q che moltiplica il fattore N_q , fattori di profondità d_i e di pendenza i_i per il caso in cui il carico trasmesso alla fondazione è inclinato sulla verticale.

I valori dei coefficienti N furono ottenuti da Meyerhof ipotizzando vari archi di prova BF (v. meccanismo Prandtl), mentre il taglio lungo i piani AF aveva dei valori approssimati. I fattori di forma tratti da Meyerhof sono di seguito riportati, insieme all'espressione della formula.

Carico verticale $q_{ult} = \chi \times N_{\chi} \times \sigma_{\chi} \times \delta_{\chi} + \gamma \times \Delta \times N_{\theta} \times \sigma_{\theta} \times \delta_{\theta} + 0.5 \times B \times N_{\gamma} \times \sigma_{\gamma} \times \delta_{\gamma}$

Carico inclinato $q_{ult} = \chi \times N_{\chi} \times i_{\chi} \times \delta_{\chi} + \gamma \times \Delta \times N_{\theta} \times i_{\theta} \times \delta_{\theta} + 0.5 \times B \times N_{\gamma} \times i_{\gamma} \times \delta_{\gamma}$

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi} \tan^2 (45 + \varphi / 2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi$$

$$N_{\gamma} = (N_q - 1) \tan (1.4 \varphi)$$

fattore di forma:

$$s_c = 1 + 0.2 k_p \frac{B}{L} \quad \text{per } \varphi > 10$$

$$s_q = s_{\gamma} = 1 + 0.1 k_p \frac{B}{L} \quad \text{per } \varphi = 0$$

fattore di profondità:

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 61 di 103

$$d_c = 1 + 0.2 \sqrt{k_p} \frac{D}{B}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \sqrt{k_p} \frac{D}{B} \quad \text{per } \varphi > 10$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \varphi = 0$$

inclinazione:

$$i_c = i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta}{90}\right)^2$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta}{\varphi}\right)^2 \quad \text{per } \varphi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \quad \text{per } \varphi = 0$$

dove:

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$$

θ = Inclinazione della risultante sulla verticale.

11.8 Formula di Hansen (1970)

È una ulteriore estensione della formula di Meyerhof; le estensioni consistono nell'introduzione di bi che tiene conto della eventuale inclinazione sull'orizzontale del piano di posa e un fattore gi per terreno in pendenza.

La formula di Hansen vale per qualsiasi rapporto D/B, quindi sia per fondazioni superficiali che profonde, ma lo stesso autore introdusse dei coefficienti per meglio interpretare il comportamento reale della fondazione, senza di essi, infatti, si avrebbe un aumento troppo forte del carico limite con la profondità.

Per valori di D/B <1

$$d_c = 1 + 0.4 \frac{D}{B}$$

$$d_q = 1 + 2 \tan \varphi (1 - \sin \varphi)^2 \frac{D}{B}$$

Per valori D/B >1:

Nel caso $\varphi = 0$

D/B	0	1	1.1	2	5	10	20	100
d'_c	0	0.40	0.33	0.44	0.55	0.59	0.61	0.62

Nei fattori seguenti le espressioni con apici (') valgono quando $\varphi=0$.

Fattore di forma:

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 62 di 103

$$s'_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_c = 1 \quad \text{per fondazioni nastriformi}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \varphi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Fattore di profondità:

$$d'_c = 0.4k$$

$$d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \tan \varphi (1 - \sin \varphi) k$$

$$d_\gamma = 1 \quad \text{per qualsiasi } \varphi$$

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se } \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \tan^{-1} \frac{D}{B} \quad \text{se } \frac{D}{B} > 1$$

Fattori di inclinazione del carico

$$i'_c = 0.5 - 0.5 \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}}$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \cot \varphi} \right)^5$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \cot \varphi} \right)^5 \quad (\eta = 0)$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta/450)H}{V + A_f c_a \cot \varphi} \right)^5 \quad (\eta > 0)$$

Fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio):

$$g'_c = \frac{\beta}{147}$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta}{147}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.5 \tan \beta)^5$$

Fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata)

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 63 di 103

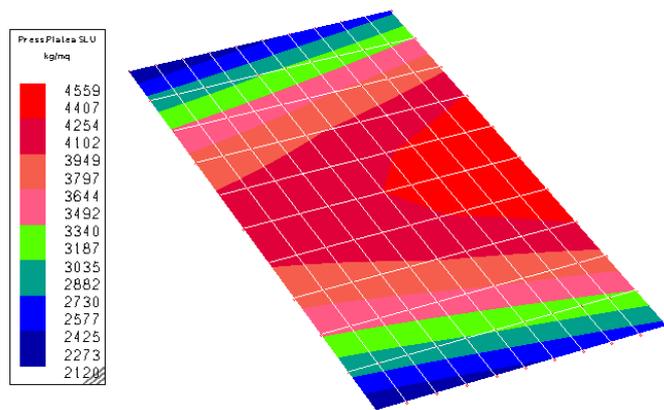
$$b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

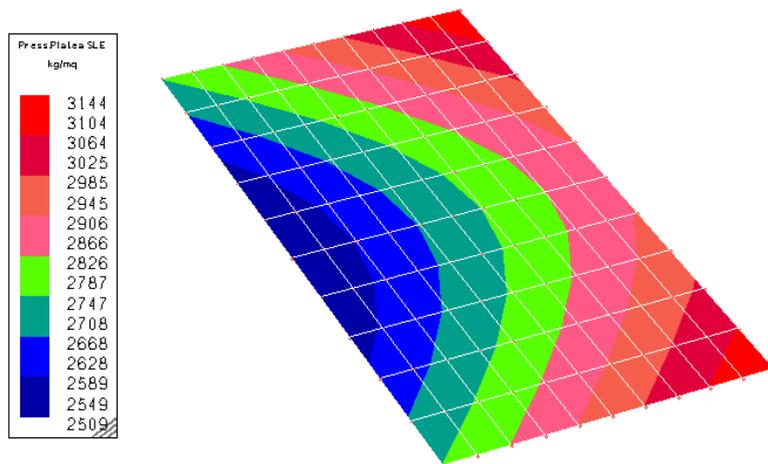
$$b_q = \exp(-2\eta \tan\varphi)$$

$$b_q = \exp(-2.7\eta \tan\varphi)$$

11.9 Modello di calcolo

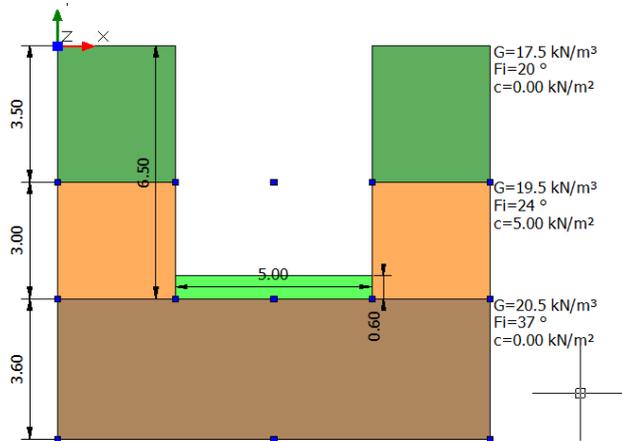


Pressioni al suolo – SLU (4559 kg/mq)



Pressioni al suolo – SLE (3144 kg/mq)

Mandataria VIA INGEGNERIA	Mandanti HYpro HUB VIOTOP mei Infrastructures Engineering s.r.l.	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 64 di 103



DATI GENERALI

Normativa	NTC_2018
Larghezza fondazione	5.0 m
Lunghezza fondazione	3.0 m
Profondità piano di posa	6.5 m
Altezza di incastro	6.5 m

STRATIGRAFIA TERRENO

Spessore strato [m]	Peso unità di volume [kN/m³]	Peso unità di volume saturo [kN/m³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m²]	Coesione non drenata [kN/m²]	Modulo Elastico [kN/m²]	Descrizione
3.5	17.5	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	
3.0	19.5	0.0	24.0	5.0	0.0	500.0	UNITA' 7AL
3.6	20.5	0.0	37.0	0.0	0.0	550.0	UNITAi 7GS

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto [kN/m²]	Tipo
1	A1+M1+R3	46.00	Progetto
2	S.L.E.	32.00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef. Rid. Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
2	No	1	1	1	1	1	1	1
3	No	1	1	1	1	1	1	1

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 65 di 103

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...A1+M1+R3

Autore: Meyerhof and Hanna (1978)

Carico limite [Qult]	399.12 kN/m ²
Resistenza di progetto[Rd]	173.53 kN/m ²
Tensione [Ed]	46.0 kN/m ²
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	8.68
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

A1+M1+R3

Autore: HANSEN (1970) (Condizione drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	20.5 kN/m ³
Angolo di attrito	37.0 °
Coesione	0.0 kN/m ²

Fattore [Nq]	42.92
Fattore [Nc]	55.63
Fattore [Ng]	47.38
Fattore forma [Sc]	2.29
Fattore profondità [Dc]	1.37
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	2.26
Fattore profondità [Dq]	1.22
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.33
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	14939.52 kN/m ²
Resistenza di progetto	6495.45 kN/m ²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	20.5 kN/m ³
Angolo di attrito	37.0 °
Coesione	0.0 kN/m ²

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 66 di 103

Fattore [Nq]	53.8
Fattore [Nc]	70.07
Fattore [Ng]	62.0
Fattore forma [Sc]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	9620.14 kN/m ²
Resistenza di progetto	4182.67 kN/m ²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	20.5 kN/m ³
Angolo di attrito	37.0 °
Coesione	0.0 kN/m ²

Fattore [Nq]	42.92
Fattore [Nc]	55.63
Fattore [Ng]	53.27
Fattore forma [Sc]	2.34
Fattore profondità [Dc]	1.52
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.67
Fattore profondità [Dq]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.67
Fattore profondità [Dg]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	16573.94 kN/m ²
Resistenza di progetto	7206.06 kN/m ²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: VESIC (1975) (Condizione drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	20.5 kN/m ³
Angolo di attrito	37.0 °
Coesione	0.0 kN/m ²

Fattore [Nq]	42.92
--------------	-------

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 67 di 103

Fattore [Nc]	55.63
Fattore [Ng]	66.19
Fattore forma [Sc]	2.29
Fattore profondità [Dc]	1.22
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	2.26
Fattore profondità [Dq]	1.22
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.33
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	2911.34 kN/m ²
Resistenza di progetto	1265.8 kN/m ²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: Meyerhof and Hanna (1978) (Condizione drenata)

Strato 1 sopra, strato 2 sotto

Fattori di capacità portante strato 1	
Fattore [Nq]	42.92
Fattore [Nc]	55.63
Fattore [Ng]	14.03

Fattori di capacità portante strato 2	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14

Carico limite strato 2 (qb)	207.05 kN/m ²
Carico limite strato 1 (qt)	7510.91 kN/m ²

Incremento carico limite strato 1	265.87 kN/m ²
Coefficiente di punzonamento (ks)	1.44
Rapporto (q1/q2)	0.0

Carico limite	399.12 kN/m ²
Resistenza di progetto	173.53 kN/m ²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Mandataria  Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 68 di 103

CEDIMENTI ELASTICI

Pressione normale di progetto	20.0 kN/m ²
Spessore strato	6.0 m
Profondità substrato roccioso	30.0 m
Coefficiente di Poisson	0.25
Coefficiente di influenza I1	0.28
Coefficiente di influenza I2	0.04
Coefficiente di influenza Is	0.3
Cedimento al centro della fondazione	-83.0 mm
Coefficiente di influenza I1	0.18
Coefficiente di influenza I2	0.06
Coefficiente di influenza Is	0.21
Cedimento al bordo	-19.15 mm

12 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

12.1 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO

Titolo del codice di calcolo: MasterSap;

Autore, produttore e distributore: AMV s.r.l., via San Lorenzo 106, 34077 Ronchi dei Legionari (Go);

Versione: MasterSap 2021

12.2 Affidabilità del codice di calcolo

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Studio Software AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento. Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine. Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore. Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di Lanczos noto come Thick Restarted Lanczos ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 69 di 103

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria LAPACK.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

È importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture.

In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un'ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente.

Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per il c.a., acciaio, legno, alluminio, muratura etc.

Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidezza del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire delle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

Il rilascio di ogni nuova versione dei programmi è sottoposto a rigorosi check automatici che mettono a confronto i risultati della release in esame con quelli già validati realizzati da versioni precedenti. Inoltre, sessioni specifiche di lavoro sono condotte da personale esperto per controllare il corretto funzionamento delle varie procedure software, con particolare riferimento a quelle che sono state oggetto di interventi manutentivi o di aggiornamento.

Mandataria 	Mandanti    	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 70 di 103	

12.3 Verifiche semplificate e dimensionamenti

Oltre tale documentazione, si seguito si riportano alcune verifiche semplificate dei principali elementi strutturali dello scatolare, condotte con altri software e/o con fogli di calcolo in excel, attraverso le quali verificare l'ordine di grandezza delle calcolazioni effettuate ed a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti. Osserviamo che i risultati ottenuti risultano confrontabili anche con le calcolazioni svolte in fase di progetto definitivo per il dimensionamento dei manufatti.

12.3.1 Soletta di copertura

Ai fini della verifica si assume un elemento di larghezza unitaria pari ad 1.00m, avente spessore $S_p=50.0\text{cm}$ e lunghezza, misurata in asse ai piedritti pari ad $L=4.50\text{m}$; la verifica è stata condotta in forma semplificata attraverso l'applicazione dei metodi della Scienza delle Costruzioni, adottando uno schema di trave incastrata agli estremi ovvero di trave con semi-incastro, in quanto la rigidità flessionale dei piedritti risulta essere confrontabile con quella della soletta di copertura, e pertanto il nodo è da considerarsi "non fisso". Date le tipologie di carichi sulla copertura si assume come significativo il carico derivante dal traffico veicolare pari a:

$$p_{v,d1} = \boxed{101,31} \text{ kN/m}^2$$

Ai fini del dimensionamento, il massimo momento agli estremi per la condizione di carico varia tra i seguenti valori:

$$\text{trave con incastro di estremità} \quad M'_{sd} = \frac{p_{v,d1} \cdot l^2}{12} = 170,96 \text{ kNm}$$

$$\text{trave con semi-incastro di estremità} \quad M''_{sd} = \frac{p_{v,d1} \cdot l^2}{10} = 205,15 \text{ kNm}$$

Per l'appoggio centrale della soletta si adotta uno schema di calcolo di trave continua su tre appoggi, per la quale il momento sull'appoggio centrale è dato da:

$$\text{momento su appoggio centrale} \quad M'''_{sd} = \frac{p_{v,d1} \cdot l^2}{8} = 256,44 \text{ kNm}$$

Tali azioni risultano compatibili con quanto dedotto dal modello FEM tridimensionale, nel quale il momento è pari a 249,02 kN/m. Tali sollecitazioni risultano in linea con quanto individuato nella modellazione piana condotta in fase di progettazione definitiva.

12.3.2 Piedritti di bordo e centrale

Ai fini della verifica si assume le reazioni vincolari derivante da uno schema semplificato di trave su tre appoggi con la quale si schematizza la soletta di copertura, come un elemento di larghezza unitaria pari ad 1.00m, avente spessore $S_p=50.0\text{cm}$; tali reazioni corrispondono alle sollecitazioni di sforzo normale agenti nei piedritti. Date le tipologie di carichi sulla copertura si assume come significativo il carico derivante dal traffico veicolare pari a:

$$p_{v,d1} = \boxed{101,31} \text{ kN/m}^2$$

Ai fini del dimensionamento, le reazioni vincolari dello schema succitato sono pari a:

$$\text{reazione vincolare appoggio laterale} \quad R'_{sd} = \frac{3 \cdot p_{v,d1} \cdot L}{8} = 170,96 \text{ kN}$$

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D FOGLIO 71 di 103

reazione vincolare appoggio centrale $R''_{sd} = 2 \cdot \frac{5 \cdot p_{v,d1} \cdot L}{8} = 284,93 \text{ kN}$

Tali azioni risultano compatibili con quanto dedotto dal modello FEM tridimensionale, nel quale il momento è pari a 280,50 kN/m. Tali sollecitazioni risultano in linea con le sollecitazioni di sforzo normale agente individuate nella modellazione piana condotta in fase di progettazione definitiva.

