

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACOPO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

### PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO**

RELAZIONE

TOMBINI E PONTICELLI IDRAULICI

IN17- Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 39+087,49

Relazioni di calcolo

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO  Ing. M. FERRONI		-

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

IF2R 32 E ZZ CL IN1700 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	M.MARRAS	29/06/21	D.MATURI	30/06/21	M.NUTI	30/06/21	IL PROGETTISTA P.CUCINO	31/10/21
B	REVISIONE A SEGUITO RDV	M.MARRAS	29/10/21	D.MATURI	30/10/21	M.NUTI	30/10/21		

File: IF2R.3.2.E.ZZ.CL.IN.17.0.0.001.B

n. Elab.:



## INDICE

1.	GENERALITA' .....	4
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	4
1.2	UNITÀ DI MISURA.....	6
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
2.1	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	7
3.	MATERIALI .....	8
3.1	CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI .....	8
3.2	CALCESTRUZZO PER FONDAZIONE ED ELEVAZIONI (C 32/40).....	10
3.3	CALCESTRUZZO MAGRO PER GETTI DI LIVELLAMENTO/SOTTOFONDAZIONI (C12/15) .....	11
3.4	ACCIAIO IN BARRE D'ARMATURA PER C.A. (B450C) .....	12
4.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	13
4.1	ITERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE .....	14
5.	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....	16
5.1	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELL'OPERA .....	17
5.2	PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA.....	19
5.3	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA .....	24
6.	CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI.....	26
6.1	VERIFICHE ALLO SLU .....	26
6.1.1	<i>Pressoflessione</i> .....	26
6.1.2	<i>Taglio</i> .....	27
6.2	VERIFICA SLE.....	29
6.2.1	<i>Verifiche alle tensioni</i> .....	29
6.2.2	<i>Verifiche a fessurazione</i> .....	30
7.	CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE .....	31
8.	ANALISI DEI CARICHI .....	35
8.1	PESO PROPRIO .....	35
8.2	CARICHI PERMANENTI.....	35
8.3	SPINTA IN PRESENZA DI FALDA.....	37

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario:            Mandante: <b>SYSTRA S.A.    SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Relazione di calcolo</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF2R</b>	<b>LOTTO</b> <b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IN.17.0.0.001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>3 di 55</b>

8.4	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO.....	38
8.5	AZIONI DI AVVIAMENTO/FRENATURA ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI TRENI SUL TRAVERSO .....	42
8.6	AZIONI SISMICHE .....	43
9.	COMBINAZIONI DI CARICO .....	46
10.	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO .....	47
11.	RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SEZ.A.....	49
11.1	MODELLO DI CALCOLO.....	49
11.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	53
11.3	TABELLA RIEPILOGATIVA INCIDENZE ARMATURE .....	55
11.4	VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE.....	55
12.	ALLEGATO :TABULATI DI CALCOLO TOMBINO IDRAULICO 2,00X2,00 MT.....	55

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 4 di 55

## 1. GENERALITA'

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo del Raddoppio dell'Itinerario Ferroviario Napoli-Bari nella Tratta Canello-Benevento/ 3° Lotto Funzionale Frasso Telesino – Vitulano.

Le analisi e verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento ai tombini scatolare 2,0mx2,0m, previsti sull'asse principale del tracciato di progetto.

### 1.1 Descrizione dell'opera

La tipologia di tombino idraulico oggetto di dimensionamento, è a sezione scatolare ed è caratterizzato da una sezione netta interna di dimensione 2.0mx2.0m, con piedritti, soletta di copertura e di fondazione di spessore pari a 40 cm. In particolare si compone di due tratti con lunghezza di 13,1 mt e 15,0 mt; sul secondo tratto si avrà il passaggio dei binari per cui sarà oggetto principale di verifica per poi uniformare le sezioni.

Di seguito si riportano in tabella le opere oggetto di dimensionamento presenti sulla linea:

LOTTO	WBS	OPERA	PRG.	L (m)	DL (m)	B (m)	D o H (m)	Sp,s (m)	Sf (m)	Hr (m)
3	IN17	Tombino idraulico 2.00 x 2.00	39+096,32	15.0	17.05	2.0	2.0	0.40	0.40	1.40

L(m) lunghezza complessiva stimata dell'opera scatolare o circolare

DL(m) Sviluppo complessivo opere di imbocco/sbocco

B(m) larghezza netta interna dell'opera

D o H(m) Altezza netta interna dell'opera o diametro

Sf(m) Spessore fondazione (per i circolari, al netto dello spessore del tubo cassero interno)

Sp(m) Spessore piedritti e soletta superiore. (per i circolari, al netto dello spessore del tubo cassero interno)

Hr(m) Altezza ricoprimento da P.F.

