

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  
LOTT0 1- RADDOPPIO RIPALTA – LESINA

IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO  
Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – 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	ZZ	C L	I N 3 1 0 0	0 0 3	E	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	PRIMA EMISSIONE	DE MARTINO	Agosto 2021	DESSI'	Agosto 2021	BELLIZZI	Agosto 2021	
B	Aggiornamento per RdV	P. De Martino	Aprile 2022	E. Jr. Dessi	Aprile 2022	S. Bellizzi	Aprile 2022	
C	Aggiornamento per RdV n.140-152	P. De Martino	Giugno 2022	E. Jr. Dessi	Giugno 2022	S. Bellizzi	Giugno 2022	
D	Aggiornamento per RdV	P. De Martino	Luglio 2022	E. Jr. Dessi	Luglio 2022	S. Bellizzi	Luglio 2022	
E	Aggiornamento per RdV	P. De Martino	Luglio 2022	E. Jr. Dessi	Luglio 2022	S. Bellizzi	Luglio 2022	

Mandataria  Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 2 di 98

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
4	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA .....	6
5	MATERIALI .....	7
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	CARICHI DA TRAFFICO .....	10
6.5	AZIONI SISMICHE (SISMAH, SPSDX/SX) .....	12
7	COMBINAZIONI DI CARICO .....	17
8	INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....	21
9	DEFINIZIONE E CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO .....	23
9.1	DEFINIZIONE DEL CARICO LIMITE PER FONDAZIONI DIRETTE .....	23
9.2	CRITERI DI ANALISI E VERIFICA DEL COMPLESSO TERRENO - FONDAZIONE .....	24
9.3	FONDAZIONI DIRETTE IN C.A. ....	25
9.4	CALCOLO DEL CARICO LIMITE DELLE FONDAZIONI .....	26
10	VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI.....	38
10.1	VERIFICA SLE .....	38
10.1.1	Verifica alle tensioni.....	38
10.1.2	Verifiche a fessurazione .....	38
10.2	VERIFICA SLU.....	39
10.2.1	Pressoflessione .....	39
10.2.2	Taglio .....	40
11	ANALISI E VERIFICA DELLA STRUTTURA .....	41
11.1	MODELLO DI CALCOLO .....	41
11.2	SPECIFICHE SULLA MODELLAZIONE .....	43
11.3	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DI VERIFICA .....	44
11.4	VERIFICHE DI SICUREZZA DEGLI ELEMENTI ALLO SLU .....	45
11.5	SOLLECITAZIONI DI VERIFICA .....	46
11.6	VERIFICHE ALLO SLE – SEZIONE TIPO 1 .....	57
11.6.1	Piedritti.....	58
11.6.2	Fondazione .....	59
11.7	VERIFICHE DI RESISTENZA ALLO SLE – SEZIONE TIPO 2 .....	61
11.7.1	Piedritti.....	61
11.7.2	Fondazione .....	62

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 3 di 98

11.8	VERIFICHE DI RESISTENZA ALLO SLE – SEZIONE TIPO 3 .....	64
11.8.1	<i>Piedritti</i> .....	64
11.8.2	<i>Fondazione</i> .....	65
12	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI .....	67
12.1	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO .....	67
12.2	AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO .....	67
13	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	69
13.1	VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA .....	70
13.2	VERIFICA A RIBALTAMENTO GLOBALE .....	70
14	INCIDENZE DI ARMATURA.....	70
15	TABULATI DI CALCOLO .....	71

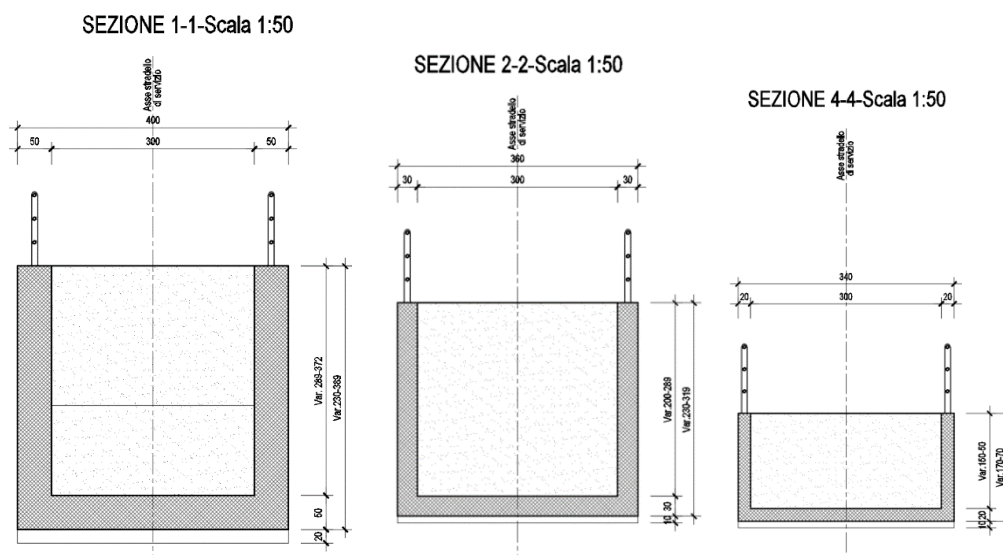
Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA L107	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 4 di 98

## 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 delle opere per la realizzazione dello stradello di servizio; esse sono costituite da un gruppo di muri ad “U” in adiacenza al prolugamento del tombino sistente al km 6+712.30. 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

Le opere oggetto di dimensionamento nel presente documento sono costituite da un gruppo di 2 muri ad “U” con altezza dei paramenti variabile e compresa tra 1.25m 4.00m. L’opera consiste in un nuovo scatolare in c.a., di sezione netta interna di dimensione 6.00x3.10m, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 70cm e soletta di fondazione spessa 70cm (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. Le sezioni delle tre tipologie di muri ad U sono di seguito rappresentate:



**Figura 1 – Sezioni tipo 1 – 2 – 3 - Muri ad U**

Le dimensioni interne dei suddetti muri ad U rimangono costanti e pari a 3.00m. Le sezioni differiscono tra di loro per lo spessore dei paramenti e della fondazione che vanno a decrescere man mano che l’altezza dei paramenti si riduce.

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E FOGLIO 5 di 98	

In fase di completamento dovrà essere realizzato un ulteriore manufatto (elemento C) costituito da un muro ad U di raccordo tra il monolite (A) e lo scatolare stradale (B). Nel tratto di monte e valle della strada di servizio è prevista la realizzazione di un rilevato in terra di raccordo al muro andatore ad “U”. Nelle figure seguenti si riporta una vista planimetrica ed una longitudinale, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli specifici elaborati progettuali.

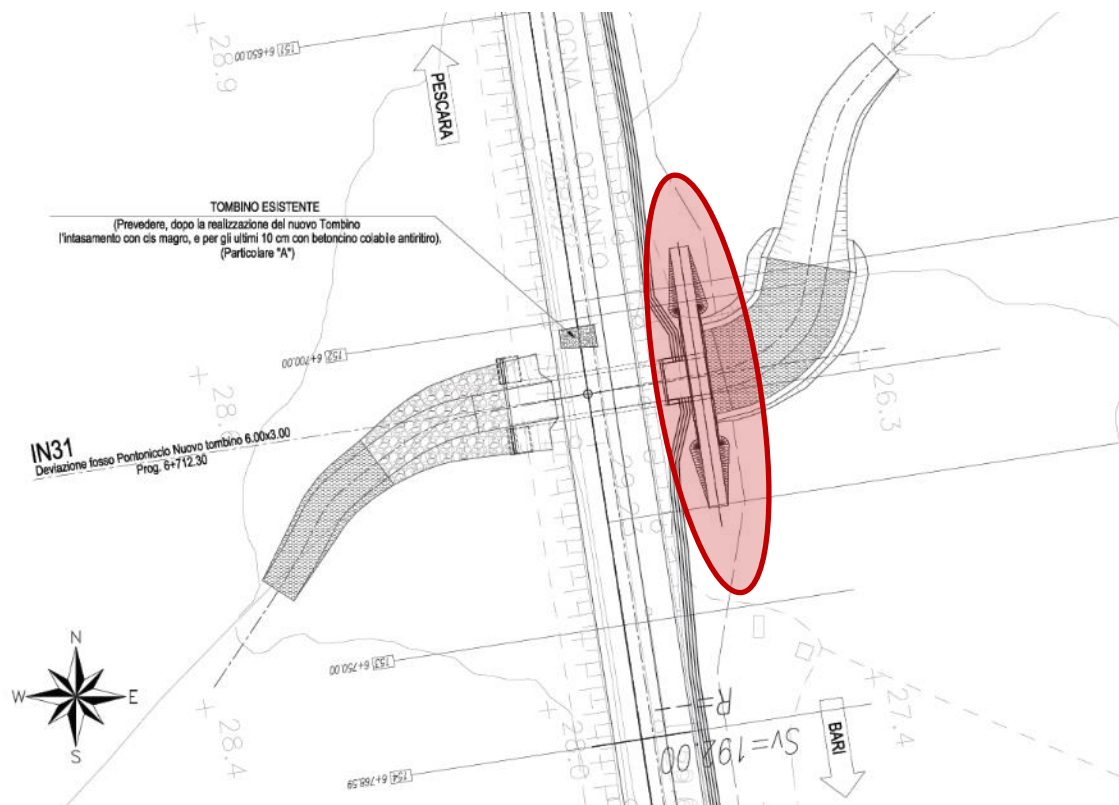


Figura 2. Vista planimetrica.

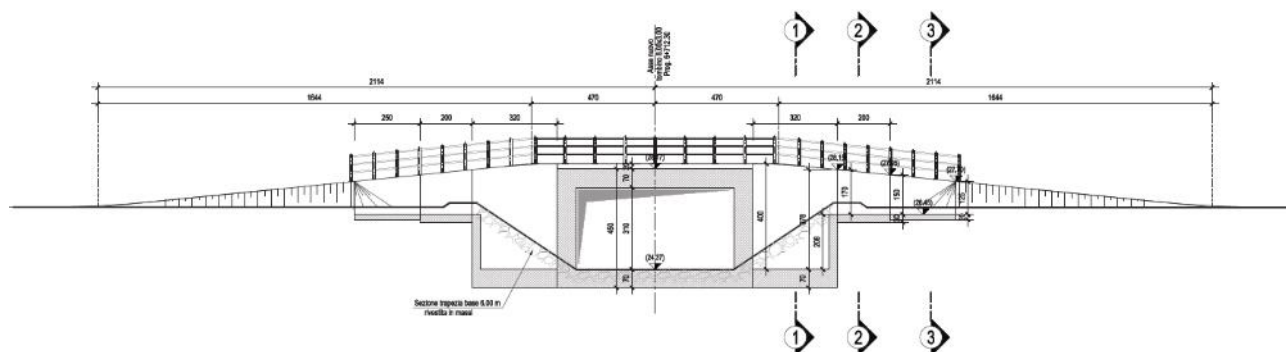


Figura 3. Sezione longitudinale.

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

Mandataria  Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 6 di 98

- [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 DELLA STRUTTURA

Il manufatto ha dimensioni interne pari a 3.00m, paramenti con altezza che varia tra 1.25 m e 4.00 m aventi spessore variabile da 0.20 a 0.30 m, analogamente la fondazione ha uno spessore variabile da 0.20 m a 0.70 mt.

Le caratteristiche geometriche del **muro tipo 1** risultano essere:

##### Geometria della struttura

Larghezza interna dello scatolare	$L_{int}$	=	3.00	m
Altezza interna minima muro ad U	$H_{int}$	=	1.25	m
Altezza interna massima muro ad U	$H_{int}$	=	1.50	m
Spessore della soletta superiore	$S_s$	=	0.00	m
Spessore dei piedritti	$S_p$	=	0.20	m

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 7 di 98

Spessore della soletta di fondazione	$S_f$	=	0.20	m
Larghezza striscia di carico	$b$	=	1.00	m
Altezza totale dello scatolare	$H_{tot}$	=	1.70-1.45	m
Larghezza totale dello scatolare	$L_{tot}$	=	3.40	m

Le caratteristiche geometriche del **muro tipo 2** risultano essere:

#### Geometria della struttura

Larghezza interna dello scatolare	$L_{int}$	=	3.00	m
Altezza interna minima muro ad U	$H_{int}$	=	1.50	m
Altezza interna massima muro ad U	$H_{int}$	=	1.70	m
Spessore della soletta superiore	$S_s$	=	0.00	m
Spessore dei piedritti	$S_p$	=	0.30	m
Spessore della soletta di fondazione	$S_f$	=	0.30	m
Larghezza striscia di carico	$b$	=	1.00	m
Altezza totale dello scatolare	$H_{tot}$	=	2.00-1.80	m
Larghezza totale dello scatolare	$L_{tot}$	=	3.60	m

Le caratteristiche geometriche del **muro tipo 3** risultano essere:

#### Geometria della struttura

Larghezza interna dello scatolare	$L_{int}$	=	3.00	m
Altezza interna minima muro ad U	$H_{int}$	=	3.78	m
Altezza interna massima muro ad U	$H_{int}$	=	4.00	m
Spessore della soletta superiore	$S_s$	=	0.00	m
Spessore dei piedritti	$S_p$	=	0.70	m
Spessore della soletta di fondazione	$S_f$	=	0.70	m
Larghezza striscia di carico	$b$	=	1.00	m
Altezza totale dello scatolare	$H_{tot}$	=	4.70-4.48	m
Larghezza totale dello scatolare	$L_{tot}$	=	4.00	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 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$	=	33,20 N/mm <sup>2</sup>



Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 8 di 98

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 N/mm <sup>2</sup>
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	$f_{cm}$	=	41,20 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	=	33642,78 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm}$	=	3,10 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm}$	=	3,72 N/mm <sup>2</sup>
<b>Barre di armatura</b>			
Tipologia			<b>B450C</b>
Resistenza caratteristica a snervamento	$f_{yk}$	=	450,00 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	$\gamma_s$	=	1,15
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{yd}$	=	391,30 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico longitudinale	$E_s$	=	210000,00 N/mm <sup>2</sup>

## 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.

	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]
Calcestruzzo armato	25,00	-
Terreno di riempimento	20,00	38

### 6.1 Peso proprio della struttura (DEAD)

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

#### Peso proprio della struttura (DEAD)

##### muro tipo 1

Peso soletta inferiore

$$P_{si} = 17.00 \text{ kN/m}$$

Peso piedritti

$$P_p = 6.25-7.5 \text{ kN/m}$$

##### muro tipo 2

Peso soletta inferiore

$$P_{si} = 27.00 \text{ kN/m}$$

Peso piedritti

$$P_p = 11.25-12.75 \text{ kN/m}$$

##### muro tipo 3

Peso soletta inferiore

$$P_{si} = 77.00 \text{ kN/m}$$

Peso piedritti

$$P_p = 66.15-70 \text{ kN/m}$$



Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro</b> <b>HUB</b> <b>VIOTOP</b> <b>mei</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 9 di 98

### 6.2 Carichi permanenti portati (PERM)

Si riportano i carichi permanenti portati dalla soletta di copertura:

Peso del terreno	$P_{sp}$	=	74.40	kN/m
Peso permanente portato totale	$P_{tot}$	=	<b>74.40</b>	kN/m

In aggiunta ai precedenti carichi si considera il peso dei parapetti installati sui paramenti; il carico dovuto ad essi viene schematizzato come una forza concentrata pari a **1.50kN**.

### 6.3 Spinta del terreno (SPTSX e SPTDX)

Coefficiente di spinta a riposo	$K_0$	=	0,384
Pressione testa paramento	$p_2$	=	<b>0.00</b> kN/m
Pressione piede paramento	$p_3$	=	<b>30.52</b> kN/m

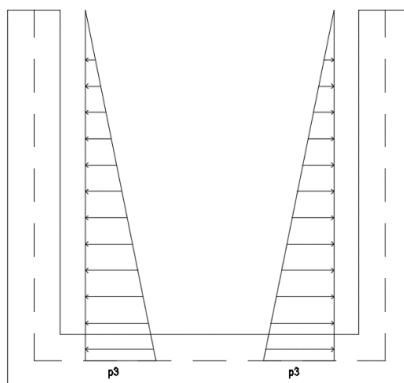
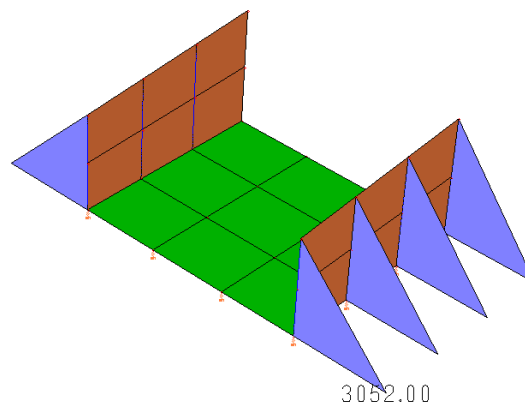


Figura 4. Spinte del terreno.

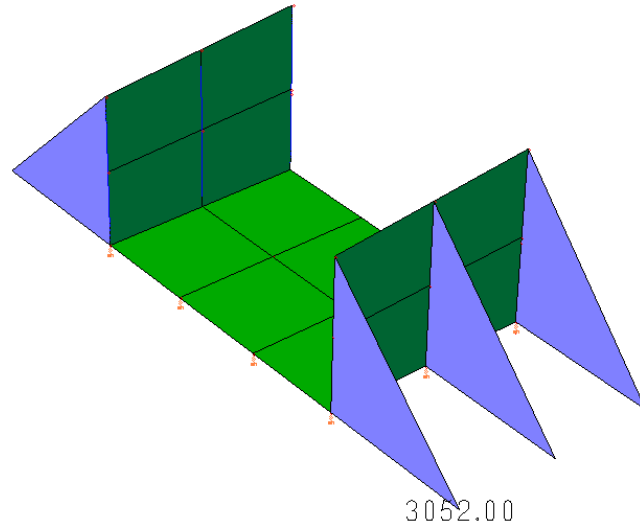
#### **Muro tipo 1**



Distribuzione spinta del terreno

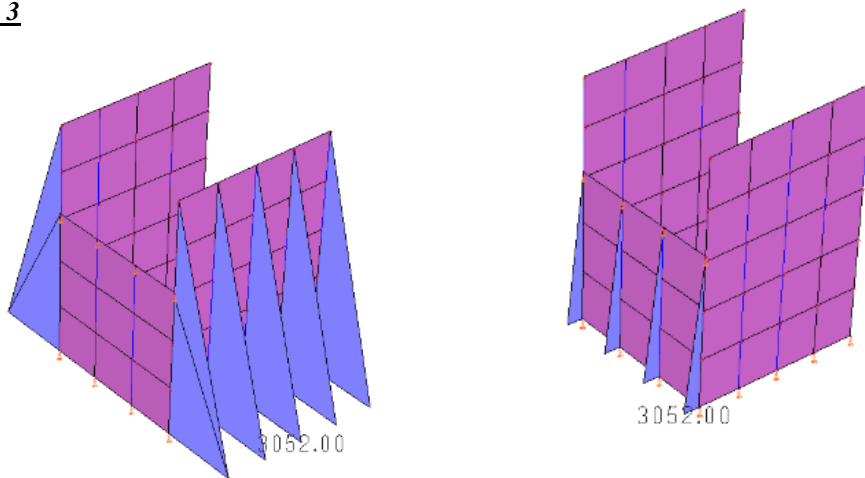
#### **Muro tipo 2**

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 10 di 98



*Distribuzione spinta del terreno*

**Muro tipo 3**



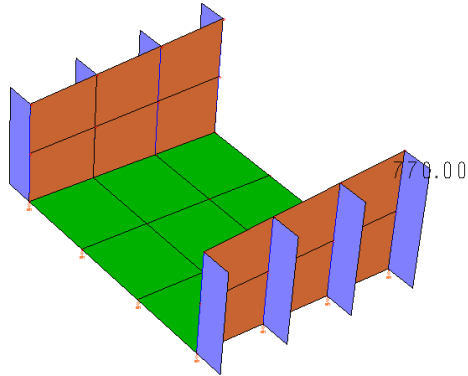
*Distribuzione spinta del terreno*

**6.4 Carichi da traffico**

Il carico da traffico, vista la geometria delle opere in oggetto, è schematizzato come un carico distribuito pari a **20.00kN/mq**. La presenza di questo carico genera una spinta (**SPACCSX e SPACCDX**) sui paramenti pari a **7.70 kN/m**.

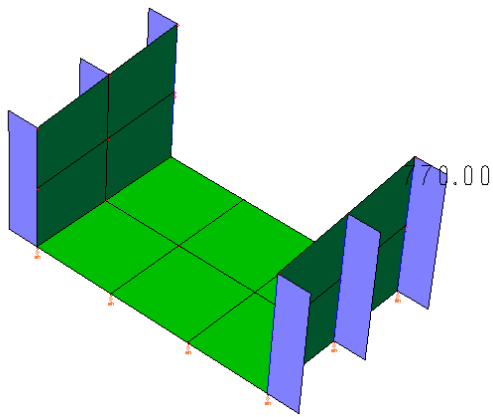
**Muro tipo 1**

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 11 di 98



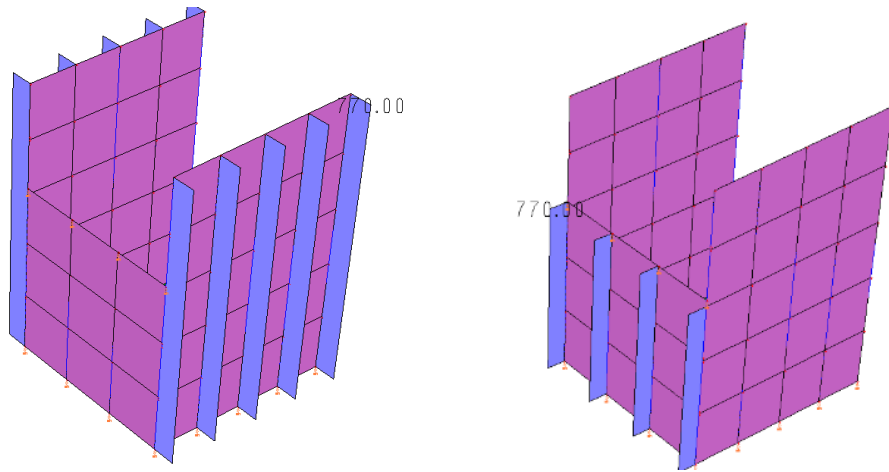
*Distribuzione carico da traffico*

**Muro tipo 2**



*Distribuzione carico da traffico*

**Muro tipo 3**



*Distribuzione carico da traffico*

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 12 di 98

### 6.5 Azioni sismiche (SismaH, 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:  $F_h = k_h \cdot W$

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

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

#### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO


Ricerca per coordinate

LONGITUDINE:  LATITUDINE:

Ricerca per comune

REGIONE:  PROVINCIA:  COMUNE:

Reticolo di riferimento



Controllo sul reticolo:  
 Sito esterno al reticolo  
 Interpolazione su 3 nodi  
 Interpolazione corretta

Interpolazione:  
superficie rigata

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".

Elaborazioni grafiche


Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

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 - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="68"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="113"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="1068"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="2193"/>

Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

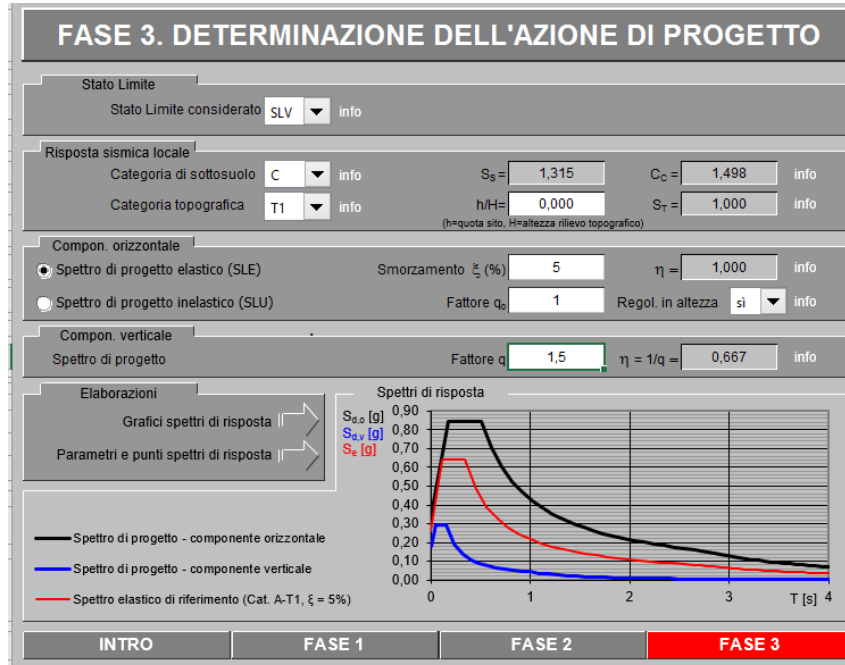
---■--- Strategia scelta

Strategia di progettazione



INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 13 di 98



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

Latitudine sito:	41,8664120 °
Longitudine sito:	15,29509162 °
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.