12.3.3 Platea di fondazione

Ai fini della verifica si assume una trave continua su suolo alla Winkler larghezza unitaria pari ad 1.00m, avente spessore $S_p=60.0\text{cm}$ e lunghezza, misurata in asse ai piedritti pari ad $L=4.50\text{m} \times 2 = 9,00 \text{ m}$; la verifica è stata condotta in forma semplificata attraverso l'applicazione dei metodi della Scienza delle Costruzioni e della Meccanica delle terre. Come carichi agenti si assumono le azioni derivanti dagli scarichi dei piedritti determinate in precedenza, per effetto del carico da traffico veicolare. Ai fini del dimensionamento, avremo che il massimo momento agli estremi per la condizione di carico varia tra i seguenti valori:

trave con incastro di estremità $M'_{sd} = \frac{p_{v,d1} \cdot l^2}{12} = 170,96 \text{ kNm}$

trave con semi-incastro di estremità $M''_{sd} = \frac{p_{v,d1} \cdot l^2}{10} = 205,15 \text{ kNm}$

Tali azioni risultano compatibili con quanto dedotto dal modello FEM tridimensionale, nel quale il momento è pari a 204,11 kN/m. Tali sollecitazioni risultano in linea con quanto individuato nella modellazione piana condotta in fase di progettazione definitiva.

13 INCIDENZE DI ARMATURA

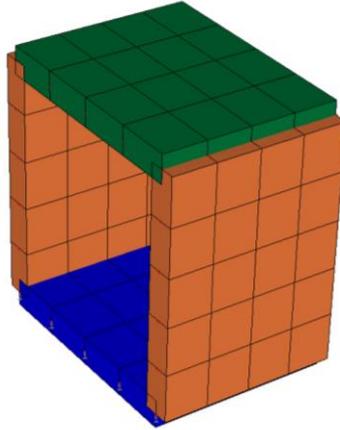
Si riporta di seguito il calcolo dell'incidenza delle armature, condotto sulla scorta del disegno delle armature per il monolite in esame.

- Soletta di copertura: 105 kg/m³
- Piedritti: 100 kg/m³
- Soletta di fondazione: 105 kg/m³

14 TABULATI DI CALCOLO – ELEMENTO B

Si riportano nel seguito i listati di input ed output del programma di calcolo.

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 72 di 103



Vista del modello di calcolo

1/1	6/1	3/1	12/1
5/1	7/1	11/1	13/1
2/1	9/1	4/1	15/1
8/1	10/1	14/1	16/1

Numerazione elementi platea di fondazione

16/3	11/3	14/3	5/3
12/3	10/3	6/3	4/3
15/3	8/3	13/3	2/3
9/3	7/3	3/3	1/3

Numerazione elementi soletta di copertura

GRUPPI DELLA STRUTTURA
ELEMENTO FINITO: PIASTRA

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 73 di 103

Numero gruppo	Descrizione gruppo		
1	PLATEA DI FONDAZIONE		
2	PARETI		
3	SOLETTA DI COPERTURA		

CARICHI AGENTI

Carico distribuito con riferimento globale Y

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist. fin. nodo I
Forza d'inerzia orizzontale sulla soletta di copertura	9	Condizione 9	739.000000	0.000	739.000000	0.000
Forza d'inerzia orizzontale sui piedritti	10	Condizione 10	580.000000	0.000	580.000000	0.000

Carico di superficie nella direzione locale x, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Valore
Forza di frenatura uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata	2	Condizione 2	2515.000000

Carico di superficie nella direzione locale y, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Valore
Forza d'inerzia orizzontale sui piedritti	3	Condizione 3	414.000000
Spinta del terreno (SPTSX e SPTDX)	4	Condizione 4	3488.000000
Spinta semispessore soletta	5	Condizione 5	900.000000
Spinta sui piedritti prodotta dal sovraccarico (SPACCSX e SPACCDX)	7	Condizione 6	4320.000000
Carico sismico del terrapieno agente sul piedritto	14	Condizione 14	3094.000000

Carico di superficie nella direzione locale z, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Valore
Peso pavimentazione stradale	1	Condizione 1	480.000000
Azioni variabili da da traffico (ACC-M/T - distribuito verticale 1)	6	Condizione 6	10131.000000
Azioni variabili da da traffico (ACC-M/T - distribuito verticale 2)	11	Condizione 11	900.000000
Forza d'inerzia verticale sulla soletta di copertura	13	Condizione 13	287.000000

SPOSTAMENTI/ROTAZIONI NODI NON BLOCCATI

COMBINAZIONE DI CARICO: 1 - DESCRIZIONE: CARICHI TOTALI

Mandataria  Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 74 di 103

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+0.00e+00	+0.00e+00	-5.63e-02	+7.67e-03	-4.41e-02	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+8.06e-02	+6.50e-03	-4.43e-02	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.12e-01	+9.86e-03	-4.42e-02	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.49e-02	+8.69e-03	-4.42e-02	+0.00e+00
5	-1.90e-01	-3.63e-02	-2.49e-02	+7.42e-03	-4.43e-02	+2.92e-05
6	-1.90e-01	-3.63e-02	+1.12e-01	+7.30e-03	-4.42e-02	-3.73e-05
7	-1.90e-01	-3.63e-02	+8.08e-02	+8.97e-03	-4.43e-02	-8.18e-06
8	-1.90e-01	-3.63e-02	-5.64e-02	+8.85e-03	-4.43e-02	+1.63e-05
9	+0.00e+00	+0.00e+00	-3.32e-02	+8.16e-03	-4.37e-02	+0.00e+00
10	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.31e-04	+8.44e-03	-4.36e-02	+0.00e+00
11	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.35e-03	+8.92e-03	-4.41e-02	+0.00e+00
12	-3.80e-02	-7.71e-03	+9.36e-03	+8.94e-03	-4.42e-02	-1.65e-04
13	-3.80e-02	-7.61e-03	-2.49e-02	+8.90e-03	-4.42e-02	-1.23e-04
14	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.21e-02	+7.44e-03	-4.41e-02	+0.00e+00
15	-3.80e-02	-6.60e-03	-2.21e-02	+7.93e-03	-4.42e-02	+1.64e-04
16	-3.80e-02	-6.69e-03	-5.63e-02	+7.98e-03	-4.42e-02	+1.00e-04
17	-1.90e-01	-3.63e-02	-3.22e-02	+7.23e-03	-4.43e-02	-9.61e-06
18	-1.90e-01	-3.63e-02	+2.13e-03	+7.25e-03	-4.43e-02	-1.32e-06
19	-1.90e-01	-3.63e-02	+9.39e-03	+7.41e-03	-4.43e-02	-4.76e-06
20	+0.00e+00	+0.00e+00	-4.11e-02	+7.66e-03	-4.35e-02	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	-4.87e-02	+7.49e-03	-4.37e-02	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.48e-02	+7.21e-03	-4.36e-02	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	-7.42e-03	+7.67e-03	-4.34e-02	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.36e-02	+9.23e-03	-4.42e-02	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.44e-02	+8.81e-03	-4.36e-02	+0.00e+00
26	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.82e-02	+9.20e-03	-4.36e-02	+0.00e+00
27	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.78e-02	+9.56e-03	-4.41e-02	+0.00e+00
28	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.62e-02	+7.67e-03	-4.33e-02	+0.00e+00
29	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.90e-02	+6.84e-03	-4.36e-02	+0.00e+00
30	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.28e-02	+6.45e-03	-4.36e-02	+0.00e+00
31	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.98e-02	+7.67e-03	-4.33e-02	+0.00e+00
32	-3.80e-02	-7.98e-03	+7.78e-02	+9.04e-03	-4.42e-02	-1.98e-04
33	-3.80e-02	-7.84e-03	+4.36e-02	+8.99e-03	-4.42e-02	-2.02e-04
34	-7.61e-02	-1.52e-02	-2.49e-02	+8.74e-03	-4.43e-02	-1.03e-04
35	-7.61e-02	-1.53e-02	+9.36e-03	+8.72e-03	-4.43e-02	-1.46e-04
46	-1.14e-01	-2.27e-02	+9.36e-03	+8.36e-03	-4.43e-02	-9.52e-05
48	-1.14e-01	-2.26e-02	-2.50e-02	+8.41e-03	-4.43e-02	-5.45e-05
49	-7.61e-02	-1.54e-02	+4.36e-02	+8.68e-03	-4.42e-02	-1.81e-04
50	-7.61e-02	-1.56e-02	+7.79e-02	+8.65e-03	-4.43e-02	-1.92e-04
51	-1.14e-01	-2.29e-02	+7.79e-02	+8.25e-03	-4.43e-02	-1.43e-04
52	-1.14e-01	-2.28e-02	+4.37e-02	+8.31e-03	-4.43e-02	-1.24e-04
53	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.21e-02	+7.12e-03	-4.42e-02	+0.00e+00
54	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.64e-02	+6.79e-03	-4.41e-02	+0.00e+00
55	-3.80e-02	-6.33e-03	+4.64e-02	+7.84e-03	-4.42e-02	+1.99e-04
56	-3.80e-02	-6.47e-03	+1.22e-02	+7.89e-03	-4.42e-02	+2.02e-04
57	-7.61e-02	-1.37e-02	-5.64e-02	+8.39e-03	-4.43e-02	+9.59e-05
58	-7.61e-02	-1.36e-02	-2.21e-02	+8.41e-03	-4.43e-02	+1.46e-04
59	-1.14e-01	-2.10e-02	-2.21e-02	+8.75e-03	-4.43e-02	+1.00e-04
60	-1.14e-01	-2.11e-02	-5.64e-02	+8.71e-03	-4.43e-02	+7.21e-05
61	-7.61e-02	-1.35e-02	+1.22e-02	+8.45e-03	-4.42e-02	+1.81e-04
62	-7.61e-02	-1.34e-02	+4.65e-02	+8.48e-03	-4.43e-02	+1.92e-04
63	-1.14e-01	-2.08e-02	+4.65e-02	+8.86e-03	-4.43e-02	+1.38e-04
64	-1.14e-01	-2.09e-02	+1.22e-02	+8.80e-03	-4.43e-02	+1.24e-04
65	-1.90e-01	-3.63e-02	-3.96e-02	+7.73e-03	-4.42e-02	+1.06e-06
66	-1.90e-01	-3.63e-02	-4.77e-02	+8.43e-03	-4.42e-02	+9.97e-07
67	-1.90e-01	-3.63e-02	-1.34e-02	+8.42e-03	-4.43e-02	+4.01e-06

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
		IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
68	-1.90e-01	-3.63e-02	-5.32e-03	+7.73e-03	-4.43e-02	-9.32e-07
69	-1.90e-01	-3.63e-02	+4.37e-02	+7.38e-03	-4.43e-02	-2.75e-06
70	-1.90e-01	-3.63e-02	+3.65e-02	+7.24e-03	-4.43e-02	-4.29e-06
71	-1.90e-01	-3.63e-02	+7.08e-02	+7.23e-03	-4.43e-02	-4.56e-06
72	-1.90e-01	-3.63e-02	+7.80e-02	+7.34e-03	-4.43e-02	-8.25e-06
73	-1.90e-01	-3.63e-02	+2.90e-02	+7.73e-03	-4.43e-02	-2.11e-15
74	-1.90e-01	-3.63e-02	+2.09e-02	+8.43e-03	-4.43e-02	+4.29e-06
75	-1.90e-01	-3.63e-02	+5.52e-02	+8.44e-03	-4.43e-02	+1.87e-06
76	-1.90e-01	-3.63e-02	+6.33e-02	+7.73e-03	-4.43e-02	+9.32e-07
77	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.02e-01	+9.56e-03	-4.34e-02	+0.00e+00
78	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.33e-02	+7.66e-03	-4.32e-02	+0.00e+00
79	+0.00e+00	+0.00e+00	+8.65e-02	+6.09e-03	-4.35e-02	+0.00e+00
80	-3.80e-02	-8.12e-03	+1.12e-01	+9.12e-03	-4.42e-02	-2.02e-04
81	-7.61e-02	-1.57e-02	+1.12e-01	+8.63e-03	-4.43e-02	-2.11e-04
93	-1.52e-01	-2.97e-02	+9.37e-03	+7.93e-03	-4.43e-02	-4.13e-05
94	-1.52e-01	-2.97e-02	-2.49e-02	+7.97e-03	-4.43e-02	-4.26e-06
95	-1.52e-01	-2.97e-02	+4.37e-02	+7.88e-03	-4.43e-02	-5.66e-05
96	-1.14e-01	-2.30e-02	+1.12e-01	+8.20e-03	-4.43e-02	-1.74e-04
97	-1.52e-01	-2.98e-02	+7.80e-02	+7.82e-03	-4.43e-02	-7.31e-05
98	-1.52e-01	-2.98e-02	+1.12e-01	+7.76e-03	-4.43e-02	-1.10e-04
99	-3.80e-02	-6.19e-03	+8.07e-02	+7.76e-03	-4.42e-02	+2.25e-04
100	-7.61e-02	-1.32e-02	+8.08e-02	+8.51e-03	-4.43e-02	+2.18e-04
101	-1.52e-01	-2.86e-02	-2.21e-02	+8.90e-03	-4.43e-02	+4.65e-05
102	-1.52e-01	-2.87e-02	-5.64e-02	+8.86e-03	-4.43e-02	+3.99e-05
103	-1.52e-01	-2.86e-02	+1.22e-02	+8.95e-03	-4.43e-02	+5.66e-05
104	-1.14e-01	-2.07e-02	+8.08e-02	+8.92e-03	-4.43e-02	+1.57e-04
105	-1.52e-01	-2.85e-02	+4.65e-02	+9.01e-03	-4.43e-02	+6.79e-05
106	-1.52e-01	-2.85e-02	+8.08e-02	+9.07e-03	-4.43e-02	+7.46e-05
107	-1.90e-01	-3.63e-02	-2.21e-02	+8.86e-03	-4.43e-02	+5.39e-06
108	-1.90e-01	-3.63e-02	+1.22e-02	+8.89e-03	-4.43e-02	+2.75e-06
109	-1.90e-01	-3.63e-02	+1.05e-01	+7.20e-03	-4.43e-02	+3.29e-06
110	-1.90e-01	-3.63e-02	+9.77e-02	+7.73e-03	-4.44e-02	-1.06e-06
111	-1.90e-01	-3.63e-02	+4.65e-02	+8.93e-03	-4.43e-02	+7.61e-06
112	-1.90e-01	-3.63e-02	+8.96e-02	+8.46e-03	-4.43e-02	+5.32e-06

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-1.90e-01	-3.63e-02	+1.12e-01	+9.86e-03	-4.44e-02	+2.25e-04	+2.24e-01
Nodo	18	6	6	3	110	99	6

COMBINAZIONE DI CARICO: 2 - DESCRIZIONE: RARA

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+0.00e+00	+0.00e+00	-4.25e-02	+5.96e-03	-3.21e-02	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.70e-02	+5.11e-03	-3.22e-02	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+8.12e-02	+7.48e-03	-3.22e-02	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.84e-02	+6.63e-03	-3.21e-02	+0.00e+00
5	-1.38e-01	-2.79e-02	-1.84e-02	+5.78e-03	-3.23e-02	+2.14e-05
6	-1.38e-01	-2.79e-02	+8.14e-02	+5.68e-03	-3.22e-02	-2.72e-05
7	-1.38e-01	-2.79e-02	+5.72e-02	+6.83e-03	-3.22e-02	-7.81e-06
8	-1.38e-01	-2.79e-02	-4.26e-02	+6.74e-03	-3.22e-02	+1.36e-05
9	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.47e-02	+6.23e-03	-3.18e-02	+0.00e+00
10	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.10e-04	+6.43e-03	-3.18e-02	+0.00e+00
11	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.53e-03	+6.79e-03	-3.21e-02	+0.00e+00
12	-2.77e-02	-5.88e-03	+6.53e-03	+6.84e-03	-3.22e-02	-1.21e-04
13	-2.77e-02	-5.81e-03	-1.84e-02	+6.80e-03	-3.22e-02	-9.18e-05