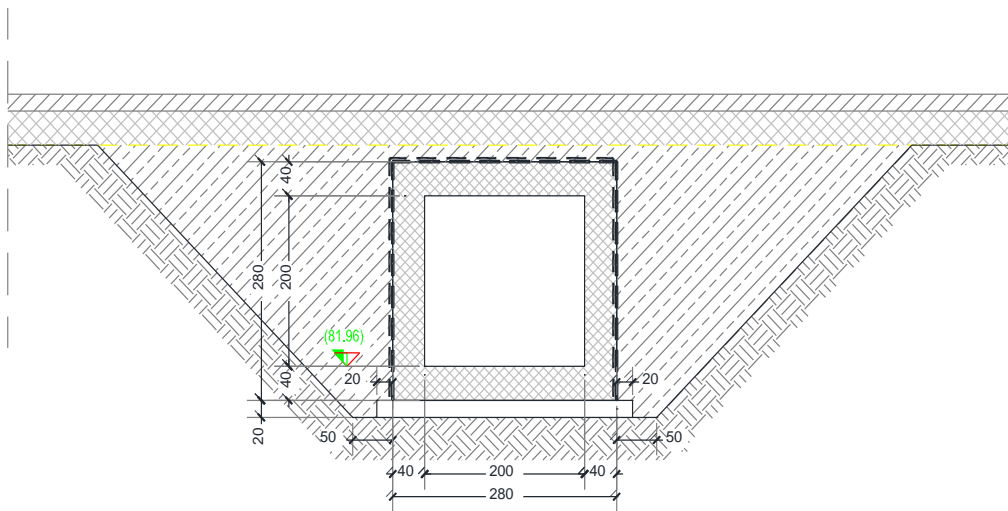
In funzione del ricoprimento e del posizionamento dell'asse ferroviario è stata considerata la sezione di calcolo più svavorevole dal punto di vista statico:

- Sez. A (centrale): con altezza di ricoprimento massimo e pari a 1.40m. In modo da massimizzare gli effetti dati dal carico permante e di esercizio.

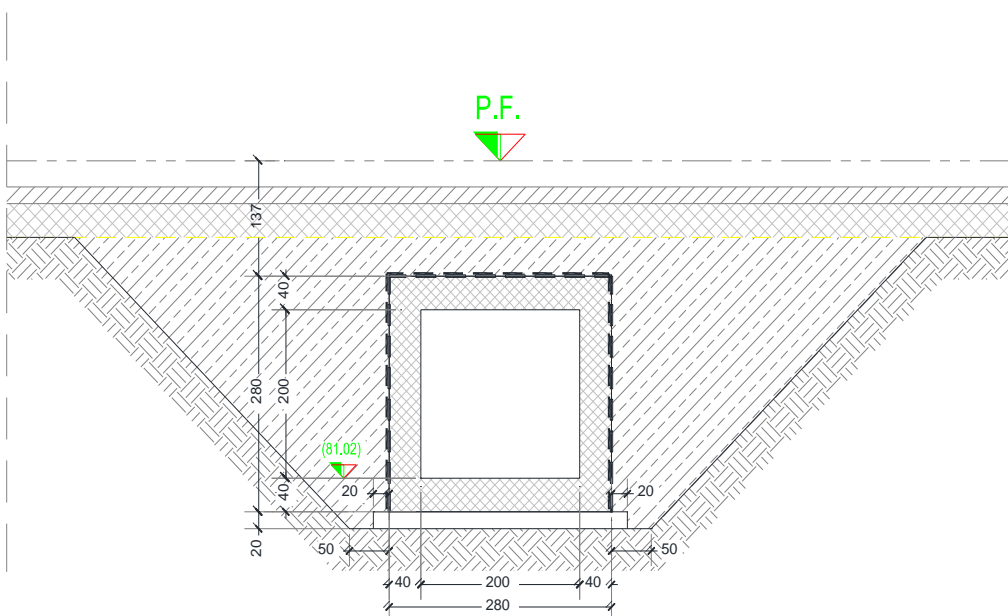
APPALTATORE:	<b>TELESE</b> S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 5 di 55

Il modello di calcolo considera la zona sismica attraverso latitudine e longitudine e la condizione stratigrafica più sfavorevole tra le aree di ubicazione dell'opera rappresentata in tal caso dal litotipo bc2.

Di sequitosi riporta la sezione trasversale dell'opera rispettivamente per entrambi i tratti di 13,10 mt (A-A) e di 15,0 mt (B-B). Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:



Sezione A-A trasversale tombino idraulico 2,00 x 2,00



Sezione B-B trasversale tombino idraulico 2,00 x 2,00

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	6 di 55

Nel seguito della presente relazione è affrontato il dimensionamento strutturale e geotecnico delle opere in oggetto.

## 1.2 Unità di misura

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, mm
- per i carichi ⇒ kN, kN/m<sup>2</sup>, kN/m<sup>3</sup>
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ Mpa

## 2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Rif. [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A)
- Rif. [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 1 / Ambiente e Geologia (RFI DTC SI AG MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture ( RFI DTC SI PS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016 )
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 5 / Prescrizioni per i Marciapiedi e le Pensiline delle Stazioni Ferroviarie a servizio dei Viaggiatori (RFI DTC SI CS MA IFS 002 A– rev 30/12/2016)

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	7 di 55

Rif. [9] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 A– rev 30/12/2016)

Rif. [10] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea

Rif. [11] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)

Rif. [12] UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1

## 2.1 Elaborati di riferimento

Costituiscono parte integrante di quanto esposto nel presente documento, l’insieme degli elaborati di progetto specifici relativi all’opera in esame e riportati in elenco elaborati.