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

$$S_T = 1,00$$

Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro</b> <b>HUB</b> <b>VIOTOP</b> <b>mei</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 14 di 98

Accelerazione massima al suolo	$a_g$	=	0,263	g
Accelerazione massima al suolo	$a_{max}$	=	0,301	g
Coefficiente di riduzione	$\beta_m$	=	1,00	
Coefficiente di spinta sismica orizzontale	$k_h$	=	0,302	g
Coefficiente di spinta sismica verticale	$k_v$	=	0,152	g

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

Peso sismico dei piedritti	$G_{1,p}$	=	12.50	kN/m
Peso sismico del carico mobile	$Q_k$	=	20.00	kN/m
Coefficiente di combinazione sismica del carico mobile	$\psi_2$	=	0,20	

**SismaH**

Forza d'inerzia orizzontale sui piedritti	$F_{h,p}$	=	3.76	kN/m
-------------------------------------------	-----------	---	------	------

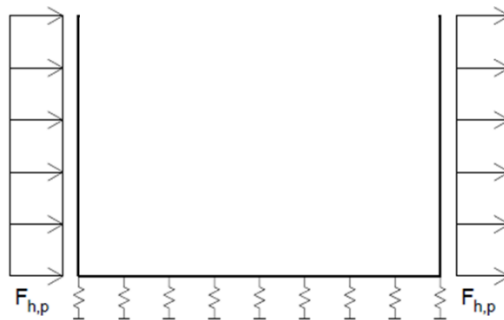
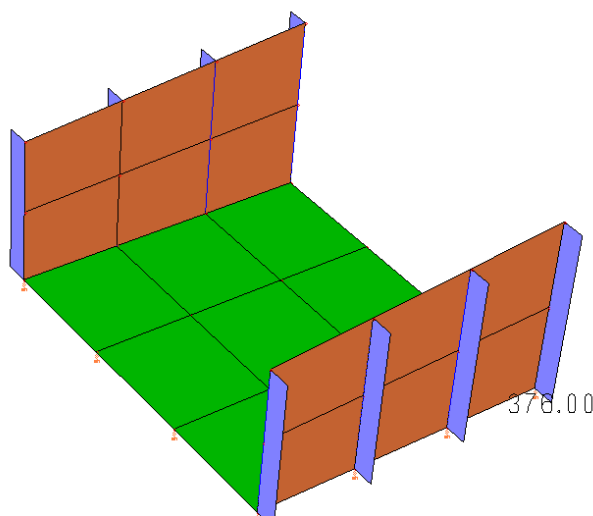


Figura 5. Forze sismiche agenti sulla struttura.

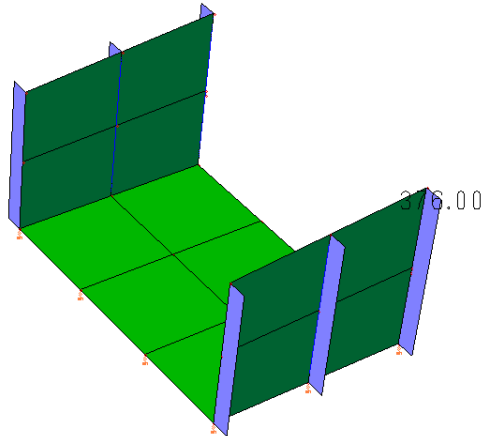
**Muro tipo 1**



Distribuzione forza di inerzia

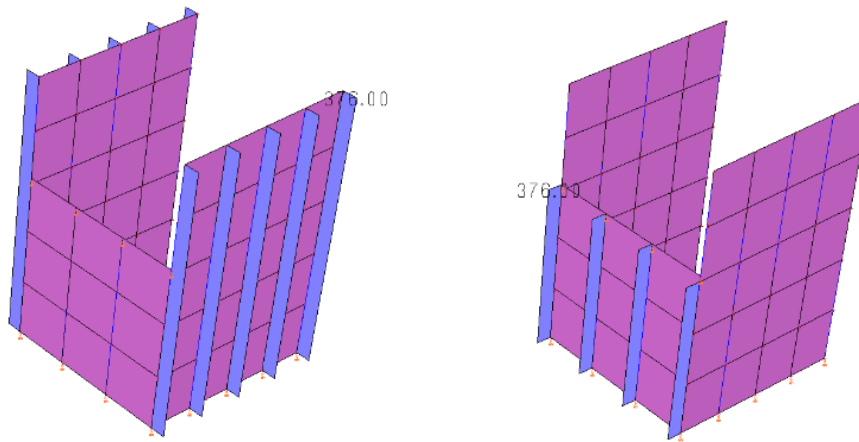
Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro</b> <b>HUB</b> <b>VIOTOP</b> <b>mei</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 15 di 98

**Muro tipo 2**



*Distribuzione forza di inerzia*

**Muro tipo 3**



*Distribuzione forza di inerzia*

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**

Spinta sismica del terrapieno

$$\Delta S_E = 107.27 \text{ kN}$$

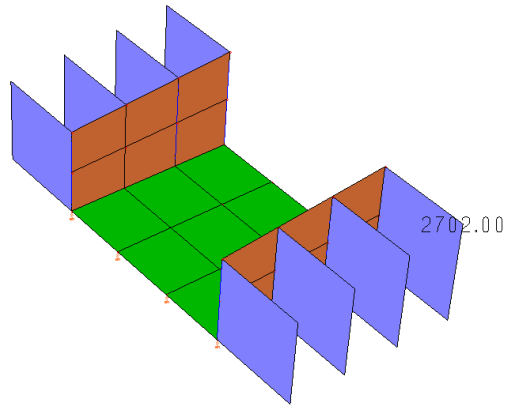
Carico sismico del terrapieno agente sul piedritto

$$\Delta p_E = 27.02 \text{ kN/m}$$

**Muro tipo 1**

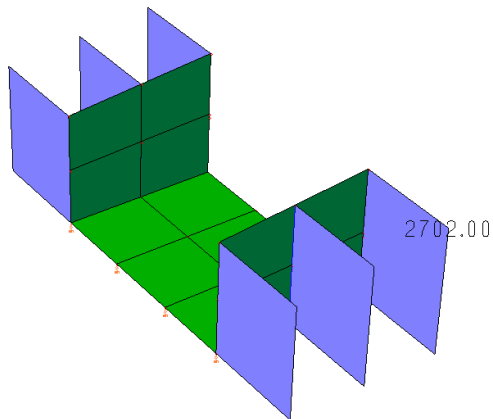


Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 16 di 98



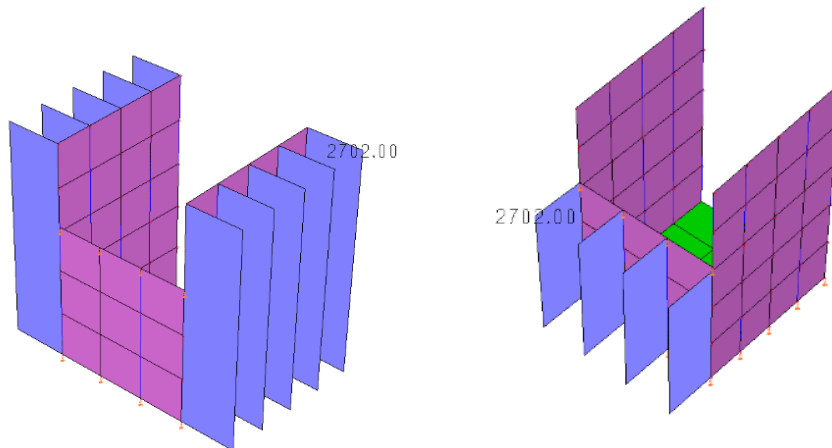
*Distribuzione Carico sismico del terrapieno agente sul piedritto*

**Muro tipo 2**



*Distribuzione Carico sismico del terrapieno agente sul piedritto*

**Muro tipo 3**



*Distribuzione Carico sismico del terrapieno agente sul piedritto*

Mandataria 	Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 17 di 98

## 7 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (SLE) reversibili:

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

- Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (SLE) a lungo termine:

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

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

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

dove:

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

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

I coefficienti di amplificazione dei carichi  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti. In particolare per il calcolo della struttura scatolare si fa riferimento alla combinazione A1-STR.

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 18 di 98

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

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	1,00	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> 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.  
<sup>(3)</sup> Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.  
<sup>(4)</sup> Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.  
<sup>(5)</sup> Aliquota di carico da traffico da considerare.  
<sup>(6)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(7)</sup> 1,20 per effetti locali

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 19 di 98

**Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni.**

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	$gr_1$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	$gr_2$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	-
	$gr_3$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	$gr_4$	1,00	1,00 <sup>(1)</sup>	0,0
Azioni del vento	$F_{Wk}$	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	$T_k$	0,60	0,60	0,50

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

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

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

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

Carico	Descrizione
DEAD	Peso proprio
PERM	Carichi permanenti
SPTSX	Spinta del terreno sul piedritto di sinistra
SPTDX	Spinta del terreno sul piedritto di destra
SPACCSX	Spinta del carico mobile sul piedritto di sinistra
SPACCDX	Spinta del carico mobile sul piedritto di destra
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	SLU11	SLU12	SLU13
DEAD	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,35	1,35	1,35	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	1,50	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	1,35	1,35	1,35
SPTDX	1,00	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
SPACCSX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	0,00
SPACCDX	1,45	0,00	0,00	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	0,00	1,16	1,16	1,015

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E FOGLIO 20 di 98	

**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
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
Sisma H	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30
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

**Combinazioni di carico SLE (rara)**

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

	SLE1	SLE2	SLE3
DEAD	1,00	1,00	1,00
PERM	1,00	1,00	1,00
SPTSX	1,00	1,00	1,00
SPTDX	0,80	0,80	0,80
SPACCSX	0,80	0,80	0,00
SPACCDX	0,80	0,80	0,80

Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro</b> <b>HUB</b> <b>VIOTOP</b> <b>mei</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 21 di 98

## 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:

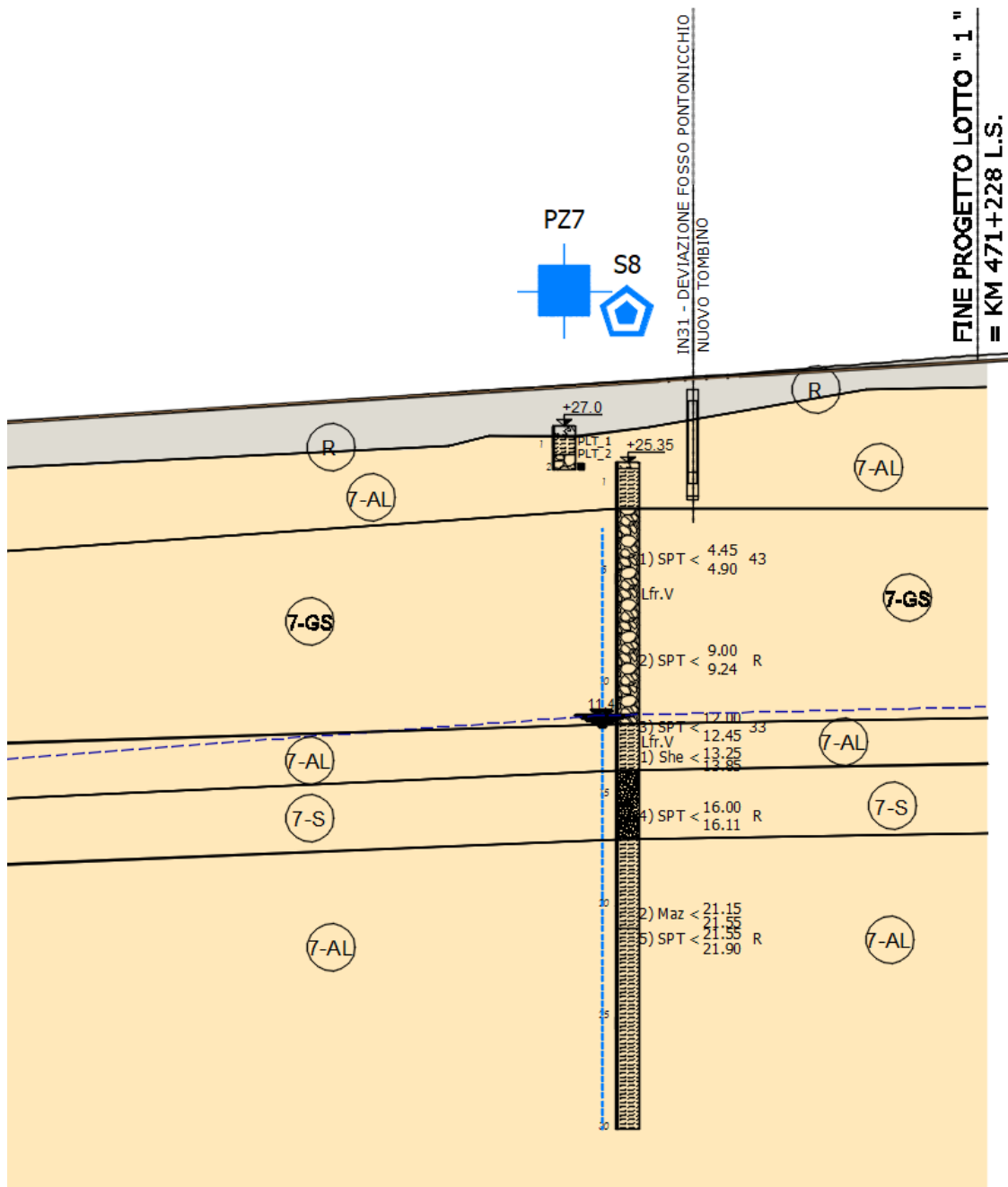


Figura 6. Stralcio del profilo geotecnico

Mandataria 	Mandanti   	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 22 di 98

Dall’esame di quanto riportato nello stralcio grafico riportato in precedenza, emerge che il volume di terreno direttamente interagente con il manufatto, è individuato dai seguenti litotipi:

- Litotipo 7AL – dalla quota di imposta della soletta e sino a -0.50m da tale quota
- Litotipo 7GS – dal passaggio stratigrafico per uno spessore di 9.75m

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

**Terreno di riporto - Unità R (Limo sabbioso con resti vegetali fortemente rimaneggiato)**

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi' = 20^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 0 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate

**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
$\phi' = 24 \div 26^\circ$	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

**Conglomerati di Campomarino - Unità 7GS (Ghiaia sabbiosa)**

$\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi' = 37 \div 40^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 250 \div 400 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio;
$G_o = 120 \div 300 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 300 \div 800 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Riguardo il livello di falda, dal profilo geotecnico locale si evince che la superficie piezometrica è posizionata a circa 9.70m 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.



Mandataria 	Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 23 di 98

## 9 DEFINIZIONE E CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO

### 9.1 Definizione del carico limite per fondazioni dirette

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

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

in cui i parametri indicati rappresentano:

$\gamma_1$  = il peso dell'unità di volume del terreno presente al di sopra del piano di posa della fondazione;

$\gamma_2$  = il peso dell'unità di volume del terreno presente al di sotto del piano di posa della fondazione. In questo caso  $\gamma_1$  coincide con  $\gamma_2$ ;

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

$B$  = la larghezza della fondazione;

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

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

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

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

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

dove

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

$P_{\text{trave}}$  = Peso proprio della trave di fondazione;

$L$  = Lunghezza della di fondazione;

$B$  = Larghezza della fondazione.

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

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

in cui:

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

$L$  = Lunghezza della fondazione;

$B$  = Larghezza della fondazione

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

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 24 di 98

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

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

con  $e_L$  ed  $e_B$  eccentricità del carico nelle due direzioni.

Nel seguito della presente, si riporta la determinazione del carico limite per le diverse platee di fondazione in c.a.

## 9.2 Criteri di analisi e verifica del complesso terreno - fondazione

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

$$E_d \leq R_d$$

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

Nel caso in oggetto, è necessario definire i diversi approcci progettuali in funzione del tipo di opera geotecnica interessata. A secondo dell'approccio perseguito, sarà necessario applicare dei coefficienti di sicurezza o amplificativi, a secondo si tratti del calcolo delle caratteristiche di resistenza o delle azioni agenti.

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

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

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

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

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

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

Dalla visura dei coefficienti ed ipotizzando di posizionare la quota di imposta delle fondazioni a circa 1.9m dall'attuale piano di campagna, è possibile definire le caratteristiche meccaniche del terreno in funzione del tipo di approccio. In particolare avremo secondo l'approccio A1+M1+R3:

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 25 di 98

Peso per unità di volume	$\gamma_t = 19.5 \text{ kN/m}^3$
Coesione	$c' = 10.0 \text{ kPa}$
Angolo di attrito	$\varphi = 24^\circ$

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

### 9.3 Fondazioni dirette in c.a.

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

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

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

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

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

SLU di tipo Geotecnico – Strutturale – Approccio 2	
- STR1 – Verifica degli elementi di fondazione	<b>A1+M1+R3</b>
- STR2 – Verifica degli elementi di fondazione	<b>A1+M1+R3</b>
SLU di tipo Geotecnica – Approccio 2	
- GEO – Collasso per carico limite del complesso	<b>A1+M1+R3</b>
- GEO – Collasso per scorrimento sul piano di posa	<b>A1+M1+R3</b>
- GEO – Stabilità globale della struttura	<b>A1+M1+R3</b>
SLE di tipo Geotecnico – Approccio 1	
- SLD – Stato limite di danno	<b>A1+M1+R3</b>

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

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 26 di 98

#### 9.4 Calcolo del carico limite delle fondazioni

Sulla scorta delle considerazioni succitate, si riporta di seguito il calcolo del carico limite per la fondazioni diretta del muro ad “U” in base alla definizione in precedenza riportata, assumendo ai fini dei calcoli i parametri caratteristici addietro riportati. Si riporta di seguito il calcolo del carico limite relativamente alle platee di fondazioni delle tre sezioni/conci di cui si compone l’opera.

##### Muro 1 – Platea H=20 cm

#### DATI GENERALI

Larghezza fondazione	3.4 m
Lunghezza fondazione	2.5 m
Profondità piano di posa	1.5 m
Altezza di incastro	1.5 m

#### STRATIGRAFIA TERRENO

Spessore strato [m]	Peso unità di volume [kN/m <sup>3</sup> ]	Peso unità di volume saturo [kN/m <sup>3</sup> ]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m <sup>2</sup> ]	Coesione non drenata [kN/m <sup>2</sup> ]	Modulo Elastico [kN/m <sup>2</sup> ]	Descrizione
5.5	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	UNITA' 7AL
9.75	19.5	0.0	24.0	5.0	75.0	500.0	UNITA 7GS

#### Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto [kN/m <sup>2</sup> ]	Tipo
1	A1+M1+R3	98.00	Progetto
2	S.L.E.	65.00	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.Ca pacità 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

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

Autore: Meyerhof and Hanna (1978)

Carico limite [Qult]	229.38 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto[Rd]	99.73 kN/m <sup>2</sup>
Tensione [Ed]	98.0 kN/m <sup>2</sup>
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	2.34
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

Mandataria 	Mandanti   	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 27 di 98

### A1+M1+R3

Autore: HANSEN (1970) (Condizione drenata)

#### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	20.0 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	2.95
Fattore forma [Sc]	1.59
Fattore profondità [Dc]	1.18
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.5
Fattore profondità [Dq]	1.14
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.46
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	335.36 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	145.81 kN/m <sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed≤Rd]                      Verificata

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

#### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	20.0 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	2.87
Fattore forma [Sc]	1.55
Fattore profondità [Dc]	1.13
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.28

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 28 di 98

Fattore profondità [Dq]	1.06
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.28
Fattore profondità [Dg]	1.06
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	353.91 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	153.87 kN/m <sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: VESIC (1975) (Condizione drenata)

#### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	20.0 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	5.39
Fattore forma [Sc]	1.59
Fattore profondità [Dc]	1.16
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.5
Fattore profondità [Dq]	1.14
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.46
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	369.39 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	160.6 kN/m <sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 29 di 98

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume 18.0 kN/m<sup>3</sup>  
Angolo di attrito 20.0 °  
Coesione 0.0 kN/m<sup>2</sup>

Fattore [Nq] 6.4  
Fattore [Nc] 14.83  
Fattore [Ng] 3.93  
Fattore forma [Sc] 1.55  
Fattore profondità [Dc] 1.16  
Fattore inclinazione carichi [Ic] 1.0  
Fattore inclinazione pendio [Gc] 1.0  
Fattore inclinazione base [Bc] 1.0  
Fattore forma [Sq] 1.47  
Fattore profondità [Dq] 1.14  
Fattore inclinazione carichi [Iq] 1.0  
Fattore inclinazione pendio [Gq] 1.0  
Fattore inclinazione base [Bq] 1.0  
Fattore forma [Sg] 0.59  
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 359.55 kN/m<sup>2</sup>  
Resistenza di progetto 156.33 kN/m<sup>2</sup>

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] 6.4  
Fattore [Nc] 14.83  
Fattore [Ng] 0.95

Fattori di capacità portante strato 2

Fattore [Nq] 1.0  
Fattore [Nc] 5.14

Carico limite strato 2 (qb) 589.36 kN/m<sup>2</sup>  
Carico limite strato 1 (qt) 229.38 kN/m<sup>2</sup>

Incremento carico limite strato 1 169.41 kN/m<sup>2</sup>



Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 30 di 98

Coefficiente di punzonamento (ks)                      3.14  
Rapporto (q1/q2)                                              13.23

Carico limite                                                      229.38 kN/m<sup>2</sup>  
Resistenza di progetto                                      99.73 kN/m<sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd]                      Verificata

 **Muro 2 – Platea H=30 cm**

**DATI GENERALI**

Larghezza fondazione                                      3.6 m  
Lunghezza fondazione                                      2.0 m  
Profondità piano di posa                                   1.7 m  
Altezza di incastro                                           1.7 m

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto [kN/m <sup>2</sup> ]	Tipo
1	A1+M1+R3	110.00	Progetto
2	S.L.E.	78.00	Servizio

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

Autore: Meyerhof and Hanna (1978)

Carico limite [Qult]                                           265.33 kN/m<sup>2</sup>  
Resistenza di progetto[Rd]                               115.36 kN/m<sup>2</sup>  
Tensione [Ed]                                                 110.0 kN/m<sup>2</sup>  
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]                         2.41  
Condizione di verifica [Ed<=Rd]                      Verificata

**A1+M1+R3**

Autore: HANSEN (1970) (Condizione drenata)

**PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO**

Peso unità di volume                                      18.0 kN/m<sup>3</sup>  
Angolo di attrito                                             20.0 °  
Coesione                                                        0.0 kN/m<sup>2</sup>

Fattore [Nq]                                                    6.4  
Fattore [Nc]                                                   14.83  
Fattore [Ng]                                                   2.95  
Fattore forma [Sc]                                         1.75  
Fattore profondità [Dc]                                 1.19  
Fattore inclinazione carichi [Ic]                      1.0  
Fattore inclinazione pendio [Gc]                     1.0  
Fattore inclinazione base [Bc]                        1.0  
Fattore forma [Sq]                                         1.64

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> LI07	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 31 di 98

Fattore profondità [Dq]	1.15
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.3
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	397.47 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	172.82 kN/m <sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd]                      Verificata

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

#### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	20.0 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	7.44
Fattore [Nc]	17.69
Fattore [Ng]	4.97
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	384.19 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	167.04 kN/m <sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd]                      Verificata

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

#### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	20.0 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	2.87
Fattore forma [Sc]	1.71

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 32 di 98

Fattore profondità [Dc]	1.14
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.36
Fattore profondità [Dq]	1.07
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.36
Fattore profondità [Dg]	1.07
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	415.37 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	180.6 kN/m <sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd]                      Verificata

Autore: VESIC (1975) (Condizione drenata)

**PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO**

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	20.0 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	5.39
Fattore forma [Sc]	1.75
Fattore profondità [Dc]	1.18
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.64
Fattore profondità [Dq]	1.15
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.3
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	420.52 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	182.83 kN/m <sup>2</sup>
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 33 di 98

### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	20.0 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	3.93
Fattore forma [Sc]	1.71
Fattore profondità [Dc]	1.18
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.6
Fattore profondità [Dq]	1.15
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.48
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	419.75 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	182.5 kN/m <sup>2</sup>
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]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	0.95
Fattori di capacità portante strato 2	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Carico limite strato 2 (qb)	619.43 kN/m <sup>2</sup>
Carico limite strato 1 (qt)	265.33 kN/m <sup>2</sup>
Incremento carico limite strato 1	160.81 kN/m <sup>2</sup>
Coefficiente di punzonamento (ks)	3.14
Rapporto (q1/q2)	12.85

Carico limite	265.33 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	115.36 kN/m <sup>2</sup>
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 34 di 98

### **Muro 3 – Platea H=70 cm**

#### DATI GENERALI

Larghezza fondazione	4.4 m
Lunghezza fondazione	3.2 m
Profondità piano di posa	4.0 m
Altezza di incastro	4.0 m

#### Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto [kN/m <sup>2</sup> ]	Tipo
1	A1+M1+R3	168.00	Progetto
2	S.L.E.	88.00	Servizio

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

Autore: Meyerhof and Hanna (1978)

Carico limite [Qult]	546.91 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto [Rd]	237.79 kN/m <sup>2</sup>
Tensione [Ed]	168.0 kN/m <sup>2</sup>
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	3.26
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

#### **A1+M1+R3**

Autore: HANSEN (1970) (Condizione drenata)

#### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	20.0 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	2.95
Fattore forma [Sc]	1.49
Fattore profondità [Dc]	1.34
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.41
Fattore profondità [Dq]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.55
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

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 35 di 98

Fattore correzione sismico inerziale [zc] 1.0

---

Carico limite 873.46 kN/m<sup>2</sup>  
Resistenza di progetto 379.76 kN/m<sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

---

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

---

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

---

Peso unità di volume 18.0 kN/m<sup>3</sup>  
Angolo di attrito 20.0 °  
Coesione 0.0 kN/m<sup>2</sup>

---

Fattore [Nq] 7.44  
Fattore [Nc] 17.69  
Fattore [Ng] 4.97  
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 696.63 kN/m<sup>2</sup>  
Resistenza di progetto 302.88 kN/m<sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

---

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

---

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

---

Peso unità di volume 18.0 kN/m<sup>3</sup>  
Angolo di attrito 20.0 °  
Coesione 0.0 kN/m<sup>2</sup>

---

Fattore [Nq] 6.4  
Fattore [Nc] 14.83  
Fattore [Ng] 2.87  
Fattore forma [Sc] 1.46  
Fattore profondità [Dc] 1.32  
Fattore inclinazione carichi [Ic] 1.0  
Fattore forma [Sq] 1.23  
Fattore profondità [Dq] 1.16  
Fattore inclinazione carichi [Iq] 1.0  
Fattore forma [Sg] 1.23  
Fattore profondità [Dg] 1.16  
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

---

Mandataria 	Mandanti   	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 36 di 98

Carico limite 788.88 kN/m<sup>2</sup>

Resistenza di progetto 342.99 kN/m<sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: VESIC (1975) (Condizione drenata)

#### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume 18.0 kN/m<sup>3</sup>

Angolo di attrito 20.0 °

Coesione 0.0 kN/m<sup>2</sup>

Fattore [Nq] 6.4

Fattore [Nc] 14.83

Fattore [Ng] 5.39

Fattore forma [Sc] 1.49

Fattore profondità [Dc] 1.31

Fattore inclinazione carichi [Ic] 1.0

Fattore inclinazione pendio [Gc] 1.0

Fattore inclinazione base [Bc] 1.0

Fattore forma [Sq] 1.41

Fattore profondità [Dq] 1.26

Fattore inclinazione carichi [Iq] 1.0

Fattore inclinazione pendio [Gq] 1.0

Fattore inclinazione base [Bq] 1.0

Fattore forma [Sg] 0.55

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 916.91 kN/m<sup>2</sup>

Resistenza di progetto 398.66 kN/m<sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

#### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume 18.0 kN/m<sup>3</sup>

Angolo di attrito 20.0 °

Coesione 0.0 kN/m<sup>2</sup>

Fattore [Nq] 6.4

Fattore [Nc] 14.83

Fattore [Ng] 3.93

Fattore forma [Sc] 1.46

Fattore profondità [Dc] 1.31

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 37 di 98

Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.38
Fattore profondità [Dq]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.66
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	890.91 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	387.35 kN/m <sup>2</sup>
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]	6.4
Fattore [Nc]	14.83
Fattore [Ng]	0.95

Fattori di capacità portante strato 2

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14

Carico limite strato 2 (qb)	571.24 kN/m <sup>2</sup>
Carico limite strato 1 (qt)	546.91 kN/m <sup>2</sup>

Incremento carico limite strato 1	81.43 kN/m <sup>2</sup>
Coefficiente di punzonamento (ks)	3.14
Rapporto (q1/q2)	12.5

Carico limite	546.91 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	237.79 kN/m <sup>2</sup>

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata



Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 38 di 98

## 10 VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

### 10.1 Verifica SLE

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

#### 10.1.1 Verifica alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l’acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche “Rara” e “Quasi Permanente”; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo “non reagente” adottando come limiti di riferimento quelli previsti da manuale di progettazione [8].