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 76 di 103

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
14	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.76e-02	+5.79e-03	-3.21e-02	+0.00e+00
15	-2.77e-02	-5.12e-03	-1.76e-02	+6.15e-03	-3.22e-02	+1.20e-04
16	-2.77e-02	-5.19e-03	-4.26e-02	+6.18e-03	-3.22e-02	+7.42e-05
17	-1.38e-01	-2.79e-02	-2.41e-02	+5.62e-03	-3.22e-02	-6.93e-06
18	-1.38e-01	-2.79e-02	+9.08e-04	+5.63e-03	-3.22e-02	-8.79e-07
19	-1.38e-01	-2.79e-02	+6.55e-03	+5.77e-03	-3.22e-02	-3.45e-06
20	+0.00e+00	+0.00e+00	-3.08e-02	+5.89e-03	-3.16e-02	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	-3.66e-02	+5.81e-03	-3.18e-02	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.20e-02	+5.61e-03	-3.17e-02	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	-6.27e-03	+5.90e-03	-3.16e-02	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.14e-02	+7.02e-03	-3.21e-02	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.45e-02	+6.71e-03	-3.17e-02	+0.00e+00
26	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.91e-02	+6.99e-03	-3.17e-02	+0.00e+00
27	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.63e-02	+7.26e-03	-3.21e-02	+0.00e+00
28	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.82e-02	+5.90e-03	-3.15e-02	+0.00e+00
29	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.26e-02	+5.33e-03	-3.17e-02	+0.00e+00
30	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.72e-02	+5.05e-03	-3.17e-02	+0.00e+00
31	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.26e-02	+5.90e-03	-3.15e-02	+0.00e+00
32	-2.77e-02	-6.08e-03	+5.64e-02	+6.91e-03	-3.22e-02	-1.44e-04
33	-2.77e-02	-5.98e-03	+3.14e-02	+6.87e-03	-3.22e-02	-1.47e-04
34	-5.54e-02	-1.16e-02	-1.84e-02	+6.71e-03	-3.22e-02	-7.69e-05
35	-5.54e-02	-1.17e-02	+6.53e-03	+6.69e-03	-3.22e-02	-1.07e-04
46	-8.31e-02	-1.74e-02	+6.53e-03	+6.45e-03	-3.22e-02	-7.00e-05
48	-8.31e-02	-1.73e-02	-1.84e-02	+6.48e-03	-3.22e-02	-4.14e-05
49	-5.54e-02	-1.18e-02	+3.15e-02	+6.67e-03	-3.22e-02	-1.32e-04
50	-5.54e-02	-1.19e-02	+5.64e-02	+6.64e-03	-3.22e-02	-1.39e-04
51	-8.31e-02	-1.75e-02	+5.64e-02	+6.37e-03	-3.22e-02	-1.03e-04
52	-8.31e-02	-1.74e-02	+3.15e-02	+6.41e-03	-3.22e-02	-9.00e-05
53	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.25e-03	+5.56e-03	-3.21e-02	+0.00e+00
54	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.21e-02	+5.32e-03	-3.21e-02	+0.00e+00
55	-2.77e-02	-4.93e-03	+3.22e-02	+6.07e-03	-3.22e-02	+1.44e-04
56	-2.77e-02	-5.03e-03	+7.27e-03	+6.11e-03	-3.22e-02	+1.47e-04
57	-5.54e-02	-1.06e-02	-4.26e-02	+6.47e-03	-3.22e-02	+7.17e-05
58	-5.54e-02	-1.06e-02	-1.77e-02	+6.48e-03	-3.22e-02	+1.07e-04
59	-8.31e-02	-1.62e-02	-1.77e-02	+6.71e-03	-3.22e-02	+7.40e-05
60	-8.31e-02	-1.63e-02	-4.26e-02	+6.69e-03	-3.22e-02	+5.49e-05
61	-5.54e-02	-1.05e-02	+7.28e-03	+6.51e-03	-3.22e-02	+1.32e-04
62	-5.54e-02	-1.04e-02	+3.22e-02	+6.54e-03	-3.22e-02	+1.39e-04
63	-8.31e-02	-1.61e-02	+3.22e-02	+6.80e-03	-3.22e-02	+9.91e-05
64	-8.31e-02	-1.62e-02	+7.29e-03	+6.75e-03	-3.22e-02	+9.00e-05
65	-1.38e-01	-2.79e-02	-2.98e-02	+5.94e-03	-3.22e-02	+8.19e-07
66	-1.38e-01	-2.79e-02	-3.60e-02	+6.43e-03	-3.22e-02	+3.08e-07
67	-1.38e-01	-2.79e-02	-1.10e-02	+6.42e-03	-3.22e-02	+2.95e-06
68	-1.38e-01	-2.79e-02	-4.85e-03	+5.95e-03	-3.22e-02	-7.17e-07
69	-1.38e-01	-2.79e-02	+3.15e-02	+5.75e-03	-3.22e-02	-1.97e-06
70	-1.38e-01	-2.79e-02	+2.59e-02	+5.62e-03	-3.22e-02	-3.07e-06
71	-1.38e-01	-2.79e-02	+5.09e-02	+5.61e-03	-3.22e-02	-3.29e-06
72	-1.38e-01	-2.79e-02	+5.65e-02	+5.72e-03	-3.22e-02	-5.92e-06
73	-1.38e-01	-2.79e-02	+2.01e-02	+5.95e-03	-3.22e-02	-1.52e-15
74	-1.38e-01	-2.79e-02	+1.39e-02	+6.43e-03	-3.22e-02	+3.07e-06
75	-1.38e-01	-2.79e-02	+3.89e-02	+6.44e-03	-3.22e-02	+1.23e-06
76	-1.38e-01	-2.79e-02	+4.51e-02	+5.95e-03	-3.22e-02	+7.17e-07
77	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.36e-02	+7.25e-03	-3.16e-02	+0.00e+00
78	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.70e-02	+5.89e-03	-3.14e-02	+0.00e+00
79	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.18e-02	+4.79e-03	-3.16e-02	+0.00e+00
80	-2.77e-02	-6.18e-03	+8.13e-02	+6.96e-03	-3.22e-02	-1.45e-04

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
		IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
81	-5.54e-02	-1.20e-02	+8.14e-02	+6.63e-03	-3.22e-02	-1.51e-04
93	-1.11e-01	-2.28e-02	+6.54e-03	+6.14e-03	-3.22e-02	-3.05e-05
94	-1.11e-01	-2.28e-02	-1.84e-02	+6.17e-03	-3.22e-02	-4.03e-06
95	-1.11e-01	-2.28e-02	+3.15e-02	+6.10e-03	-3.22e-02	-4.12e-05
96	-8.31e-02	-1.76e-02	+8.14e-02	+6.33e-03	-3.22e-02	-1.25e-04
97	-1.11e-01	-2.28e-02	+5.65e-02	+6.06e-03	-3.22e-02	-5.27e-05
98	-1.11e-01	-2.29e-02	+8.14e-02	+6.01e-03	-3.22e-02	-7.92e-05
99	-2.77e-02	-4.83e-03	+5.71e-02	+6.02e-03	-3.22e-02	+1.63e-04
100	-5.54e-02	-1.03e-02	+5.72e-02	+6.55e-03	-3.22e-02	+1.57e-04
101	-1.11e-01	-2.21e-02	-1.77e-02	+6.80e-03	-3.22e-02	+3.45e-05
102	-1.11e-01	-2.21e-02	-4.26e-02	+6.78e-03	-3.22e-02	+3.14e-05
103	-1.11e-01	-2.20e-02	+7.30e-03	+6.84e-03	-3.22e-02	+4.12e-05
104	-8.31e-02	-1.60e-02	+5.72e-02	+6.84e-03	-3.22e-02	+1.11e-04
105	-1.11e-01	-2.20e-02	+3.23e-02	+6.88e-03	-3.22e-02	+4.86e-05
106	-1.11e-01	-2.20e-02	+5.72e-02	+6.93e-03	-3.22e-02	+5.18e-05
107	-1.38e-01	-2.79e-02	-1.77e-02	+6.75e-03	-3.22e-02	+3.94e-06
108	-1.38e-01	-2.79e-02	+7.31e-03	+6.77e-03	-3.22e-02	+1.97e-06
109	-1.38e-01	-2.79e-02	+7.58e-02	+5.59e-03	-3.22e-02	+2.46e-06
110	-1.38e-01	-2.79e-02	+7.01e-02	+5.94e-03	-3.23e-02	-8.19e-07
111	-1.38e-01	-2.79e-02	+3.23e-02	+6.80e-03	-3.22e-02	+5.43e-06
112	-1.38e-01	-2.79e-02	+6.39e-02	+6.45e-03	-3.23e-02	+4.17e-06

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-1.38e-01	-2.79e-02	+8.14e-02	+7.48e-03	-3.23e-02	+1.63e-04	+1.63e-01
Nodo	5	6	6	3	110	99	6

COMBINAZIONE DI CARICO: 3 - DESCRIZIONE: FREQUENTE

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+0.00e+00	+0.00e+00	-4.01e-02	+6.15e-03	-2.61e-02	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.10e-02	+5.46e-03	-2.62e-02	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.52e-02	+7.13e-03	-2.62e-02	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.59e-02	+6.44e-03	-2.62e-02	+0.00e+00
5	-1.13e-01	-2.79e-02	-1.59e-02	+5.99e-03	-2.63e-02	+1.79e-05
6	-1.13e-01	-2.79e-02	+6.53e-02	+5.91e-03	-2.62e-02	-2.22e-05
7	-1.13e-01	-2.79e-02	+4.11e-02	+6.60e-03	-2.62e-02	-1.27e-05
8	-1.13e-01	-2.79e-02	-4.01e-02	+6.53e-03	-2.62e-02	+1.70e-05
9	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.21e-02	+6.08e-03	-2.59e-02	+0.00e+00
10	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.05e-03	+6.25e-03	-2.58e-02	+0.00e+00
11	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.38e-03	+6.58e-03	-2.61e-02	+0.00e+00
12	-2.25e-02	-5.73e-03	+4.38e-03	+6.70e-03	-2.62e-02	-1.00e-04
13	-2.25e-02	-5.67e-03	-1.59e-02	+6.67e-03	-2.62e-02	-8.21e-05
14	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.98e-02	+6.00e-03	-2.61e-02	+0.00e+00
15	-2.25e-02	-5.28e-03	-1.98e-02	+6.28e-03	-2.62e-02	+9.95e-05
16	-2.25e-02	-5.34e-03	-4.01e-02	+6.31e-03	-2.62e-02	+6.45e-05
17	-1.13e-01	-2.79e-02	-2.18e-02	+5.80e-03	-2.62e-02	-5.44e-06
18	-1.13e-01	-2.79e-02	-1.48e-03	+5.81e-03	-2.62e-02	-4.28e-07
19	-1.13e-01	-2.79e-02	+4.38e-03	+5.98e-03	-2.62e-02	-2.78e-06
20	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.81e-02	+5.89e-03	-2.57e-02	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	-3.40e-02	+5.96e-03	-2.58e-02	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.39e-02	+5.79e-03	-2.58e-02	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.11e-03	+5.90e-03	-2.57e-02	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.46e-02	+6.76e-03	-2.62e-02	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.80e-02	+6.47e-03	-2.58e-02	+0.00e+00
26	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.80e-02	+6.70e-03	-2.58e-02	+0.00e+00

Mandataria  Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 78 di 103

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
27	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.49e-02	+6.96e-03	-2.61e-02	+0.00e+00
28	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.18e-02	+5.90e-03	-2.56e-02	+0.00e+00
29	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.10e-03	+5.57e-03	-2.58e-02	+0.00e+00
30	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.61e-02	+5.34e-03	-2.58e-02	+0.00e+00
31	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.17e-02	+5.90e-03	-2.56e-02	+0.00e+00
32	-2.25e-02	-5.89e-03	+4.49e-02	+6.76e-03	-2.62e-02	-1.15e-04
33	-2.25e-02	-5.81e-03	+2.47e-02	+6.73e-03	-2.62e-02	-1.20e-04
34	-4.51e-02	-1.14e-02	-1.59e-02	+6.67e-03	-2.62e-02	-7.03e-05
35	-4.51e-02	-1.15e-02	+4.37e-03	+6.65e-03	-2.62e-02	-9.00e-05
46	-6.76e-02	-1.71e-02	+4.37e-03	+6.50e-03	-2.62e-02	-5.95e-05
48	-6.76e-02	-1.71e-02	-1.60e-02	+6.53e-03	-2.62e-02	-3.97e-05
49	-4.51e-02	-1.16e-02	+2.47e-02	+6.63e-03	-2.62e-02	-1.07e-04
50	-4.51e-02	-1.16e-02	+4.50e-02	+6.61e-03	-2.62e-02	-1.10e-04
51	-6.76e-02	-1.72e-02	+4.50e-02	+6.43e-03	-2.62e-02	-8.12e-05
52	-6.76e-02	-1.72e-02	+2.47e-02	+6.47e-03	-2.62e-02	-7.31e-05
53	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.67e-04	+5.82e-03	-2.62e-02	+0.00e+00
54	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.07e-02	+5.62e-03	-2.61e-02	+0.00e+00
55	-2.25e-02	-5.12e-03	+2.08e-02	+6.22e-03	-2.62e-02	+1.15e-04
56	-2.25e-02	-5.20e-03	+4.77e-04	+6.26e-03	-2.62e-02	+1.20e-04
57	-4.51e-02	-1.09e-02	-4.01e-02	+6.52e-03	-2.62e-02	+6.51e-05
58	-4.51e-02	-1.08e-02	-1.98e-02	+6.53e-03	-2.62e-02	+9.03e-05
59	-6.76e-02	-1.65e-02	-1.98e-02	+6.66e-03	-2.62e-02	+6.35e-05
60	-6.76e-02	-1.65e-02	-4.01e-02	+6.64e-03	-2.62e-02	+5.32e-05
61	-4.51e-02	-1.07e-02	+4.85e-04	+6.55e-03	-2.62e-02	+1.07e-04
62	-4.51e-02	-1.06e-02	+2.08e-02	+6.57e-03	-2.62e-02	+1.10e-04
63	-6.76e-02	-1.64e-02	+2.08e-02	+6.73e-03	-2.62e-02	+7.72e-05
64	-6.76e-02	-1.64e-02	+4.89e-04	+6.70e-03	-2.62e-02	+7.31e-05
65	-1.13e-01	-2.79e-02	-2.77e-02	+5.94e-03	-2.62e-02	+8.19e-07
66	-1.13e-01	-2.79e-02	-3.37e-02	+6.25e-03	-2.62e-02	-1.18e-06
67	-1.13e-01	-2.79e-02	-1.34e-02	+6.25e-03	-2.62e-02	+2.50e-06
68	-1.13e-01	-2.79e-02	-7.33e-03	+5.95e-03	-2.62e-02	-7.17e-07
69	-1.13e-01	-2.79e-02	+2.47e-02	+5.96e-03	-2.62e-02	-1.50e-06
70	-1.13e-01	-2.79e-02	+1.89e-02	+5.80e-03	-2.62e-02	-2.35e-06
71	-1.13e-01	-2.79e-02	+3.92e-02	+5.79e-03	-2.62e-02	-2.60e-06
72	-1.13e-01	-2.79e-02	+4.50e-02	+5.94e-03	-2.62e-02	-4.55e-06
73	-1.13e-01	-2.79e-02	+1.30e-02	+5.95e-03	-2.62e-02	-1.21e-15
74	-1.13e-01	-2.79e-02	+6.90e-03	+6.25e-03	-2.62e-02	+2.35e-06
75	-1.13e-01	-2.79e-02	+2.72e-02	+6.26e-03	-2.62e-02	+5.34e-07
76	-1.13e-01	-2.79e-02	+3.33e-02	+5.95e-03	-2.62e-02	+7.17e-07
77	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.80e-02	+6.91e-03	-2.57e-02	+0.00e+00
78	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.16e-02	+5.89e-03	-2.56e-02	+0.00e+00
79	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.61e-02	+5.13e-03	-2.58e-02	+0.00e+00
80	-2.25e-02	-5.97e-03	+6.52e-02	+6.80e-03	-2.62e-02	-1.11e-04
81	-4.51e-02	-1.17e-02	+6.53e-02	+6.60e-03	-2.62e-02	-1.15e-04
93	-9.02e-02	-2.26e-02	+4.37e-03	+6.27e-03	-2.62e-02	-2.63e-05
94	-9.02e-02	-2.26e-02	-1.60e-02	+6.30e-03	-2.62e-02	-6.48e-06
95	-9.02e-02	-2.27e-02	+2.47e-02	+6.24e-03	-2.62e-02	-3.34e-05
96	-6.76e-02	-1.73e-02	+6.53e-02	+6.40e-03	-2.62e-02	-9.56e-05
97	-9.02e-02	-2.27e-02	+4.50e-02	+6.21e-03	-2.62e-02	-4.12e-05
98	-9.02e-02	-2.27e-02	+6.53e-02	+6.17e-03	-2.62e-02	-6.10e-05
99	-2.25e-02	-5.04e-03	+4.11e-02	+6.18e-03	-2.62e-02	+1.28e-04
100	-4.51e-02	-1.05e-02	+4.11e-02	+6.59e-03	-2.62e-02	+1.21e-04
101	-9.02e-02	-2.22e-02	-1.98e-02	+6.67e-03	-2.62e-02	+3.03e-05
102	-9.02e-02	-2.22e-02	-4.01e-02	+6.65e-03	-2.62e-02	+3.39e-05
103	-9.02e-02	-2.22e-02	+4.90e-04	+6.70e-03	-2.62e-02	+3.34e-05
104	-6.76e-02	-1.63e-02	+4.11e-02	+6.77e-03	-2.62e-02	+8.21e-05

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 79 di 103

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
105	-9.02e-02	-2.22e-02	+2.08e-02	+6.73e-03	-2.62e-02	+3.71e-05
106	-9.02e-02	-2.21e-02	+4.11e-02	+6.77e-03	-2.62e-02	+3.36e-05
107	-1.13e-01	-2.79e-02	-1.98e-02	+6.54e-03	-2.62e-02	+3.27e-06
108	-1.13e-01	-2.79e-02	+4.92e-04	+6.56e-03	-2.62e-02	+1.50e-06
109	-1.13e-01	-2.79e-02	+5.95e-02	+5.78e-03	-2.62e-02	+2.21e-06
110	-1.13e-01	-2.79e-02	+5.37e-02	+5.94e-03	-2.63e-02	-8.19e-07
111	-1.13e-01	-2.79e-02	+2.08e-02	+6.58e-03	-2.62e-02	+4.06e-06
112	-1.13e-01	-2.79e-02	+4.76e-02	+6.27e-03	-2.63e-02	+4.42e-06