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	8 di 55

### 3. MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione delle strutture oggetto di calcolo nell'ambito del presente documento:

#### 3.1 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI EN 206-1-2006, si definiscono di seguito le classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

- Soletta di Fondazione: XA1;
- Elevazioni: XC4;

Classe esposizione norma UNI 9550	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b> Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel coperto o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
<b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>						
5 a	XD1	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XD2	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (Piscine).	0,50	C 32/40	
5 c	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

Classe esposizione norma UNI 9550	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>						
4 a 5 b	XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	C 32/40	
	XS2	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle maree.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alle battigie o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	C 35/45	
<b>5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti*</b>						
2 b	XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	0,50	C 32/40	
3	XF2	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	0,50	C 25/30	3,0
2 b	XF3	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	0,50	C 25/30	3,0
3	XF4	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	0,45	C 28/35	3,0
<b>6 Attacco chimico**</b>						
5 a	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contentori di fanghi e vasche di decantazione. Contentori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	0,50	C 32/40	
5 c	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contentori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali.	0,45	C 35/45	

Classi di esposizione secondo norma UNI – EN 206-2006



APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	9 di 55

La determinazione delle classi di resistenza dei conglomerati dei conglomerati, di cui ai successivi paragrafi, sono state inoltre determinate tenendo conto delle classi minime stabilite dalla stessa norma UNI-EN 11104, di cui alla successiva tabella:

prospetto 4 Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione															
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri			Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico			
		Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3		
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3								XD1	XD2
Massimo rapporto <i>a/c</i>	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza <sup>a)</sup>	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45	
Minimo contenuto in cemento (kg/m <sup>3</sup> )	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	
Contenuto minimo in aria (%)											3,0 <sup>b)</sup>					
Altri requisiti											Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo			È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>b)</sup>		

\*) Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.  
a) Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.  
b) Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104

I copriferri di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n. 7 del 21-01-19; si è in particolare previsto di adottare i seguenti Copriferri minimi espressi in mm

- Soletta di fondazione ed elevazioni: 45 mm

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	10 di 55

### 3.2 Calcestruzzo per Fondazione ed Elevazioni (C 32/40)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg: - -

$$R_{ck} = 40 \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = 33.2 \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 41.2 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctm} = 3.10 \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0,05} = 2.17 \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Resistenza a trazione per flessione:

$$f_{ctf} = 3.7 \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0,05} = 2.6 \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = 1.5$$

*Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0*

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$$f_{cd} = 18.8 \text{ MPa} \quad (0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

$$f_{ctd} = 1.45 \text{ MPa} \quad (f_{ctk,0,05} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione SLU:

$$f_{ctd f} = 1.74 \text{ MPa} \quad 1,2 \cdot f_{ctd}$$

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valore va ridotto del 20%*

Modulo di elasticità normale :

$$E_{cm} = 33643 \text{ MPa}$$

Modulo di elasticità tangenziale:

$$G_{cm} = 14018 \text{ MPa}$$

Modulo di Poisson:

$$\nu = 0.2$$

Coefficiente di dilatazione lineare

$$\alpha = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo

$$\eta = 1.00$$

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	11 di 55

$$f_{bd} = \boxed{3.25} \text{ MPa} \quad (2,25 * f_{ctk} * \eta / \gamma_s)$$

*Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1,5*

**Tensioni massime per la verifica agli SLE** (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)

$$\sigma_{cmax \text{ QP}} = (0,40 f_{ck}) = \boxed{13.28} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{cmax \text{ R}} = (0,55 f_{ck}) = \boxed{18.26} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valori vanno ridotti del 20%*

### 3.3 Calcestruzzo magro per Getti di livellamento/sottofondazioni (C12/15)

**Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:**

$$R_{ck} = \boxed{15} \text{ MPa}$$

**Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:**

$$f_{ck} = \boxed{12.5} \text{ MPa} \quad (0,83 * R_{ck})$$

**Resistenza a compressione cilindrica media:**

$$f_{cm} = 20.5 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Si omettono resistenze e/o tensioni di calcolo, essendo tale conglomerato previsto per parti d'opera senza funzioni strutturali.

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	12 di 55

### 3.4 Acciaio in barre d'armatura per c.a. (B450C)

*Tensione caratteristica di rottura:*

$$f_{tk} = \boxed{540} \text{ MPa (frattile al 5\%)}$$

*Tensione caratteristica allo snervamento:*

$$f_{yk} = \boxed{450} \text{ MPa (frattile al 5\%)}$$

*Fattore di sovraresistenza (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)*

$$k = f_{tk}/f_{yk} = \boxed{1.20} \text{ MPa}$$

*Allungamento a rottura (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)*

$$(A_{gt})_k = \quad \varepsilon_{uk} = \boxed{7.5} \%$$

$$\varepsilon_{ud} = \quad 0,9 \varepsilon_{uk} = \boxed{6.75} \%$$

*Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:*

$$\gamma_c = \quad \mathbf{1.15}$$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

*Resistenza di calcolo allo SLU:*

$$f_{yd} = \boxed{391.3} \text{ MPa } (f_{yk}/\gamma_s)$$

*Modulo di elasticità :*

$$E_f = \boxed{210000} \text{ MPa}$$

*Tensione massima per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)*

$$\sigma_{s \max} = (0,75 f_{yk}) = \boxed{360} \text{ MPa} \quad \text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)}$$

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	13 di 55

#### 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La definizione del modello geotecnico di sottosuolo per il dimensionamento delle strutture di fondazione dell'opera, è trattato diffusamente nelle relazioni generali delle opere all'aperto dei sub-lotti 1,2 e 3.