#### Tensioni di compressione del calcestruzzo

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

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

#### Tensioni di trazione nell’acciaio

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

#### 10.1.2 Verifiche a fessurazione

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

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

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_{d,lim}$	Stato limite	$w_{d,lim}$
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto Aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

risultando:

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

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 39 di 98

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

Alle prescrizioni normative presenti nell NTC si sostituiscono nel caso specifico quelle fornite dal manuale di progettazione opere civili RFI al §2.5.1.8.3.2.4 secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, qual è il caso delle strutture in esame così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del D.M. 14/01/2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

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

## 10.2 Verifica SLU

### 10.2.1 Pressoflessione

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

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

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

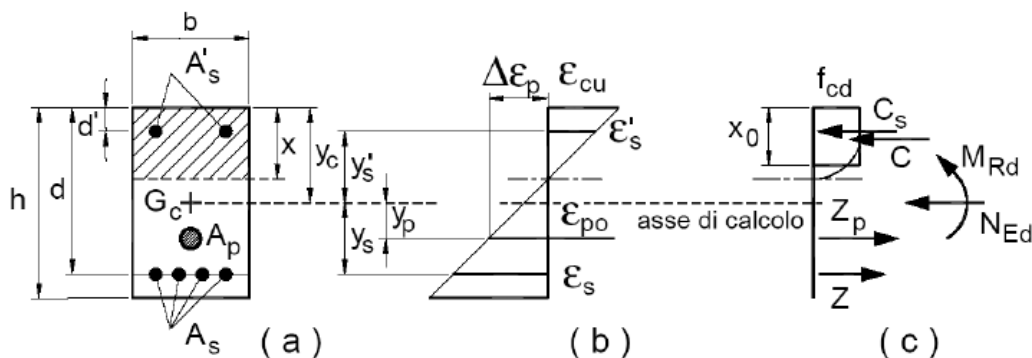


Figura 7. Schema per la valutazione della capacità resistente di una sezione presso-inflessa.

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 40 di 98

dove

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

## 10.2.2 Taglio

### 10.2.2.1 Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

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

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

con

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

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

e dove

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

### 10.2.2.2 Elementi con armature trasversali resistenti a taglio

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

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

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

essendo  $\theta$  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;
- $\alpha$  angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;
- $f'_{cd}$  resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo ( $f'_{cd} = 0,5 \cdot f_{cd}$ );

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA L107	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 41 di 98

$\alpha_c$	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 $0,5 f_{cd} \leq \sigma_{cp} < f_{cd}$

## 11 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.

### 11.1 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 valutato, interpretato 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;

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 42 di 98

- $\sigma_{v0}$  = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- $\nu$  = 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 per tre sezioni/conci dell'opera:

#### Muro tipo 1

Modulo elastico medio del terreno di fondazione	$E$	=	200.000	kN/m <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson del terreno	$\nu$	=	0,20	
Lato minore della fondazione	$B$	=	2,50	m
Lato maggiore della fondazione	$L$	=	3,40	m
Rapporto tra lato maggiore lato minore della fondazione	$L/B$	=	1,36	m
Coefficiente adimensionale di forma	$c_t$	=	1,02	
Modulo di reazione verticale del terreno	$K_w$	=	40.962,25	kN/m <sup>3</sup>

Si assume ai fini del calcolo un valore della costante di sottofondo  $K_w=35.000$  kN/m<sup>3</sup>.

#### Muro tipo 2

Modulo elastico medio del terreno di fondazione	$E$	=	200.000	kN/m <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson del terreno	$\nu$	=	0,20	
Lato minore della fondazione	$B$	=	2,00	m
Lato maggiore della fondazione	$L$	=	3,50	m
Rapporto tra lato maggiore lato minore della fondazione	$L/B$	=	1,75	m
Coefficiente adimensionale di forma	$c_t$	=	1,15	
Modulo di reazione verticale del terreno	$K_w$	=	36.174,17	kN/m <sup>3</sup>

Si assume ai fini del calcolo un valore della costante di sottofondo  $K_w=35.000$  kN/m<sup>3</sup>.

#### Muro tipo 3

Modulo elastico medio del terreno di fondazione	$E$	=	200.000	kN/m <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson del terreno	$\nu$	=	0,20	
Lato minore della fondazione	$B$	=	3,20	m
Lato maggiore della fondazione	$L$	=	3,60	m
Rapporto tra lato maggiore lato minore della fondazione	$L/B$	=	1,12	m
Coefficiente adimensionale di forma	$c_t$	=	0,91	
Modulo di reazione verticale del terreno	$K_w$	=	45.492,797	kN/m <sup>3</sup>

Si assume ai fini del calcolo un valore della costante di sottofondo  $K_w=35.000$  kN/m<sup>3</sup>.

Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 43 di 98

## 11.2 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.

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 applicati 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 ( $R_p$ );
- ✓ Rettangolare cava ( $R_c$ );
- ✓ Circolare piena ( $C_p$ );
- ✓ Circolare cava ( $C_c$ );
- ✓  $T$  ( $T$ );
- ✓  $T$  rovescia ( $Tr$ );
- ✓  $L$  ( $L$ );
- ✓  $C$  ( $C$ );
- ✓  $C$  rovescia ( $Cr$ );
- ✓ Cassone ( $Ca$ );
- ✓ Profilo singolo ( $Ps$ );

Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 44 di 98

- ✓ *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 ( $f_X, f_Y, f_Z, f_V$ ) e locali ( $f_x, f_y, f_z$ ), forze concentrate riferite agli assi globali ( $F_X, F_Y, F_Z, F_V$ ) o locali ( $F_x, F_y, F_z$ ), momenti concentrati riferiti agli assi locali ( $M_x, M_y, M_z$ ), momento torcente distribuito riferito all'asse locale  $x$  ( $m_x$ ), carichi termici ( $t_x, t_y, t_z$ ), 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,  $u_X, u_Y, r_Z$ , per tutti i nodi del gruppo. Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

- ✓ *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.*

### 11.3 Presentazione dei risultati di verifica

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

Mandataria  Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 45 di 98

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 (inviluppo) può essere ottenuto, a discrezione dell'utente in tre modi distinti, inclusi quelli suggeriti della normativa italiana e dall'Eurocodice 8.

#### 11.4 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),  $M_{xx}$  ( $F \cdot m$ ),  $N_{yy}$  (F),  $M_{yy}$  ( $F \cdot m$ ): 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:

- ✓  $A_{xx}$  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.



Mandataria  Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA L107	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 46 di 98

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  $\beta$ ;
- 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 2008: 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  $\rho$  ( $\leq 0.2\%$ ) 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  $\rho$  significativo, perché è solo l'armatura diffusa su tutto il plinto che contribuisce a determinare  $\rho$ ;
- lo sforzo di taglio-punzonamento ridotto ( $N_{rid}$ ) relativo al contorno  $u_1$ ;
- la sollecitazione resistente  $V_{Rd}$ ;
- I.R., pari a  $\beta \cdot N_{rid} / V_{Rd}$ .

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

- La prima soluzione consiste nell'aumentare l'armatura tesa (inferiore) che determina  $\rho$ , ovvero viene calcolata l'armatura aggiuntiva, oltre a quella base già presente, che porta a un valore sufficiente e accettabile per  $V_{Rd}$ . Viene riportata questa eventuale armatura aggiuntiva (in  $cm^2$ ) 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.

### 11.5 Sollecitazioni di verifica

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

Mandataria



Mandanti



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA – BARI

IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO  
Relazione di Calcolo – Muri ad "U" – Strada di servizio

COMMESSA

LI07

LOTTO

01

CODIFICA

E ZZ CL

DOCUMENTO

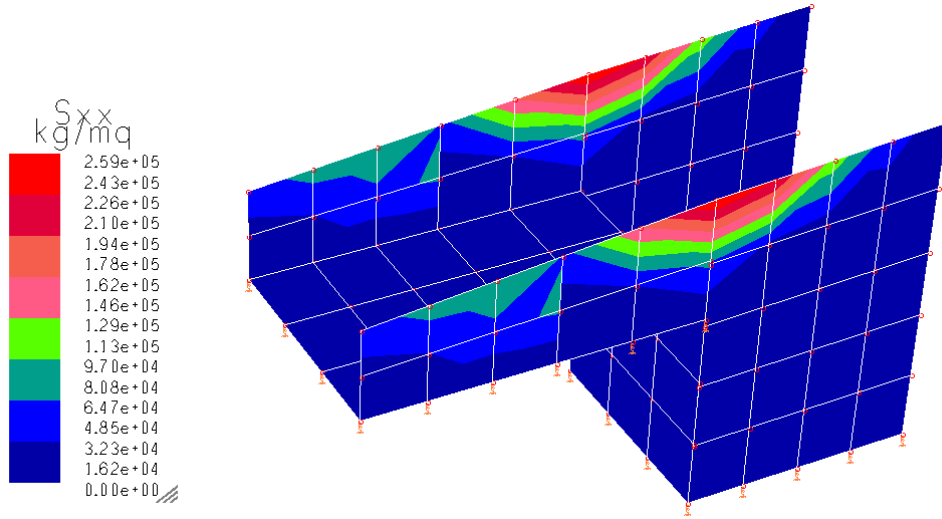
IN 3100 003

REV.

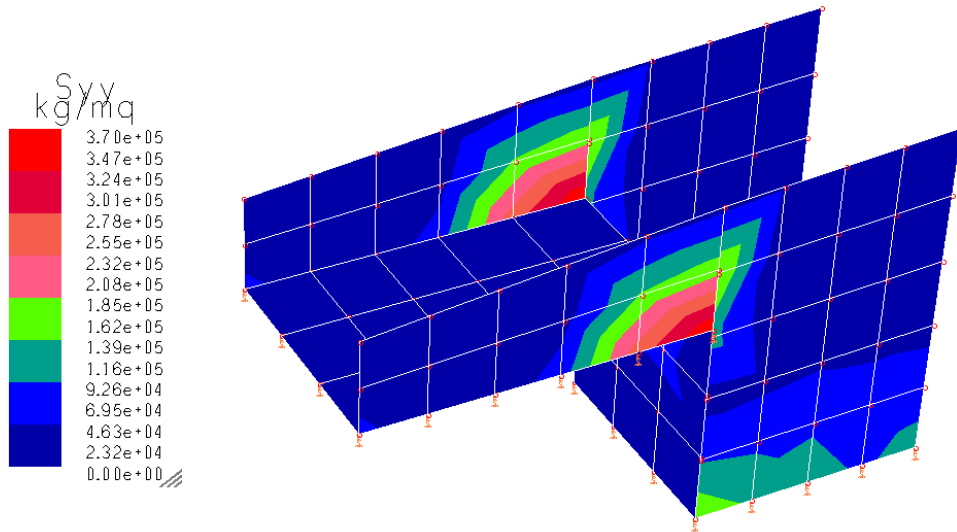
E

FOGLIO

47 di 98

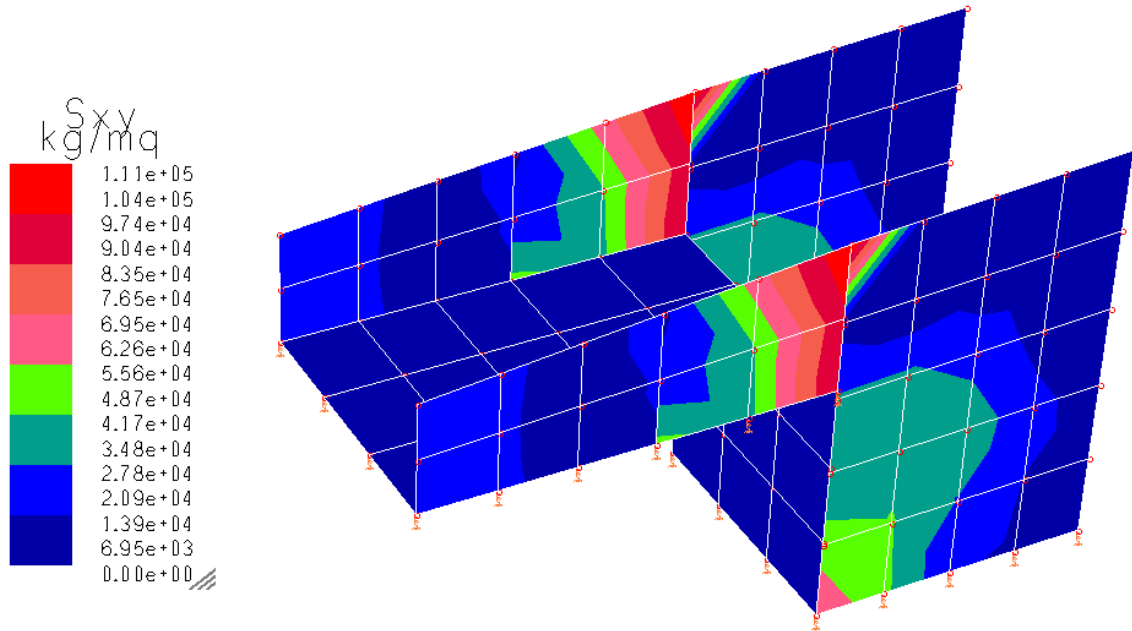


Distribuzione tensioni Sxx

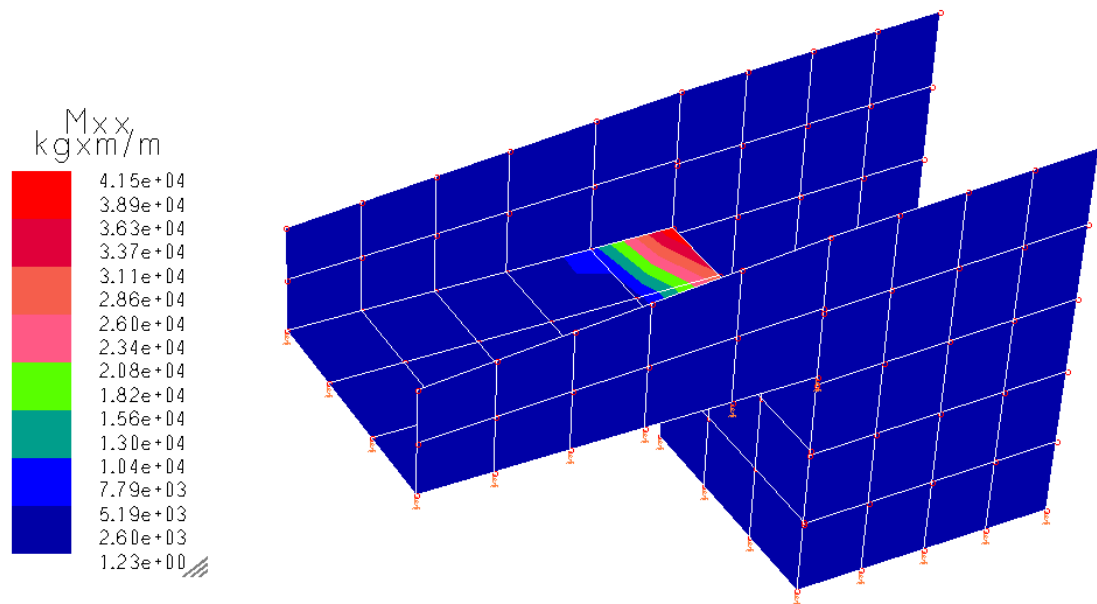


Distribuzione tensioni Syy

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 48 di 98

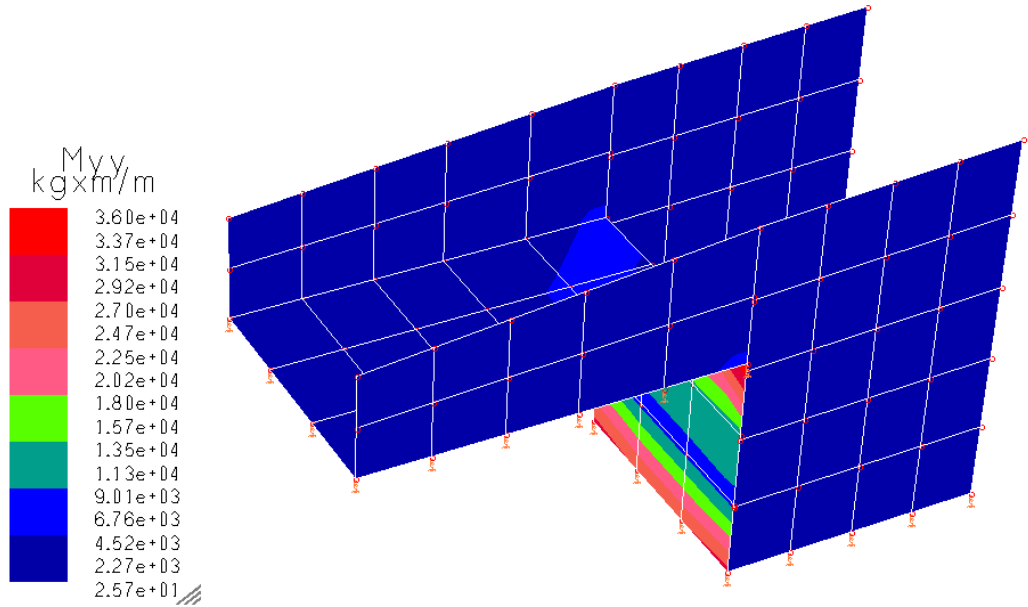


*Distribuzione tensioni Sxy*

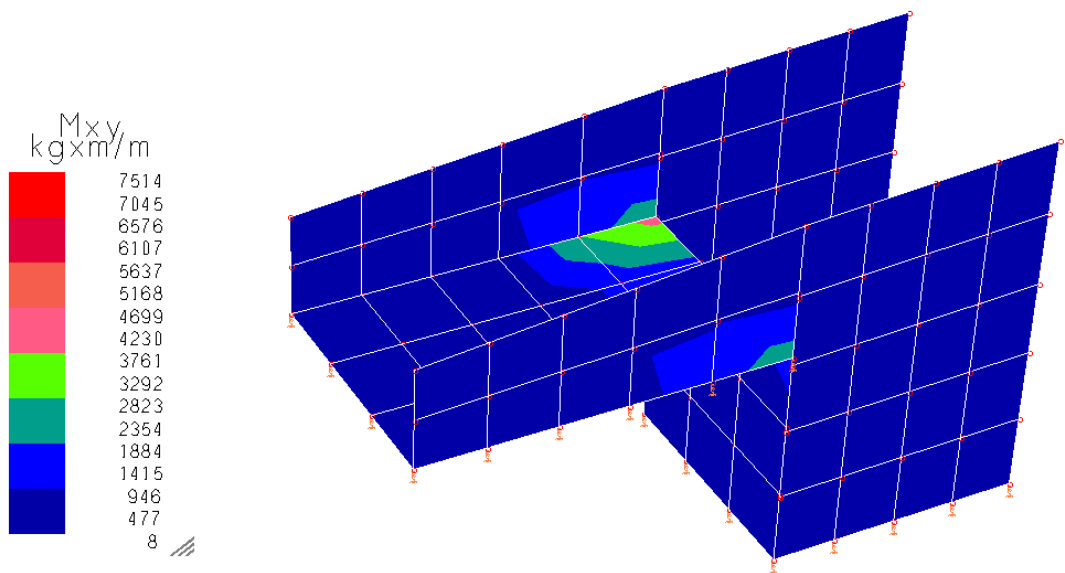


*Distribuzione momento unitario Mxx*

Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro HUB</b> <b>VIOTOP</b> <b>mei</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 49 di 98



Distribuzione momento unitario Myy



Distribuzione momento unitario Mxy

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

**VERIFICA SLU**

**SOLETTA DI FONDAZIONE- SP.20 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	
7 1	0	208	0	1845	123	8514	3.14	3.14	3.14	3.14	0.90	0.00	0.85	
Spess.= 20.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 50 di 98

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (1845x4=7380 kgm/ml).

Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,20 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	H = 20 cm altezza sezione
	B = 100 cm larghezza sezione
	c = 5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
	d = 15 cm altezza utile
	A <sub>c</sub> = 2 000 cm <sup>2</sup> area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	n° = 5,0
	φ = 20 mm
	A <sub>s,1</sub> = 1 571 mm <sup>2</sup>

ARMATURA TESA 1	n° = 5,0
	φ = 20 mm
	A <sub>s,1</sub> = 1 571 mm <sup>2</sup>

Calcolo termini adimensionali	
ω	= 0,235 rapporto meccanico d'armatura tesa
ω	= 0,235 rapporto meccanico d'armatura compressa
δ	= 0,333 distanza armatura dal lembo compresso
k	= 1,017
k'	= 0,000
ξ <sub>u</sub>	= 0,296 posizione asse neutro
ε <sub>s</sub>	= 8,34 ‰ deformazione acciaio
μ <sub>Rd</sub>	= 0,210 momento resistente ridotto
<b>M<sub>Rd</sub></b>	= <b>82,2 kNm</b> momento resistente SLU

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{Rd} = 7380/8220 = 0,89 < 1$$

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	H = 20 cm altezza sezione
	b <sub>w</sub> = 100 cm larghezza sezione
	h' = 5 cm copriferro
	d = 15 cm altezza utile
ARMATURA TESA	φ = 20 mm diametro armatura
	n° = 5 numero barre
	A <sub>s</sub> = 15,7 cm <sup>2</sup> area dell'armatura tesa
	ρ <sub>l</sub> = 0,0079 rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)

Resistenza senza armatura a taglio	
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	<b>V<sub>Rd</sub> = 104 kN</b>
	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 <sub>ck</sub> espresso in MPa
	k = 1 + (200/d) <sup>1/2</sup> ≤ 2
	v <sub>min</sub> = 0,035k <sup>3/2</sup> f <sub>ck</sub> <sup>1/2</sup>

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{Rd} = 8514/10400 = 0,82 < 1$$

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>												
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – 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 3100 003</td> <td>E</td> <td>51 di 98</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	51 di 98	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	51 di 98									

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	20	2717	3432	-
					-

**SOLETTA DI FONDAZIONE- SP.30 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
3 1	0	-198	0	1903	5490	0	3.14	3.14	3.14	3.14	0.61	0.00	0.38
Spess.= 30.0 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 (1903x4=7612 kgm/ml).

Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,30 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione			
GEOMETRIA	H =	30 cm	altezza sezione
	B =	100 cm	larghezza sezione
	c =	5 cm	copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
	d =	25 cm	altezza utile
	A <sub>c</sub> =	3 000 cm <sup>2</sup>	area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	n° =	5,0	
	φ =	20 mm	
	A <sub>s,1</sub> =	1 571 mm <sup>2</sup>	
ARMATURA TESA 1	n° =	5,0	
	φ =	20 mm	
	A <sub>s,1</sub> =	1 571 mm <sup>2</sup>	

Calcolo termini adimensionali			
	ω =	0,141	rapporto meccanico d'armatura tesa
	ω =	0,141	rapporto meccanico d'armatura compressa
	δ =	0,200	distanza armatura dal lembo compresso
	k =	1,033	
	k' =	0,000	
	ξ <sub>u</sub> =	0,180	posizione asse neutro
	ε <sub>s</sub> =	15,91 ‰	deformazione acciaio
	μ <sub>Rd</sub> =	0,135	momento resistente ridotto
	<b>M<sub>Rd</sub> =</b>	<b>146,8 kNm</b>	momento resistente SLU

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{Rd} = 7612/14680 = 0,52 < 1$$

Caratteristiche della sezione			
GEOMETRIA	H =	30 cm	altezza sezione
	b <sub>w</sub> =	100 cm	larghezza sezione
	h' =	5 cm	copriferro
	d =	25 cm	altezza utile
ARMATURA TESA	φ =	20 mm	diametro armatura
	n° =	5	numero barre
	A <sub>s</sub> =	15,7 cm <sup>2</sup>	area dell'armatura tesa
	ρ <sub>l</sub> =	0,0052	rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)

Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro HUB</b> <b>VIOTOP mci</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 52 di 98

Resistenza senza armatura a taglio	
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	<b>V<sub>Rd</sub> = 143 kN</b>
Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con	
$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$ [4.1.23]	
con	
f <sub>ck</sub> espresso in MPa	
k = 1 + (200/d) <sup>2</sup> ≤ 2	
v <sub>min</sub> = 0,035k <sup>3/2</sup> f <sub>ck</sub> <sup>1/2</sup>	

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 5490/14300 = \mathbf{0,38 < 1}$$

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

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M <sub>max</sub> [kgm]	V <sub>max</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]
Platea di fondazione	campata	30	3718	4032	-
					-

### SOLETTA DI FONDAZIONE- SP.70 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
3 1	0	680	0	8088	1711	13153	3.14	3.14	3.14	3.14	0.82 0.00 0.58
Spess.= 70.0 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 (8088x4=32352 kgm/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,70 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	H = 70 cm altezza sezione
	B = 100 cm larghezza sezione
	c = 5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
	d = 65 cm altezza utile
	A <sub>c</sub> = 7 000 cm <sup>2</sup> area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	
n°	= 5,0
φ	= 20 mm
A' <sub>s,1</sub>	= 1 571 mm <sup>2</sup>

ARMATURA TESA 1	
n°	= 5,0
φ	= 20 mm
A <sub>s,1</sub>	= 1 571 mm <sup>2</sup>

Calcolo termini adimensionali		
ω	= 0,054	rapporto meccanico d'armatura tesa
ω'	= 0,054	rapporto meccanico d'armatura compressa
δ	= 0,077	distanza armatura dal lembo compresso
k	= 1,091	
k'	= 0,000	
ξ <sub>u</sub>	= 0,073	posizione asse neutro
ε <sub>s</sub>	= 44,22 ‰	deformazione acciaio
μ <sub>Rd</sub>	= 0,057	momento resistente ridotto
<b>M<sub>Rd</sub></b>	= <b>422,6 kNm</b>	momento resistente SLU

Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro HUB</b> <b>VIOTOP mci</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 53 di 98

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{rd} = 32352/42260 = \mathbf{0,76 < 1}$$

Caratteristiche della sezione	
<b>GEOMETRIA</b>	
H =	70 cm altezza sezione
b <sub>w</sub> =	100 cm larghezza sezione
h' =	5 cm copriferro
d =	65 cm altezza utile
<b>ARMATURA TESA</b>	
Φ =	20 mm diametro armatura
n° =	5 numero barre
A <sub>s</sub> =	15,7 cm <sup>2</sup> area dell'armatura tesa
ρ <sub>l</sub> =	0,0022 rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)

Resistenza senza armatura a taglio	
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	<b>V<sub>Rd</sub> = 244 kN</b>
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 <sub>ck</sub> espresso in MPa	
k = 1 + (200/d) <sup>1/2</sup> ≤ 2	
v <sub>min</sub> = 0,035k <sup>3/2</sup> f <sub>ck</sub> <sup>1/2</sup>	

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 13153/24400 = \mathbf{0,54 < 1}$$

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

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M <sub>max</sub> [kgm]	V <sub>max</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]
Platea di fondazione	campata	70	45311	13010	-
					-

**PARETI – SP.20 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
4 1	-702	105	-2736	1002	7110		3.14		3.14		0.52 0.17

Spess.= 20.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (1002x4=4008 kgm/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,20 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione	
<b>GEOMETRIA</b>	
H =	20 cm altezza sezione
B =	100 cm larghezza sezione
c =	5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
d =	15 cm altezza utile
A <sub>c</sub> =	2 000 cm <sup>2</sup> area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	n° =	5,0
	Φ =	20 mm
	A' <sub>s,1</sub> =	1 571 mm <sup>2</sup>



Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 54 di 98

ARMATURA TESA 1	n° =	5,0
	ϕ =	20 mm
	A <sub>s,1</sub> =	1 571 mm <sup>2</sup>

Calcolo termini adimensionali			
	ω =	0,235	rapporto meccanico d'armatura tesa
	ω' =	0,235	rapporto meccanico d'armatura compressa
	δ =	0,333	distanza armatura dal lembo compresso
	k =	1,017	
	k' =	0,000	
	ξ <sub>u</sub> =	0,296	posizione asse neutro
	ε <sub>s</sub> =	8,34 ‰	deformazione acciaio
	M <sub>Rd</sub> =	0,210	momento resistente ridotto
	<b>M<sub>Rd</sub> =</b>	<b>82,2 kNm</b>	momento resistente SLU

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{rd} = 4008/8220 = 0,49 < 1$$

Caratteristiche della sezione			
GEOMETRIA	H =	20 cm	altezza sezione
	b <sub>w</sub> =	100 cm	larghezza sezione
	h' =	5 cm	copriferro
	d =	15 cm	altezza utile
ARMATURA TESA	ϕ =	20 mm	diametro armatura
	n° =	5	numero barre
	A <sub>s</sub> =	15,7 cm <sup>2</sup>	area dell'armatura tesa
	ρ <sub>l</sub> =	0,0079	rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)
AZIONI DI COMPRESSIONE	N <sub>Ed</sub> =	2568 kN	valore di calcolo della compressione assiale (se presente)
	σ <sub>cp</sub> =	17,12 Mpa	tensione media di compressione

Resistenza senza armatura a taglio			
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	<b>V<sub>Rd</sub> =</b>	<b>489 kN</b>	
			Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con
			$V_{Rd} = \max \left[ \left[ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w d \right]$ [4.1.23]
			con
			f <sub>ck</sub> espresso in MPa
			k = 1 + (200/d) <sup>1/2</sup> ≤ 2
			v <sub>min</sub> = 0,035k <sup>3/2</sup> f <sub>ck</sub> <sup>1/2</sup>

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 7110/48900 = 0,14 < 1$$

Nella sottostante tabella vengono riportate le sollecitazioni massime allo spiccato del piedritto desunte dalla somma dei sub-elementi mesh afferenti alla sezione di verifica.

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M <sub>max</sub> [kgm]	V <sub>max</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]
Piedritto	spiccato	20	2401	3014	-
					-

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI												
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – 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 3100 003</td> <td>E</td> <td>55 di 98</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	55 di 98	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	55 di 98									

**PARETI – SP.30 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
6 1	666	-30	2111	715	1523		3.14		3.14		0.23	0.15

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (715x4=2860 kgm/ml).

Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,30 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	H = 30 cm altezza sezione
	B = 100 cm larghezza sezione
	c = 5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
	d = 25 cm altezza utile
	Ac = 3 000 cm <sup>2</sup> area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	n° = 5,0
	φ = 20 mm
	A's,1 = 1 571 mm <sup>2</sup>

ARMATURA TESA 1	n° = 5,0
	φ = 20 mm
	A <sub>s,1</sub> = 1 571 mm <sup>2</sup>

Calcolo termini adimensionali	
ω	= 0,141 rapporto meccanico d'armatura tesa
ω'	= 0,141 rapporto meccanico d'armatura compressa
δ'	= 0,200 distanza armatura dal lembo compresso
k	= 1,033
k'	= 0,000
ξ <sub>u</sub>	= 0,180 posizione asse neutro
ε <sub>s</sub>	= 15,91 ‰ deformazione acciaio
μ <sub>Rd</sub>	= 0,135 momento resistente ridotto
<b>M<sub>Rd</sub></b>	= <b>146,8 kNm</b> momento resistente SLU

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{rd} = 2860/14680 = 0,19 < 1$$

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	H = 30 cm altezza sezione
	b <sub>w</sub> = 100 cm larghezza sezione
	h' = 5 cm copriferro
	d = 25 cm altezza utile
ARMATURA TESA	φ = 20 mm diametro armatura
	n° = 5 numero barre
	A <sub>s</sub> = 15,7 cm <sup>2</sup> area dell'armatura tesa
	ρ <sub>l</sub> = 0,0052 rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)

Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro HUB</b> <b>VIOTOP</b> <b>mei</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 56 di 98

Resistenza senza armatura a taglio	
RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO	<b>V<sub>Rd</sub> = 143 kN</b>
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 <sub>ck</sub> espresso in MPa	
k = 1 + (200/d) <sup>1/2</sup> ≤ 2	
v <sub>min</sub> = 0,035k <sup>3/2</sup> f <sub>ck</sub> <sup>1/2</sup>	

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 1523/14300 = \mathbf{0,11} < 1$$

Nella sottostante tabella vengono riportate le sollecitazioni massime allo spiccato del piedritto desunte dalla somma dei sub-elementi mesh afferenti alla sezione di verifica.

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M <sub>max</sub> [kgm]	V <sub>max</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]
Piedritto	spiccato	30	3419	3866	-
					-

### PARETI – SP.70 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
17 1	-3342	-911	-10255	-8678	18411			3.14	3.14		0.84 0.10

Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (8678x4=34712 kgm/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,70 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione	
GEOMETRIA	H = 70 cm altezza sezione
	B = 100 cm larghezza sezione
	c = 5 cm copriferro (distanza armatura dal lembo teso/compresso)
	d = 65 cm altezza utile
	A <sub>c</sub> = 7 000 cm <sup>2</sup> area cls

ARMATURA COMPRESSA 1	n° = 5,0
	φ = 20 mm
	A <sub>s,1</sub> = 1 571 mm <sup>2</sup>
ARMATURA TESA 1	n° = 5,0
	φ = 20 mm
	A <sub>s,1</sub> = 1 571 mm <sup>2</sup>

Calcolo termini adimensionali		
ω	= 0,054	rapporto meccanico d'armatura tesa
ω	= 0,054	rapporto meccanico d'armatura compressa
δ	= 0,077	distanza armatura dal lembo compresso
k	= 1,091	
k'	= 0,000	
ξ <sub>u</sub>	= 0,073	posizione asse neutro
ε <sub>s</sub>	= 44,22 ‰	deformazione acciaio
μ <sub>Rd</sub>	= 0,057	momento resistente ridotto
<b>M<sub>Rd</sub></b>	= <b>422,6 kNm</b>	momento resistente SLU

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 57 di 98

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$M_{sd}/M_{rd} = 34712/42260 = \mathbf{0,82} < 1$$

Dal tabulato si perviene alla definizione della sollecitazione agente per una fascia di 1,00 ml di elemento (5528x4=22112 kgm/ml). Considerando una sezione di verifica pari a 1,00x0,70 cm si riportano le verifiche relative:

Caratteristiche della sezione	
<b>GEOMETRIA</b>	
H =	70 cm altezza sezione
b <sub>w</sub> =	100 cm larghezza sezione
h' =	5 cm copriferro
d =	65 cm altezza utile
<b>ARMATURA TESA</b>	
φ =	20 mm diametro armatura
n° =	5 numero barre
A <sub>s</sub> =	15,7 cm <sup>2</sup> area dell'armatura tesa
ρ <sub>l</sub> =	0,0022 rapporto geometrico d'armatura longitudinale (≤0,02)
<b>AZIONI DI COMPRESSIONE</b>	
N <sub>Ed</sub> =	16448 kN valore di calcolo della compressione assiale (se presente)
σ <sub>cp</sub> =	25,30 Mpa tensione media di compressione

Resistenza senza armatura a taglio	
<b>RESISTENZA SENZA ARMATURA A TAGLIO</b>	<b>V<sub>Rd</sub> = 2712 kN</b>
Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con	
$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w d \right\}$ [4.1.23]	
con	
f <sub>ck</sub> espresso in MPa	
k = 1 + (200/d) <sup>1/2</sup> ≤ 2	
v <sub>min</sub> = 0,035k <sup>3/2</sup> f <sub>ck</sub> <sup>1/2</sup>	

Si evince che la verifica risulta ampiamente soddisfatta:

$$V_{sd}/V_{rd} = 18411/271200 = \mathbf{0,07} < 1$$

Nella sottostante tabella vengono riportate le sollecitazioni massime allo spiccato del piedritto desunte dalla somma dei sub-elementi mesh afferenti alla sezione di verifica.

Elemento	Sezione	Altezza [cm]	M <sub>max</sub> [kgm]	V <sub>max</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]
Piedritto	spiccato	70	37655	21447	255

## 11.6 Verifiche allo SLE – Sezione tipo 1

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.

### VERIFICA SLE

#### PARETI – SP.20 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	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	kg/cmq		mm	
11 2	-377	-289	-588	-344	3.14	3.14	3.14	3.14	-33.66	1422.7	rara	

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 58 di 98

### SOLETTA DI FONDAZIONE – H=20 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	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm		kg/cmq	mm	
7 2	0	388	0	501.11	3.14	3.14	3.14	3.14	-24.15	688.1	--	rara

#### 11.6.1 Piedritti

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. 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  $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 344 \times 4 = 1376$  kgm/ml.

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA		
SEZIONE TRASVERSALE		
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	200 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	150 [mm]
ARMATURA TESA		
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20 [mm]
Numero dei ferri correnti	$n_1$	5 [-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0 [mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	$n_2$	0 [-]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
ARMATURA COMPRESSA		
Diametro dei ferri correnti	$\phi'_1$	20 [mm]
Numero dei ferri correnti	$n'_1$	5 [-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi'_2$	0 [mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	$n'_2$	0 [-]
Area dell'armatura compressa	$A'_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
Armatura simmetrica		
Posizione adimensionale dell'asse neutro	$\xi$	[-]
Posizione dell'asse neutro	x	[mm]
Deformazione massima nel calcestruzzo	$\epsilon_{c,max}$	[-]
Deformazione massima dell'acciaio	$\epsilon_{s,max}$	[-]
Coefficiente di riempimento	$\beta$	[-]
Coefficiente di baricentro	$\kappa$	[-]
Coefficiente $\alpha'_s = \sigma'_s / f_{yd}$	$\alpha'_s$	[-]
Tensione nell'armatura compressa	$\sigma'_s$	[MPa]
Deformazione dell'armatura compressa	$\epsilon'_s$	[-]
<b>Momento resistente della sezione</b>	<b><math>M_{Rd}</math></b>	<b>61,47 [kNm]</b>

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 59 di 98

### DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS

Momento sollecitante assunto in valore assoluto	$M_{Ed}$	14,0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	200 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	150 [mm]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	$A'_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	x	60,79 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	265140759,7 [mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2 [MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360 [MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	$\sigma_c$	<b>3,21 [MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	$\sigma_s$	<b>70,66 [MPa]</b>

### CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

<b>Momento sollecitante per la combinazione Caratteristica</b>	$M_{Ed,caratt.}$	14 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	60,79 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	70,66 [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	$h_{c,eff}$	46,4032843 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c,eff}$	46403,2843 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0,03385 [-]
Rapporto tra $E_s/E_{cm}$	$\alpha_e$	6,00 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,000138 [-] 0,000212 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$	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	$s_{r,max}$	270,44 [mm] 270,44 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure</b>	$w_k$	<b>0,0573 [mm]</b>
<b>Ampiezza massima delle fessure</b>	$w_{max}$	<b>0,2 [mm]</b>

#### 11.6.2 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  $M_{sd} = M_{yy,x} \cdot 4 = 501,1 \cdot 4 = 2004,4 \text{ kgm/ml}$ .

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 60 di 98

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	200	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	150	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
ARMATURA COMPRESSA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n' <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n' <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS			
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M <sub>Ed</sub>	20,0	[kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0	[-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	200	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	150	[mm]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	x	60,79	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	265140759,7	[mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2	[MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360	[MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	$\sigma_c$	<b>4,59</b>	<b>[MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	$\sigma_s$	<b>100,94</b>	<b>[MPa]</b>

### CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

<b>Momento sollecitante per la combinazione rara</b>	M <sub>Ed</sub>	<b>20</b>	<b>[kNm]</b>
Durata del carico		lunga	[-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	60,79	[mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	100,94	[MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub>	3,0	[MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k <sub>1</sub>	0,4	[-]
Altezza efficace	h <sub>c,eff</sub>	46,4032843	[mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	A <sub>c,eff</sub>	46403,2843	[mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	p <sub>p,eff</sub>	0,03385	[-]
Rapporto tra E <sub>s</sub> /E <sub>cm</sub>	$\alpha_e$	6,00	[-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,000290	[-]
		0,000303	[-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$	20,00	[mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	k <sub>1</sub>	0,8	[-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k <sub>2</sub>	0,5	[-]
	k <sub>3</sub>	3,4	[-]
	k <sub>4</sub>	0,425	[-]
Distanza massima tra le fessure	s <sub>r,max</sub>	270,44	[mm]
		270,44	[mm]
<b>Ampiezza delle fessure</b>	w <sub>k</sub>	<b>0,0819</b>	<b>[mm]</b>
<b>Ampiezza massima delle fessure</b>	w <sub>max</sub>	<b>0,2</b>	<b>[mm]</b>

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 61 di 98

## 11.7 Verifiche di resistenza allo SLE – Sezione tipo 2

Si riporta di seguito la verifica a fessurazione e delle tensioni di esercizio dell'elemento. Si riportano di seguito le massime sollecitazioni derivanti dall'analisi agli elementi finiti distinti per ogni elemento portante.

### VERIFICA SLE

#### SOLETTA DI FONDAZIONE – H=30 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	
5 2	0	-4126	0	-702	3.14	3.14	3.14	3.14	-120.04	2910.9	--	rara

#### PARETI – SP.30 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	
8 2	-1692	239	-6745	626	3.14		3.14		-23.64	100.1		rara

### 11.7.1 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  $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 626 \times 4 = 2504$  kg/ml.

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	300	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	250	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
ARMATURA COMPRESSA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n' <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n' <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Armatura simmetrica			
Posizione adimensionale dell'asse neutro	$\xi$		[-]
Posizione dell'asse neutro	x		[mm]
Deformazione massima nel calcestruzzo	$\epsilon_{c,max}$		[-]
Deformazione massima dell'acciaio	$\epsilon_{s,max}$		[-]
Coefficiente di riempimento	$\beta$		[-]
Coefficiente di baricentro	$\kappa$		[-]
Coefficiente $\alpha'_s = \sigma'_s / f_{yd}$	$\alpha'_s$		[-]
Tensione nell'armatura compressa	$\sigma'_s$		[MPa]
Deformazione dell'armatura compressa	$\epsilon'_s$		[-]
<b>Momento resistente della sezione</b>	<b>M<sub>Rd</sub></b>	<b>122.93</b>	<b>[kNm]</b>



Mandataria 	Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 62 di 98

### DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS

Momento sollecitante assunto in valore assoluto	$M_{Ed}$	25,0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	300 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferio	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	250 [mm]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	$A'_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	x	80,77 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	872736268,3 [mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2 [MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360 [MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	$\sigma_c$	<b>2,31 [MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	$\sigma_s$	<b>72,71 [MPa]</b>

### CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

<b>Momento sollecitante per la combinazione rara</b>	$M_{Ed}$	25 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	80,77 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	72,71 [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	$h_{o,eff}$	73,0753875 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{o,eff}$	73075,3875 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0,02150 [-]
Rapporto tra $E_s/E_{cm}$	$\alpha_e$	6,00 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	0,000046 [-] 0,000218 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$	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	$s_{r,max}$	328,17 [mm] 328,17 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure</b>	$w_k$	<b>0,0716 [mm]</b>
<b>Ampiezza massima delle fessure</b>	$w_{max}$	<b>0,2 [mm]</b>

#### 11.7.2 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  $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 702 \times 4 = 2808$  kgm/ml.

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>												
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – 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 3100 003</td> <td>E</td> <td>63 di 98</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	63 di 98	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	63 di 98									

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	300	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	250	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
ARMATURA COMPRESSA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n' <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n' <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS			
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M <sub>Ed</sub>	28,0	[kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0	[-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	300	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	250	[mm]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	x	80,77	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	872736268,3	[mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2	[MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360	[MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b>2,59</b>	<b>[MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	<b><math>\sigma_s</math></b>	<b>81,44</b>	<b>[MPa]</b>

### CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

<b>Momento sollecitante per la combinazione rara</b>	<b>M<sub>Ed</sub></b>	<b>28</b>	<b>[kNm]</b>
Durata del carico		lunga	[-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	80,77	[mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	81,44	[MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub>	3,0	[MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k <sub>T</sub>	0,4	[-]
Altezza efficace	h <sub>c,eff</sub>	73,0753875	[mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	A <sub>c,eff</sub>	73075,3875	[mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	p <sub>p,eff</sub>	0,02150	[-]
Rapporto tra E <sub>s</sub> /E <sub>cm</sub>	$\alpha_e$	6,00	[-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,000090	[-]
		0,000244	[-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$	20,00	[mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	k <sub>1</sub>	0,8	[-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k <sub>2</sub>	0,5	[-]
	k <sub>3</sub>	3,4	[-]
	k <sub>4</sub>	0,425	[-]
Distanza massima tra le fessure	s <sub>r,max</sub>	328,17	[mm]
		328,17	[mm]
<b>Ampiezza delle fessure</b>	<b>w<sub>k</sub></b>	<b>0,0802</b>	<b>[mm]</b>
<b>Ampiezza massima delle fessure</b>	<b>w<sub>max</sub></b>	<b>0,2</b>	<b>[mm]</b>

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 64 di 98

### 11.8 Verifiche di resistenza allo SLE – Sezione tipo 3

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.

#### VERIFICA SLE

#### SOLETTA DI FONDAZIONE – H=70 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	
11 2	0	8020	0	5111	3.14	3.14	3.14	3.14	-67.22	2698.2	--	rara

#### PARETI – SP.70 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	
39 2	-2788	-616	12544	-3413	3.14	3.14	3.14	3.14	-44.55	3027.9		rara

#### 11.8.1 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  $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 3413 \times 4 = 13652 \text{ kgm/ml}$ .

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA		
SEZIONE TRASVERSALE		
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	700 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Coprifero	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	650 [mm]
ARMATURA TESA		
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20 [mm]
Numero dei ferri correnti	$n_1$	5 [-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0 [mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	$n_2$	0 [-]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
ARMATURA COMPRESSA		
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20 [mm]
Numero dei ferri correnti	$n_1$	5 [-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0 [mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	$n_2$	0 [-]
Area dell'armatura compressa	$A'_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
Armatura simmetrica		
Posizione adimensionale dell'asse neutro	$\xi$	[-]
Posizione dell'asse neutro	x	[mm]
Deformazione massima nel calcestruzzo	$\epsilon_{c,max}$	[-]
Deformazione massima dell'acciaio	$\epsilon_{s,max}$	[-]
Coefficiente di riempimento	$\beta$	[-]
Coefficiente di baricentro	$\kappa$	[-]
Coefficiente $\alpha'_s = \sigma'_s / f_{yd}$	$\alpha'_s$	[-]
Tensione nell'armatura compressa	$\sigma'_s$	[MPa]
Deformazione dell'armatura compressa	$\epsilon'_s$	[-]
<b>Momento resistente della sezione</b>	<b><math>M_{Rd}</math></b>	<b>368,80 [kNm]</b>

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 65 di 98

### DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS

Momento sollecitante assunto in valore assoluto	$M_{Ed}$	136,0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	700 [mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000 [mm]
Copriferro	d'	50 [mm]
Altezza utile della sezione	d	650 [mm]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	$A_s'$	1571 [mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	x	140,51 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	7233931762 [mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2 [MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360 [MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	$\sigma_c$	<b>2,64 [MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	$\sigma_s$	<b>143,68 [MPa]</b>

### CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

<b>Momento sollecitante per la combinazione Caratteristica</b>	$M_{Ed,caratt.}$	<b>136 [kNm]</b>
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	150,29 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	120,27 [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 <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0,01508 [-]
Rapporto tra $E_s/E_{cm}$	$\alpha_e$	6,00 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,000164 [-] 0,000361 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$	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	$s_{r,max}$	395,47 [mm] 395,47 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure</b>	$w_k$	<b>0,1427 [mm]</b>
<b>Ampiezza massima delle fessure</b>	$w_{max}$	<b>0,2 [mm]</b>

#### 11.8.2 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  $M_{sd} = M_{yy} \times 4 = 5111 \times 4 = 20444$  kgm/ml.

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>												
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – 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 3100 003</td> <td>E</td> <td>66 di 98</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	66 di 98	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	66 di 98									

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	700	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	650	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
ARMATURA COMPRESSA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n' <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n' <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS			
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M <sub>Ed</sub>	204,0	[kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15,0	[-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	700	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d	650	[mm]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	x	140,51	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	7233931762	[mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	19,2	[MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360	[MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	$\sigma_c$	<b>3,96</b>	<b>[MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	$\sigma_s$	<b>215,52</b>	<b>[MPa]</b>

### CALCOLO DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE – COMBINAZIONE RARA

<b>Momento sollecitante per la combinazione rara</b>	<b>M<sub>Ed</sub></b>	<b>204</b>	<b>[kNm]</b>
Durata del carico		lunga	[-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	158,82	[mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	155,20	[MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	3,0	[MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k <sub>1</sub>	0,4	[-]
Altezza efficace	h <sub>c,eff</sub>	125	[mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	A <sub>c,eff</sub>	125000	[mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	p <sub>p,eff</sub>	0,01759	[-]
Rapporto tra E <sub>s</sub> /E <sub>cm</sub>	$\alpha_e$	6,00	[-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,000396	[-]
		0,000466	[-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$	20,00	[mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	k <sub>1</sub>	0,8	[-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k <sub>2</sub>	0,5	[-]
	k <sub>3</sub>	3,4	[-]
	k <sub>4</sub>	0,425	[-]
Distanza massima tra le fessure	s <sub>r,max</sub>	363,26	[mm]
		363,26	[mm]
<b>Ampiezza delle fessure</b>	<b>w<sub>k</sub></b>	<b>0,1691</b>	<b>[mm]</b>
<b>Ampiezza massima delle fessure</b>	<b>w<sub>max</sub></b>	<b>0,2</b>	<b>[mm]</b>

Mandataria 	Mandanti   	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 67 di 98

## 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](http://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.

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](http://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.



Mandataria  Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 68 di 98

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 rigidità del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle 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  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 69 di 98

### 13 VERIFICHE GEOTECNICHE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi. La presente verifica è stata condotta con riferimento alla tre sezioni/conci di cui si compone l'opera.