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-1.13e-01	-2.79e-02	+6.53e-02	+7.13e-03	-2.63e-02	+1.28e-04	+1.33e-01
Nodo	5	6	6	3	112	99	6

COMBINAZIONE DI CARICO: 4 - DESCRIZIONE: QUASI PERMANENTE

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+0.00e+00	+0.00e+00	-3.91e-02	+6.22e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.46e-02	+5.59e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.87e-02	+6.99e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.49e-02	+6.36e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
5	-1.02e-01	-2.79e-02	-1.50e-02	+6.07e-03	-2.39e-02	+1.66e-05
6	-1.02e-01	-2.79e-02	+5.89e-02	+6.01e-03	-2.38e-02	-2.03e-05
7	-1.02e-01	-2.79e-02	+3.47e-02	+6.51e-03	-2.38e-02	-1.47e-05
8	-1.02e-01	-2.79e-02	-3.92e-02	+6.44e-03	-2.38e-02	+1.84e-05
9	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.10e-02	+6.01e-03	-2.35e-02	+0.00e+00
10	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.82e-03	+6.17e-03	-2.35e-02	+0.00e+00
11	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.51e-03	+6.49e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
12	-2.05e-02	-5.67e-03	+3.51e-03	+6.65e-03	-2.38e-02	-9.21e-05
13	-2.05e-02	-5.61e-03	-1.49e-02	+6.62e-03	-2.38e-02	-7.82e-05
14	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.07e-02	+6.09e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
15	-2.05e-02	-5.34e-03	-2.07e-02	+6.34e-03	-2.38e-02	+9.14e-05
16	-2.05e-02	-5.39e-03	-3.91e-02	+6.36e-03	-2.38e-02	+6.06e-05
17	-1.02e-01	-2.79e-02	-2.09e-02	+5.87e-03	-2.38e-02	-4.84e-06
18	-1.02e-01	-2.79e-02	-2.43e-03	+5.88e-03	-2.38e-02	-2.48e-07
19	-1.02e-01	-2.79e-02	+3.51e-03	+6.06e-03	-2.38e-02	-2.51e-06
20	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.70e-02	+5.89e-03	-2.34e-02	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	-3.29e-02	+6.02e-03	-2.35e-02	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.47e-02	+5.87e-03	-2.35e-02	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.84e-03	+5.90e-03	-2.33e-02	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.19e-02	+6.66e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.54e-02	+6.38e-03	-2.35e-02	+0.00e+00
26	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.36e-02	+6.58e-03	-2.34e-02	+0.00e+00
27	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.03e-02	+6.84e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
28	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.24e-03	+5.90e-03	-2.33e-02	+0.00e+00
29	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.50e-03	+5.66e-03	-2.35e-02	+0.00e+00
30	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.17e-02	+5.46e-03	-2.35e-02	+0.00e+00
31	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.73e-02	+5.90e-03	-2.33e-02	+0.00e+00
32	-2.05e-02	-5.81e-03	+4.04e-02	+6.70e-03	-2.38e-02	-1.03e-04
33	-2.05e-02	-5.74e-03	+2.19e-02	+6.67e-03	-2.38e-02	-1.09e-04
34	-4.09e-02	-1.13e-02	-1.49e-02	+6.65e-03	-2.38e-02	-6.77e-05
35	-4.09e-02	-1.14e-02	+3.51e-03	+6.63e-03	-2.38e-02	-8.32e-05
46	-6.14e-02	-1.70e-02	+3.50e-03	+6.52e-03	-2.38e-02	-5.53e-05
48	-6.14e-02	-1.70e-02	-1.50e-02	+6.54e-03	-2.38e-02	-3.90e-05
49	-4.09e-02	-1.15e-02	+2.20e-02	+6.61e-03	-2.38e-02	-9.76e-05
50	-4.09e-02	-1.15e-02	+4.04e-02	+6.59e-03	-2.38e-02	-9.86e-05
51	-6.14e-02	-1.71e-02	+4.04e-02	+6.46e-03	-2.38e-02	-7.25e-05
52	-6.14e-02	-1.71e-02	+2.20e-02	+6.49e-03	-2.38e-02	-6.64e-05

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
		IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
53	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.25e-03	+5.92e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
54	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.62e-02	+5.74e-03	-2.38e-02	+0.00e+00
55	-2.05e-02	-5.20e-03	+1.62e-02	+6.29e-03	-2.38e-02	+1.04e-04
56	-2.05e-02	-5.27e-03	-2.24e-03	+6.31e-03	-2.38e-02	+1.09e-04
57	-4.09e-02	-1.09e-02	-3.91e-02	+6.54e-03	-2.38e-02	+6.25e-05
58	-4.09e-02	-1.09e-02	-2.07e-02	+6.54e-03	-2.38e-02	+8.35e-05
59	-6.14e-02	-1.66e-02	-2.07e-02	+6.64e-03	-2.38e-02	+5.92e-05
60	-6.14e-02	-1.66e-02	-3.92e-02	+6.63e-03	-2.38e-02	+5.25e-05
61	-4.09e-02	-1.08e-02	-2.23e-03	+6.56e-03	-2.38e-02	+9.76e-05
62	-4.09e-02	-1.07e-02	+1.62e-02	+6.58e-03	-2.38e-02	+9.83e-05
63	-6.14e-02	-1.65e-02	+1.62e-02	+6.71e-03	-2.38e-02	+6.85e-05
64	-6.14e-02	-1.65e-02	-2.23e-03	+6.67e-03	-2.38e-02	+6.64e-05
65	-1.02e-01	-2.79e-02	-2.68e-02	+5.94e-03	-2.38e-02	+8.19e-07
66	-1.02e-01	-2.79e-02	-3.28e-02	+6.17e-03	-2.38e-02	-1.78e-06
67	-1.02e-01	-2.79e-02	-1.44e-02	+6.18e-03	-2.38e-02	+2.32e-06
68	-1.02e-01	-2.79e-02	-8.33e-03	+5.95e-03	-2.38e-02	-7.17e-07
69	-1.02e-01	-2.79e-02	+2.20e-02	+6.05e-03	-2.38e-02	-1.32e-06
70	-1.02e-01	-2.79e-02	+1.60e-02	+5.87e-03	-2.38e-02	-2.05e-06
71	-1.02e-01	-2.79e-02	+3.45e-02	+5.87e-03	-2.38e-02	-2.33e-06
72	-1.02e-01	-2.79e-02	+4.04e-02	+6.03e-03	-2.38e-02	-4.00e-06
73	-1.02e-01	-2.79e-02	+1.01e-02	+5.95e-03	-2.38e-02	-1.09e-15
74	-1.02e-01	-2.79e-02	+4.09e-03	+6.18e-03	-2.38e-02	+2.05e-06
75	-1.02e-01	-2.79e-02	+2.26e-02	+6.19e-03	-2.38e-02	+2.58e-07
76	-1.02e-01	-2.79e-02	+2.86e-02	+5.95e-03	-2.38e-02	+7.17e-07
77	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.17e-02	+6.77e-03	-2.34e-02	+0.00e+00
78	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.54e-02	+5.89e-03	-2.33e-02	+0.00e+00
79	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.99e-02	+5.27e-03	-2.34e-02	+0.00e+00
80	-2.05e-02	-5.88e-03	+5.88e-02	+6.74e-03	-2.38e-02	-9.69e-05
81	-4.09e-02	-1.16e-02	+5.89e-02	+6.59e-03	-2.38e-02	-1.01e-04
93	-8.19e-02	-2.26e-02	+3.51e-03	+6.33e-03	-2.38e-02	-2.46e-05
94	-8.19e-02	-2.26e-02	-1.50e-02	+6.35e-03	-2.38e-02	-7.46e-06
95	-8.19e-02	-2.26e-02	+2.20e-02	+6.30e-03	-2.38e-02	-3.03e-05
96	-6.14e-02	-1.72e-02	+5.89e-02	+6.43e-03	-2.38e-02	-8.38e-05
97	-8.19e-02	-2.26e-02	+4.04e-02	+6.27e-03	-2.38e-02	-3.66e-05
98	-8.19e-02	-2.27e-02	+5.89e-02	+6.24e-03	-2.38e-02	-5.37e-05
99	-2.05e-02	-5.12e-03	+3.46e-02	+6.25e-03	-2.38e-02	+1.14e-04
100	-4.09e-02	-1.07e-02	+3.47e-02	+6.60e-03	-2.38e-02	+1.06e-04
101	-8.19e-02	-2.23e-02	-2.07e-02	+6.61e-03	-2.38e-02	+2.87e-05
102	-8.19e-02	-2.23e-02	-3.92e-02	+6.59e-03	-2.38e-02	+3.49e-05
103	-8.19e-02	-2.23e-02	-2.23e-03	+6.64e-03	-2.38e-02	+3.03e-05
104	-6.14e-02	-1.64e-02	+3.47e-02	+6.74e-03	-2.38e-02	+7.03e-05
105	-8.19e-02	-2.22e-02	+1.62e-02	+6.67e-03	-2.38e-02	+3.25e-05
106	-8.19e-02	-2.22e-02	+3.47e-02	+6.71e-03	-2.38e-02	+2.63e-05
107	-1.02e-01	-2.79e-02	-2.07e-02	+6.45e-03	-2.38e-02	+3.00e-06
108	-1.02e-01	-2.79e-02	-2.23e-03	+6.47e-03	-2.38e-02	+1.32e-06
109	-1.02e-01	-2.79e-02	+5.30e-02	+5.86e-03	-2.38e-02	+2.11e-06
110	-1.02e-01	-2.79e-02	+4.71e-02	+5.94e-03	-2.39e-02	-8.19e-07
111	-1.02e-01	-2.79e-02	+1.62e-02	+6.49e-03	-2.38e-02	+3.51e-06
112	-1.02e-01	-2.79e-02	+4.10e-02	+6.19e-03	-2.39e-02	+4.51e-06

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-1.02e-01	-2.79e-02	+5.89e-02	+6.99e-03	-2.39e-02	+1.14e-04	+1.21e-01
Nodo	5	6	6	3	112	99	6

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 81 di 103

REAZIONI VINCOLARI STATICA
FORZE MOMENTI PER GRUPPI VINCOLO

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.308e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+9.888e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+9.312e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+9.082e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.873e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.326e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.531e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.039e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.604e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.888e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.515e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.366e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+5.778e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+4.268e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+3.693e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+3.463e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
9	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.545e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
9	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.151e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
9	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.028e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
9	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+9.782e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
10	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.868e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
10	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.024e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
10	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.902e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
10	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.622e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
11	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.347e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
11	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.036e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
11	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.035e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
11	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.634e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
14	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.027e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
14	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+8.206e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
14	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+9.208e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
14	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+9.608e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.912e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.432e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.305e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.254e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.262e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.702e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.579e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.530e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.377e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.115e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.295e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.367e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+6.902e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+5.835e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+7.541e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+8.224e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.026e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.461e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.146e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.020e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.203e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

Mandataria  Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 82 di 103

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
25	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.277e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.672e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.430e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
26	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.344e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
26	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.563e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
26	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.533e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
26	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.120e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
27	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.617e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
27	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.619e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
27	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.088e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
27	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.876e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
28	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.436e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
28	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.691e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
28	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.097e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
28	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.595e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
29	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.767e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
29	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.173e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
29	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.673e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
29	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.251e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
30	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.909e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
30	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.459e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
30	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.428e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
30	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.016e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
31	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.558e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
31	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.963e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
31	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.946e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
31	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.540e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
53	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.645e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
53	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.372e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
53	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.169e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
53	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.045e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
54	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.156e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
54	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.495e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
54	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.640e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
54	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.517e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
77	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.741e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
77	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.423e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
77	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.696e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
77	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.405e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
78	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.339e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
78	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.116e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
78	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.398e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
78	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.110e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
79	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.024e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
79	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.872e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
79	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.144e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
79	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.853e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 83 di 103

ELEMENTO B

VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE - SLU

Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **PLATEA DI FONDAZIONE**
 Rck: **400.00** kg/cm² fyk: **4580.0** kg/cm² Copriferro sup.: **4.0** cm Copriferro inf.: **4.0** cm
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
 dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
 dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
 Orientamento armature: **rif_globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva
 L'armatura trasversale viene inserita se necessaria (Vz/Vrd1 > 1); vedere righe riassuntive

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz(Mxx)	Vz(Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza			
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	kg/m	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	N, M	txy	Vz/Vrd1	
1 1	0	1312	0	4873	2748	2849	3.14	3.14	3.14	3.14	0.89	0.00	0.14	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
2 1	0	-885	0	2776	3409	21827	3.14	3.14	3.14	3.14	0.51	0.00	0.05	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
3 1	0	1741	0	4432	1756	63757	3.14	3.14	3.14	3.14	0.81	0.00	0.06	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
4 1	0	1623	0	8194	20448	29962	3.14	3.14	6.28	3.14	0.76	0.00	0.14	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf=	1 d 20/20	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
5 1	0	-882	0	5163	4647	823	3.14	3.14	3.14	3.14	0.64	0.00	0.22	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
6 1	0	1758	0	4757	447	29168	3.14	3.14	3.14	3.14	0.87	0.00	0.40	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
7 1	0	906	0	7619	20383	1706	3.14	3.14	6.28	3.14	0.71	0.00	0.78	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf=	1 d 20/20	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
8 1	0	-1507	0	-2756	1091	6117	3.14	3.14	3.14	3.14	0.50	0.00	0.29	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
9 1	0	-986	0	5336	20176	24262	3.14	3.14	3.14	3.14	0.78	0.00	0.16	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
10 1	0	-1943	0	-3410	86	34369	3.14	3.14	3.14	3.14	0.62	0.00	0.65	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
11 1	0	1857	0	10466	20240	7409	3.14	3.14	6.28	3.14	0.68	0.00	0.47	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf=	1 d 20/20	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
12 1	0	1944	0	4109	5080	92790	3.14	3.14	3.14	3.14	0.75	0.00	0.45	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
13 1	0	1242	0	13025	2425	9192	3.14	3.14	9.42	3.14	0.82	0.00	0.31	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf=	2 d 20/20	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
14 1	0	-2145	0	-3919	1390	68963	3.14	3.14	3.14	3.14	0.72	0.00	0.31	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								
15 1	0	1239	0	10780	1188	31842	3.14	3.14	9.42	3.14	0.68	0.00	0.36	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf=	2 d 20/20	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
16 1	0	-1780	0	-4425	8919	96063	3.14	3.14	3.14	3.14	0.81	0.00	0.61	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)								

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 84 di 103

VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE - SLE

Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
Descrizione: **PLATEA DI FONDAZIONE**
Rck: **400.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Condizioni ambientali: **Aggressiva**
Copriferro sup.: **4.0** cm Copriferro inf.: **4.0** cm
Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		kg/cmq		mm	
1 2	0	965	0	3627	3.14	3.14	3.14	3.14	-59.75	2737.8	0.12	
1 3	0	824	0	3241	3.14	3.14	3.14	3.14	-53.39	2446.3	0.12	
1 4	0	767	0	3086	3.14	3.14	3.14	3.14	-50.84	2329.4	0.12	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
2 2	0	-650	0	1744	3.14	3.14	3.14	3.14	-18.24	101.1	0.08	
2 3	0	-549	0	474	3.14	3.14	3.14	3.14	-5.74	31.8	0.06	
2 4	0	-509	0	-713	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.46	41.4	0.06	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
3 2	0	1280	0	3300	3.14	3.14	3.14	3.14	-54.36	2490.8	0.12	
3 3	0	1089	0	2945	3.14	3.14	3.14	3.14	-48.51	2222.9	0.14	
3 4	0	1012	0	2803	3.14	3.14	3.14	3.14	-46.18	2116.0	0.13	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
4 2	0	1162	0	2688	3.14	3.14	6.28	3.14	-73.52	2203.2	0.12	
4 3	0	882	0	3697	3.14	3.14	6.28	3.14	-47.78	1431.9	0.13	
4 4	0	769	0	2899	3.14	3.14	6.28	3.14	-37.47	1122.9	0.05	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= 1 d 20/20		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
5 2	0	-647	0	3582	3.14	3.14	3.14	3.14	-59.00	2703.3	0.14	
5 3	0	-547	0	2311	3.14	3.14	3.14	3.14	-24.17	134.0	0.10	
5 4	0	-506	0	1803	3.14	3.14	3.14	3.14	-18.86	104.6	0.10	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
6 2	0	1295	0	3538	3.14	3.14	3.14	3.14	-58.28	2670.4	0.14	
6 3	0	1110	0	3150	3.14	3.14	3.14	3.14	-51.88	2377.2	0.14	
6 4	0	1035	0	2993	3.14	3.14	3.14	3.14	-49.30	2258.9	0.14	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
7 2	0	651	0	2368	3.14	3.14	6.28	3.14	-69.38	2079.1	0.11	
7 3	0	504	0	3766	3.14	3.14	6.28	3.14	-48.68	1458.8	0.07	
7 4	0	-456	0	3124	3.14	3.14	6.28	3.14	-40.38	1210.1	0.05	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= 1 d 20/20		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
8 2	0	-1109	0	-2145	3.14	3.14	3.14	3.14	-22.44	124.4	0.10	
8 3	0	-947	0	-2228	3.14	3.14	3.14	3.14	-23.30	129.2	0.11	
8 4	0	-882	0	-2262	3.14	3.14	3.14	3.14	-23.65	131.1	0.11	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
9 2	0	-736	0	3612	3.14	3.14	3.14	3.14	-59.49	2726.1	0.14	
9 3	0	-664	0	2009	3.14	3.14	3.14	3.14	-21.01	116.5	0.07	
9 4	0	-635	0	1368	3.14	3.14	3.14	3.14	-14.31	79.3	0.09	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
10 2	0	-1424	0	-2616	3.14	3.14	3.14	3.14	-43.09	1974.4	0.11	
10 3	0	-1197	0	-2593	3.14	3.14	3.14	3.14	-42.71	1957.2	0.11	
10 4	0	-1106	0	-2584	3.14	3.14	3.14	3.14	-42.56	1950.1	0.11	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
11 2	0	745	0	3975	3.14	3.14	3.14	3.14	-78.97	2390.2	0.16	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= 1 d 20/20		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
12 2	0	1413	0	3060	3.14	3.14	3.14	3.14	-50.40	2309.3	0.13	
12 3	0	1142	0	2731	3.14	3.14	3.14	3.14	-44.99	2061.6	0.12	
12 4	0	1034	0	2601	3.14	3.14	3.14	3.14	-42.84	1962.8	0.11	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --					(e arm. base nelle due direz.)
13 2	0	898	0	2293	3.14	3.14	9.42	3.14	-105.87	2446.3	0.12	
13 3	0	711	0	2931	3.14	3.14	9.42	3.14	-78.96	1824.5	0.08	