Dall'esame di quanto riportato nella relazione geotecnica di riferimento e in relazione alle progressive in esame, emerge che il volume di terreno direttamente interagente con l'opera ha le seguenti proprietà:

##### Unità bc2 – Sabbia, sabbia limosa (Alluvioni antichi)

$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 33^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$V_s = 250 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$\nu = 0.30$	coefficiente di Poisson
$G_o = 130 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale (a piccole deformazioni)
$E_o = 70 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

Il terreno di ricoprimento è invece costituito dal riporto stradale avente le seguenti proprietà:

##### Terreno di Rinfiaccio e di Ricoprimento: Terreno da rilevato Ferroviario

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

Infine, il livello di falda, dal profilo geotecnico locale si evince che la superficie piezometrica non influenza il regime di spinta sull'opera.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Relazione di calcolo	COMMESSA <b>IF2R</b>	LOTTO <b>2.2.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>IN.17.0.0.001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>14 di 55</b>

#### 4.1 Iterazione terreno-fondazione

Di seguito sono trattati gli aspetti di natura geotecnica riguardanti l'interazione terreno-struttura relativamente all'opera in esame.

Per la determinazione della costante di sottofondo si può fare riferimento alle seguenti formulazioni 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;
- ct = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (L = lato maggiore della fondazione):

$$c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L / B) \quad \text{rettangolare con } L / B \leq 10$$

$$c_t = 2 + 0.0089 (L / B) \quad \text{rettangolare con } L / B > 10$$

- q = pressione media agente sul terreno;
- $\sigma_{v0}$  = 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 il carico applicato ed il corrispondente cedimento, pertanto si ottiene:

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

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, sulla scorta del valore di progetto di **E** attribuito allo strato di Fondazione, avendo considerato una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaboranti:

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
Relazione di calcolo	<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>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.17.0.0.001</td> <td>B</td> <td>15 di 55</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	15 di 55
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	15 di 55								

$$E'(KN/m^2) = 70000.0$$

$$v = 0.3$$

$$B (m) = 3.2$$

$$ct = 1.68$$

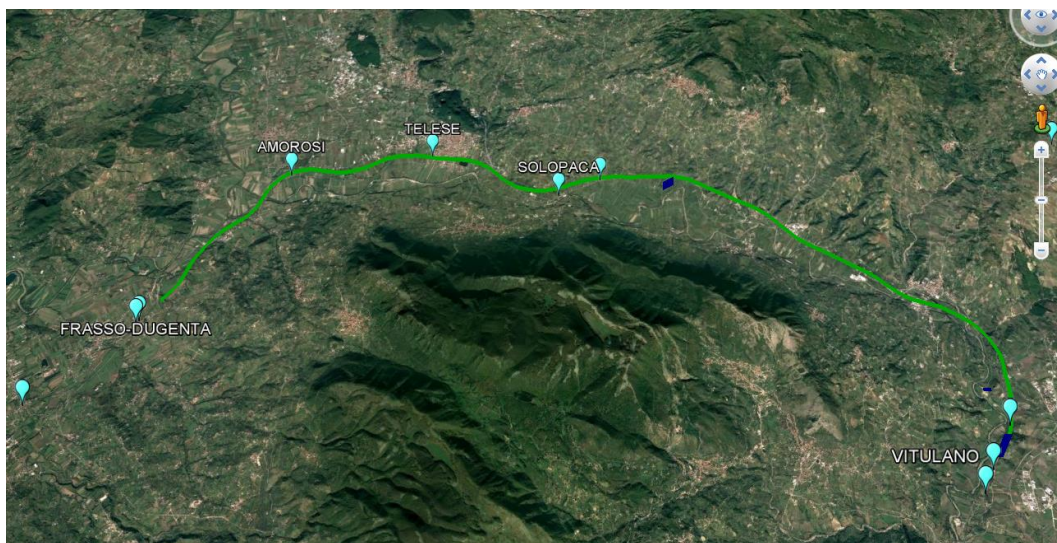
$$Kw = 14326 \text{ KN/m}^3$$

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 16 di 55

## 5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Nel seguente paragrafo è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica utili alla determinazione delle azioni sismiche di progetto dell'opera cui si riferisce il presente documento, in accordo a quanto specificato a riguardo dal D.M. 14 gennaio 2008 e relativa circolare applicativa.

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano, che si sviluppa per circa 30Km, da ovest verso est, attraversando il territorio di diverse località tra cui Dugenta/Frasso (BN), Amorosi (BN), Telese(BN), Solopaca(BN), San Lorenzo Maggiore(BN), Ponte(BN), Torrecuso(BN), Vitulano (BN) , Benevento – Località Roseto (BN).