#### Muro 1 – Platea H=20 cm

##### **CEDIMENTI ELASTICI**

Pressione normale di progetto	20.0 kN/m <sup>2</sup>
Spessore strato	5.5 m
Profondità substrato roccioso	30.0 m
Modulo Elastico	2000.0 kN/m <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson	0.25

Coefficiente di influenza I1	0.34
Coefficiente di influenza I2	0.03
Coefficiente di influenza Is	0.36

Cedimento al centro della fondazione	-6.27 mm
--------------------------------------	----------

Coefficiente di influenza I1	0.23
Coefficiente di influenza I2	0.06
Coefficiente di influenza Is	0.27
Cedimento al bordo	-2.33 mm

#### Muro 2 – Platea H=30 cm

##### **CEDIMENTI ELASTICI**

Pressione normale di progetto	20.0 kN/m <sup>2</sup>
Spessore strato	5.5 m
Profondità substrato roccioso	30.0 m
Modulo Elastico	2000.0 kN/m <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson	0.25

Coefficiente di influenza I1	0.3
Coefficiente di influenza I2	0.03
Coefficiente di influenza Is	0.32

Cedimento al centro della fondazione	-8.68 mm
--------------------------------------	----------

Coefficiente di influenza I1	0.22
Coefficiente di influenza I2	0.05
Coefficiente di influenza Is	0.25
Cedimento al bordo	-3.32 mm

#### Muro 3 – Platea H=70 cm

##### **CEDIMENTI ELASTICI**

Pressione normale di progetto	20.0 kN/m <sup>2</sup>
Spessore strato	5.5 m



Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 70 di 98

Profondità substrato roccioso 30.0 m  
Modulo Elastico 2000.0 kN/m<sup>2</sup>  
Coefficiente di Poisson 0.25

=====

Coefficiente di influenza I1 0.3  
Coefficiente di influenza I2 0.03  
Coefficiente di influenza Is 0.32

=====

Cedimento al centro della fondazione -8.68 mm

=====

Coefficiente di influenza I1 0.22  
Coefficiente di influenza I2 0.05  
Coefficiente di influenza Is 0.25  
Cedimento al bordo -3.32 mm

=====

### 13.1 Verifica di scorrimento sul piano di posa

Per effetto delle azioni agenti, è possibile omettere tale verifica.

### 13.2 Verifica a ribaltamento globale

Per effetto delle azioni agenti, è possibile omettere tale verifica.

## 14 INCIDENZE DI ARMATURA

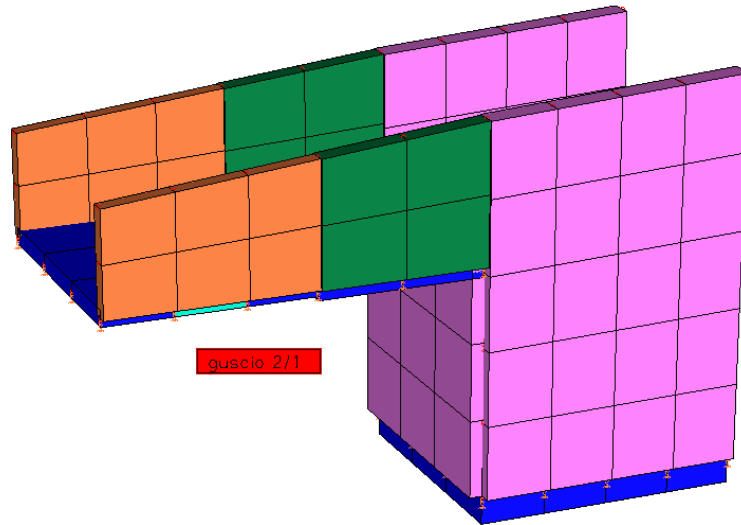
Si riporta di seguito l'incidenza di armatura nel monolite, desunta a valle delle verifiche condotte e del disegno di armatura.

SEZIONE	H PARAMENTO [cm]	PIEDRITTI [kg/mc]	FONDAZIONE [kg/mc]
1-1	150-125	100	100
2-2	150-170	110	110
3-3	378-400	150	150

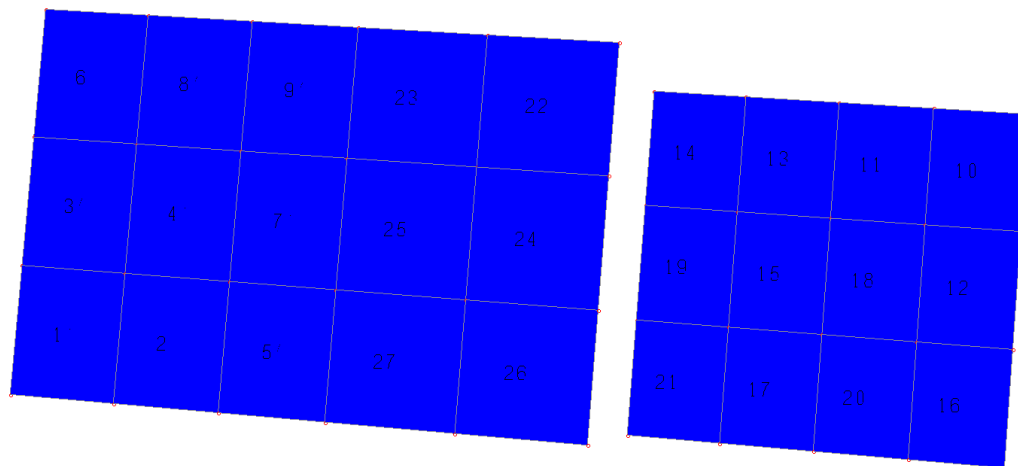
Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 71 di 98

## 15 TABULATI DI CALCOLO

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

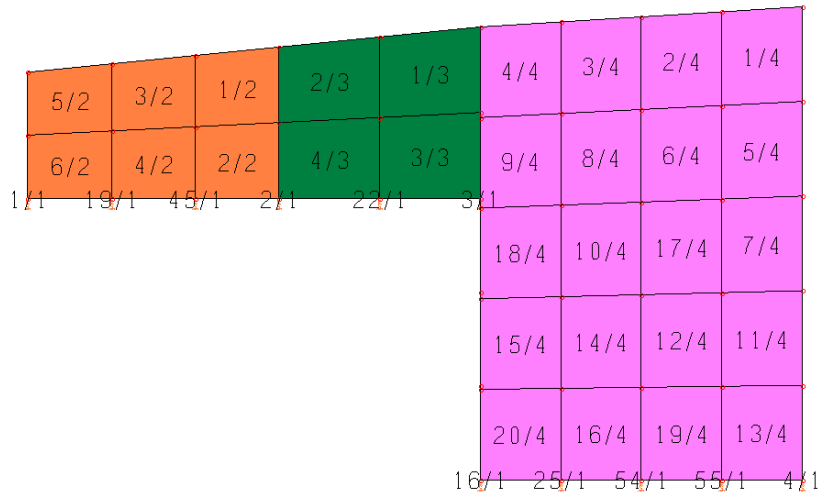


*Vista del modello di calcolo*



*Numerazione elementi platea di fondazione*

Mandataria <b>VIA</b> INGEGNERIA	Mandanti <b>HYpro</b> <b>HUB</b> <b>VIOTOP</b> <b>mei</b> Infrastructures Engineering s.r.l.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01
	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003
	REV. E	FOGLIO 72 di 98



*Numerazione elementi pareti muri*

#### 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 y, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Valore
Spinta del terreno (SPTSX e SPTDX)	2	Condizione 2	3052.000000
Carichi da traffico	3	Condizione 3	770.000000
Forza d'inerzia orizzontale sui piedritti	4	Condizione 4	376.000000
Carico sismico del terrapieno agente sul piedritto	5	Condizione 5	2702.000000

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

Descrizione	Codice	Cond. carico	Valore
Peso del terreno	1	Condizione 1	7440.000000

#### GRUPPI DELLA STRUTTURA ELEMENTO FINITO: PIASTRA

Numero gruppo	Descrizione gruppo
1	PLATEA DI FONDAZIONE – 70 cm
2	PLATEA DI FONDAZIONE – 30 cm
3	PLATEA DI FONDAZIONE – 20 cm

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 73 di 98

Numero gruppo	Descrizione gruppo
4	PARETI 20 cm
5	PARETI 30 cm
6	PARETI 70 cm

## 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	-1.05e-03	+1.58e-03	-4.29e-03	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.38e-03	+8.26e-04	-4.25e-03	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.77e-02	-9.98e-05	-2.44e-03	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.29e-02	-1.77e-04	-1.63e-03	+0.00e+00
5	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.29e-02	+1.86e-04	-1.63e-03	+0.00e+00
6	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.77e-02	+1.02e-04	-2.44e-03	+0.00e+00
7	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.39e-03	-8.21e-04	-4.26e-03	+0.00e+00
8	+0.00e+00	+0.00e+00	-1.05e-03	-1.58e-03	-4.29e-03	+0.00e+00
9	-5.21e-03	+1.64e-03	-1.06e-03	-1.19e-03	-4.19e-03	-1.88e-04
10	-5.21e-03	-1.65e-03	-1.07e-03	+1.19e-03	-4.19e-03	+1.88e-04
11	-6.31e-03	+1.16e-03	+9.41e-03	-7.08e-04	-4.08e-03	-3.05e-04
12	-6.31e-03	-1.17e-03	+9.40e-03	+7.13e-04	-4.08e-03	+3.05e-04
13	-7.25e-03	+5.78e-04	+1.78e-02	-2.99e-04	-2.74e-03	-2.62e-04
14	-7.25e-03	-5.87e-04	+1.78e-02	+3.01e-04	-2.74e-03	+2.59e-04
15	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.77e-02	+5.75e-06	-1.43e-03	+0.00e+00
16	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.77e-02	+3.43e-06	-1.43e-03	+0.00e+00
17	-7.70e-03	+5.70e-05	+2.29e-02	-1.24e-04	-1.64e-03	-1.29e-04
18	-7.70e-03	-7.55e-05	+2.29e-02	+1.26e-04	-1.64e-03	+1.27e-04
19	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.41e-03	+1.35e-03	-4.13e-03	+0.00e+00
20	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.56e-03	+6.82e-04	-3.76e-03	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.93e-04	+8.61e-04	-3.75e-03	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.37e-02	+7.63e-04	-4.51e-03	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.43e-02	+3.28e-04	-4.17e-03	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.00e-02	+3.99e-04	-4.15e-03	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.90e-02	-7.80e-05	-1.59e-03	+0.00e+00
26	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.89e-02	-4.32e-05	-1.52e-03	+0.00e+00
27	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.77e-02	-1.24e-05	-1.35e-03	+0.00e+00
28	-2.61e-03	-8.83e-04	-1.06e-03	+1.29e-03	-4.13e-03	+1.29e-04
29	-2.78e-03	-8.22e-04	+2.40e-03	+1.15e-03	-4.18e-03	+1.62e-04
30	-2.61e-03	+8.80e-04	-1.06e-03	-1.29e-03	-4.13e-03	-1.29e-04
31	-2.78e-03	+8.19e-04	+2.41e-03	-1.14e-03	-4.18e-03	-1.62e-04
32	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.42e-03	-1.35e-03	-4.13e-03	+0.00e+00
33	-3.37e-03	-4.67e-04	+1.36e-02	+5.67e-04	-4.03e-03	+2.44e-04
34	-3.16e-03	-6.13e-04	+9.40e-03	+7.67e-04	-4.24e-03	+1.58e-04
35	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.37e-02	-7.58e-04	-4.51e-03	+0.00e+00
36	-3.37e-03	+4.63e-04	+1.36e-02	-5.62e-04	-4.03e-03	-2.44e-04
37	-3.16e-03	+6.10e-04	+9.41e-03	-7.62e-04	-4.24e-03	-1.58e-04
38	-1.21e-04	-4.94e-06	+1.77e-02	+1.46e-05	+7.16e-04	+5.44e-06
39	-1.11e-04	-7.29e-06	+1.77e-02	+2.79e-06	+7.68e-04	-2.64e-05
40	-1.48e-03	+3.05e-05	+1.90e-02	+3.96e-06	-1.63e-03	+4.97e-05
41	-1.46e-03	-6.04e-06	+1.77e-02	+3.55e-05	-1.68e-03	+4.62e-05
42	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.90e-02	+8.69e-05	-1.59e-03	+0.00e+00
43	-1.48e-03	-3.68e-05	+1.90e-02	+1.00e-06	-1.63e-03	-4.99e-05
44	-1.46e-03	+7.50e-08	+1.77e-02	-3.09e-05	-1.68e-03	-4.62e-05
45	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.88e-03	+1.05e-03	-4.15e-03	+0.00e+00
46	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.72e-03	+4.97e-04	-3.83e-03	+0.00e+00

Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 74 di 98

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
47	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.56e-03	-6.77e-04	-3.76e-03	+0.00e+00
48	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.95e-04	-8.57e-04	-3.75e-03	+0.00e+00
49	+0.00e+00	+0.00e+00	+6.72e-03	-4.91e-04	-3.83e-03	+0.00e+00
50	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.77e-02	+4.82e-05	-2.07e-03	+0.00e+00
51	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.43e-02	-3.20e-04	-4.17e-03	+0.00e+00
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.00e-02	-3.92e-04	-4.15e-03	+0.00e+00
53	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.77e-02	-3.87e-05	-2.08e-03	+0.00e+00
54	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.03e-02	-1.34e-04	-1.63e-03	+0.00e+00
55	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.16e-02	-1.59e-04	-1.63e-03	+0.00e+00
56	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.14e-02	-8.09e-05	-1.61e-03	+0.00e+00
57	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.01e-02	-6.80e-05	-1.59e-03	+0.00e+00
58	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.89e-02	+5.25e-05	-1.52e-03	+0.00e+00
59	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.77e-02	+2.21e-05	-1.35e-03	+0.00e+00
60	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.14e-02	+9.01e-05	-1.61e-03	+0.00e+00
61	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.01e-02	+7.72e-05	-1.59e-03	+0.00e+00
62	-5.57e-03	-1.56e-03	+2.40e-03	+1.09e-03	-4.16e-03	+2.70e-04
63	-2.97e-03	-7.20e-04	+5.88e-03	+9.71e-04	-4.20e-03	+1.87e-04
64	-5.94e-03	-1.38e-03	+5.88e-03	+9.16e-04	-4.23e-03	+3.37e-04
65	-5.57e-03	+1.55e-03	+2.41e-03	-1.08e-03	-4.16e-03	-2.71e-04
66	-2.97e-03	+7.17e-04	+5.89e-03	-9.66e-04	-4.20e-03	-1.87e-04
67	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.89e-03	-1.05e-03	-4.15e-03	+0.00e+00
68	-5.95e-03	+1.38e-03	+5.89e-03	-9.11e-04	-4.23e-03	-3.37e-04
69	-3.56e-03	-2.37e-04	+1.78e-02	+3.88e-04	-5.03e-03	+2.80e-04
70	-6.75e-03	-9.04e-04	+1.36e-02	+5.39e-04	-4.63e-03	+3.67e-04
71	-3.56e-03	+2.32e-04	+1.78e-02	-3.82e-04	-5.03e-03	-2.81e-04
72	-6.75e-03	+8.96e-04	+1.36e-02	-5.33e-04	-4.63e-03	-3.67e-04
73	-1.21e-04	-3.30e-06	+1.77e-02	-5.02e-06	+7.16e-04	-5.85e-06
74	+6.10e-04	-1.03e-05	+1.77e-02	-1.71e-05	+4.55e-04	+5.35e-05
75	+6.86e-04	-1.65e-05	+1.77e-02	+1.52e-05	+4.66e-04	+1.57e-04
76	+6.10e-04	+2.65e-07	+1.77e-02	+1.73e-05	+4.55e-04	-5.41e-05
77	-1.53e-03	+9.55e-05	+2.16e-02	-5.28e-05	-1.64e-03	+3.35e-05
78	-1.51e-03	+6.60e-05	+2.03e-02	-2.40e-05	-1.63e-03	+4.11e-05
79	-2.95e-03	-6.48e-05	+1.77e-02	+9.88e-05	-1.62e-03	+7.25e-05
80	-2.98e-03	-6.16e-06	+1.90e-02	+7.41e-05	-1.65e-03	+7.60e-05
81	-4.49e-03	-1.01e-04	+1.90e-02	+1.31e-04	-1.61e-03	+1.06e-04
82	-4.44e-03	-1.82e-04	+1.77e-02	+1.62e-04	-1.74e-03	+1.05e-04
83	-3.02e-03	+5.18e-05	+2.03e-02	+5.11e-05	-1.63e-03	+7.12e-05
84	-3.05e-03	+1.06e-04	+2.16e-02	+2.69e-05	-1.64e-03	+6.69e-05
85	-4.58e-03	+5.15e-05	+2.16e-02	+8.59e-05	-1.63e-03	+9.40e-05
86	-4.53e-03	-2.23e-05	+2.03e-02	+1.07e-04	-1.63e-03	+9.91e-05
87	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.03e-02	+1.42e-04	-1.63e-03	+0.00e+00
88	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.16e-02	+1.68e-04	-1.63e-03	+0.00e+00
89	-1.53e-03	-1.02e-04	+2.16e-02	+5.87e-05	-1.64e-03	-3.39e-05
90	-1.51e-03	-7.25e-05	+2.03e-02	+2.94e-05	-1.63e-03	-4.15e-05
91	-2.95e-03	+5.61e-05	+1.77e-02	-9.72e-05	-1.62e-03	-7.34e-05
92	-2.98e-03	-3.27e-06	+1.90e-02	-7.18e-05	-1.65e-03	-7.70e-05
93	-4.49e-03	+9.01e-05	+1.90e-02	-1.30e-04	-1.61e-03	-1.08e-04
94	-4.44e-03	+1.73e-04	+1.77e-02	-1.62e-04	-1.74e-03	-1.07e-04
95	-3.02e-03	-6.21e-05	+2.03e-02	-4.82e-05	-1.63e-03	-7.23e-05
96	-3.05e-03	-1.17e-04	+2.16e-02	-2.34e-05	-1.64e-03	-6.80e-05
97	-4.58e-03	-6.53e-05	+2.16e-02	-8.39e-05	-1.63e-03	-9.57e-05
98	-4.53e-03	+1.00e-05	+2.03e-02	-1.06e-04	-1.63e-03	-1.01e-04
99	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.27e-02	-9.11e-05	-1.60e-03	+0.00e+00
100	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.27e-02	+1.00e-04	-1.60e-03	+0.00e+00
101	-1.10e-04	-2.07e-06	+1.77e-02	+6.42e-06	+7.68e-04	+2.63e-05
102	+6.86e-04	+4.30e-06	+1.77e-02	-2.02e-05	+4.66e-04	-1.57e-04

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
		IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
103	-1.54e-03	+1.24e-04	+2.29e-02	-8.10e-05	-1.64e-03	+3.75e-05
104	-3.09e-03	+1.59e-04	+2.29e-02	+3.09e-06	-1.64e-03	+7.03e-05
105	-5.96e-03	-2.41e-04	+1.90e-02	+1.72e-04	-1.69e-03	+1.40e-04
106	-5.91e-03	-3.55e-04	+1.77e-02	+2.24e-04	-1.23e-03	+1.48e-04
107	-6.03e-03	-1.40e-04	+2.03e-02	+1.45e-04	-1.60e-03	+1.27e-04
108	-4.63e-03	+1.24e-04	+2.29e-02	+6.75e-05	-1.64e-03	+9.59e-05
109	-6.10e-03	-4.83e-05	+2.16e-02	+1.24e-04	-1.64e-03	+1.17e-04
110	-6.17e-03	+3.86e-05	+2.29e-02	+1.10e-04	-1.63e-03	+1.15e-04
111	-1.55e-03	-1.31e-04	+2.29e-02	+8.74e-05	-1.64e-03	-3.81e-05
112	-3.09e-03	-1.71e-04	+2.29e-02	+9.80e-07	-1.64e-03	-7.16e-05
113	-5.96e-03	+2.30e-04	+1.90e-02	-1.72e-04	-1.69e-03	-1.43e-04
114	-5.91e-03	+3.46e-04	+1.78e-02	-2.24e-04	-1.23e-03	-1.51e-04
115	-6.03e-03	+1.27e-04	+2.03e-02	-1.44e-04	-1.60e-03	-1.29e-04
116	-4.63e-03	-1.39e-04	+2.29e-02	-6.51e-05	-1.64e-03	-9.77e-05
117	-6.10e-03	+3.30e-05	+2.16e-02	-1.23e-04	-1.64e-03	-1.19e-04
118	-6.17e-03	-5.57e-05	+2.29e-02	-1.09e-04	-1.63e-03	-1.17e-04
119	-7.40e-03	-4.16e-04	+1.90e-02	+1.94e-04	-1.22e-03	+1.98e-04
120	-7.52e-03	-2.82e-04	+2.03e-02	+1.57e-04	-1.72e-03	+1.60e-04
121	-7.61e-03	-1.72e-04	+2.16e-02	+1.36e-04	-1.60e-03	+1.36e-04
122	-7.40e-03	+4.04e-04	+1.90e-02	-1.93e-04	-1.22e-03	-2.01e-04
123	-7.52e-03	+2.68e-04	+2.03e-02	-1.56e-04	-1.72e-03	-1.63e-04
124	-7.61e-03	+1.56e-04	+2.16e-02	-1.34e-04	-1.60e-03	-1.39e-04

### MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-7.70e-03	-1.65e-03	+2.29e-02	+1.58e-03	-5.03e-03	-3.67e-04	+2.42e-02
Nodo	17	10	116	1	71	72	17

### 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	-8.11e-04	+1.22e-03	-3.30e-03	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.22e-03	+6.35e-04	-3.27e-03	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-7.68e-05	-1.88e-03	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.76e-02	-1.36e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
5	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.76e-02	+1.43e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
6	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+7.86e-05	-1.88e-03	+0.00e+00
7	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.22e-03	-6.31e-04	-3.27e-03	+0.00e+00
8	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.06e-04	-1.21e-03	-3.30e-03	+0.00e+00
9	-4.01e-03	+1.26e-03	-8.15e-04	-9.12e-04	-3.22e-03	-1.45e-04
10	-4.01e-03	-1.27e-03	-8.20e-04	+9.16e-04	-3.22e-03	+1.45e-04
11	-4.86e-03	+8.94e-04	+7.23e-03	-5.44e-04	-3.14e-03	-2.35e-04
12	-4.85e-03	-9.00e-04	+7.23e-03	+5.48e-04	-3.14e-03	+2.35e-04
13	-5.58e-03	+4.44e-04	+1.37e-02	-2.30e-04	-2.11e-03	-2.02e-04
14	-5.58e-03	-4.52e-04	+1.37e-02	+2.32e-04	-2.11e-03	+1.99e-04
15	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.37e-02	+4.42e-06	-1.10e-03	+0.00e+00
16	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+2.64e-06	-1.10e-03	+0.00e+00
17	-5.92e-03	+4.39e-05	+1.76e-02	-9.57e-05	-1.27e-03	-9.93e-05
18	-5.92e-03	-5.81e-05	+1.76e-02	+9.67e-05	-1.26e-03	+9.74e-05
19	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.85e-03	+1.04e-03	-3.18e-03	+0.00e+00
20	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.73e-03	+5.25e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.02e-04	+6.63e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.05e-02	+5.87e-04	-3.47e-03	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.10e-02	+2.52e-04	-3.21e-03	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.72e-03	+3.07e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.46e-02	-6.00e-05	-1.22e-03	+0.00e+00

Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 76 di 98

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl_Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
26	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.45e-02	-3.32e-05	-1.17e-03	+0.00e+00
27	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-9.58e-06	-1.04e-03	+0.00e+00
28	-2.00e-03	-6.79e-04	-8.18e-04	+9.93e-04	-3.17e-03	+9.90e-05
29	-2.14e-03	-6.32e-04	+1.85e-03	+8.84e-04	-3.22e-03	+1.25e-04
30	-2.00e-03	+6.77e-04	-8.13e-04	-9.89e-04	-3.17e-03	-9.90e-05
31	-2.14e-03	+6.30e-04	+1.85e-03	-8.81e-04	-3.22e-03	-1.25e-04
32	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.86e-03	-1.04e-03	-3.18e-03	+0.00e+00
33	-2.59e-03	-3.59e-04	+1.05e-02	+4.36e-04	-3.10e-03	+1.87e-04
34	-2.43e-03	-4.72e-04	+7.23e-03	+5.90e-04	-3.26e-03	+1.21e-04
35	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.05e-02	-5.83e-04	-3.47e-03	+0.00e+00
36	-2.59e-03	+3.56e-04	+1.05e-02	-4.32e-04	-3.10e-03	-1.87e-04
37	-2.43e-03	+4.69e-04	+7.24e-03	-5.86e-04	-3.26e-03	-1.21e-04
38	-9.31e-05	-3.80e-06	+1.36e-02	+1.12e-05	+5.51e-04	+4.19e-06
39	-8.51e-05	-5.61e-06	+1.36e-02	+2.15e-06	+5.91e-04	-2.03e-05
40	-1.14e-03	+2.35e-05	+1.46e-02	+3.04e-06	-1.25e-03	+3.82e-05
41	-1.12e-03	-4.65e-06	+1.36e-02	+2.73e-05	-1.29e-03	+3.55e-05
42	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.46e-02	+6.68e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
43	-1.14e-03	-2.83e-05	+1.46e-02	+7.71e-07	-1.25e-03	-3.84e-05
44	-1.12e-03	+5.77e-08	+1.36e-02	-2.38e-05	-1.29e-03	-3.56e-05
45	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.52e-03	+8.10e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
46	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.17e-03	+3.82e-04	-2.95e-03	+0.00e+00
47	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.74e-03	-5.21e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
48	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.04e-04	-6.59e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
49	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.17e-03	-3.78e-04	-2.95e-03	+0.00e+00
50	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+3.71e-05	-1.60e-03	+0.00e+00
51	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.10e-02	-2.46e-04	-3.21e-03	+0.00e+00
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.72e-03	-3.02e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
53	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-2.97e-05	-1.60e-03	+0.00e+00
54	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.56e-02	-1.03e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
55	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.66e-02	-1.23e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
56	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.65e-02	-6.23e-05	-1.24e-03	+0.00e+00
57	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.55e-02	-5.23e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
58	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.45e-02	+4.04e-05	-1.17e-03	+0.00e+00
59	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+1.70e-05	-1.04e-03	+0.00e+00
60	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.65e-02	+6.93e-05	-1.24e-03	+0.00e+00
61	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.55e-02	+5.94e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
62	-4.28e-03	-1.20e-03	+1.85e-03	+8.37e-04	-3.20e-03	+2.08e-04
63	-2.28e-03	-5.54e-04	+4.52e-03	+7.47e-04	-3.23e-03	+1.44e-04
64	-4.57e-03	-1.06e-03	+4.53e-03	+7.05e-04	-3.26e-03	+2.60e-04
65	-4.28e-03	+1.19e-03	+1.85e-03	-8.33e-04	-3.20e-03	-2.08e-04
66	-2.28e-03	+5.51e-04	+4.53e-03	-7.43e-04	-3.23e-03	-1.44e-04
67	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	-8.06e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
68	-4.57e-03	+1.06e-03	+4.53e-03	-7.01e-04	-3.26e-03	-2.60e-04
69	-2.74e-03	-1.82e-04	+1.37e-02	+2.99e-04	-3.87e-03	+2.16e-04
70	-5.19e-03	-6.96e-04	+1.05e-02	+4.14e-04	-3.56e-03	+2.82e-04
71	-2.74e-03	+1.79e-04	+1.37e-02	-2.94e-04	-3.87e-03	-2.16e-04
72	-5.19e-03	+6.89e-04	+1.05e-02	-4.10e-04	-3.56e-03	-2.83e-04
73	-9.29e-05	-2.54e-06	+1.36e-02	-3.86e-06	+5.51e-04	-4.50e-06
74	+4.69e-04	-7.96e-06	+1.36e-02	-1.31e-05	+3.50e-04	+4.12e-05
75	+5.28e-04	-1.27e-05	+1.36e-02	+1.17e-05	+3.59e-04	+1.20e-04
76	+4.70e-04	+2.04e-07	+1.36e-02	+1.33e-05	+3.50e-04	-4.16e-05
77	-1.17e-03	+7.34e-05	+1.66e-02	-4.06e-05	-1.26e-03	+2.58e-05
78	-1.16e-03	+5.07e-05	+1.56e-02	-1.84e-05	-1.25e-03	+3.16e-05
79	-2.27e-03	-4.98e-05	+1.36e-02	+7.60e-05	-1.25e-03	+5.58e-05
80	-2.29e-03	-4.74e-06	+1.46e-02	+5.70e-05	-1.27e-03	+5.84e-05
81	-3.45e-03	-7.76e-05	+1.46e-02	+1.01e-04	-1.24e-03	+8.13e-05