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA L107	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 85 di 103

13	4	0	636	0	2986	3.14	3.14	9.42	3.14	-68.19	1575.8	0.07
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 2 d 20/20 Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
14	2	0	-1568	0	-2983	3.14	3.14	3.14	3.14	-49.14	2251.7	0.14
14	3	0	-1301	0	-2880	3.14	3.14	3.14	3.14	-47.44	2173.8	0.13
14	4	0	-1195	0	-2839	3.14	3.14	3.14	3.14	-46.76	2142.8	0.13
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
15	2	0	896	0	2566	3.14	3.14	9.42	3.14	-86.19	1991.6	0.09
15	3	0	709	0	2204	3.14	3.14	9.42	3.14	-59.28	1369.8	0.06
15	4	0	634	0	2259	3.14	3.14	9.42	3.14	-48.52	1121.1	0.05
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 2 d 20/20 Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
16	2	0	-1293	0	-3345	3.14	3.14	3.14	3.14	-55.10	2524.8	0.13
16	3	0	-1045	0	-3153	3.14	3.14	3.14	3.14	-51.94	2380.0	0.13
16	4	0	-945	0	-3078	3.14	3.14	3.14	3.14	-50.69	2322.9	0.13
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												

VERIFICA PARETI SCATOLARE - SLU

Elem.: **parete** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella gusci**
Descrizione: **PARETI**
Rck: **400.00** kg/cm² fyk: **4580.0** kg/cm² Copriferro sup.: **4.0** cm Copriferro inf.: **4.0** cm
Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **25** mm pxx agg.: **25** cm
dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm ppy: **25** cm dyy agg.: **25** mm ppy agg.: **25** cm
Orientamento armature: **rif._globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva
L'armatura trasversale viene inserita se necessaria (Vz/Vrd1 > 1); vedere righe riassuntive

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	kg/m	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	N, M	txy	Vz/Vrd1
1 1	-3422	854	-12741	1553	6099	23473	3.14	3.14	3.14	3.14	0.11	0.15	0.79
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
2 1	5105	-1163	21638	-3945	11900	3938	3.14	3.14	3.14	6.28	0.80	0.18	0.66
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= 1 d 20/20 (e arm. base nelle due direz.)													
3 1	1922	209	-3475	-2995	334	4990	3.14	3.14	3.14	3.14	0.41	0.11	0.21
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
4 1	-4236	-439	15949	-3373	2034	1882	3.14	3.14	3.14	6.28	0.64	0.23	0.74
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= 1 d 20/20 (e arm. base nelle due direz.)													
5 1	2859	767	10327	-1574	11485	9858	3.14	3.14	3.14	3.14	0.71	0.16	0.55
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
6 1	-1982	223	-7757	-1562	550	7434	3.14	3.14	3.14	3.14	0.09	0.11	0.28
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
7 1	-3907	97	9088	-2220	6972	4755	3.14	3.14	3.14	3.14	0.77	0.23	0.30
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
8 1	6065	-1359	41759	-5999	6396	19022	3.14	3.14	3.14	9.42	0.74	0.19	0.77
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= 2 d 20/20 (e arm. base nelle due direz.)													
9 1	4748	-327	20728	-2941	7040	368	3.14	3.14	3.14	6.28	0.69	0.24	0.55
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= 1 d 20/20 (e arm. base nelle due direz.)													
10 1	2012	-402	29813	-3748	596	2273	3.14	3.14	3.14	6.28	0.75	0.11	0.66
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= 1 d 20/20 (e arm. base nelle due direz.)													
11 1	3862	-259	8764	-3177	2417	4026	3.14	3.14	3.14	3.14	0.93	0.23	0.19
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
12 1	1436	-259	4341	-3810	885	4212	3.14	3.14	3.14	3.14	0.87	0.08	0.20
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
13 1	2807	-449	8419	-3815	655	3837	3.14	3.14	3.14	6.28	0.52	0.17	0.15

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 87 di 103

37	1	-4113	453	12946	3240	2087	10953	3.14	3.14	6.28	3.14	0.56	0.23	0.42
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 1 d 20/20 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
38	1	1985	-157	-6327	2812	382	7706	3.14	3.14	3.14	3.14	0.28	0.11	0.31

VERIFICA PARETI SCATOLARE - SLE

Elem.: **parete** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **PARETI**
 Rck: **400.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Condizioni ambientali: **Aggressiva**
 Copriferro sup.: **4.0** cm Copriferro inf.: **4.0** cm
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
 dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
 dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
 Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm	kg/cmq		mm				
1 2	-2505	644	-9605	1346	3.14	3.14	3.14	3.14	-23.28	162.6	0.10	
1 3	-2094	601	-8960	1836	3.14	3.14	3.14	3.14	-31.30	176.9	0.10	
1 4	-1930	584	-8701	2033	3.14	3.14	3.14	3.14	-34.88	440.9	0.10	
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
2 2	3688	-823	15391	-2658	3.14	3.14	3.14	6.28	-5.83	2232.0	0.11	
2 3	2909	-589	11325	-1437	3.14	3.14	3.14	6.28	-2.96	1445.6	0.11	
2 4	2598	-495	9697	-948	3.14	3.14	3.14	6.28	-1.65	1130.9	0.11	
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 20/20 (e arm. base nelle due direz.)												
3 2	1398	156	-2846	-2064	3.14	3.14	3.14	3.14	-35.69	1146.6	0.11	
3 3	1138	140	-3408	-1287	3.14	3.14	3.14	3.14	-22.45	500.9	0.11	
3 4	1034	133	-3634	-976	3.14	3.14	3.14	3.14	-16.86	265.6	0.11	
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
4 2	-3083	-313	11276	-2340	3.14	3.14	3.14	6.28	-6.22	1782.4	0.10	
4 3	-2510	-233	8044	-1513	3.14	3.14	3.14	6.28	-4.62	1213.5	0.10	
4 4	-2281	-201	6752	-1182	3.14	3.14	3.14	6.28	-4.09	985.3	0.10	
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 20/20 (e arm. base nelle due direz.)												
5 2	2064	582	7176	-936	3.14	3.14	3.14	3.14	-5.97	1851.2	0.09	
5 3	1627	554	4679	798	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.59	1349.7	0.09	
5 4	1452	543	3680	1083	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.57	1396.0	0.09	
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
6 2	-1436	167	-5964	-971	3.14	3.14	3.14	3.14	-16.53	-218.5	0.08	
6 3	-1150	155	-5956	-223	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.67	-109.8	0.08	
6 4	-1036	149	-5955	86	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.31	-92.5	0.08	
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
7 2	-2511	690	-6179	4288	3.14	3.14	3.14	3.14	-57.65	2024.1	0.17	
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												

VERIFICA SOLETTA DI COPERTURA – SLU

Elem.: **soletta** Gruppo: **3** Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **SOLETTA DI COPERTURA**
 Rck: **400.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Copriferro sup.: **4.0** cm Copriferro inf.: **4.0** cm
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
 dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
 dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
 Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi
 Diametro staffe: **10** mm Numero braccia: **2**

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva
 L'armatura trasversale viene inserita se necessaria (Vz/Vrd1 > 1); vedere righe riassuntive

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	kg/m	cmq / 25 cm	N, M txy Vz/Vrd1			
1 1	-678	-395	-3354	-3716	163	14906	3.14	3.14	3.14	3.14	0.55 0.01 0.64

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA L107	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 88 di 103

Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
2 1 65	-279	-2271	-5167	1529 309	3.14 3.14	3.14 3.14	0.86 0.00	0.07			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
3 1 -586	-404	-2050	-3499	142 15337	3.14 3.14	3.14 3.14	0.56 0.00	0.69			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
4 1 -213	-262	-1937	-3765	942 14301	3.14 3.14	3.14 3.14	0.61 0.01	0.64			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
5 1 -707	-218	-2309	925 3825	28289	3.14 3.14	3.14 3.14	0.08 0.03	0.26			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
6 1 -419	-286	-871	-3600	747 14538	3.14 3.14	3.14 3.14	0.62 0.01	0.68			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
7 1 -226	-356	-1527	-3267	1100 16189	3.14 3.14	3.14 3.14	0.54 0.00	0.74			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
8 1 -165	-402	-693	-4952	544 577	3.14 3.14	3.14 3.14	0.88 0.00	0.03			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
9 1 -161	-279	-254	-3079	289 17933	3.14 3.14	3.14 3.14	0.55 0.01	0.85			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
10 1 -337	-245	342	-3516	252 14679	3.14 3.14	3.14 3.14	0.66 0.00	0.70			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
11 1 246	261	1173	1183	816 31198	3.14 3.14	3.14 3.14	0.26 0.00	0.50			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
12 1 -226	-201	827	-3555	895 14561	3.14 3.14	3.14 3.14	0.68 0.00	0.70			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
13 1 -117	-439	-1640	-5032	456 439	3.14 3.14	3.14 3.14	0.86 0.00	0.02			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
14 1 -126	298	645	1037	426 30347	3.14 3.14	3.14 3.14	0.22 0.00	0.46			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
15 1 52	-218	386	-4955	1482 566	3.14 3.14	3.14 3.14	0.72 0.00	0.07			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
16 1 277	-103	1258	1312	3372 31313	3.14 3.14	3.14 3.14	0.29 0.01	0.50			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						

VERIFICA SOLETTA DI COPERTURA – SLE

Elem.: **soletta** Gruppo: **3** Tabella: **Tabella gusci**
Descrizione: **SOLETTA DI COPERTURA**
Rck: **400.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Condizioni ambientali: **Aggressiva**
Coprifermo sup.: **4.0** cm Coprifermo inf.: **4.0** cm
Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	kg/cmq	mm		
1 2	-479	-279	-2434	-2751	3.14	3.14	3.14	3.14	-46.99	1719.7	0.11	
1 3	-338	-200	-1957	-2407	3.14	3.14	3.14	3.14	-41.02	1529.3	0.11	
1 4	-282	-169	-1766	-2269	3.14	3.14	3.14	3.14	-38.62	1452.9	0.11	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
2 2	58	-191	-1648	-3570	3.14	3.14	3.14	3.14	-60.07	2450.0	0.12	
2 3	84	-117	-1330	-2251	3.14	3.14	3.14	3.14	-38.08	1502.8	0.01	
2 4	94	-88	-1203	-1725	3.14	3.14	3.14	3.14	-29.28	1124.6	0.01	

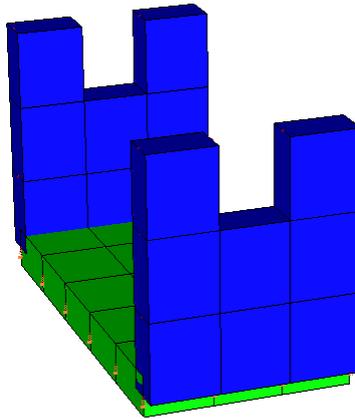
Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI											
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>89 di 103</td> </tr> </table>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	89 di 103								

Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
3 2	-432	-304	-1564	-2600	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-43.99	1731.5	0.11
3 3	-371	-281	-1522	-2303	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-39.05	1513.7	0.11
3 4	-347	-271	-1505	-2184	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-37.07	1426.6	0.11
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
4 2	-156	-178	-1387	-2491	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-42.07	1675.0	0.10
4 3	-131	-104	-1054	-1173	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-20.04	730.7	0.10
4 4	-120	-75	-920	-646	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.17	354.5	0.09
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
5 2	122	-199	-1455	-3971	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-52.00	2578.4	0.16
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
6 2	-300	-189	-614	-2375	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-39.63	1701.4	0.11
6 3	-225	-85	-435	-1093	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-18.35	760.7	0.11
6 4	-195	-44	-363	-581	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.83	384.7	0.11
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
7 2	-162	-271	-1179	-2435	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-41.01	1663.1	0.12
7 3	-122	-260	-1189	-2174	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-36.71	1465.1	0.12
7 4	-107	-256	-1194	-2070	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-35.00	1386.1	0.12
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
8 2	-114	-280	-534	-3420	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-56.34	2581.5	0.14
8 3	-72	-184	-536	-2153	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-35.89	1545.0	0.11
8 4	92	-146	-536	-1645	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-27.53	1162.0	0.11
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
9 2	-130	-195	-215	-2289	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-23.93	132.7	0.10
9 3	-151	-145	-278	-2043	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-21.37	118.5	0.10
9 4	-159	-139	-303	-1958	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-20.48	113.5	0.10
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
10 2	-238	-159	262	-2315	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-24.21	134.2	0.08
10 3	-168	-64	260	-1047	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-17.00	829.2	0.08
10 4	-140	-26	260	-540	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.64	446.6	0.08
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
11 2	193	201	890	987	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-15.32	880.8	0.08
11 3	232	203	879	1237	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-19.49	1067.4	0.08
11 4	248	203	875	1338	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-21.15	1142.2	0.08
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
12 2	-165	-134	604	-2336	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-37.93	1854.1	0.10
12 3	-138	-68	496	-1048	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-16.78	865.7	0.09
12 4	-127	-42	453	-532	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.29	470.4	0.07
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
13 2	-67	-306	-1206	-3478	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-58.24	2445.7	0.12
13 3	8	-203	-1031	-2195	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-36.95	1504.1	0.11
13 4	38	-162	-971	-1683	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-28.45	1126.8	0.10
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
14 2	-78	226	514	879	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-13.96	741.0	0.08
14 3	-17	214	571	1141	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-18.24	947.7	0.09
14 4	38	210	594	1246	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-19.95	1030.3	0.09
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
15 2	49	-147	270	-3415	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-56.25	2577.3	0.12
15 3	76	-101	182	-2146	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-22.44	124.4	0.11
15 4	87	-83	147	-1639	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	-17.14	95.0	0.10

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 90 di 103

15 TABULATI DI CALCOLO – ELEMENTO C

Si riportano nel seguito i listati di input ed output del programma di calcolo.