*Configurazione planimetrica tracciato*

In considerazione della variabilità dei parametri di pericolosità sismica con la localizzazione geografica del sito, ed allo scopo di individuare dei tratti omogenei nell'ambito dei quali assumere costanti detti parametri, si è provveduto a suddividere il tracciato in tre sottozone simiche, a seguito di un esame generale del livello pericolosità sismica dell'area che evidenzia un graduale incremento dell'intensità sismica da ovest verso est; nella fattispecie le zone sismiche "omogenee" individuate, sono quelle di seguito elencate:

Zona S1 : da pk 16+500 a pk 22+500 (Dugenta/Frasso – Amorosi)

Zona S2 : da pk 22+500 a pk 30+000 (Amorosi – Solopaca)



APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	17 di 55

Zona S3 : da pk 30+000 a pk 46+577 (Solopaca-Ponte-Vitulano)

Per ciascuna zona, sono stati dunque individuati, in funzione del periodo di riferimento dell'azione sismica (VR), i parametri di pericolosità sismica (ag/g, F0 e Tc\*) rappresentativi delle più severe condizioni di pericolosità riscontrabili lungo il tratto di riferimento, assumendo in particolare come riferimento le seguenti Località

Zona S1 : Amorosi (BN)

Zona S2 : Solopaca (BN)

Zona S3 : Ponte (BN)

Nei paragrafi seguenti è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica per ciascuna delle località di riferimento.

## 5.1 Vita Nominale e Classe d'uso dell'Opera

Per la valutazione dei parametri di pericolosità sismica è necessario definire, oltre alla localizzazione geografica del sito, la Vita nominale dell'opera strutturale (VN), intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata, e la Classe d'Uso a cui è associato un coefficiente d'uso (CU)

La vita nominale delle infrastrutture ferroviarie può, di norma, assumersi come indicato nella seguente tabella.

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V <sub>N</sub> [anni]
1	Opere nuove su infrastrutture ferroviarie progettate con le norme vigenti prima del DM14/1/2008 a velocità convenzionale V<250 Km/h	50
2	Altre opere nuove a velocità V<250 Km/h	75
3	Altre opere nuove a velocità V>250 Km/h	100
4	Opere di grandi dimensioni: ponti e viadotti con campate di luce maggiore di 150 m	≥100

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale VN = 75 anni (categoria 2)

Riguardo invece la Classe d'Uso, il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008, individua le seguenti quattro categorie

- Classe I: costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:			<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IF2R</b>	<b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>IN.17.0.0.001</b>	<b>B</b>	<b>18 di 55</b>

- Classe II: costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe III o in Classe IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III: costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- Classe IV: costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade", e di tipo quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti o reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

All' opera in oggetto corrisponde pertanto una **Classe III** a cui è associato un coefficiente d'uso pari a (NTC – Tabella 2.4.II):

$$C_u = 1.5$$

I parametri di pericolosità sismica vengono quindi valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale  $V_n$  per il coefficiente d'uso  $C_u$ , ovvero:

$$V_R = V_n \cdot C_u$$

Pertanto, per l'opera in oggetto, il periodo di riferimento è pari a  $V_R = 75 \times 1.5 = 112.5$  anni

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:			<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	19 di 55

## 5.2 Parametri di pericolosità sismica

La valutazione dei parametri di pericolosità sismica, che ai sensi del D.M. 14-01-2008, costituiscono il dato base per la determinazione delle azioni sismiche di progetto su una costruzione (forme spettrali e/o forze inerziali) dipendono, come già in parte anticipato in precedenza, dalla localizzazione geografica del sito, dalle caratteristiche della costruzione (Periodo di riferimento per valutazione azione sismica / VR) oltre che dallo Stato Limite di riferimento/Periodo di ritorno dell'azione sismica.

Il DM 14.01.08 definisce in particolare la pericolosità sismica di un sito attraverso i seguenti parametri:

- **ag/g**: accelerazione orizzontale relativa massima al suolo, su sito di riferimento rigido;
- **Fo**: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- **T\*c**: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per quanto detto al precedente paragrafo, risulta un periodo di riferimento Azione sismica  $V_R = 112.5$  anni,

Riguardo, infine gli stati limite di verifica/periodo di ritorno dell'azione sismica, la normativa individua in particolare 4 situazioni tipiche riferendosi alle prestazioni che la costruzione nel suo complesso deve poter espletare, riferendosi sia agli elementi strutturali, che a quelli non strutturali / impianti, come di seguito descritto:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile all'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.
- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture o crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali;

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	20 di 55

la costruzione invece conserva una parte della resistenza e della rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche

- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

A ciascuno stato limite di verifica è quindi associata una probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ , secondo quanto indicato nel seguito:

Stati Limite	$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tab. 3.2.1 DM 14.01.08

A ciascuna probabilità di superamento  $P_{VR}$  è quindi associato un Periodo di Ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , valutabile attraverso la seguente relazione:

$$T_R = - V_R / \ln(1-P_{VR}) \quad (\text{periodo di ritorno dell'azione sismica})$$

Nel caso in esame risulta dunque, con riferimento ai diversi stati limite:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]
SLO	68
SLD	113
SLV	1068
SLC	2193

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 21 di 55

### Zona S1 da pk 16+500 a pk 22+500 (Dugenta/Frasso – Amorosi)

Di seguito si riportano i parametri di pericolosità sismica da assumere come riferimento per la determinazione delle Azioni sismiche di progetto per opere ricadenti nella parte di tracciato dell'infrastruttura individuata come zona S1:

Località: Amorosi (BN)

Località	
Comune	Amorosi
Provincia	Benevento
Regione	Campania
Latitudine	41,2042407
Longitudine	14,4648703