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
		IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
82	-3.41e-03	-1.40e-04	+1.36e-02	+1.24e-04	-1.34e-03	+8.09e-05
83	-2.32e-03	+3.98e-05	+1.56e-02	+3.93e-05	-1.26e-03	+5.48e-05
84	-2.35e-03	+8.13e-05	+1.66e-02	+2.07e-05	-1.26e-03	+5.14e-05
85	-3.52e-03	+3.96e-05	+1.66e-02	+6.61e-05	-1.26e-03	+7.23e-05
86	-3.49e-03	-1.72e-05	+1.56e-02	+8.24e-05	-1.26e-03	+7.62e-05
87	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.56e-02	+1.10e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
88	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.66e-02	+1.29e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
89	-1.17e-03	-7.87e-05	+1.66e-02	+4.52e-05	-1.26e-03	-2.61e-05
90	-1.16e-03	-5.58e-05	+1.56e-02	+2.26e-05	-1.25e-03	-3.19e-05
91	-2.27e-03	+4.32e-05	+1.36e-02	-7.47e-05	-1.25e-03	-5.65e-05
92	-2.29e-03	-2.52e-06	+1.46e-02	-5.52e-05	-1.27e-03	-5.92e-05
93	-3.45e-03	+6.93e-05	+1.46e-02	-1.00e-04	-1.24e-03	-8.27e-05
94	-3.41e-03	+1.33e-04	+1.36e-02	-1.24e-04	-1.34e-03	-8.23e-05
95	-2.32e-03	-4.78e-05	+1.56e-02	-3.71e-05	-1.26e-03	-5.56e-05
96	-2.35e-03	-8.99e-05	+1.66e-02	-1.80e-05	-1.26e-03	-5.23e-05
97	-3.52e-03	-5.02e-05	+1.66e-02	-6.45e-05	-1.26e-03	-7.36e-05
98	-3.49e-03	+7.72e-06	+1.56e-02	-8.12e-05	-1.26e-03	-7.77e-05
99	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.75e-02	-7.00e-05	-1.23e-03	+0.00e+00
100	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.75e-02	+7.71e-05	-1.23e-03	+0.00e+00
101	-8.47e-05	-1.59e-06	+1.36e-02	+4.94e-06	+5.91e-04	+2.02e-05
102	+5.28e-04	+3.31e-06	+1.36e-02	-1.55e-05	+3.59e-04	-1.20e-04
103	-1.19e-03	+9.52e-05	+1.76e-02	-6.23e-05	-1.26e-03	+2.88e-05
104	-2.37e-03	+1.22e-04	+1.76e-02	+2.38e-06	-1.26e-03	+5.41e-05
105	-4.59e-03	-1.86e-04	+1.46e-02	+1.33e-04	-1.30e-03	+1.08e-04
106	-4.55e-03	-2.73e-04	+1.36e-02	+1.72e-04	-9.44e-04	+1.14e-04
107	-4.64e-03	-1.08e-04	+1.56e-02	+1.11e-04	-1.23e-03	+9.76e-05
108	-3.56e-03	+9.56e-05	+1.76e-02	+5.19e-05	-1.26e-03	+7.38e-05
109	-4.69e-03	-3.72e-05	+1.66e-02	+9.55e-05	-1.26e-03	+8.96e-05
110	-4.74e-03	+2.97e-05	+1.76e-02	+8.48e-05	-1.25e-03	+8.84e-05
111	-1.19e-03	-1.01e-04	+1.76e-02	+6.72e-05	-1.26e-03	-2.93e-05
112	-2.37e-03	-1.32e-04	+1.76e-02	+7.53e-07	-1.26e-03	-5.51e-05
113	-4.59e-03	+1.77e-04	+1.46e-02	-1.32e-04	-1.30e-03	-1.10e-04
114	-4.55e-03	+2.66e-04	+1.37e-02	-1.72e-04	-9.44e-04	-1.16e-04
115	-4.64e-03	+9.74e-05	+1.56e-02	-1.11e-04	-1.23e-03	-9.96e-05
116	-3.56e-03	-1.07e-04	+1.76e-02	-5.01e-05	-1.26e-03	-7.52e-05
117	-4.69e-03	+2.54e-05	+1.66e-02	-9.45e-05	-1.26e-03	-9.14e-05
118	-4.74e-03	-4.28e-05	+1.76e-02	-8.36e-05	-1.25e-03	-9.01e-05
119	-5.69e-03	-3.20e-04	+1.46e-02	+1.49e-04	-9.40e-04	+1.52e-04
120	-5.78e-03	-2.17e-04	+1.56e-02	+1.21e-04	-1.32e-03	+1.23e-04
121	-5.86e-03	-1.32e-04	+1.66e-02	+1.04e-04	-1.23e-03	+1.05e-04
122	-5.69e-03	+3.11e-04	+1.46e-02	-1.49e-04	-9.41e-04	-1.55e-04
123	-5.78e-03	+2.06e-04	+1.56e-02	-1.20e-04	-1.32e-03	-1.25e-04
124	-5.86e-03	+1.20e-04	+1.66e-02	-1.03e-04	-1.23e-03	-1.07e-04

### MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-5.92e-03	-1.27e-03	+1.76e-02	+1.22e-03	-3.87e-03	-2.83e-04	+1.86e-02
Nodo	17	10	116	1	71	72	17

### 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	-8.11e-04	+1.22e-03	-3.30e-03	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.22e-03	+6.35e-04	-3.27e-03	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-7.68e-05	-1.88e-03	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.76e-02	-1.36e-04	-1.26e-03	+0.00e+00



Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> LI07	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 78 di 98

<b>Nodo</b>	<b>Trasl.X</b>	<b>Trasl.Y</b>	<b>Trasl_Z</b>	<b>Rotaz.X</b>	<b>Rotaz.Y</b>	<b>Rotaz.Z</b>
5	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.76e-02	+1.43e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
6	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+7.86e-05	-1.88e-03	+0.00e+00
7	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.22e-03	-6.31e-04	-3.27e-03	+0.00e+00
8	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.06e-04	-1.21e-03	-3.30e-03	+0.00e+00
9	-4.01e-03	+1.26e-03	-8.15e-04	-9.12e-04	-3.22e-03	-1.45e-04
10	-4.01e-03	-1.27e-03	-8.20e-04	+9.16e-04	-3.22e-03	+1.45e-04
11	-4.86e-03	+8.94e-04	+7.23e-03	-5.44e-04	-3.14e-03	-2.35e-04
12	-4.85e-03	-9.00e-04	+7.23e-03	+5.48e-04	-3.14e-03	+2.35e-04
13	-5.58e-03	+4.44e-04	+1.37e-02	-2.30e-04	-2.11e-03	-2.02e-04
14	-5.58e-03	-4.52e-04	+1.37e-02	+2.32e-04	-2.11e-03	+1.99e-04
15	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.37e-02	+4.42e-06	-1.10e-03	+0.00e+00
16	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+2.64e-06	-1.10e-03	+0.00e+00
17	-5.92e-03	+4.39e-05	+1.76e-02	-9.57e-05	-1.27e-03	-9.93e-05
18	-5.92e-03	-5.81e-05	+1.76e-02	+9.67e-05	-1.26e-03	+9.74e-05
19	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.85e-03	+1.04e-03	-3.18e-03	+0.00e+00
20	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.73e-03	+5.25e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.02e-04	+6.63e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.05e-02	+5.87e-04	-3.47e-03	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.10e-02	+2.52e-04	-3.21e-03	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.72e-03	+3.07e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.46e-02	-6.00e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
26	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.45e-02	-3.32e-05	-1.17e-03	+0.00e+00
27	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-9.58e-06	-1.04e-03	+0.00e+00
28	-2.00e-03	-6.79e-04	-8.18e-04	+9.93e-04	-3.17e-03	+9.90e-05
29	-2.14e-03	-6.32e-04	+1.85e-03	+8.84e-04	-3.22e-03	+1.25e-04
30	-2.00e-03	+6.77e-04	-8.13e-04	-9.89e-04	-3.17e-03	-9.90e-05
31	-2.14e-03	+6.30e-04	+1.85e-03	-8.81e-04	-3.22e-03	-1.25e-04
32	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.86e-03	-1.04e-03	-3.18e-03	+0.00e+00
33	-2.59e-03	-3.59e-04	+1.05e-02	+4.36e-04	-3.10e-03	+1.87e-04
34	-2.43e-03	-4.72e-04	+7.23e-03	+5.90e-04	-3.26e-03	+1.21e-04
35	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.05e-02	-5.83e-04	-3.47e-03	+0.00e+00
36	-2.59e-03	+3.56e-04	+1.05e-02	-4.32e-04	-3.10e-03	-1.87e-04
37	-2.43e-03	+4.69e-04	+7.24e-03	-5.86e-04	-3.26e-03	-1.21e-04
38	-9.31e-05	-3.80e-06	+1.36e-02	+1.12e-05	+5.51e-04	+4.19e-06
39	-8.51e-05	-5.61e-06	+1.36e-02	+2.15e-06	+5.91e-04	-2.03e-05
40	-1.14e-03	+2.35e-05	+1.46e-02	+3.04e-06	-1.25e-03	+3.82e-05
41	-1.12e-03	-4.65e-06	+1.36e-02	+2.73e-05	-1.29e-03	+3.55e-05
42	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.46e-02	+6.68e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
43	-1.14e-03	-2.83e-05	+1.46e-02	+7.71e-07	-1.25e-03	-3.84e-05
44	-1.12e-03	+5.77e-08	+1.36e-02	-2.38e-05	-1.29e-03	-3.56e-05
45	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.52e-03	+8.10e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
46	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.17e-03	+3.82e-04	-2.95e-03	+0.00e+00
47	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.74e-03	-5.21e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
48	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.04e-04	-6.59e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
49	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.17e-03	-3.78e-04	-2.95e-03	+0.00e+00
50	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+3.71e-05	-1.60e-03	+0.00e+00
51	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.10e-02	-2.46e-04	-3.21e-03	+0.00e+00
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.72e-03	-3.02e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
53	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-2.97e-05	-1.60e-03	+0.00e+00
54	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.56e-02	-1.03e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
55	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.66e-02	-1.23e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
56	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.65e-02	-6.23e-05	-1.24e-03	+0.00e+00
57	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.55e-02	-5.23e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
58	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.45e-02	+4.04e-05	-1.17e-03	+0.00e+00
59	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+1.70e-05	-1.04e-03	+0.00e+00
60	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.65e-02	+6.93e-05	-1.24e-03	+0.00e+00

Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 79 di 98

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl_Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
61	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.55e-02	+5.94e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
62	-4.28e-03	-1.20e-03	+1.85e-03	+8.37e-04	-3.20e-03	+2.08e-04
63	-2.28e-03	-5.54e-04	+4.52e-03	+7.47e-04	-3.23e-03	+1.44e-04
64	-4.57e-03	-1.06e-03	+4.53e-03	+7.05e-04	-3.26e-03	+2.60e-04
65	-4.28e-03	+1.19e-03	+1.85e-03	-8.33e-04	-3.20e-03	-2.08e-04
66	-2.28e-03	+5.51e-04	+4.53e-03	-7.43e-04	-3.23e-03	-1.44e-04
67	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	-8.06e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
68	-4.57e-03	+1.06e-03	+4.53e-03	-7.01e-04	-3.26e-03	-2.60e-04
69	-2.74e-03	-1.82e-04	+1.37e-02	+2.99e-04	-3.87e-03	+2.16e-04
70	-5.19e-03	-6.96e-04	+1.05e-02	+4.14e-04	-3.56e-03	+2.82e-04
71	-2.74e-03	+1.79e-04	+1.37e-02	-2.94e-04	-3.87e-03	-2.16e-04
72	-5.19e-03	+6.89e-04	+1.05e-02	-4.10e-04	-3.56e-03	-2.83e-04
73	-9.29e-05	-2.54e-06	+1.36e-02	-3.86e-06	+5.51e-04	-4.50e-06
74	+4.69e-04	-7.96e-06	+1.36e-02	-1.31e-05	+3.50e-04	+4.12e-05
75	+5.28e-04	-1.27e-05	+1.36e-02	+1.17e-05	+3.59e-04	+1.20e-04
76	+4.70e-04	+2.04e-07	+1.36e-02	+1.33e-05	+3.50e-04	-4.16e-05
77	-1.17e-03	+7.34e-05	+1.66e-02	-4.06e-05	-1.26e-03	+2.58e-05
78	-1.16e-03	+5.07e-05	+1.56e-02	-1.84e-05	-1.25e-03	+3.16e-05
79	-2.27e-03	-4.98e-05	+1.36e-02	+7.60e-05	-1.25e-03	+5.58e-05
80	-2.29e-03	-4.74e-06	+1.46e-02	+5.70e-05	-1.27e-03	+5.84e-05
81	-3.45e-03	-7.76e-05	+1.46e-02	+1.01e-04	-1.24e-03	+8.13e-05
82	-3.41e-03	-1.40e-04	+1.36e-02	+1.24e-04	-1.34e-03	+8.09e-05
83	-2.32e-03	+3.98e-05	+1.56e-02	+3.93e-05	-1.26e-03	+5.48e-05
84	-2.35e-03	+8.13e-05	+1.66e-02	+2.07e-05	-1.26e-03	+5.14e-05
85	-3.52e-03	+3.96e-05	+1.66e-02	+6.61e-05	-1.26e-03	+7.23e-05
86	-3.49e-03	-1.72e-05	+1.56e-02	+8.24e-05	-1.26e-03	+7.62e-05
87	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.56e-02	+1.10e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
88	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.66e-02	+1.29e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
89	-1.17e-03	-7.87e-05	+1.66e-02	+4.52e-05	-1.26e-03	-2.61e-05
90	-1.16e-03	-5.58e-05	+1.56e-02	+2.26e-05	-1.25e-03	-3.19e-05
91	-2.27e-03	+4.32e-05	+1.36e-02	-7.47e-05	-1.25e-03	-5.65e-05
92	-2.29e-03	-2.52e-06	+1.46e-02	-5.52e-05	-1.27e-03	-5.92e-05
93	-3.45e-03	+6.93e-05	+1.46e-02	-1.00e-04	-1.24e-03	-8.27e-05
94	-3.41e-03	+1.33e-04	+1.36e-02	-1.24e-04	-1.34e-03	-8.23e-05
95	-2.32e-03	-4.78e-05	+1.56e-02	-3.71e-05	-1.26e-03	-5.56e-05
96	-2.35e-03	-8.99e-05	+1.66e-02	-1.80e-05	-1.26e-03	-5.23e-05
97	-3.52e-03	-5.02e-05	+1.66e-02	-6.45e-05	-1.26e-03	-7.36e-05
98	-3.49e-03	+7.72e-06	+1.56e-02	-8.12e-05	-1.26e-03	-7.77e-05
99	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.75e-02	-7.00e-05	-1.23e-03	+0.00e+00
100	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.75e-02	+7.71e-05	-1.23e-03	+0.00e+00
101	-8.47e-05	-1.59e-06	+1.36e-02	+4.94e-06	+5.91e-04	+2.02e-05
102	+5.28e-04	+3.31e-06	+1.36e-02	-1.55e-05	+3.59e-04	-1.20e-04
103	-1.19e-03	+9.52e-05	+1.76e-02	-6.23e-05	-1.26e-03	+2.88e-05
104	-2.37e-03	+1.22e-04	+1.76e-02	+2.38e-06	-1.26e-03	+5.41e-05
105	-4.59e-03	-1.86e-04	+1.46e-02	+1.33e-04	-1.30e-03	+1.08e-04
106	-4.55e-03	-2.73e-04	+1.36e-02	+1.72e-04	-9.44e-04	+1.14e-04
107	-4.64e-03	-1.08e-04	+1.56e-02	+1.11e-04	-1.23e-03	+9.76e-05
108	-3.56e-03	+9.56e-05	+1.76e-02	+5.19e-05	-1.26e-03	+7.38e-05
109	-4.69e-03	-3.72e-05	+1.66e-02	+9.55e-05	-1.26e-03	+8.96e-05
110	-4.74e-03	+2.97e-05	+1.76e-02	+8.48e-05	-1.25e-03	+8.84e-05
111	-1.19e-03	-1.01e-04	+1.76e-02	+6.72e-05	-1.26e-03	-2.93e-05
112	-2.37e-03	-1.32e-04	+1.76e-02	+7.53e-07	-1.26e-03	-5.51e-05
113	-4.59e-03	+1.77e-04	+1.46e-02	-1.32e-04	-1.30e-03	-1.10e-04
114	-4.55e-03	+2.66e-04	+1.37e-02	-1.72e-04	-9.44e-04	-1.16e-04
115	-4.64e-03	+9.74e-05	+1.56e-02	-1.11e-04	-1.23e-03	-9.96e-05
116	-3.56e-03	-1.07e-04	+1.76e-02	-5.01e-05	-1.26e-03	-7.52e-05

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
		IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
117	-4.69e-03	+2.54e-05	+1.66e-02	-9.45e-05	-1.26e-03	-9.14e-05
118	-4.74e-03	-4.28e-05	+1.76e-02	-8.36e-05	-1.25e-03	-9.01e-05
119	-5.69e-03	-3.20e-04	+1.46e-02	+1.49e-04	-9.40e-04	+1.52e-04
120	-5.78e-03	-2.17e-04	+1.56e-02	+1.21e-04	-1.32e-03	+1.23e-04
121	-5.86e-03	-1.32e-04	+1.66e-02	+1.04e-04	-1.23e-03	+1.05e-04
122	-5.69e-03	+3.11e-04	+1.46e-02	-1.49e-04	-9.41e-04	-1.55e-04
123	-5.78e-03	+2.06e-04	+1.56e-02	-1.20e-04	-1.32e-03	-1.25e-04
124	-5.86e-03	+1.20e-04	+1.66e-02	-1.03e-04	-1.23e-03	-1.07e-04

### MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-5.92e-03	-1.27e-03	+1.76e-02	+1.22e-03	-3.87e-03	-2.83e-04	+1.86e-02
Nodo	17	10	116	1	71	72	17

### 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	-8.11e-04	+1.22e-03	-3.30e-03	+0.00e+00
2	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.22e-03	+6.35e-04	-3.27e-03	+0.00e+00
3	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-7.68e-05	-1.88e-03	+0.00e+00
4	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.76e-02	-1.36e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
5	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.76e-02	+1.43e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
6	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+7.86e-05	-1.88e-03	+0.00e+00
7	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.22e-03	-6.31e-04	-3.27e-03	+0.00e+00
8	+0.00e+00	+0.00e+00	-8.06e-04	-1.21e-03	-3.30e-03	+0.00e+00
9	-4.01e-03	+1.26e-03	-8.15e-04	-9.12e-04	-3.22e-03	-1.45e-04
10	-4.01e-03	-1.27e-03	-8.20e-04	+9.16e-04	-3.22e-03	+1.45e-04
11	-4.86e-03	+8.94e-04	+7.23e-03	-5.44e-04	-3.14e-03	-2.35e-04
12	-4.85e-03	-9.00e-04	+7.23e-03	+5.48e-04	-3.14e-03	+2.35e-04
13	-5.58e-03	+4.44e-04	+1.37e-02	-2.30e-04	-2.11e-03	-2.02e-04
14	-5.58e-03	-4.52e-04	+1.37e-02	+2.32e-04	-2.11e-03	+1.99e-04
15	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.37e-02	+4.42e-06	-1.10e-03	+0.00e+00
16	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+2.64e-06	-1.10e-03	+0.00e+00
17	-5.92e-03	+4.39e-05	+1.76e-02	-9.57e-05	-1.27e-03	-9.93e-05
18	-5.92e-03	-5.81e-05	+1.76e-02	+9.67e-05	-1.26e-03	+9.74e-05
19	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.85e-03	+1.04e-03	-3.18e-03	+0.00e+00
20	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.73e-03	+5.25e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
21	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.02e-04	+6.63e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
22	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.05e-02	+5.87e-04	-3.47e-03	+0.00e+00
23	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.10e-02	+2.52e-04	-3.21e-03	+0.00e+00
24	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.72e-03	+3.07e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
25	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.46e-02	-6.00e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
26	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.45e-02	-3.32e-05	-1.17e-03	+0.00e+00
27	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-9.58e-06	-1.04e-03	+0.00e+00
28	-2.00e-03	-6.79e-04	-8.18e-04	+9.93e-04	-3.17e-03	+9.90e-05
29	-2.14e-03	-6.32e-04	+1.85e-03	+8.84e-04	-3.22e-03	+1.25e-04
30	-2.00e-03	+6.77e-04	-8.13e-04	-9.89e-04	-3.17e-03	-9.90e-05
31	-2.14e-03	+6.30e-04	+1.85e-03	-8.81e-04	-3.22e-03	-1.25e-04
32	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.86e-03	-1.04e-03	-3.18e-03	+0.00e+00
33	-2.59e-03	-3.59e-04	+1.05e-02	+4.36e-04	-3.10e-03	+1.87e-04
34	-2.43e-03	-4.72e-04	+7.23e-03	+5.90e-04	-3.26e-03	+1.21e-04
35	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.05e-02	-5.83e-04	-3.47e-03	+0.00e+00
36	-2.59e-03	+3.56e-04	+1.05e-02	-4.32e-04	-3.10e-03	-1.87e-04
37	-2.43e-03	+4.69e-04	+7.24e-03	-5.86e-04	-3.26e-03	-1.21e-04
38	-9.31e-05	-3.80e-06	+1.36e-02	+1.12e-05	+5.51e-04	+4.19e-06
39	-8.51e-05	-5.61e-06	+1.36e-02	+2.15e-06	+5.91e-04	-2.03e-05

Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> LI07	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 81 di 98