Vista del modello di calcolo

13/1	14/1	15/1
9/1	11/1	12/1
3/1	4/1	10/1
5/1	7/1	8/1
1/1	2/1	6/1

Numerazione elementi platea di fondazione

11/2		9/2
14/2	13/2	10/2
16/2	15/2	12/2

Numerazione elementi piedritti

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 91 di 103

GRUPPI DELLA STRUTTURA

ELEMENTO FINITO: PIASTRA

Numero gruppo	Descrizione gruppo
1	PLATEA DI FONDAZIONE
2	PARETI

SPOSTAMENTI/ROTAZIONI NODI NON BLOCCATI

COMBINAZIONE DI CARICO: 1 - DESCRIZIONE: CARICHI TOTALI

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl_Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.20e-02	-2.91e-03	-5.52e-05	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.20e-02	-2.91e-03	+5.53e-05	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.92e-03	-9.22e-04	+1.98e-05	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.92e-03	-9.22e-04	-1.98e-05	+0.00e+00
5	-7.77e-08	+2.24e-03	+3.92e-03	-7.13e-04	+5.57e-07	+1.23e-05
6	+1.41e-07	+2.24e-03	+3.92e-03	-7.13e-04	-5.35e-07	-1.23e-05
7	-9.31e-07	+9.82e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	-2.56e-06	+3.99e-05
8	+9.96e-07	+9.82e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	+2.58e-06	-3.99e-05
9	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.20e-02	-2.88e-03	-1.86e-06	+0.00e+00
10	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.49e-03	-2.16e-03	-1.78e-05	+0.00e+00
11	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.45e-03	-2.18e-03	-7.76e-05	+0.00e+00
12	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.92e-03	-9.32e-04	-1.38e-06	+0.00e+00
13	-5.87e-07	+8.26e-04	+3.92e-03	-7.69e-04	-4.14e-07	+2.71e-06
14	-1.16e-06	+8.23e-04	+3.92e-03	-7.64e-04	+3.78e-06	-5.16e-07
15	-1.29e-06	+3.12e-03	+1.20e-02	-3.34e-03	-1.17e-06	-1.96e-05
16	-2.37e-06	+3.15e-03	+1.20e-02	-3.36e-03	+1.17e-05	-4.54e-05
17	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.20e-02	-2.88e-03	+1.88e-06	+0.00e+00
18	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.49e-03	-2.16e-03	+1.78e-05	+0.00e+00
19	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.60e-03	-1.64e-03	-2.13e-05	+0.00e+00
20	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.14e-03	-1.31e-03	-1.71e-05	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.11e-03	-1.30e-03	-5.40e-05	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.56e-03	-1.64e-03	-7.21e-05	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.60e-03	-1.64e-03	+2.13e-05	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.14e-03	-1.31e-03	+1.71e-05	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.92e-03	-9.32e-04	+1.41e-06	+0.00e+00
26	+6.08e-07	+8.26e-04	+3.92e-03	-7.69e-04	+4.35e-07	-2.71e-06
27	-1.19e-07	+1.55e-03	+3.92e-03	-7.15e-04	+4.08e-07	+7.42e-06
28	-2.69e-07	+1.54e-03	+3.92e-03	-7.11e-04	-6.72e-07	+1.29e-05
29	+1.61e-07	+1.55e-03	+3.92e-03	-7.15e-04	-3.87e-07	-7.42e-06
30	+1.32e-06	+3.12e-03	+1.20e-02	-3.34e-03	+1.20e-06	+1.96e-05
31	-5.79e-08	+6.44e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	+1.57e-06	-2.69e-05
32	-2.07e-07	+6.47e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	-1.63e-06	-4.20e-05
33	+1.01e-07	+6.44e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	-1.55e-06	+2.69e-05
34	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.45e-03	-2.18e-03	+7.76e-05	+0.00e+00
35	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.56e-03	-1.64e-03	+7.21e-05	+0.00e+00
36	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.94e-03	-1.11e-03	-9.69e-06	+0.00e+00
37	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.93e-03	-1.10e-03	-3.45e-05	+0.00e+00
38	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.11e-03	-1.30e-03	+5.40e-05	+0.00e+00
39	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.94e-03	-1.11e-03	+9.71e-06	+0.00e+00
40	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.93e-03	-1.10e-03	+3.46e-05	+0.00e+00
41	+1.18e-06	+8.23e-04	+3.92e-03	-7.64e-04	-3.76e-06	+5.16e-07
42	-8.22e-08	+2.25e-03	+3.92e-03	-7.14e-04	-7.71e-08	+1.17e-05
43	+3.11e-07	+1.54e-03	+3.92e-03	-7.11e-04	+6.93e-07	-1.29e-05

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
		IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
44	+1.46e-07	+2.25e-03	+3.92e-03	-7.14e-04	+9.87e-08	-1.17e-05
45	+2.39e-06	+3.15e-03	+1.20e-02	-3.36e-03	-1.17e-05	+4.54e-05
46	+9.92e-07	+9.78e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	+8.88e-07	-3.81e-05
47	+2.51e-07	+6.47e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	+1.66e-06	+4.20e-05
48	-9.27e-07	+9.78e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	-8.66e-07	+3.81e-05

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	+2.39e-06	+9.82e-03	+1.20e-02	-3.40e-03	+7.76e-05	+4.54e-05	+1.55e-02
Nodo	45	7	9	32	34	45	7

COMBINAZIONE DI CARICO: 2 - DESCRIZIONE: RARA

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.33e-03	+2.19e-04	-5.89e-06	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.33e-03	+2.19e-04	+5.90e-06	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.33e-03	-2.19e-04	+5.90e-06	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.33e-03	-2.19e-04	-5.89e-06	+0.00e+00
5	-6.20e-07	+6.46e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	-2.72e-07	+1.16e-07
6	+6.60e-07	+6.46e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	+2.85e-07	-1.16e-07
7	+6.60e-07	-6.46e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	+2.85e-07	+1.16e-07
8	-6.20e-07	-6.46e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	-2.72e-07	-1.16e-07
9	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.33e-03	+2.19e-04	+9.05e-08	+0.00e+00
10	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	+1.65e-04	+9.00e-08	+0.00e+00
11	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	+1.66e-04	-6.48e-07	+0.00e+00
12	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.33e-03	-2.19e-04	+9.05e-08	+0.00e+00
13	-8.65e-08	+2.15e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	-1.75e-07	+1.04e-07
14	-2.63e-07	+2.15e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	+1.24e-06	+1.77e-07
15	-8.65e-08	-2.15e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	-1.75e-07	-1.04e-07
16	-2.63e-07	-2.15e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	+1.24e-06	-1.77e-07
17	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.33e-03	+2.19e-04	-7.69e-08	+0.00e+00
18	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	+1.65e-04	-7.63e-08	+0.00e+00
19	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.65e-03	+6.05e-05	+3.05e-07	+0.00e+00
20	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.65e-03	-6.05e-05	+3.05e-07	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.65e-03	-6.10e-05	+1.57e-06	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.65e-03	+6.10e-05	+1.57e-06	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.65e-03	+6.05e-05	-2.92e-07	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.65e-03	-6.05e-05	-2.92e-07	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.33e-03	-2.19e-04	-7.69e-08	+0.00e+00
26	+9.99e-08	+2.15e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	+1.88e-07	-1.04e-07
27	-1.26e-07	+4.31e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	-2.02e-07	+8.46e-08
28	-2.42e-07	+4.31e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	-7.21e-07	+1.19e-07
29	+1.53e-07	+4.31e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	+2.16e-07	-8.46e-08
30	+9.99e-08	-2.15e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	+1.88e-07	+1.04e-07
31	-1.26e-07	-4.31e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	-2.02e-07	-8.46e-08
32	-2.42e-07	-4.31e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	-7.21e-07	-1.19e-07
33	+1.53e-07	-4.31e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	+2.16e-07	+8.46e-08
34	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	+1.66e-04	+6.61e-07	+0.00e+00
35	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.65e-03	+6.10e-05	-1.56e-06	+0.00e+00
36	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	-1.65e-04	+9.00e-08	+0.00e+00
37	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	-1.66e-04	-6.48e-07	+0.00e+00
38	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.65e-03	-6.10e-05	-1.56e-06	+0.00e+00
39	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	-1.65e-04	-7.63e-08	+0.00e+00
40	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	-1.66e-04	+6.61e-07	+0.00e+00
41	+2.77e-07	+2.15e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	-1.23e-06	-1.77e-07
42	-6.24e-07	+6.46e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	-6.03e-07	+1.12e-07

Mandataria 	Mandanti   	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
		IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
43	+2.68e-07	+4.31e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	+7.34e-07	-1.19e-07
44	+6.64e-07	+6.46e-04	+4.33e-03	-2.19e-04	+6.17e-07	-1.12e-07
45	+2.77e-07	-2.15e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	-1.23e-06	+1.77e-07
46	-6.24e-07	-6.46e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	-6.03e-07	-1.12e-07
47	+2.68e-07	-4.31e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	+7.34e-07	+1.19e-07
48	+6.64e-07	-6.46e-04	+4.33e-03	+2.19e-04	+6.17e-07	+1.12e-07

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	+6.64e-07	+6.46e-04	+4.65e-03	+2.19e-04	+5.90e-06	+1.77e-07	+4.65e-03
Nodo	44	42	21	9	2	14	21

COMBINAZIONE DI CARICO: 3 - DESCRIZIONE: FREQUENTE

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.06e-03	+1.98e-04	-3.51e-06	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.06e-03	+1.98e-04	+3.51e-06	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.06e-03	-1.98e-04	+3.51e-06	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.06e-03	-1.98e-04	-3.51e-06	+0.00e+00
5	-7.49e-07	+5.82e-04	+1.05e-03	-1.97e-04	-4.38e-07	-9.04e-08
6	+7.58e-07	+5.82e-04	+1.05e-03	-1.97e-04	+4.41e-07	+9.04e-08
7	+7.58e-07	-5.82e-04	+1.05e-03	+1.97e-04	+4.41e-07	-9.04e-08
8	-7.49e-07	-5.82e-04	+1.05e-03	+1.97e-04	-4.38e-07	+9.04e-08
9	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.06e-03	+1.97e-04	+2.42e-07	+0.00e+00
10	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.24e-03	+1.52e-04	+1.25e-06	+0.00e+00
11	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.24e-03	+1.54e-04	+4.10e-06	+0.00e+00
12	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.06e-03	-1.97e-04	+2.42e-07	+0.00e+00
13	-1.66e-08	+1.94e-04	+1.06e-03	-1.97e-04	-1.29e-07	-8.11e-08
14	-1.40e-07	+1.94e-04	+1.06e-03	-1.97e-04	+7.70e-07	-1.38e-07
15	-1.66e-08	-1.94e-04	+1.06e-03	+1.97e-04	-1.29e-07	+8.11e-08
16	-1.40e-07	-1.94e-04	+1.06e-03	+1.97e-04	+7.70e-07	+1.38e-07
17	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.06e-03	+1.97e-04	-2.39e-07	+0.00e+00
18	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.24e-03	+1.52e-04	-1.25e-06	+0.00e+00
19	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.34e-03	+5.62e-05	+2.03e-06	+0.00e+00
20	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.34e-03	-5.62e-05	+2.03e-06	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.35e-03	-5.70e-05	+7.41e-06	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.35e-03	+5.70e-05	+7.41e-06	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.34e-03	+5.62e-05	-2.02e-06	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.34e-03	-5.62e-05	-2.02e-06	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.06e-03	-1.97e-04	-2.39e-07	+0.00e+00
26	+1.99e-08	+1.94e-04	+1.06e-03	-1.97e-04	+1.32e-07	+8.11e-08
27	-1.42e-07	+3.88e-04	+1.05e-03	-1.97e-04	-3.20e-07	-6.62e-08
28	-2.58e-07	+3.88e-04	+1.05e-03	-1.97e-04	-7.30e-07	-9.31e-08
29	+1.49e-07	+3.88e-04	+1.05e-03	-1.97e-04	+3.23e-07	+6.61e-08
30	+1.99e-08	-1.94e-04	+1.06e-03	+1.97e-04	+1.32e-07	-8.11e-08
31	-1.42e-07	-3.88e-04	+1.05e-03	+1.97e-04	-3.20e-07	+6.62e-08
32	-2.58e-07	-3.88e-04	+1.05e-03	+1.97e-04	-7.30e-07	+9.31e-08
33	+1.49e-07	-3.88e-04	+1.05e-03	+1.97e-04	+3.23e-07	-6.61e-08
34	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.24e-03	+1.54e-04	-4.10e-06	+0.00e+00
35	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.35e-03	+5.70e-05	-7.41e-06	+0.00e+00
36	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.24e-03	-1.52e-04	+1.25e-06	+0.00e+00
37	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.24e-03	-1.54e-04	+4.10e-06	+0.00e+00
38	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.35e-03	-5.70e-05	-7.41e-06	+0.00e+00
39	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.24e-03	-1.52e-04	-1.25e-06	+0.00e+00
40	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.24e-03	-1.54e-04	-4.10e-06	+0.00e+00
41	+1.44e-07	+1.94e-04	+1.06e-03	-1.97e-04	-7.66e-07	+1.38e-07

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
		IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
42	-7.52e-07	+5.82e-04	+1.05e-03	-1.97e-04	-7.16e-07	-8.73e-08
43	+2.65e-07	+3.88e-04	+1.05e-03	-1.97e-04	+7.33e-07	+9.31e-08
44	+7.62e-07	+5.82e-04	+1.05e-03	-1.97e-04	+7.19e-07	+8.73e-08
45	+1.44e-07	-1.94e-04	+1.06e-03	+1.97e-04	-7.66e-07	-1.38e-07
46	-7.52e-07	-5.82e-04	+1.05e-03	+1.97e-04	-7.16e-07	+8.73e-08
47	+2.65e-07	-3.88e-04	+1.05e-03	+1.97e-04	+7.33e-07	-9.31e-08
48	+7.62e-07	-5.82e-04	+1.05e-03	+1.97e-04	+7.19e-07	-8.73e-08

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	+7.62e-07	+5.82e-04	+1.35e-03	+1.98e-04	+7.41e-06	-1.38e-07	+1.35e-03
Nodo	44	5	21	1	21	14	21

COMBINAZIONE DI CARICO: 4 - DESCRIZIONE: QUASI PERMANENTE

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.54e-04	+1.89e-04	-2.56e-06	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.54e-04	+1.89e-04	+2.55e-06	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.54e-04	-1.89e-04	+2.55e-06	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.54e-04	-1.89e-04	-2.56e-06	+0.00e+00
5	-8.00e-07	+5.56e-04	-2.57e-04	-1.88e-04	-5.05e-07	-1.73e-07
6	+7.98e-07	+5.56e-04	-2.57e-04	-1.88e-04	+5.04e-07	+1.73e-07
7	+7.98e-07	-5.56e-04	-2.57e-04	+1.88e-04	+5.04e-07	-1.73e-07
8	-8.00e-07	-5.56e-04	-2.57e-04	+1.88e-04	-5.05e-07	+1.73e-07
9	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.54e-04	+1.88e-04	+3.02e-07	+0.00e+00
10	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.04e-05	+1.47e-04	+1.71e-06	+0.00e+00
11	+0.00e+00	+0.00e+00	-7.75e-05	+1.49e-04	+6.00e-06	+0.00e+00
12	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.54e-04	-1.88e-04	+3.02e-07	+0.00e+00
13	+1.13e-08	+1.85e-04	-2.55e-04	-1.88e-04	-1.10e-07	-1.55e-07
14	-9.11e-08	+1.85e-04	-2.55e-04	-1.88e-04	+5.80e-07	-2.64e-07
15	+1.13e-08	-1.85e-04	-2.55e-04	+1.88e-04	-1.10e-07	+1.55e-07
16	-9.11e-08	-1.85e-04	-2.55e-04	+1.88e-04	+5.80e-07	+2.64e-07
17	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.54e-04	+1.88e-04	-3.03e-07	+0.00e+00
18	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.04e-05	+1.47e-04	-1.72e-06	+0.00e+00
19	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.31e-05	+5.45e-05	+2.71e-06	+0.00e+00
20	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.31e-05	-5.45e-05	+2.71e-06	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.80e-05	-5.54e-05	+9.75e-06	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.80e-05	+5.54e-05	+9.75e-06	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.31e-05	+5.45e-05	-2.71e-06	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.31e-05	-5.45e-05	-2.71e-06	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.54e-04	-1.88e-04	-3.03e-07	+0.00e+00
26	-1.21e-08	+1.85e-04	-2.55e-04	-1.88e-04	+1.09e-07	+1.55e-07
27	-1.49e-07	+3.71e-04	-2.56e-04	-1.88e-04	-3.67e-07	-1.26e-07
28	-2.65e-07	+3.71e-04	-2.56e-04	-1.88e-04	-7.34e-07	-1.78e-07
29	+1.47e-07	+3.71e-04	-2.56e-04	-1.88e-04	+3.66e-07	+1.26e-07
30	-1.21e-08	-1.85e-04	-2.55e-04	+1.88e-04	+1.09e-07	-1.55e-07
31	-1.49e-07	-3.71e-04	-2.56e-04	+1.88e-04	-3.67e-07	+1.26e-07
32	-2.65e-07	-3.71e-04	-2.56e-04	+1.88e-04	-7.34e-07	+1.78e-07
33	+1.47e-07	-3.71e-04	-2.56e-04	+1.88e-04	+3.66e-07	-1.26e-07
34	+0.00e+00	+0.00e+00	-7.75e-05	+1.49e-04	-6.00e-06	+0.00e+00
35	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.80e-05	+5.54e-05	-9.75e-06	+0.00e+00
36	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.04e-05	-1.47e-04	+1.71e-06	+0.00e+00
37	+0.00e+00	+0.00e+00	-7.75e-05	-1.49e-04	+6.00e-06	+0.00e+00
38	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.80e-05	-5.54e-05	-9.75e-06	+0.00e+00
39	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.04e-05	-1.47e-04	-1.72e-06	+0.00e+00
40	+0.00e+00	+0.00e+00	-7.75e-05	-1.49e-04	-6.00e-06	+0.00e+00