VR = 112.5 anni

Sulla scorta di quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08 , si ottiene:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	68	0.078	2.428	0.324
SLD	113	0.099	2.440	0.340
SLV	1068	0.273	2.352	0.419
SLC	2193	0.357	2.394	0.433

Tabella di riepilogo Parametri di pericolosità sismica zona S1

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 22 di 55

### Zona S2 da pk 22+500 a pk 30+000 (Amorosi – Solopaca)

Di seguito si riportano i parametri di pericolosità sismica da assumere come riferimento per la determinazione delle Azioni sismiche di progetto per opere ricadenti nella parte di tracciato dell'infrastruttura individuata come zona S2:

Località : Solopaca (BN)

<b>Località</b>	
Comune	Solopaca
Provincia	Benevento
Regione	Campania
Latitudine	41,1937370
Longitudine	14,5550380

$V_R = 112.5$  anni

Sulla scorta di quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08 , si ottiene:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	68	0.088	2.368	0.316
SLD	113	0.113	2.377	0.331
SLV	1068	0.322	2.346	0.401
SLC	2193	0.419	2.430	0.425

Tabella di riepilogo Parametri di pericolosità sismica zona S2

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. FOGLIO B 23 di 55

### Zona S3 da pk 30+000 a pk 46+577 (Solopaca-Ponte-Vitulano)

Di seguito si riportano i parametri di pericolosità sismica da assumere come riferimento per la determinazione delle Azioni sismiche di progetto per opere ricadenti nella parte di tracciato dell'infrastruttura individuata come zona **S2**:

Località : Ponte (BN)

<b>Località</b>	
Comune	Ponte
Provincia	Benevento
Regione	Campania
Latitudine	41,2139730
Longitudine	14,6935400

$V_R = 112.5$  anni

Sulla scorta di quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08 , si ottiene:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	68	0.097	2.343	0.310
SLD	113	0.127	2.332	0.326
SLV	1068	0.367	2.346	0.395
SLC	2193	0.473	2.445	0.427

Tabella di riepilogo Parametri di pericolosità sismica zona S3

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	24 di 55

### 5.3 Categoria di sottosuolo e categoria topografica

Le Categoria di Sottosuolo e le Condizioni Topografiche sono valutate come descritte al punto 3.2.2 del DM 14.01.08 , ovvero:

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.III – *Categorie aggiuntive di sottosuolo.*

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

**Tabella di riepilogo Categoria di Sottosuolo e Topografiche DM 14.01.08**

Note la Categoria di Sottosuolo e le Condizioni Topografiche, la costruzione degli spettri passa infine attraverso la definizione dei coefficienti di Amplificazione Stratigrafica ( $S_S$  e  $C_C$ ) e Topografica ( $S_T$ ), mediante le indicazioni di cui alle tab 3.2.V e 3.2.VI del DM 14.01.08 , che si ripropongono nel seguito per chiarezza espositiva:



APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IF2R</b>	<b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>IN.17.0.0.001</b>	<b>B</b>	<b>25 di 55</b>

**Tabella 3.2.V – Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$**

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
<b>A</b>	1,00	1,00
<b>B</b>	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
<b>C</b>	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
<b>D</b>	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
<b>E</b>	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

**Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$**

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Per le opere di linea si assume una categoria di sottosuolo di tipo B e una classe Topografica T1.

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B FOGLIO 26 di 55

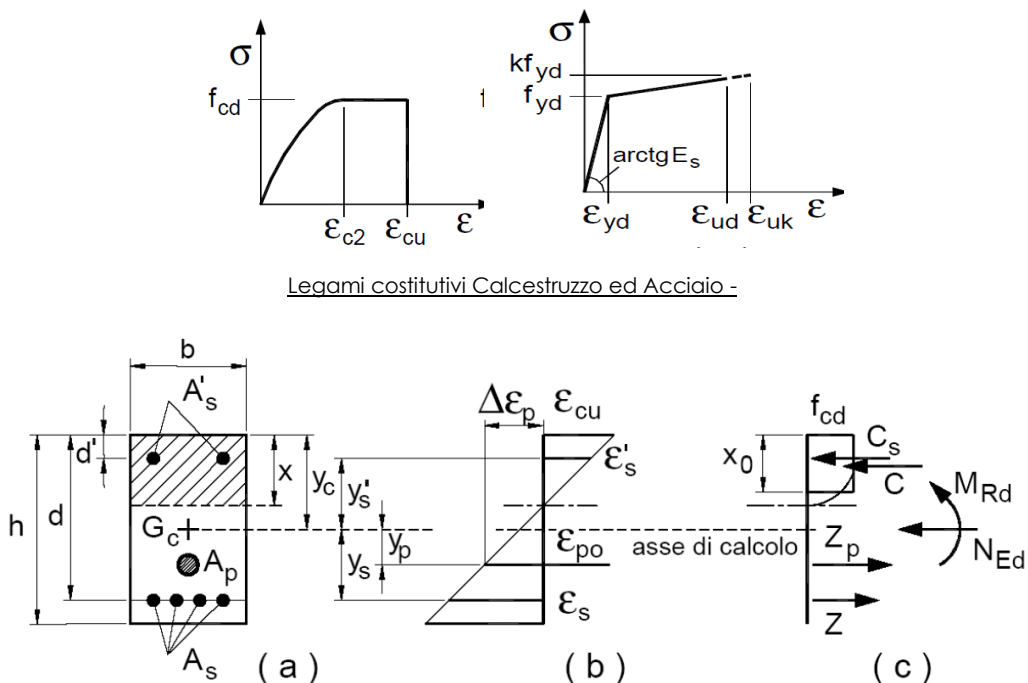
## 6. CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI

I criteri generali di verifica utilizzati per la valutazione delle capacità resistenti delle sezioni, per la condizione SLU, e per le massime tensioni nei materiali nonché per il controllo della fessurazione, relativamente agli SLE, sono quelli definiti al p.to 4.1.2 del DM 14.01.08 .