<b>Nodo</b>	<b>Trasl.X</b>	<b>Trasl.Y</b>	<b>Trasl_Z</b>	<b>Rotaz.X</b>	<b>Rotaz.Y</b>	<b>Rotaz.Z</b>
40	-1.14e-03	+2.35e-05	+1.46e-02	+3.04e-06	-1.25e-03	+3.82e-05
41	-1.12e-03	-4.65e-06	+1.36e-02	+2.73e-05	-1.29e-03	+3.55e-05
42	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.46e-02	+6.68e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
43	-1.14e-03	-2.83e-05	+1.46e-02	+7.71e-07	-1.25e-03	-3.84e-05
44	-1.12e-03	+5.77e-08	+1.36e-02	-2.38e-05	-1.29e-03	-3.56e-05
45	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.52e-03	+8.10e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
46	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.17e-03	+3.82e-04	-2.95e-03	+0.00e+00
47	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.74e-03	-5.21e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
48	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.04e-04	-6.59e-04	-2.89e-03	+0.00e+00
49	+0.00e+00	+0.00e+00	+5.17e-03	-3.78e-04	-2.95e-03	+0.00e+00
50	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+3.71e-05	-1.60e-03	+0.00e+00
51	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.10e-02	-2.46e-04	-3.21e-03	+0.00e+00
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+7.72e-03	-3.02e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
53	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	-2.97e-05	-1.60e-03	+0.00e+00
54	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.56e-02	-1.03e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
55	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.66e-02	-1.23e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
56	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.65e-02	-6.23e-05	-1.24e-03	+0.00e+00
57	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.55e-02	-5.23e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
58	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.45e-02	+4.04e-05	-1.17e-03	+0.00e+00
59	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.36e-02	+1.70e-05	-1.04e-03	+0.00e+00
60	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.65e-02	+6.93e-05	-1.24e-03	+0.00e+00
61	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.55e-02	+5.94e-05	-1.22e-03	+0.00e+00
62	-4.28e-03	-1.20e-03	+1.85e-03	+8.37e-04	-3.20e-03	+2.08e-04
63	-2.28e-03	-5.54e-04	+4.52e-03	+7.47e-04	-3.23e-03	+1.44e-04
64	-4.57e-03	-1.06e-03	+4.53e-03	+7.05e-04	-3.26e-03	+2.60e-04
65	-4.28e-03	+1.19e-03	+1.85e-03	-8.33e-04	-3.20e-03	-2.08e-04
66	-2.28e-03	+5.51e-04	+4.53e-03	-7.43e-04	-3.23e-03	-1.44e-04
67	+0.00e+00	+0.00e+00	+4.53e-03	-8.06e-04	-3.19e-03	+0.00e+00
68	-4.57e-03	+1.06e-03	+4.53e-03	-7.01e-04	-3.26e-03	-2.60e-04
69	-2.74e-03	-1.82e-04	+1.37e-02	+2.99e-04	-3.87e-03	+2.16e-04
70	-5.19e-03	-6.96e-04	+1.05e-02	+4.14e-04	-3.56e-03	+2.82e-04
71	-2.74e-03	+1.79e-04	+1.37e-02	-2.94e-04	-3.87e-03	-2.16e-04
72	-5.19e-03	+6.89e-04	+1.05e-02	-4.10e-04	-3.56e-03	-2.83e-04
73	-9.29e-05	-2.54e-06	+1.36e-02	-3.86e-06	+5.51e-04	-4.50e-06
74	+4.69e-04	-7.96e-06	+1.36e-02	-1.31e-05	+3.50e-04	+4.12e-05
75	+5.28e-04	-1.27e-05	+1.36e-02	+1.17e-05	+3.59e-04	+1.20e-04
76	+4.70e-04	+2.04e-07	+1.36e-02	+1.33e-05	+3.50e-04	-4.16e-05
77	-1.17e-03	+7.34e-05	+1.66e-02	-4.06e-05	-1.26e-03	+2.58e-05
78	-1.16e-03	+5.07e-05	+1.56e-02	-1.84e-05	-1.25e-03	+3.16e-05
79	-2.27e-03	-4.98e-05	+1.36e-02	+7.60e-05	-1.25e-03	+5.58e-05
80	-2.29e-03	-4.74e-06	+1.46e-02	+5.70e-05	-1.27e-03	+5.84e-05
81	-3.45e-03	-7.76e-05	+1.46e-02	+1.01e-04	-1.24e-03	+8.13e-05
82	-3.41e-03	-1.40e-04	+1.36e-02	+1.24e-04	-1.34e-03	+8.09e-05
83	-2.32e-03	+3.98e-05	+1.56e-02	+3.93e-05	-1.26e-03	+5.48e-05
84	-2.35e-03	+8.13e-05	+1.66e-02	+2.07e-05	-1.26e-03	+5.14e-05
85	-3.52e-03	+3.96e-05	+1.66e-02	+6.61e-05	-1.26e-03	+7.23e-05
86	-3.49e-03	-1.72e-05	+1.56e-02	+8.24e-05	-1.26e-03	+7.62e-05
87	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.56e-02	+1.10e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
88	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.66e-02	+1.29e-04	-1.26e-03	+0.00e+00
89	-1.17e-03	-7.87e-05	+1.66e-02	+4.52e-05	-1.26e-03	-2.61e-05
90	-1.16e-03	-5.58e-05	+1.56e-02	+2.26e-05	-1.25e-03	-3.19e-05
91	-2.27e-03	+4.32e-05	+1.36e-02	-7.47e-05	-1.25e-03	-5.65e-05
92	-2.29e-03	-2.52e-06	+1.46e-02	-5.52e-05	-1.27e-03	-5.92e-05
93	-3.45e-03	+6.93e-05	+1.46e-02	-1.00e-04	-1.24e-03	-8.27e-05
94	-3.41e-03	+1.33e-04	+1.36e-02	-1.24e-04	-1.34e-03	-8.23e-05
95	-2.32e-03	-4.78e-05	+1.56e-02	-3.71e-05	-1.26e-03	-5.56e-05

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 82 di 98

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl._Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
96	-2.35e-03	-8.99e-05	+1.66e-02	-1.80e-05	-1.26e-03	-5.23e-05
97	-3.52e-03	-5.02e-05	+1.66e-02	-6.45e-05	-1.26e-03	-7.36e-05
98	-3.49e-03	+7.72e-06	+1.56e-02	-8.12e-05	-1.26e-03	-7.77e-05
99	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.75e-02	-7.00e-05	-1.23e-03	+0.00e+00
100	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.75e-02	+7.71e-05	-1.23e-03	+0.00e+00
101	-8.47e-05	-1.59e-06	+1.36e-02	+4.94e-06	+5.91e-04	+2.02e-05
102	+5.28e-04	+3.31e-06	+1.36e-02	-1.55e-05	+3.59e-04	-1.20e-04
103	-1.19e-03	+9.52e-05	+1.76e-02	-6.23e-05	-1.26e-03	+2.88e-05
104	-2.37e-03	+1.22e-04	+1.76e-02	+2.38e-06	-1.26e-03	+5.41e-05
105	-4.59e-03	-1.86e-04	+1.46e-02	+1.33e-04	-1.30e-03	+1.08e-04
106	-4.55e-03	-2.73e-04	+1.36e-02	+1.72e-04	-9.44e-04	+1.14e-04
107	-4.64e-03	-1.08e-04	+1.56e-02	+1.11e-04	-1.23e-03	+9.76e-05
108	-3.56e-03	+9.56e-05	+1.76e-02	+5.19e-05	-1.26e-03	+7.38e-05
109	-4.69e-03	-3.72e-05	+1.66e-02	+9.55e-05	-1.26e-03	+8.96e-05
110	-4.74e-03	+2.97e-05	+1.76e-02	+8.48e-05	-1.25e-03	+8.84e-05
111	-1.19e-03	-1.01e-04	+1.76e-02	+6.72e-05	-1.26e-03	-2.93e-05
112	-2.37e-03	-1.32e-04	+1.76e-02	+7.53e-07	-1.26e-03	-5.51e-05
113	-4.59e-03	+1.77e-04	+1.46e-02	-1.32e-04	-1.30e-03	-1.10e-04
114	-4.55e-03	+2.66e-04	+1.37e-02	-1.72e-04	-9.44e-04	-1.16e-04
115	-4.64e-03	+9.74e-05	+1.56e-02	-1.11e-04	-1.23e-03	-9.96e-05
116	-3.56e-03	-1.07e-04	+1.76e-02	-5.01e-05	-1.26e-03	-7.52e-05
117	-4.69e-03	+2.54e-05	+1.66e-02	-9.45e-05	-1.26e-03	-9.14e-05
118	-4.74e-03	-4.28e-05	+1.76e-02	-8.36e-05	-1.25e-03	-9.01e-05
119	-5.69e-03	-3.20e-04	+1.46e-02	+1.49e-04	-9.40e-04	+1.52e-04
120	-5.78e-03	-2.17e-04	+1.56e-02	+1.21e-04	-1.32e-03	+1.23e-04
121	-5.86e-03	-1.32e-04	+1.66e-02	+1.04e-04	-1.23e-03	+1.05e-04
122	-5.69e-03	+3.11e-04	+1.46e-02	-1.49e-04	-9.41e-04	-1.55e-04
123	-5.78e-03	+2.06e-04	+1.56e-02	-1.20e-04	-1.32e-03	-1.25e-04
124	-5.86e-03	+1.20e-04	+1.66e-02	-1.03e-04	-1.23e-03	-1.07e-04

### MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-5.92e-03	-1.27e-03	+1.76e-02	+1.22e-03	-3.87e-03	-2.83e-04	+1.86e-02
Nodo	17	10	116	1	71	72	17

### 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	+2.636e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.028e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.028e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
1	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.028e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.160e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.969e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.969e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
2	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.969e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.317e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.090e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.090e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
3	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.090e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.487e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.221e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
4	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.221e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> LI07	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 83 di 98

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
4	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.221e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
5	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.491e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
5	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.224e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
5	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.224e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
5	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.224e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
6	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.320e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
6	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.092e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
6	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.092e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
6	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.092e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
7	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.165e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
7	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.973e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
7	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.973e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
7	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.973e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
8	1	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.619e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
8	2	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.014e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
8	3	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.014e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
8	4	-0.000e+00	-0.000e+00	+2.014e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
15	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.260e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
15	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.277e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
15	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.277e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
15	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.277e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
16	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-4.256e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
16	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.274e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
16	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.274e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
16	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.274e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
19	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.204e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
19	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.265e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
19	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.265e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
19	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.265e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.555e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.735e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.735e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
20	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.735e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.964e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.511e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.511e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
21	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.511e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.197e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.305e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.305e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
22	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.305e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.711e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.316e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.316e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
23	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.316e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.103e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.487e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.487e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
24	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.487e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.098e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.999e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.999e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
25	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.999e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
26	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.813e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
26	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.395e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
26	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.395e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

Mandataria  Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>					
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 84 di 98

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
26	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.395e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
27	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.508e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
27	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.545e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
27	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.545e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
27	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.545e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
32	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.208e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
32	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.293e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
32	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.293e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
32	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.293e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
35	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.203e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
35	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.310e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
35	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.310e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
35	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.310e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
42	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.105e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
42	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.004e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
42	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.004e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
42	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.004e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
45	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.941e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
45	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.262e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
45	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.262e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
45	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.262e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
46	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.717e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
46	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.167e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
46	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.167e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
46	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.167e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
47	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-3.558e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
47	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.737e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
47	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.737e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
47	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.737e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
48	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.975e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
48	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.519e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
48	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.519e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
48	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.519e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
49	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.720e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
49	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.169e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
49	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.169e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
49	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-5.169e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
50	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.062e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
50	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.166e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
50	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.166e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
50	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.166e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
51	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.711e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
51	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.316e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
51	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.316e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
51	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.316e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
52	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.104e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
52	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.490e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
52	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.490e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
52	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.490e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
53	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.062e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
53	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.169e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
53	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.169e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
53	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.169e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
54	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.720e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
54	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.477e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
54	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.477e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 85 di 98

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
54	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.477e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
55	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.035e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
55	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.960e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
55	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.960e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
55	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.960e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
56	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.057e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
56	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.582e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
56	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.582e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
56	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.582e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
57	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.933e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
57	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.487e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
57	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.487e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
57	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.487e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
58	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.813e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
58	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.395e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
58	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.395e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
58	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.395e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
59	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.511e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
59	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.547e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
59	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.547e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
59	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-6.547e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
60	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.057e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
60	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.582e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
60	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.582e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
60	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.582e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
61	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.934e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
61	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.487e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
61	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.487e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
61	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.487e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
67	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.945e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
67	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.266e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
67	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.266e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
67	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-2.266e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
87	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-9.727e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
87	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.482e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
87	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.482e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
87	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.482e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
88	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.035e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
88	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.965e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
88	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.965e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
88	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-7.965e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
99	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.090e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
99	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.385e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
99	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.385e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
99	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.385e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
100	1	-0.000e+00	-0.000e+00	-1.090e+04	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
100	2	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.387e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
100	3	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.387e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
100	4	-0.000e+00	-0.000e+00	-8.387e+03	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00

### VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE H= 20 cm- SLU

Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **5** Tabella: **Tabella gusci**  
 Descrizione: **platea 20 cm**  
 Rck: **400.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> 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



Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO IN 3100 003	REV. E	FOGLIO 86 di 98

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		
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/m		cmq /25 cm		cmq /25 cm		N, M	txy	Vz/Vrdl
1 1	0	-111	0	-286	801	1702	3.14	3.14	3.14	3.14	0.15	0.00	0.15
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		
2 1	0	31	0	-247	197	1007	3.14	3.14	3.14	3.14	0.13	0.00	0.09
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		
3 1	0	-85	0	-449	487	1	3.14	3.14	3.14	3.14	0.24	0.00	0.04
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		
4 1	0	9	0	-375	809	1	3.14	3.14	3.14	3.14	0.20	0.00	0.07
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		
5 1	0	79	0	-163	610	645	3.14	3.14	3.14	3.14	0.09	0.00	0.06
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		
6 1	0	-111	0	-286	801	1701	3.14	3.14	3.14	3.14	0.15	0.00	0.15
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		
7 1	0	101	0	-361	293	0	3.14	3.14	3.14	3.14	0.19	0.00	0.03
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		
8 1	0	31	0	-247	196	1007	3.14	3.14	3.14	3.14	0.13	0.00	0.09
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		
9 1	0	79	0	-163	611	646	3.14	3.14	3.14	3.14	0.09	0.00	0.06
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)		

### VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE H= 20 cm - SLE

Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: 5 Tabella: **Tabella gusci**  
 Descrizione: **platea 20 cm**  
 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	-86	0	-220	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.50	45.9	0.08	
1 3	0	-86	0	-220	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.50	45.9	0.08	
1 4	0	-86	0	-220	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.50	45.9	0.08	
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)	
2 2	0	24	0	-190	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.93	39.6	0.07	
2 3	0	24	0	-190	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.93	39.6	0.07	
2 4	0	24	0	-190	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.93	39.6	0.07	
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)	
3 2	0	-65	0	-346	3.14	3.14	3.14	3.14	-18.05	72.0	0.10	
3 3	0	-65	0	-346	3.14	3.14	3.14	3.14	-18.05	72.0	0.10	
3 4	0	-65	0	-346	3.14	3.14	3.14	3.14	-18.05	72.0	0.10	
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)	
4 2	0	7	0	-288	3.14	3.14	3.14	3.14	-15.05	60.0	0.09	
4 3	0	7	0	-288	3.14	3.14	3.14	3.14	-15.05	60.0	0.09	
4 4	0	7	0	-288	3.14	3.14	3.14	3.14	-15.05	60.0	0.09	
Spess.=	20.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --						(e arm. base nelle due direz.)	

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>												
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – 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 3100 003</td> <td>E</td> <td>87 di 98</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	87 di 98	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	87 di 98									

5	2	0	61	0	-125	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.55	26.1	0.07
5	3	0	61	0	-125	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.55	26.1	0.07
5	4	0	61	0	-125	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.55	26.1	0.07
Spess.= 20.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
6	2	0	-86	0	-320	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.49	45.8	0.10
6	3	0	-86	0	-320	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.49	45.8	0.10
6	4	0	-86	0	-320	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.49	45.8	0.10
Spess.= 20.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
7	2	0	388	0	501.11	3.14	3.14	3.14	3.14	-24.15	688.1	0.17
Spess.= 20.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
8	2	0	24	0	-190	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.92	39.6	0.09
8	3	0	24	0	-190	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.92	39.6	0.09
8	4	0	24	0	-190	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.92	39.6	0.09
Spess.= 20.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
9	2	0	61	0	-425	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.54	26.1	0.11
9	3	0	61	0	-425	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.54	26.1	0.11
9	4	0	61	0	-425	3.14	3.14	3.14	3.14	-6.54	26.1	0.11
Spess.= 20.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												

### VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE H= 30 cm - SLU

Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **6** Tabella: **Tabella gusci**  
 Descrizione: **platea 30**  
 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	cmq /25 cm	cmq /25 cm	cmq /25 cm	N, M	txy	Vz/Vrd1	
1	1	0	-5365	0	-913	48016	6589	3.14	3.14	3.14	3.14	0.91	0.00	2.55
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
2	1	0	319	0	-513	5579	9997	3.14	3.14	3.14	3.14	0.17	0.00	0.67
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
3	1	0	-4953	0	-1468	30012	70	3.14	3.14	3.14	3.14	0.84	0.00	1.59
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
4	1	0	-146	0	-1367	5544	11	3.14	3.14	3.14	3.14	0.44	0.00	0.37
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
5	1	0	-5365	0	-912	48008	6463	3.14	3.14	3.14	3.14	0.91	0.00	2.55
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
6	1	0	319	0	-513	5583	9975	3.14	3.14	3.14	3.14	0.17	0.00	0.67
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														

### VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE H= 30 cm - SLE

Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **6** Tabella: **Tabella gusci**  
 Descrizione: **platea 30**  
 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

<b>Mandataria</b> 	<b>Mandanti</b>  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>												
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – 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 3100 003</td> <td>E</td> <td>88 di 98</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	88 di 98
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	88 di 98									

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	-4126	0	-655	3.14	3.14	3.14	3.14	-70.03	2910.7	0.13	
1 3	0	-4126	0	-655	3.14	3.14	3.14	3.14	-70.03	2910.7	0.13	
1 4	0	-4126	0	-655	3.14	3.14	3.14	3.14	-70.03	2910.7	0.13	
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
2 2	0	245	0	-395	3.14	3.14	3.14	3.14	-49.17	644.5	0.10	
2 3	0	245	0	-395	3.14	3.14	3.14	3.14	-49.17	644.5	0.10	
2 4	0	245	0	-395	3.14	3.14	3.14	3.14	-49.17	644.5	0.10	
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
3 2	0	-3810	0	-429	3.14	3.14	3.14	3.14	-110.85	2687.9	0.14	
3 3	0	-3810	0	-429	3.14	3.14	3.14	3.14	-110.85	2687.9	0.14	
3 4	0	-3810	0	-429	3.14	3.14	3.14	3.14	-110.85	2687.9	0.14	
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
4 2	0	-113	0	-552	3.14	3.14	3.14	3.14	-84.42	1618.5	0.00	
4 3	0	-113	0	-552	3.14	3.14	3.14	3.14	-84.42	1618.5	0.00	
4 4	0	-113	0	-552	3.14	3.14	3.14	3.14	-84.42	1618.5	0.00	
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
5 2	0	-4126	0	-702	3.14	3.14	3.14	3.14	-120.04	2910.9	0.18	
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
6 2	0	245	0	-395	3.14	3.14	3.14	3.14	-59.17	644.5	0.11	
6 3	0	245	0	-395	3.14	3.14	3.14	3.14	-59.17	644.5	0.11	
6 4	0	245	0	-395	3.14	3.14	3.14	3.14	-59.17	644.5	0.11	
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												

### VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE H= 70 cm - SLU

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  
 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		cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		N, M	txy	Vz/Vrd1
1 1	0	-209	0	878	769	17204	3.14	3.14	3.14	3.14	0.11	0.00	0.66
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
2 1	0	-99	0	745	841	23082	3.14	3.14	3.14	3.14	0.09	0.00	0.89
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
3 1	0	-98	0	3228	828	20	3.14	3.14	3.14	3.14	0.40	0.00	0.03
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
4 1	0	2879	0	1212	18458	27321	3.14	3.14	3.14	3.14	0.36	0.00	1.05
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
5 1	0	12121	0	1809	70110	9829	3.14	3.14	3.14	3.14	0.76	0.00	2.42
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
6 1	0	3659	0	3179	23921	27	3.14	3.14	3.14	3.14	0.45	0.00	0.92
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
7 1	0	-209	0	888	762	17177	3.14	3.14	3.14	3.14	0.11	0.00	0.66
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> LI07	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 89 di 98

8	1	0	2878	0	1229	18437	27279	3.14	3.14	3.14	3.14	0.36	0.00	1.05
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
9	1	0	568	0	3326	4138	22	3.14	3.14	3.14	3.14	0.41	0.00	0.16
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
10	1	0	11282	0	2687	40346	32	3.14	3.14	3.14	3.14	0.71	0.00	1.39
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
11	1	0	-100	0	758	849	23042	3.14	3.14	3.14	3.14	0.09	0.00	0.89
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
12	1	0	12129	0	1830	70202	9749	3.14	3.14	3.14	3.14	0.76	0.00	2.42
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														

### VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE H= 70 cm - 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	-161	0	676	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.96	17.3	0.10	
1 3	0	-161	0	676	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.96	17.3	0.10	
1 4	0	-161	0	676	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.96	17.3	0.10	
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
2 2	0	-76	0	573	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.51	14.7	0.00	
2 3	0	-76	0	573	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.51	14.7	0.00	
2 4	0	-76	0	573	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.51	14.7	0.00	
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
3 2	0	-75	0	2483	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.89	63.6	0.00	
3 3	0	-75	0	2483	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.89	63.6	0.00	
3 4	0	-75	0	2483	3.14	3.14	3.14	3.14	-10.89	63.6	0.00	
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
4 2	0	2214	0	932	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.71	56.8	0.00	
4 3	0	2214	0	932	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.71	56.8	0.00	
4 4	0	2214	0	932	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.71	56.8	0.00	
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
5 2	0	9324	0	1391	6.28	3.14	3.14	3.14	-59.97	2458.0	0.13	
5 3	0	9324	0	1391	6.28	3.14	3.14	3.14	-59.97	2458.0	0.13	
5 4	0	9324	0	1391	6.28	3.14	3.14	3.14	-59.97	2458.0	0.13	
Spess.= 70.0 cm Axxinf= 1 d 20/25 Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
6 2	0	2816	0	2445	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.35	72.2	0.00	
6 3	0	2816	0	2445	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.35	72.2	0.00	
6 4	0	2816	0	2445	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.35	72.2	0.00	
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
7 2	0	-161	0	683	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.99	17.5	0.00	
7 3	0	-161	0	683	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.99	17.5	0.00	
7 4	0	-161	0	683	3.14	3.14	3.14	3.14	-2.99	17.5	0.00	
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
8 2	0	2214	0	945	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.71	56.8	0.00	
8 3	0	2214	0	945	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.71	56.8	0.00	
8 4	0	2214	0	945	3.14	3.14	3.14	3.14	-9.71	56.8	0.00	
Spess.= 70.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
9 2	0	437	0	2558	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.22	65.6	0.00	
9 3	0	437	0	2558	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.22	65.6	0.00	
9 4	0	437	0	2558	3.14	3.14	3.14	3.14	-11.22	65.6	0.00	

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> LI07	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 90 di 98

Spess.= 70.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)		
10 2 0	8676	0	2067 3.14	3.14 3.14	3.14 -55.81	2287.2	0.12
10 3 0	8676	0	2067 3.14	3.14 3.14	3.14 -55.81	2287.2	0.12
10 4 0	8676	0	2067 3.14	3.14 3.14	3.14 -55.81	2287.2	0.12
Spess.= 70.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)		
11 2 0	8020	0	5111 3.14	3.14 3.14	3.14 -67.22	2698.2	0.15
Spess.= 70.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)		
12 2 0	9329	0	1408 3.14	3.14 3.14	3.14 -60.00	2459.2	0.13
12 3 0	9329	0	1408 3.14	3.14 3.14	3.14 -60.00	2459.2	0.13
12 4 0	9329	0	1408 3.14	3.14 3.14	3.14 -60.00	2459.2	0.13
Spess.= 70.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)		

### VERIFICA PARETI 20 cm – SLU

Elem.: **GUSCIO (parete)** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella muri spessore 20**  
Descrizione: **PARETI 20 cm**  
Rck: **400.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Copriferro: **3.0** cm  
Spessore: **20.0** cm Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**  
Diam. vertic.: **20** mm Passo vertic.: **25** cm ρ vertic.: **0.25** % Diam. agg. vertic.: **20** mm Passo agg. vertic.: **25** cm  
Diam. orizz.: **20** mm Passo orizz.: **25** cm ρ orizz.: **0.25** % Diam. agg. orizz.: **20** mm Passo agg. orizz.: **25** cm

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

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	-1237	41	1018	81	1866		3.14		3.14		0.46 0.16
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
2 1	-1395	35	2598	108	1751		3.14		3.14		0.92 0.15
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
3 1	-1818	44	109	61	136		3.14		3.14		0.19 0.01
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
4 1	-613	34	-749	95	510		3.14		3.14		0.10 0.04
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
5 1	-1149	33	-572	49	364		3.14		3.14		0.13 0.03
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
6 1	-396	31	-796	105	114		3.14		3.14		0.11 0.01
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
7 1	-1235	-41	1020	-81	1868		3.14		3.14		0.46 0.16
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
8 1	-1396	-35	2600	-109	1752		3.14		3.14		0.93 0.15
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
9 1	-1816	-44	110	-61	135		3.14		3.14		0.19 0.01
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
10 1	-613	-34	-749	-95	510		3.14		3.14		0.10 0.04
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
11 1	-1148	-33	-572	-49	364		3.14		3.14		0.23 0.03
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				
12 1	-396	-31	-796	-105	114		3.14		3.14		0.11 0.01
Spess.= 20.0 cm	Ao= --		Av= --				( e arm. base nelle due direzioni )				

### VERIFICA PARETI 20 cm – SLE

Elem.: **GUSCIO (parete)** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella muri spessore 20**  
Descrizione: **PARETI 20 cm**

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> LI07	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 91 di 98

Rck: **400.00** kg/cmq      fyk: **4580.0** kg/cmq      Condizioni ambientali: **Ordinaria**      Coprif.: **3.0** cm  
Spessore: **20.0** cm      Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50**      Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**  
Diam. vertic.: **20** mm      Passo vertic.: **25** cm      ρ vertic.: **0.84** %      Diam. agg. vertic.: **20** mm      Passo agg. vertic.: **25** cm  
Diam. orizz.: **20** mm      Passo orizz.: **25** cm      ρ orizz.: **0.84** %      Diam. agg. orizz.: **20** mm      Passo agg. orizz.: **25** cm

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

Fessurazione eseguita mediante calcolo indiretto. Se w fessurazione non è rispettata, viene aggiunta armatura e indicata fra le note laterali