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio		COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 95 di 103

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
41	+9.03e-08	+1.85e-04	-2.55e-04	-1.88e-04	-5.81e-07	+2.64e-07
42	-8.04e-07	+5.56e-04	-2.56e-04	-1.88e-04	-7.60e-07	-1.67e-07
43	+2.63e-07	+3.71e-04	-2.56e-04	-1.88e-04	+7.33e-07	+1.78e-07
44	+8.01e-07	+5.56e-04	-2.56e-04	-1.88e-04	+7.60e-07	+1.67e-07
45	+9.03e-08	-1.85e-04	-2.55e-04	+1.88e-04	-5.81e-07	-2.64e-07
46	-8.04e-07	-5.56e-04	-2.56e-04	+1.88e-04	-7.60e-07	+1.67e-07
47	+2.63e-07	-3.71e-04	-2.56e-04	+1.88e-04	+7.33e-07	-1.78e-07
48	+8.01e-07	-5.56e-04	-2.56e-04	+1.88e-04	+7.60e-07	-1.67e-07

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-8.04e-07	+5.56e-04	-2.57e-04	+1.89e-04	-9.75e-06	-2.64e-07	+6.12e-04
Nodo	42	5	5	1	35	14	5

FORZE/MOMENTI

FORZE MOMENTI PER GRUPPI PIASTRA

GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: PLATEA DI FONDAZIONE

Elem.	c.c.	Sxx	Syy	Sxy	Mxx	Myy	Mxy	Sig.id.sup	Sig.id.inf
1	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-2.573e+04	-6.819e+02	7.171e+02	610231	610231
1	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.930e+03	3.743e+02	-4.466e+01	42586.2	42586.2
1	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.589e+03	2.098e+02	-9.247e+01	36089.6	36089.6
1	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.453e+03	1.440e+02	-1.116e+02	33600.7	33600.7
2	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-2.229e+03	-2.554e+04	2.621e-03	588040	588040
2	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.257e+02	1.940e+03	1.470e-04	44101.8	44101.8
2	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.297e+02	1.608e+03	1.501e-05	37133.6	37133.6
2	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	9.122e+01	1.475e+03	-3.779e-05	34357.7	34357.7
3	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-1.186e+04	4.414e+02	-3.014e+02	290352	290352
3	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	4.359e+03	4.692e+02	1.076e-10	99464.8	99464.8
3	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	4.040e+03	2.560e+02	2.548e-11	94038.6	94038.6
3	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.913e+03	1.707e+02	-7.381e-12	91932.1	91932.1
4	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.183e+02	-1.178e+04	-3.213e-03	285376	285376
4	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	4.962e+02	4.347e+03	7.605e-11	98912.7	98912.7
4	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.102e+02	4.018e+03	1.989e-11	92933.5	92933.5
4	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.357e+02	3.887e+03	-2.569e-12	90592.2	90592.2
5	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-1.878e+04	9.878e+01	5.572e+01	451916	451916
5	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.771e+03	4.412e+02	-3.258e+01	85712.3	85712.3
5	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.447e+03	2.386e+02	-5.957e+01	80056.9	80056.9
5	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.317e+03	1.575e+02	-7.037e+01	77841.9	77841.9
6	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-6.819e+02	-2.573e+04	7.172e+02	610231	610231
6	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.743e+02	1.930e+03	-4.466e+01	42586.2	42586.2
6	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.098e+02	1.589e+03	-9.247e+01	36089.6	36089.6
6	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.440e+02	1.453e+03	-1.116e+02	33600.7	33600.7
7	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-5.716e+02	-1.860e+04	-1.677e-03	439701	439701
7	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	4.351e+02	3.761e+03	1.098e-04	85522.3	85522.3
7	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.723e+02	3.428e+03	2.598e-05	79206.9	79206.9
7	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.072e+02	3.295e+03	-7.567e-06	76714.6	76714.6
8	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	9.877e+01	-1.878e+04	5.572e+01	451916	451916
8	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	4.412e+02	3.771e+03	-3.258e+01	85712.3	85712.3
8	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.386e+02	3.447e+03	-5.957e+01	80056.9	80056.9
8	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.575e+02	3.317e+03	-7.037e+01	77841.9	77841.9
9	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-7.096e+03	4.605e+02	-4.104e+02	176915	176915
9	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.771e+03	4.412e+02	3.258e+01	85712.3	85712.3
9	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.447e+03	2.386e+02	5.957e+01	80056.9	80056.9
9	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.317e+03	1.575e+02	7.037e+01	77841.9	77841.9
10	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	4.414e+02	-1.186e+04	-3.014e+02	290352	290352

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI												
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>96 di 103</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	96 di 103	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	96 di 103									

Elem.	c.c.	Sxx	Syy	Sxy	Mxx	Myy	Mxy	Sig.id.sup	Sig.id.inf
10	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	4.692e+02	4.359e+03	1.932e-10	99464.8	99464.8
10	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.560e+02	4.040e+03	4.611e-11	94038.6	94038.6
10	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.707e+02	3.913e+03	-1.272e-11	91932.1	91932.1
11	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-7.089e+03	2.885e+02	3.226e-03	173702	173702
11	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.761e+03	4.351e+02	1.098e-04	85522.3	85522.3
11	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.428e+03	2.723e+02	2.598e-05	79206.9	79206.9
11	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.295e+03	2.072e+02	-7.567e-06	76714.6	76714.6
12	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-7.096e+03	4.605e+02	4.104e+02	176915	176915
12	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.771e+03	4.412e+02	-3.258e+01	85712.3	85712.3
12	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.447e+03	2.386e+02	-5.957e+01	80056.9	80056.9
12	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	3.317e+03	1.575e+02	-7.037e+01	77841.9	77841.9
13	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-6.133e+03	1.836e+02	-3.764e+02	150261	150261
13	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.930e+03	3.743e+02	4.466e+01	42586.2	42586.2
13	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.589e+03	2.098e+02	9.247e+01	36089.6	36089.6
13	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.453e+03	1.440e+02	1.116e+02	33600.7	33600.7
14	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-6.224e+03	-2.753e+02	2.612e-03	146184	146184
14	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.940e+03	2.257e+02	1.470e-04	44101.8	44101.8
14	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.608e+03	1.297e+02	1.501e-05	37133.6	37133.6
14	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.475e+03	9.122e+01	-3.779e-05	34357.7	34357.7
15	1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	-6.133e+03	1.836e+02	3.764e+02	150261	150261
15	2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.930e+03	3.743e+02	-4.466e+01	42586.2	42586.2
15	3	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.589e+03	2.098e+02	-9.247e+01	36089.6	36089.6
15	4	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.453e+03	1.440e+02	-1.116e+02	33600.7	33600.7

MASSIME TENSIONI/MOMENTI /ELEMENTI E COMB.CARICO CORRISPONDENTI

	Sxx	Syy	Sxy	Mxx	Myy	Mxy	Sig.id.sup	Sig.id.inf.
Max. neg.	+0.00e+00	+0.00e+00	+0.00e+00	-2.57e+04	-2.57e+04	-4.10e+02	+0.00e+00	+0.00e+00
Elem/c.c.	0/ 0	0/ 0	0/ 0	1/ 1	6/ 1	9/ 1	0/ 0	0/ 0
Max. pos.	+0.00e+00	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.36e+03	+4.36e+03	+7.17e+02	+6.10e+05	+6.10e+05
Elem/c.c.	0/ 0	0/ 0	0/ 0	3/ 2	10/ 2	6/ 1	6/ 1	6/ 1

GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: PARETI

Elem.	c.c.	Sxx	Syy	Sxy	Mxx	Myy	Mxy	Sig.id.sup	Sig.id.inf
1	1	7.083e+02	-3.778e+03	3.979e+03	-6.351e+02	-5.864e+03	1.490e+02	138443	129722
1	2	-2.239e+02	-4.876e+03	6.190e+02	-1.126e+00	3.579e+00	8.775e+00	4885.78	4917.59
1	3	-3.809e+02	-5.278e+03	1.204e+02	8.805e-01	-2.798e+00	-6.860e+00	5175.22	5046.13
1	4	-4.437e+02	-5.438e+03	-7.906e+01	1.683e+00	-5.349e+00	-1.311e+01	5419.15	5101.24
2	1	8.533e+02	-1.322e+04	-1.001e-02	-8.319e+02	-5.971e+03	-2.017e-03	147897	121025
2	2	-3.673e+02	-6.228e+03	-5.473e-03	-5.268e+00	-7.158e+00	-1.033e-04	6167.77	5939.44
2	3	-5.764e+02	-5.424e+03	-2.410e-03	4.118e+00	5.596e+00	-5.864e-05	5067.82	5253.34
2	4	-6.600e+02	-5.102e+03	-1.185e-03	7.873e+00	1.070e+01	-4.076e-05	4627.69	4988.8
3	1	-3.624e+03	1.033e+03	-1.131e+03	-1.951e+03	-2.811e+02	-2.330e+02	49244.4	40625
3	2	-3.040e+03	2.327e+02	-4.174e+02	6.304e-01	-2.212e+00	1.162e-01	3200.17	3289.12
3	3	-3.091e+03	1.180e+02	-3.251e+02	-4.928e-01	1.730e+00	-9.084e-02	3235.63	3167.88
3	4	-3.112e+03	7.210e+01	-2.881e+02	-9.421e-01	3.306e+00	-1.737e-01	3252.64	3124.72
4	1	2.539e+03	-3.937e+03	-4.354e-03	-6.702e+02	-1.997e+03	-2.066e-03	46593.1	38246.2
4	2	6.449e+02	-2.525e+03	-5.260e-04	-8.156e+00	-1.261e+00	-8.248e-06	2806.92	3004.59
4	3	3.778e+02	-2.422e+03	-1.930e-04	6.376e+00	9.856e-01	-1.313e-05	2703.13	2565.44
4	4	2.710e+02	-2.381e+03	-5.985e-05	1.219e+01	1.884e+00	-1.508e-05	2662.68	2415.51
5	1	7.083e+02	-3.778e+03	-3.979e+03	-6.351e+02	-5.864e+03	-1.490e+02	138443	129722
5	2	-2.239e+02	-4.875e+03	-6.190e+02	-1.126e+00	3.579e+00	-8.775e+00	4884.82	4916.6
5	3	-3.809e+02	-5.278e+03	-1.204e+02	8.806e-01	-2.798e+00	6.860e+00	5175.22	5046.12
5	4	-4.437e+02	-5.438e+03	7.906e+01	1.683e+00	-5.349e+00	1.311e+01	5419.15	5101.24
6	1	-1.598e+03	1.051e+02	3.201e-08	-2.224e-10	-1.289e+02	-9.112e+01	4588.73	5678.39
6	2	-1.229e+03	8.130e+01	3.027e-09	-6.886e-11	-8.164e-01	-1.470e-01	1261	1282.44
6	3	-1.229e+03	8.138e+01	-3.725e-09	-6.222e-11	6.382e-01	1.149e-01	1280.1	1263.34
6	4	-1.229e+03	8.142e+01	-6.426e-09	-5.957e-11	1.220e+00	2.197e-01	1287.96	1255.92
7	1	1.033e+03	-3.624e+03	-1.131e+03	-2.811e+02	-1.951e+03	-2.330e+02	49244.4	40625
7	2	2.327e+02	-3.040e+03	-4.174e+02	-2.212e+00	6.304e-01	1.162e-01	3200.17	3289.12
7	3	1.180e+02	-3.091e+03	-3.251e+02	1.730e+00	-4.928e-01	-9.086e-02	3235.63	3167.88
7	4	7.210e+01	-3.112e+03	-2.881e+02	3.306e+00	-9.421e-01	-1.737e-01	3252.64	3124.72

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI												
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>97 di 103</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	97 di 103	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	97 di 103									

Elem.	c.c.	Sxx	Syy	Sxy	Mxx	Myy	Mxy	Sig.id.sup	Sig.id.inf
8	1	1.051e+02	-1.598e+03	3.300e-08	-1.289e+02	9.437e-11	-9.112e+01	4588.73	5678.39
8	2	8.130e+01	-1.229e+03	3.551e-09	-8.163e-01	1.026e-11	-1.470e-01	1261	1282.44
8	3	8.138e+01	-1.229e+03	-3.667e-09	6.382e-01	7.947e-12	1.149e-01	1280.1	1263.34
8	4	8.142e+01	-1.229e+03	-6.554e-09	1.220e+00	7.023e-12	2.197e-01	1287.96	1255.92
9	1	1.043e+02	-1.598e+03	1.486e-07	3.578e+02	2.621e-10	1.321e+02	11051.7	9545.25
9	2	8.130e+01	-1.229e+03	2.154e-09	8.163e-01	-1.463e-11	1.470e-01	1282.44	1261
9	3	8.138e+01	-1.229e+03	-4.831e-09	-6.382e-01	-1.274e-11	-1.149e-01	1263.34	1280.1
9	4	8.142e+01	-1.229e+03	-7.625e-09	-1.220e+00	-1.198e-11	-2.197e-01	1255.92	1287.96
10	1	2.118e+03	-3.138e+03	-2.004e+03	1.091e+03	1.848e+03	2.182e+02	36939.3	42998.4
10	2	2.327e+02	-3.040e+03	-4.174e+02	2.212e+00	-6.304e-01	-1.162e-01	3289.12	3200.17
10	3	1.180e+02	-3.091e+03	-3.251e+02	-1.730e+00	4.928e-01	9.086e-02	3167.88	3235.63
10	4	7.210e+01	-3.112e+03	-2.881e+02	-3.306e+00	9.421e-01	1.737e-01	3124.72	3252.64
11	1	-1.598e+03	1.043e+02	1.540e-07	-1.034e-09	3.578e+02	1.321e+02	11051.7	9545.25
11	2	-1.229e+03	8.130e+01	4.598e-09	6.878e-11	8.164e-01	1.470e-01	1282.44	1261
11	3	-1.229e+03	8.138e+01	-2.736e-09	6.122e-11	-6.382e-01	-1.149e-01	1263.34	1280.1
11	4	-1.229e+03	8.142e+01	-5.669e-09	5.820e-11	-1.220e+00	-2.197e-01	1255.92	1287.96
12	1	2.192e+03	2.302e+01	-8.692e+03	2.564e+03	1.680e+04	9.848e+02	376329	381159
12	2	-2.239e+02	-4.875e+03	-6.190e+02	1.126e+00	-3.579e+00	8.775e+00	4916.6	4884.82
12	3	-3.809e+02	-5.278e+03	-1.204e+02	-8.806e-01	2.798e+00	-6.860e+00	5046.12	5175.22
12	4	-4.437e+02	-5.438e+03	7.906e+01	-1.683e+00	5.349e+00	-1.311e+01	5101.24	5419.15
13	1	5.064e+03	-4.910e+03	-9.573e-03	2.240e+03	2.205e+03	3.933e-03	54231.8	53847.2
13	2	6.449e+02	-2.525e+03	-5.260e-04	8.156e+00	1.261e+00	8.248e-06	3004.59	2806.92
13	3	3.778e+02	-2.422e+03	-1.930e-04	-6.376e+00	-9.856e-01	1.313e-05	2565.44	2703.13
13	4	2.710e+02	-2.381e+03	-5.985e-05	-1.219e+01	-1.884e+00	1.508e-05	2415.51	2662.68
14	1	-3.138e+03	2.118e+03	-2.004e+03	1.848e+03	1.091e+03	2.182e+02	36939.3	42998.4
14	2	-3.040e+03	2.327e+02	-4.174e+02	-6.304e-01	2.212e+00	-1.162e-01	3289.12	3200.17
14	3	-3.091e+03	1.180e+02	-3.251e+02	4.928e-01	-1.730e+00	9.084e-02	3167.88	3235.63
14	4	-3.112e+03	7.210e+01	-2.881e+02	9.421e-01	-3.306e+00	1.737e-01	3124.72	3252.64
15	1	2.830e+03	-2.082e+04	-1.678e-02	2.891e+03	1.714e+04	6.974e-03	359908	403046
15	2	-3.673e+02	-6.228e+03	-5.473e-03	5.268e+00	7.158e+00	1.033e-04	5939.44	6167.77
15	3	-5.764e+02	-5.424e+03	-2.410e-03	-4.118e+00	-5.596e+00	5.864e-05	5253.34	5067.82
15	4	-6.600e+02	-5.102e+03	-1.185e-03	-7.873e+00	-1.070e+01	4.076e-05	4988.8	4627.69
16	1	2.192e+03	2.295e+01	8.692e+03	2.564e+03	1.680e+04	-9.848e+02	376329	381159
16	2	-2.239e+02	-4.876e+03	6.190e+02	1.126e+00	-3.579e+00	-8.775e+00	4917.59	4885.78
16	3	-3.809e+02	-5.278e+03	1.204e+02	-8.805e-01	2.798e+00	6.860e+00	5046.13	5175.22
16	4	-4.437e+02	-5.438e+03	-7.906e+01	-1.683e+00	5.349e+00	1.311e+01	5101.24	5419.15