### 6.1 VERIFICHE ALLO SLU

#### 6.1.1 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:



Schema di riferimento per la valutazione della capacità resistente a pressoflessione generica sezione -

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IF2R</b>	<b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>IN.17.0.0.001</b>	<b>B</b>	<b>27 di 55</b>

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

dove

$M_{Rd}$  è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$ ;

$N_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

$M_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

### 6.1.2 Taglio

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w d$$

Dove:

- $v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ ;
- $k = 1 + (200 / d)^{1/2} \leq 2$ ;
- $\rho_1 = A_{sw} / (b_w \cdot d)$
- $d$  = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;
- $b_w = 1000$  mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

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

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

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{(\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta)}{(1 + \text{ctg}^2\theta)}$$

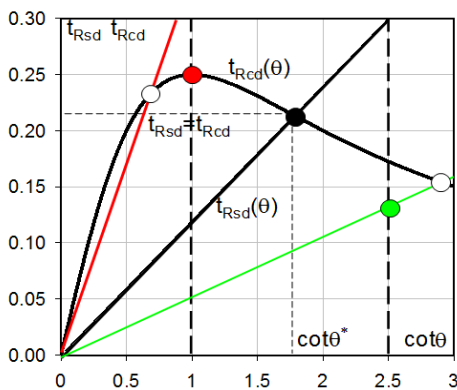
Essendo:

$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$$

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO		
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO		
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B 28 di 55

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo  $\theta$  di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \cot \theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21,8^\circ$$



- Se la  $\cot \theta^*$  è compresa nell'intervallo (1,0-2,5) è possibile valutare il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd}=V_{Rsd})$
- Se la  $\cot \theta^*$  è maggiore di 2,5 la crisi è da attribuirsi all'armatura trasversale e il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rsd})$  coincide con il massimo taglio supportato dalle armature trasversali valutabile per una  $\cot \theta = 2,5$ .
- Se la  $\cot \theta^*$  è minore di 1,0 la crisi è da attribuirsi alle bielle compresse e il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd})$  coincide con il massimo taglio supportato dalle bielle di calcestruzzo valutabile per una  $\cot \theta = 1,0$ .

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle ( $\theta$ ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato :

$$\cot \theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

(  $\theta^*$  angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

dove

$$v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$$

$f'_{cd}$  = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

$f_{cd}$  = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima

$\alpha_c$	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 $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
		$2,5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

$\omega_{sw}$  : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	29 di 55

## 6.2 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

### 6.2.1 Verifiche 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, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel documento " Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 30-12-16 ", ovvero:

#### Strutture in c.a.

##### Tensioni di compressione del calcestruzzo

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

- per combinazione di carico caratteristica (rara):  $0,55 f_{ck}$ ;
- per combinazioni di carico quasi permanente:  $0,40 f_{ck}$  ;
- per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

##### Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare  $0,75 f_{yk}$

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	30 di 55

## 6.2.2 Verifiche a fessurazione

La verifica a fessurazione consiste nel controllo dell'ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio i cui valori limite sono stabiliti, nell'ambito del progetto di opere ferroviarie, nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 A – 2.5.1.8.3.2.4 (*Manuale di progettazione delle opere civili del 30/12/2016*).

In particolare, l'apertura convenzionale delle fessure  $\delta_f$  dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$  per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.2 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$  per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

**Tabella 4.1.III** – *Descrizione delle condizioni ambientali*

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 4.1.III – DM 14.01.2008

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite **w1=0,20 mm** sia per le parti in elevazione che per quelle in fondazione, in quanto in entrambi i casi trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	31 di 55

## 7. CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo Brinch-Hansen:

$$q_{lim} = q N_q Y_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c Y_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} G B' N_g Y_g i_g b_g s_g$$

dove

Caratteristiche geometriche della fondazione:

- $q$  = carico sul piano di fondazione
- $B$  = lato minore della fondazione
- $L$  = lato maggiore della fondazione
- $D$  = profondità della fondazione
- $\alpha$  = inclinazione base della fondazione
- $G$  = peso specifico del terreno
- $B'$  = larghezza di fondazione ridotta =  $B - 2 e_B$
- $L'$  = lunghezza di fondazione ridotta =  $L - 2 e_L$

Caratteristiche di carico sulla fondazione:

- $H$  = risultante delle forze orizzontali
- $N$  = risultante delle forze verticali
- $e_B$  = eccentricità del carico verticale lungo  $B$
- $e_L$  = eccentricità del carico verticale lungo  $L$
- $F_{hB}$  = forza orizzontale lungo  $B$
- $F_{hL}$  = forza orizzontale lungo  $L$