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Ao	Av	Sc	Sf	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq/25 cm	cmq/25 cm		kg/cmq	
1 2	-951	32	483	62	3.14	3.14	-9.04	1620.2	
1 3	-951	32	483	62	3.14	3.14	-9.04	1620.2	
1 4	-951	32	483	62	3.14	3.14	-9.04	1620.2	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
2 2	-1073	27	399	83	3.14	3.14	-4.52	1170.6	
2 3	-1073	27	399	83	3.14	3.14	-4.52	1585.3	
2 4	-1073	27	399	83	3.14	3.14	-4.52	1585.3	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
3 2	-1398	33	84	327	3.14	3.14	-9.02	671.6	
3 3	-1398	33	84	327	3.14	3.14	-9.02	671.6	
3 4	-1398	33	84	327	3.14	3.14	-9.02	671.6	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
4 2	-472	26	-576	73	3.14	3.14	-12.32	359.0	
4 3	-472	26	-576	73	3.14	3.14	-12.32	359.0	
4 4	-472	26	-576	73	3.14	3.14	-12.32	359.0	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
5 2	-883	25	-440	38	3.14	3.14	-5.46	84.9	
5 3	-883	25	-440	38	3.14	3.14	-5.46	84.9	
5 4	-883	25	-440	38	3.14	3.14	-5.46	84.9	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
6 2	-305	24	-513	81	3.14	3.14	-13.68	413.2	
6 3	-305	24	-513	81	3.14	3.14	-13.68	413.2	
6 4	-305	24	-513	81	3.14	3.14	-13.68	413.2	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
7 2	-950	-32	485	-262	3.14	3.14	-9.08	1624.0	
7 3	-950	-32	485	-262	3.14	3.14	-9.08	1624.0	
7 4	-950	-32	485	-262	3.14	3.14	-9.08	1624.0	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
8 2	-1073	-27	2000	-83	3.14	3.14	-4.52	3175.4	
8 3	-1073	-27	2000	-83	3.14	3.14	-4.52	1587.7	
8 4	-1073	-27	2000	-83	3.14	3.14	-4.52	1587.7	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
9 2	-1397	-34	84	-47	3.14	3.14	-9.04	673.0	
9 3	-1397	-34	84	-47	3.14	3.14	-9.04	673.0	
9 4	-1397	-34	84	-47	3.14	3.14	-9.04	673.0	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
10 2	-472	-26	-576	-73	3.14	3.14	-12.35	360.6	
10 3	-472	-26	-576	-73	3.14	3.14	-12.35	360.6	
10 4	-472	-26	-576	-73	3.14	3.14	-12.35	360.6	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
11 2	-377	-289	-588	-344	3.14	3.14	-33.66	1422.7	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									
12 2	-304	-24	-612	-81	3.14	3.14	-13.69	413.9	
12 3	-304	-24	-612	-81	3.14	3.14	-13.69	413.9	
12 4	-304	-24	-612	-81	3.14	3.14	-13.69	413.9	
Spess.= 20.0 cm    Ao= --      Av= --      ( e arm. base nelle due direzioni )									

### VERIFICA PARETI 30 cm - SLU

Elem.: **GUSCIO (parete)**      Gruppo: **3**      Tabella: **Tabella muri spessore 30**  
Descrizione: **PARETI 30 cm**  
Rck: **300.00** kg/cmq      fyk: **4580.0** kg/cmq      Coprifero: **4.0** cm  
Spessore: **30.0** cm      Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50**      Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> L107	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 92 di 98

Diam. vertic.: 20 mm    Passo vertic.: 25 cm    ρ vertic.: 0.84 %    Diam. agg. vertic.: 20 mm    Passo agg. vertic.: 25 cm  
Diam. orizz.: 20 mm    Passo orizz.: 25 cm    ρ orizz.: 0.84 %    Diam. agg. orizz.: 20 mm    Passo agg. orizz.: 25 cm

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

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	V	Ao	Av	Indice di resistenza		Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	cmq/25 cm	cmq/25 cm	N, M	Bielle	
1 1	-4291	212	-10534	-192	6333	3.14	3.14	0.10	0.35	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )										
2 1	3744	-352	-786	-335	1182	3.14	3.14	0.26	0.07	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )										
3 1	6411	-375	-5738	-520	8962	3.14	3.14	0.36	0.52	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )										
4 1	-2204	-309	-8747	-810	4299	3.14	3.14	0.14	0.24	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )										
5 1	-4282	-212	-10462	186	6322	3.14	3.14	0.10	0.35	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )										
6 1	3743	353	-797	336	1172	3.14	3.14	0.26	0.07	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )										
7 1	6429	376	-5677	526	8970	3.14	3.14	0.36	0.52	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )										
8 1	-2200	310	-8769	813	4313	3.14	3.14	0.14	0.24	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )										

### VERIFICA PARETI 30 CM - SLE

Elem.: **GUSCIO (parete)**    Gruppo: **3**    Tabella: **Tabella muri spessore 30**  
Descrizione: **PARETI 30 cm**  
Rck: **300.00** kg/cmq    fyk: **4580.0** kg/cmq    Condizioni ambientali: **Aggressiva**    Coprif.: **4.0** cm  
Spessore: **30.0** cm    Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50**    Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**  
Diam. vertic.: 20 mm    Passo vertic.: 25 cm    ρ vertic.: 0.84 %    Diam. agg. vertic.: 20 mm    Passo agg. vertic.: 25 cm  
Diam. orizz.: 20 mm    Passo orizz.: 25 cm    ρ orizz.: 0.84 %    Diam. agg. orizz.: 20 mm    Passo agg. orizz.: 25 cm

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

Fessurazione eseguita mediante calcolo indiretto. Se w fessurazione non è rispettata, viene aggiunta armatura e indicata fra le note laterali

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Ao	Av	Sc	Sf	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq/25 cm	cmq/25 cm	kg/cmq		
1 2	-3301	163	-8103	-147	3.14	3.14	-12.87	-179.9	
1 3	-3301	163	-8103	-147	3.14	3.14	-12.87	-179.9	
1 4	-3301	163	-8103	-147	3.14	3.14	-12.87	-179.9	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )									
2 2	2880	-271	-605	-258	3.14	3.14	-9.88	847.2	
2 3	2880	-271	-605	-258	3.14	3.14	-9.88	847.2	
2 4	2880	-271	-605	-258	3.14	3.14	-9.88	847.2	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )									
3 2	4931	-289	-4413	-400	3.14	3.14	-15.13	1202.3	
3 3	4931	-289	-4413	-400	3.14	3.14	-15.13	1202.3	
3 4	4931	-289	-4413	-400	3.14	3.14	-15.13	1202.3	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )									
4 2	-1696	-238	-6729	-623	3.14	3.14	-23.54	-285.1	
4 3	-1696	-238	-6729	-623	3.14	3.14	-23.54	-285.1	
4 4	-1696	-238	-6729	-623	3.14	3.14	-23.54	-285.1	
Spess.= 30.0 cm    Ao= --    Av= --    ( e arm. base nelle due direzioni )									
5 2	-3294	-163	-8047	143	3.14	3.14	-12.71	-178.0	
5 3	-3294	-163	-8047	143	3.14	3.14	-12.71	-178.0	
5 4	-3294	-163	-8047	143	3.14	3.14	-12.71	-178.0	

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>												
IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="width: 15%;">LOTTO</td> <td style="width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 15%;">REV.</td> <td style="width: 20%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3100 003</td> <td>E</td> <td>93 di 98</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	93 di 98
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO									
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	93 di 98									

Spess.= 30.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )			
6 2	2879	271	-613	259	3.14	3.14 -9.92 847.8
6 3	2879	271	-613	259	3.14	3.14 -9.92 847.8
6 4	2879	271	-613	259	3.14	3.14 -9.92 847.8
Spess.= 30.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )			
7 2	4946	290	-4367	405	3.14	3.14 -15.29 1206.0
7 3	4946	290	-4367	405	3.14	3.14 -15.29 1206.0
7 4	4946	290	-4367	405	3.14	3.14 -15.29 1206.0
Spess.= 30.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )			
8 2	-1692	239	-6745	626	3.14	3.14 -23.64 100.1
8 2	-1692	239	-6745	626	3.14	3.14 -23.64 100.1
8 3	-1692	239	-6745	626	3.14	3.14 -23.64 100.1
8 4	-1692	239	-6745	626	3.14	3.14 -23.64 100.1
Spess.= 30.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )			

### VERIFICA PARETI 70 cm - SLU

Elem.: **GUSCIO (parete)** Gruppo: **4** Tabella: **Tabella muri spessore 70**  
Descrizione: **PARETI 70 cm**  
Rck: **400.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Copriferro: **4.0** cm  
Spessore: **70.0** cm Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**  
Diam. vertic.: **20** mm Passo vertic.: **25** cm  $\rho$  vertic.: **0.36** % Diam. agg. vertic.: **25** cm  
Diam. orizz.: **20** mm Passo orizz.: **25** cm  $\rho$  orizz.: **0.36** % Diam. agg. orizz.: **20** mm Passo agg. orizz.: **25** cm

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

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	V	Ao	Av	Indice di resistenza	Note
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	cmq/25 cm	cmq/25 cm	N, M	Bielle
1 1	-1075	178	-541	193	195	3.14	3.14	0.01	0.00
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
2 1	-3356	377	-497	192	479	3.14	3.14	0.01	0.01
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
3 1	-6296	527	-2748	221	1545	3.14	3.14	0.02	0.03
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
4 1	-7257	761	12275	332	2051	3.14	3.14	0.53	0.04
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
5 1	-593	204	-958	502	346	3.14	3.14	0.03	0.01
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
6 1	-728	366	-1685	462	812	3.14	3.14	0.02	0.02
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
7 1	-661	255	1401	833	732	3.14	3.14	0.16	0.01
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
8 1	3011	433	1456	456	2681	3.14	3.14	0.17	0.05
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
9 1	3938	358	9696	547	3166	3.14	3.14	0.45	0.06
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
10 1	2555	447	4456	718	5060	3.14	3.14	0.26	0.10
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
11 1	-347	303	3596	1186	30	3.14	3.14	0.29	0.00
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
12 1	-2571	547	7274	1163	971	3.14	3.14	0.43	0.02
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
13 1	356	299	4913	1395	393	3.14	3.14	0.36	0.01



Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> L107	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 94 di 98

Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
14	1	-8561	620	8399	1048	6088	3.14	3.14	0.46	0.12
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
15	1	-5375	307	-3671	800	4774	3.14	3.14	0.02	0.09
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
16	1	-3392	747	18967	1818	778	3.14	3.14	0.97	0.02
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
17	1	-2283	421	2959	769	3182	3.14	3.14	0.21	0.06
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
18	1	1255	272	5046	728	2456	3.14	3.14	0.29	0.05
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
19	1	-1515	503	9043	1725	1936	3.14	3.14	0.57	0.04
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
20	1	-11620	698	-18066	859	14892	3.14	3.14	0.06	0.28
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
21	1	-1070	-180	-535	-195	191	3.14	3.14	0.01	0.00
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
22	1	-3341	-381	-493	-193	470	3.14	3.14	0.01	0.01
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
23	1	-6267	-532	-2736	-221	1534	3.14	3.14	0.02	0.03
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
24	1	-7231	-765	12187	-327	2030	3.14	3.14	0.52	0.04
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
25	1	-596	-206	-948	-507	353	3.14	3.14	0.03	0.01
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
26	1	-737	-369	-1686	-467	824	3.14	3.14	0.02	0.02
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
27	1	-665	-257	1425	-842	735	3.14	3.14	0.16	0.01
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
28	1	2997	-438	1436	-462	2679	3.14	3.14	0.17	0.05
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
29	1	3925	-362	9627	-552	3157	3.14	3.14	0.45	0.06
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
30	1	2547	-451	4426	-728	5060	3.14	3.14	0.26	0.10
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
31	1	-352	-305	3620	-1198	35	3.14	3.14	0.29	0.00
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
32	1	-2580	-550	7275	-1176	967	3.14	3.14	0.43	0.02
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
33	1	360	-301	4926	-1408	405	3.14	3.14	0.37	0.01
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
34	1	-8577	-623	8375	-1063	6095	3.14	3.14	0.46	0.12
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
35	1	-5383	-310	-3741	-817	4782	3.14	3.14	0.02	0.09
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							
36	1	-3399	-749	18965	-1837	775	3.14	3.14	0.91	0.02
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )							

Mandataria 	Mandanti  	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> L107	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 95 di 98

37	1	-2294	-425	2960	-779	3184	3.14	3.14	0.21	0.06
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
38	1	1253	-276	4986	-739	2456	3.14	3.14	0.29	0.05
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
39	1	-1526	-506	9061	-1741	1948	3.14	3.14	0.57	0.04
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
40	1	-11644	-700	-18165	-883	14918	3.14	3.14	0.06	0.28
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
41	1	-340	-788	-6919	-5824	289	3.14	3.14	0.45	0.01
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
42	1	960	-533	-7508	-4986	1458	3.14	3.14	0.33	0.03
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
43	1	788	362	-5673	3914	297	3.14	3.14	0.27	0.01
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
44	1	853	-787	-7195	-5824	1472	3.14	3.14	0.44	0.03
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
45	1	991	1597	-3983	13482	1399	3.14	3.14	0.77	0.03
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
46	1	2014	302	-6918	3670	628	3.14	3.14	0.20	0.01
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
47	1	1477	364	-5688	3915	795	3.14	3.14	0.27	0.02
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
48	1	656	1275	-7097	12328	106	3.14	3.14	0.64	0.00
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
49	1	1094	1600	-4139	13488	1372	3.14	3.14	0.77	0.03
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										

### VERIFICA PARETI 70 cm – SLE

Elem.: **GUSCIO (parete)** Gruppo: **4** Tabella: **Tabella muri spessore 70**  
Descrizione: **PARETI 70 cm**  
Rck: **400.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Condizioni ambientali: **Aggressiva** Coprif.: **4.0** cm  
Spessore: **70.0** cm Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**  
Diam. vertic.: **20** mm Passo vertic.: **25** cm ρ vertic.: **0.36** % Diam. agg. vertic.: **20** mm Passo agg. vertic.: **25** cm  
Diam. orizz.: **20** mm Passo orizz.: **25** cm ρ orizz.: **0.36** % Diam. agg. orizz.: **20** mm Passo agg. orizz.: **25** cm

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

Fessurazione eseguita mediante calcolo indiretto. Se w fessurazione non è rispettata, viene aggiunta armatura e indicata fra le note laterali

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Ao	Av	Sc	Sf	Note	
	kg/25 cm	kg*m/25 cm	kg/25 cm	kg*m/25 cm	cmq/25 cm	cmq/25 cm	kg/cmq			
1 2	-827	137	-416	149	3.14	3.14	-1.21	23.0		
1 3	-827	137	-416	149	3.14	3.14	-1.21	23.0		
1 4	-827	137	-416	149	3.14	3.14	-1.21	23.0		
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
2 2	-2582	290	-382	147	3.14	3.14	-2.66	25.7		
2 3	-2582	290	-382	147	3.14	3.14	-2.66	25.7		
2 4	-2582	290	-382	147	3.14	3.14	-2.66	25.7		
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										
3 2	-4843	406	-2113	170	3.14	3.14	-4.39	-62.8		
3 3	-4843	406	-2113	170	3.14	3.14	-4.39	-62.8		
3 4	-4843	406	-2113	170	3.14	3.14	-4.39	-62.8		
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )										

Mandataria 	Mandanti   	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>											
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LI07</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>IN 3100 003</td> <td>E</td> <td>96 di 98</td> </tr> </tbody> </table>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	96 di 98								

4	2	-5582	586	9441	255	3.14	3.14	-5.57	1633.5
4	3	-5582	586	9441	255	3.14	3.14	-5.57	1633.5
4	4	-5582	586	9441	255	3.14	3.14	-5.57	816.8
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
5	2	-456	157	-737	386	3.14	3.14	-3.29	96.9
5	3	-456	157	-737	386	3.14	3.14	-3.29	96.9
5	4	-456	157	-737	386	3.14	3.14	-3.29	96.9
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
6	2	-560	281	-1296	355	3.14	3.14	-2.74	67.9
6	3	-560	281	-1296	355	3.14	3.14	-2.74	67.9
6	4	-560	281	-1296	355	3.14	3.14	-2.74	67.9
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
7	2	-508	197	1078	641	3.14	3.14	-4.22	497.3
7	3	-508	197	1078	641	3.14	3.14	-4.22	497.3
7	4	-508	197	1078	641	3.14	3.14	-4.22	497.3
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
8	2	2316	333	1121	351	3.14	3.14	-0.95	539.7
8	3	2316	333	1121	351	3.14	3.14	-0.95	539.7
8	4	2316	333	1121	351	3.14	3.14	-0.95	539.7
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
9	2	3031	275	7459	421	3.14	3.14	0.00	1403.0
9	3	3031	275	7459	421	3.14	3.14	0.00	1403.0
9	4	3031	275	7459	421	3.14	3.14	0.00	1403.0
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
10	2	1966	344	3428	553	3.14	3.14	0.00	829.2
10	3	1966	344	3428	553	3.14	3.14	0.00	829.2
10	4	1966	344	3428	553	3.14	3.14	0.00	829.2
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
11	2	-267	233	2766	912	3.14	3.14	-3.04	906.8
11	3	-267	233	2766	912	3.14	3.14	-3.04	906.8
11	4	-267	233	2766	912	3.14	3.14	-3.04	906.8
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
12	2	-1978	421	5594	894	3.14	3.14	-3.17	1349.5
12	3	-1978	421	5594	894	3.14	3.14	-3.17	1349.5
12	4	-1978	421	5594	894	3.14	3.14	-3.17	1349.5
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
13	2	274	230	3778	1073	3.14	3.14	-1.68	1151.8
13	3	274	230	3778	1073	3.14	3.14	-1.68	1151.8
13	4	274	230	3778	1073	3.14	3.14	-1.68	1151.8
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
14	2	-6584	476	6460	806	3.14	3.14	-5.64	1442.0
14	3	-6584	476	6460	806	3.14	3.14	-5.64	1442.0
14	4	-6584	476	6460	806	3.14	3.14	-5.64	1442.0
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
15	2	-4133	236	-2824	615	3.14	3.14	-4.63	-63.6
15	3	-4133	236	-2824	615	3.14	3.14	-4.63	-63.6
15	4	-4133	236	-2824	615	3.14	3.14	-4.63	-63.6
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
16	2	-2609	575	14587	1399	3.14	3.14	-4.33	3039.7
16	3	-2609	575	14587	1399	3.14	3.14	-4.33	1519.9
16	4	-2609	575	14587	1399	3.14	3.14	-4.33	1519.9
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
17	2	-1756	324	2276	592	3.14	3.14	-2.47	665.9
17	3	-1756	324	2276	592	3.14	3.14	-2.47	665.9
17	4	-1756	324	2276	592	3.14	3.14	-2.47	665.9
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
18	2	965	209	3881	560	3.14	3.14	0.00	905.2
18	3	965	209	3881	560	3.14	3.14	0.00	905.2
18	4	965	209	3881	560	3.14	3.14	0.00	905.2
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
19	2	-1166	387	6955	1327	3.14	3.14	-3.10	1788.3
19	3	-1166	387	6955	1327	3.14	3.14	-3.10	1788.3
19	4	-1166	387	6955	1327	3.14	3.14	-3.10	894.1

Mandataria 	Mandanti   <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>												
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – 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 3100 003</td> <td>E</td> <td>97 di 98</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	97 di 98
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
LI07	01	E ZZ CL	IN 3100 003	E	97 di 98								

Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
20 2	-8939	537	-13897	661	3.14	3.14	-10.41	-151.2	
20 3	-8939	537	-13897	661	3.14	3.14	-10.41	-151.2	
20 4	-8939	537	-13897	661	3.14	3.14	-10.41	-151.2	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
21 2	-823	-139	-412	-150	3.14	3.14	-1.22	24.0	
21 3	-823	-139	-412	-150	3.14	3.14	-1.22	24.0	
21 4	-823	-139	-412	-150	3.14	3.14	-1.22	24.0	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
22 2	-2571	-293	-379	-149	3.14	3.14	-2.67	26.6	
22 3	-2571	-293	-379	-149	3.14	3.14	-2.67	26.6	
22 4	-2571	-293	-379	-149	3.14	3.14	-2.67	26.6	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
23 2	-4821	-409	-2104	-170	3.14	3.14	-4.39	-62.8	
23 3	-4821	-409	-2104	-170	3.14	3.14	-4.39	-62.8	
23 4	-4821	-409	-2104	-170	3.14	3.14	-4.39	-62.8	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
24 2	-5564	-589	9375	-251	3.14	3.14	-5.58	1621.2	
24 3	-5564	-589	9375	-251	3.14	3.14	-5.58	1621.2	
24 4	-5564	-589	9375	-251	3.14	3.14	-5.58	1621.2	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
25 2	-459	-158	-729	-390	3.14	3.14	-3.33	99.8	
25 3	-459	-158	-729	-390	3.14	3.14	-3.33	99.8	
25 4	-459	-158	-729	-390	3.14	3.14	-3.33	99.8	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
26 2	-566	-284	-1297	-359	3.14	3.14	-2.78	68.3	
26 3	-566	-284	-1297	-359	3.14	3.14	-2.78	68.3	
26 4	-566	-284	-1297	-359	3.14	3.14	-2.78	68.3	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
27 2	-511	-198	1096	-648	3.14	3.14	-4.26	504.0	
27 3	-511	-198	1096	-648	3.14	3.14	-4.26	504.0	
27 4	-511	-198	1096	-648	3.14	3.14	-4.26	504.0	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
28 2	2306	-337	1105	-355	3.14	3.14	-1.08	539.7	
28 3	2306	-337	1105	-355	3.14	3.14	-1.08	539.7	
28 4	2306	-337	1105	-355	3.14	3.14	-1.08	539.7	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
29 2	3019	-278	7406	-425	3.14	3.14	0.00	1396.6	
29 3	3019	-278	7406	-425	3.14	3.14	0.00	1396.6	
29 4	3019	-278	7406	-425	3.14	3.14	0.00	1396.6	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
30 2	1959	-347	3405	-560	3.14	3.14	0.00	829.5	
30 3	1959	-347	3405	-560	3.14	3.14	0.00	829.5	
30 4	1959	-347	3405	-560	3.14	3.14	0.00	829.5	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
31 2	-271	-235	2784	-922	3.14	3.14	-3.12	914.5	
31 3	-271	-235	2784	-922	3.14	3.14	-3.12	914.5	
31 4	-271	-235	2784	-922	3.14	3.14	-3.12	914.5	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
32 2	-1984	-423	5596	-905	3.14	3.14	-3.19	1355.2	
32 3	-1984	-423	5596	-905	3.14	3.14	-3.19	1355.2	
32 4	-1984	-423	5596	-905	3.14	3.14	-3.19	1355.2	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
33 2	277	-231	3789	-1083	3.14	3.14	-1.69	1159.0	
33 3	277	-231	3789	-1083	3.14	3.14	-1.69	1159.0	
33 4	277	-231	3789	-1083	3.14	3.14	-1.69	1159.0	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
34 2	-6599	-479	6443	-818	3.14	3.14	-5.66	1445.2	
34 3	-6599	-479	6443	-818	3.14	3.14	-5.66	1445.2	
34 4	-6599	-479	6443	-818	3.14	3.14	-5.66	1445.2	
Spess.= 70.0 cm	Ao= --	Av= --	( e arm. base nelle due direzioni )						
35 2	-4141	-239	-2878	-628	3.14	3.14	-4.73	-64.9	
35 3	-4141	-239	-2878	-628	3.14	3.14	-4.73	-64.9	

Mandataria 	Mandanti    	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>LINEA PESCARA – BARI</b>				
<b>IN31 – TOMBINO AL FOSSO PONTONICCHIO</b> Relazione di Calcolo – Muri ad “U” – Strada di servizio	<b>COMMESSA</b> L107	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> IN 3100 003	<b>REV.</b> E	<b>FOGLIO</b> 98 di 98

35	4	-4141	-239	-2878	-628	3.14	3.14	-4.73	-64.9
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
37	2	-1765	-327	2277	-599	3.14	3.14	-2.48	670.0
37	3	-1765	-327	2277	-599	3.14	3.14	-2.48	670.0
37	4	-1765	-327	2277	-599	3.14	3.14	-2.48	670.0
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
38	2	964	-212	3836	-568	3.14	3.14	0.00	902.3
38	3	964	-212	3836	-568	3.14	3.14	0.00	902.3
38	4	964	-212	3836	-568	3.14	3.14	0.00	902.3
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
39	2	-2788	-616	12544	-3413	3.14	3.14	-44.55	3047.9
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
41	2	-261	-606	-5323	-2481	3.14	3.14	-38.77	1544.3
41	3	-261	-606	-5323	-2481	3.14	3.14	-38.77	1544.3
41	4	-261	-606	-5323	-2481	3.14	3.14	-38.77	1544.3
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
42	2	739	-410	-5776	-3236	3.14	3.14	-33.06	1158.8
42	3	739	-410	-5776	-3236	3.14	3.14	-33.06	1158.8
42	4	739	-410	-5776	-3236	3.14	3.14	-33.06	1158.8
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
43	2	606	278	-4363	3011	3.14	3.14	-25.98	932.0
43	3	606	278	-4363	3011	3.14	3.14	-25.98	932.0
43	4	606	278	-4363	3011	3.14	3.14	-25.98	932.0
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
44	2	656	-606	-5534	-2479	3.14	3.14	-38.74	1514.4
44	3	656	-606	-5534	-2479	3.14	3.14	-38.74	1514.4
44	4	656	-606	-5534	-2479	3.14	3.14	-38.74	1514.4
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
45	2	762	1229	-3063	1371	3.14	3.14	-62.58	2491.7
45	3	762	1229	-3063	1371	3.14	3.14	-50.76	1676.6
45	4	762	1229	-3063	1371	3.14	3.14	-43.48	1263.9
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
46	2	1549	232	-5322	2825	3.14	3.14	-24.08	718.3
46	3	1549	232	-5322	2825	3.14	3.14	-24.08	718.3
46	4	1549	232	-5322	2825	3.14	3.14	-24.08	718.3
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
47	2	1136	280	-4376	3011	3.14	3.14	-25.98	930.4
47	3	1136	280	-4376	3011	3.14	3.14	-25.98	930.4
47	4	1136	280	-4376	3011	3.14	3.14	-25.98	930.4
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
48	2	505	981	-5459	2483	3.14	3.14	-58.40	2091.0
48	3	505	981	-5459	2483	3.14	3.14	-47.66	1410.2
48	4	505	981	-5459	2483	3.14	3.14	-47.66	1410.2
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									
49	2	842	1231	-3184	2377	3.14	3.14	-62.67	2484.7
49	3	842	1231	-3184	2377	3.14	3.14	-50.85	1672.0
49	4	842	1231	-3184	2377	3.14	3.14	-43.56	1260.5
Spess.= 70.0 cm Ao= -- Av= -- ( e arm. base nelle due direzioni )									