MASSIME TENSIONI/MOMENTI /ELEMENTI E COMB.CARICO CORRISPONDENTI

	Sxx	Syy	Sxy	Mxx	Myy	Mxy	Sig.id.sup	Sig.id.inf.
Max. neg.	-3.62e+03	-2.08e+04	-8.69e+03	-1.95e+03	-5.97e+03	-9.85e+02	+0.00e+00	+0.00e+00
Elem/c.c.	3/ 1	15/ 1	12/ 1	3/ 1	2/ 1	16/ 1	0/ 0	0/ 0
Max. pos.	+5.06e+03	+2.12e+03	+8.69e+03	+2.89e+03	+1.71e+04	+9.85e+02	+3.76e+05	+4.03e+05
Elem/c.c.	13/ 1	14/ 1	16/ 1	15/ 1	15/ 1	12/ 1	12/ 1	15/ 1

FORZE MOMENTI PER GRUPPI VINCOLO

GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: VINCOLI DI PLATEA

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.120e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.128e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.752e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+6.607e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.120e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.128e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.752e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+6.607e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.020e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.128e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

Mandataria  Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 98 di 103

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
3	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.752e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+6.607e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.020e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.128e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.752e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+6.607e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
9	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.247e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
9	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.257e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
9	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.505e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
9	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.322e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
10	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.882e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
10	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.721e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
10	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.289e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
10	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+8.375e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
11	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.922e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
11	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.360e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
11	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.455e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
11	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+4.037e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
12	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.043e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
12	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.257e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
12	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.505e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
12	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.322e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
17	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.247e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
17	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.257e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
17	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.505e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
17	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.322e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
18	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.882e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
18	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.721e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
18	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.289e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
18	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+8.375e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
19	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.918e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
19	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.841e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
19	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.401e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
19	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.410e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.398e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.841e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.401e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.410e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.184e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.421e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.021e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.456e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.940e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.421e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.021e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.456e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.918e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.841e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.401e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.410e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.398e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.841e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.401e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.410e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.043e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.257e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI												
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>99 di 103</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	99 di 103	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	99 di 103									

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
25	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.505e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+1.322e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
34	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.922e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
34	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.360e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
34	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.455e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
34	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+4.037e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
35	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.940e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
35	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.421e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
35	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.021e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
35	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.456e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
36	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.150e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
36	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.721e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
36	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.289e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
36	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+8.375e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
37	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.565e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
37	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.360e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
37	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.455e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
37	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+4.037e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
38	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.184e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
38	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.421e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
38	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.021e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
38	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.456e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
39	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.150e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
39	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.721e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
39	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.289e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
39	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+8.375e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
40	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.565e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
40	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.360e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
40	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.455e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
40	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+4.037e+01	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE - SLU

Lavoro: **CORPO C** Intestazione lavoro: **TOMBINO OLIVELLA2**
 Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **PLATEA DI FONDAZIONE**
 Rck: **400.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Copriferro sup.: **4.0** cm Copriferro inf.: **4.0** cm
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
 dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
 dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
 Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva
 L'armatura trasversale viene inserita se necessaria (Vz/Vrd1 > 1); vedere righe riassuntive

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m	kg/m	cmq / 25 cm	N, M	txy	Vz/Vrd1			
1 1	0	260	0	6522	4091	6248	3.14	3.14	6.28	3.14	0.60	0.00	0.26
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 1 d 20/25 Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
2 1	0	557	0	6385	0	7624	3.14	3.14	6.28	3.14	0.59	0.00	0.31
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 1 d 20/25 Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
3 1	0	-148	0	3003	470	6011	3.14	3.14	3.14	3.14	0.54	0.00	0.30
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
4 1	0	-55	0	2945	0	6008	3.14	3.14	3.14	3.14	0.53	0.00	0.30
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
5 1	0	-32	0	4702	1245	7561	3.14	3.14	3.14	3.14	0.84	0.00	0.38

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA L107	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 100 di 103

Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
6 1 0	260	0	6522 4091 6248	3.14 3.14	6.28 3.14 0.60 0.00 0.26							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= 1 d 20/25	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
7 1 0	143	0	4650 0 7636	3.14 3.14	3.14 3.14 0.83 0.00 0.38							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
8 1 0	-32	0	4702 1245 7561	3.14 3.14	3.14 3.14 0.84 0.00 0.38							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
9 1 0	-166	0	1825 260 2858	3.14 3.14	3.14 3.14 0.33 0.00 0.14							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
10 1 0	-148	0	3003 470 6011	3.14 3.14	3.14 3.14 0.54 0.00 0.30							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
11 1 0	-72	0	1772 0 2800	3.14 3.14	3.14 3.14 0.32 0.00 0.14							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
12 1 0	-166	0	1825 260 2859	3.14 3.14	3.14 3.14 0.33 0.00 0.14							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
13 1 0	-93	0	1580 1282 1369	3.14 3.14	3.14 3.14 0.28 0.00 0.07							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
14 1 0	69	0	1556 0 2158	3.14 3.14	3.14 3.14 0.28 0.00 0.11							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
15 1 0	-93	0	1580 1282 1369	3.14 3.14	3.14 3.14 0.28 0.00 0.07							
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							

VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE - SLE

Lavoro: **CORPO C** Intestazione lavoro: **TOMBINO OLIVELLA2**
Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
Descrizione: **PLATEA DI FONDAZIONE**
Rck: **400.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Condizioni ambientali: **Aggressiva**
Copriferro sup.: **4.0** cm Copriferro inf.: **4.0** cm
Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	kg/cmq		mm	
1 2 0	0	-99	0	-488	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.98	22.7	0.04	
1 3 0	0	-64	0	-409	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.33	19.0	0.04	
1 4 0	0	-50	0	-377	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.08	17.5	0.04	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= 1 d 20/25	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
2 2 0	0	-56	0	-485	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.96	22.5	0.00	
2 3 0	0	-32	0	-402	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.28	18.7	0.00	
2 4 0	0	-23	0	-369	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.01	17.1	0.00	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= 1 d 20/25	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
3 2 0	0	-117	0	-1090	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.25	51.3	0.08	
3 3 0	0	-64	0	-1010	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.58	47.6	0.08	
3 4 0	0	-43	0	-978	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.31	46.1	0.06	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
4 2 0	0	-133	0	-1344	3.14	3.14	3.14	3.14	-31.20	723.11	0.10	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
5 2 0	0	-114	0	-947	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.04	44.6	0.05	
5 3 0	0	-67	0	-869	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.38	40.9	0.05	
5 4 0	0	-48	0	-838	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.12	39.5	0.05	
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI												
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3000 002</td> <td>D</td> <td>101 di 103</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	101 di 103
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3000 002	D	101 di 103									

6	2	0	-99	0	-488	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.98	22.7	0.00
6	3	0	-64	0	-409	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.33	19.0	0.00
6	4	0	-50	0	-377	3.14	3.14	6.28	3.14	-3.08	17.5	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 1 d 20/25 Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
7	2	0	-109	0	-940	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.98	44.3	0.00
7	3	0	-68	0	-857	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.28	40.4	0.00
7	4	0	-52	0	-824	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.00	38.8	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
8	2	0	-114	0	-947	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.04	44.6	0.00
8	3	0	-67	0	-869	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.38	40.9	0.00
8	4	0	-48	0	-838	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.12	39.5	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
9	2	0	-114	0	-947	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.04	44.6	0.00
9	3	0	-67	0	-869	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.38	40.9	0.00
9	4	0	-48	0	-838	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.12	39.5	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
10	2	0	-117	0	-1090	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.25	51.3	0.00
10	3	0	-64	0	-1010	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.58	47.6	0.00
10	4	0	-43	0	-978	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.31	46.1	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
11	2	0	-109	0	-940	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.98	44.3	0.00
11	3	0	-68	0	-857	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.28	40.4	0.00
11	4	0	-52	0	-824	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.00	38.8	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
12	2	0	-114	0	-947	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.04	44.6	0.00
12	3	0	-67	0	-869	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.38	40.9	0.00
12	4	0	-48	0	-838	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.12	39.5	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
13	2	0	-99	0	-488	3.14	3.14	3.14	3.14	-4.14	23.0	0.00
13	3	0	-64	0	-409	3.14	3.14	3.14	3.14	-3.47	19.3	0.00
13	4	0	-50	0	-377	3.14	3.14	3.14	3.14	-3.20	17.8	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
14	2	0	-56	0	-485	3.14	3.14	3.14	3.14	-4.12	22.8	0.00
14	3	0	-32	0	-402	3.14	3.14	3.14	3.14	-3.41	18.9	0.00
14	4	0	-23	0	-369	3.14	3.14	3.14	3.14	-3.13	17.4	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
15	2	0	-99	0	-488	3.14	3.14	3.14	3.14	-4.14	23.0	0.00
15	3	0	-64	0	-409	3.14	3.14	3.14	3.14	-3.47	19.3	0.00
15	4	0	-50	0	-377	3.14	3.14	3.14	3.14	-3.20	17.8	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												

VERIFICA PARETI - SLU

Lavoro: **CORPO C** Intestazione lavoro: **TOMBINO OLIVELLA2**
 Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **PARETI**
 Rck: **400.00** kg/cm² fyk: **4580.0** kg/cm² Copriferro sup.: **4.0** cm Copriferro inf.: **4.0** cm
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
 dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
 dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
 Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi
 Diametro staffe: **10** mm Numero braccia: **2**

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva
 L'armatura trasversale viene inserita se necessaria (Vz/Vrdl > 1); vedere righe riassuntive

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz (Mxx)	Vz (Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
											N, M	txy	Vz/Vrdl
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m		cmq /25 cm		cmq /25 cm				
1 1	337	177	-721	1485	653	3649	3.14	3.14	3.14	3.14	0.24	0.01	0.18
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
2 1	107	208	-1653	1493	0	4137	3.14	3.14	3.14	3.14	0.20	0.00	0.20

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 102 di 103

Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
3 1 200	99	-524	517 511 4124	3.14 3.14	3.14 3.14	0.07	0.00	0.20			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
4 1 317	168	-492	499 0 3555	3.14 3.14	3.14 3.14	0.07	0.00	0.18			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
5 1 337	177	-721	1485 653 3649	3.14 3.14	3.14 3.14	0.24	0.01	0.18			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
6 1 13	44	-200	11 161 133	3.14 3.14	3.14 3.14	0.01	0.00	0.01			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
7 1 200	99	-524	517 511 4124	3.14 3.14	3.14 3.14	0.07	0.00	0.20			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
8 1 13	44	-200	-11 161 133	3.14 3.14	3.14 3.14	0.01	0.00	0.01			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
9 1 13	-106	-200	-17 519 92	3.14 3.14	3.14 3.14	0.02	0.00	0.03			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
10 1 390	-300	-518	-489 1930 3529	3.14 3.14	3.14 3.14	0.07	0.01	0.17			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
11 1 13	-106	-200	17 519 92	3.14 3.14	3.14 3.14	0.02	0.00	0.03			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
12 1 817	-764	546	-4323 1416 26563	3.14 3.14	3.14 3.14	0.79	0.03	0.33			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
13 1 633	-560	-614	-551 0 3853	3.14 3.14	3.14 3.14	0.12	0.00	0.19			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
14 1 390	-300	-518	-489 1930 3529	3.14 3.14	3.14 3.14	0.07	0.01	0.17			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
15 1 354	-723	-2603	-4285 0 24968	3.14 3.14	3.14 3.14	0.67	0.00	0.16			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
16 1 817	-764	546	-4323 1416 26563	3.14 3.14	3.14 3.14	0.79	0.03	0.33			
Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						

VERIFICA PARETI – SLE

Lavoro: **CORPO C** Intestazione lavoro: **TOMBINO OLIVELLA2**
Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella gusci**
Descrizione: **PARETI**
Rck: **400.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Condizioni ambientali: **Aggressiva**
Copriferrero sup.: **4.0** cm Copriferrero inf.: **4.0** cm
Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
dxx base sup.: **20** mm dxx base inf.: **20** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **20** mm pxx agg.: **25** cm
dyy base sup.: **20** mm dyy base inf.: **20** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **20** mm pyy agg.: **25** cm
Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq / 25 cm	kg/cmq		mm				

1 2	-67	1	-648	-622	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.50	-257.4	0.02	
1 3	-55	-1	-667	452	3.14	3.14	3.14	3.14	-8.51	-237.6	0.03	
1 4	-60	-2	-685	322	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.53	-118.0	0.01	

Spess.= 50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)							
2 2	-46	1	-779	288	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.59	-158.9	0.02	
2 3	-72	-1	-678	-122	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.52	-127.7	0.02	
2 4	-83	-2	-638	-933	3.14	3.14	3.14	3.14	-20.50	-877.4	0.09	

Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)

Mandataria 	Mandanti  	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI				
IN30 – TOMBINO AL FOSSO CAPOPOSTA Relazione di Calcolo – Scatolare 4.0x3.1m – Strada di servizio	COMMESSA L107	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3000 002	REV. D	FOGLIO 103 di 103

3	2	55	1	-406	-988	3.14	3.14	3.14	3.14	-18.30	659.2	0.09
3	3	35	-0	-407	1021	3.14	3.14	3.14	3.14	-19.30	855.9	0.09
3	4	27	-1	-407	1099	3.14	3.14	3.14	3.14	-16.30	954.9	0.10
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
4	2	-58	1	-799	1466	3.14	3.14	3.14	3.14	-28.79	-1073.4	0.12
4	2	81	2	-316	1022	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.24	714.4	0.06
4	3	47	-2	-303	-1044	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.23	888.7	0.08
4	4	34	-3	-298	-1006	3.14	3.14	3.14	3.14	-15.23	687.7	0.06
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
5	2	-67	1	-648	-982	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.50	-587.4	0.09
5	3	-55	-1	-667	722	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.51	-587.6	0.07
5	4	-60	-2	-685	993	3.14	3.14	3.14	3.14	-14.53	-988.0	0.09
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
6	2	10	0	-154	1099	3.14	3.14	3.14	3.14	-15.11	781.8	0.07
6	3	10	-0	-154	1088	3.14	3.14	3.14	3.14	-17.11	981.8	0.06
6	4	10	-0	-154	1066	3.14	3.14	3.14	3.14	-19.11	731.9	0.09
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
7	2	55	1	-406	-900	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.30	999.2	0.07
7	3	35	-0	-407	1050	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.30	885.9	0.06
7	4	27	-1	-407	1009	3.14	3.14	3.14	3.14	-16.30	777.9	0.06
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
8	2	10	0	-154	-1099	3.14	3.14	3.14	3.14	-15.11	991.8	0.10
8	3	10	-0	-154	-1266	3.14	3.14	3.14	3.14	-16.11	1021.8	0.10
8	4	10	-0	-154	-1250	3.14	3.14	3.14	3.14	-17.11	1111.9	0.11
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
9	2	10	-0	-154	1220	3.14	3.14	3.14	3.14	-19.11	1021.8	0.09
9	3	10	0	-154	1111	3.14	3.14	3.14	3.14	-14.11	1011.8	0.07
9	4	10	0	-154	1344	3.14	3.14	3.14	3.14	-20.11	1221.9	0.10
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
10	2	55	-1	-406	1110	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.30	979.2	0.09
10	3	35	0	-407	-990	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.30	755.9	0.06
10	4	27	1	-407	-1022	3.14	3.14	3.14	3.14	-16.30	884.9	0.05
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
11	2	10	-0	-154	-1250	3.14	3.14	3.14	3.14	-16.11	1051.8	0.09
11	3	10	0	-154	-1020	3.14	3.14	3.14	3.14	-15.11	981.8	0.07
11	4	10	0	-154	-1099	3.14	3.14	3.14	3.14	-17.11	1055.9	0.09
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
12	2	-67	-1	-648	922	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.50	-857.4	0.07
12	3	-55	1	-667	-422	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.51	-677.6	0.04
12	4	-60	2	-685	-883	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.53	-718.0	0.09
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
13	2	81	-2	-316	-1022	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.24	914.4	0.07
13	3	47	2	-303	990	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.23	668.7	0.05
13	4	34	3	-298	1010	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.23	997.7	0.09
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
14	2	55	-1	-406	880	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.30	459.2	0.09
14	3	35	0	-407	-550	3.14	3.14	3.14	3.14	-5.30	355.9	0.04
14	4	27	1	-407	-990	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.30	754.9	0.09
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
15	2	-46	-1	-779	-1222	3.14	3.14	3.14	3.14	-14.59	-988.9	0.10
15	3	-72	1	-678	1130	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.52	-877.7	0.09
15	4	-83	2	-638	933	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.50	-787.4	0.08
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
16	2	-67	-1	-648	452	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.50	-457.4	0.06
16	3	-55	1	-667	-322	3.14	3.14	3.14	3.14	-7.51	-457.6	0.05
16	4	-60	2	-685	-433	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.53	-588.0	0.06
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												