Caratteristiche del terreno di fondazione:

- $\beta$  = inclinazione terreno a valle
- $c = c_u$  = coesione non drenata (condizioni U)
- $c = c'$  = coesione drenata (condizioni D)
- $\Gamma$  = peso specifico apparente (condizioni U)
- $\Gamma = \Gamma'$  = peso specifico sommerso (condizioni D)
- $\phi = 0$  = angolo di attrito interno (condizioni U)
- $\phi = \phi'$  = angolo di attrito interno (condizioni D)

Fattori di capacità portante:

$$N_q = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \exp(\pi \cdot \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchot-Meyerhof})$$

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B 32 di 55

$$N_g = 2(Nq + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$N_c = \frac{Nq - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni D} \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$N_c = 5,14 \quad \text{in condizioni U}$$

Indici di rigidezza (condizioni D):

$$I_r = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità} \quad D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

$E$  = modulo elastico normale

$\mu$  = coefficiente di Poisson

$$I_{cr} = \frac{1}{2} \exp \left[ \frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Y_q = Y_g = \exp \left[ \left( 0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2I_r)}{1 + \sin \phi'} \right] \text{ in condizioni drenate, per } I_r \leq I_{cr}$$

$$Y_c = Y_q - \frac{1 - Y_q}{Nq \times \tan \phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$$i_g = \left( \frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \text{ang} \phi'} \right)^{m+1}$$

$$i_q = \left( \frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^m$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{Nc \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$i_c = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$



APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandataria:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
		<b>IF2R</b>	<b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>IN.17.0.0.001</b>	<b>B 33 di 55</b>

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} \quad mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} \quad \Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \arctg \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1 - dq}{Nc \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \arctan \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$bg = \exp(-2,7\alpha \tan \phi)$$

$$bc = bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} \quad \text{in condizioni D}$$

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$gq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B'}{L'} \frac{Nq}{Nc}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale). Tali effetti possono

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI          RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO          II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO          3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Relazione di calcolo	COMMESSA <b>IF2R</b>	LOTTO <b>2.2.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>IN.17.0.0.001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>34 di 55</b>

essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati  $K_{hi}$  e  $I_{gk}$ , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito. L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico  $K_{hi}$  e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa.

La verifica agli S.L.U. delle platee di fondazione risulta particolarmente difficoltosa poiché tali fondazioni spesso hanno forme non rettangolari e pertanto non è possibile valutarne la capacità portante attraverso le classiche formule della geotecnica.

Per potere valutare la portanza delle platee si è quindi implementato un tipo di verifica in cui la fondazione viene modellata per intero (potendo essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee).

In particolare, gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare, mentre il terreno viene modellato come un letto di molle:

- a) lineari elastiche e non reagenti a trazione per le platee;
- b) molle non lineari elasto-plastiche non reagenti a trazione per le travi *Winkler* ed i plinti diretti.

Per le molle elastiche delle platee viene calcolato anche il limite elastico, al fine di bloccare il calcolo del moltiplicatore dei carichi qualora venga raggiunto tale limite.

Il legame di tipo elastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di Winkler del terreno. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale. Su tale modello viene quindi condotta un'analisi non lineare a controllo di forza immettendo le forze agenti sulla fondazione.

Il calcolo viene interrotto quando le molle delle platee attingono al loro limite elastico o qualora venga raggiunto uno stato di incipiente formazione di cerniere plastiche nelle travi Winkler. In corrispondenza a tali eventi viene calcolato il moltiplicatore dei carichi.

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 35 di 55

## 8. ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito la valutazione dei carichi considerati nella verifica della struttura in esame. Tali carichi saranno applicati ad un modello di calcolo 3D, realizzato agli elementi finiti con elementi shell (bidimensionali). Le condizioni di carico considerate complessivamente, sono quelle riportate nell'elenco seguente:

CONDIZIONI DI CARICO	
1	Peso Proprio della struttura
2	Carico di ricoprimento - permanente
3	Spinta terreno - permanente
4	Azioni sismiche in due dir. principali
5	QCEN (+Azioni da avviamento/frenatura)
6	QLAT (+Azioni da avviamento/frenatura)

Per quanto riguarda tuttavia le condizioni di ritiro del cls e dei gradienti di temperatura, nel caso in esame, per i materiali utilizzati e per l'ubicazione interrata dell'opera, non assumono significato. Inoltre, la posizione della falda non incide sulle azioni agenti sulla struttura. Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuate per ciascuna delle condizioni citate.

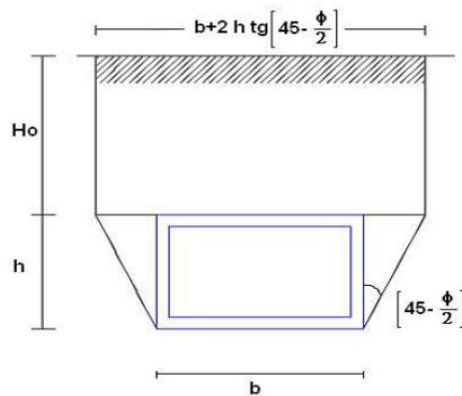
### 8.1 Peso proprio

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a.  $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$ . Riguarda la platea di fondazione, le pareti e la piastra di copertura del tombino idraulico.

### 8.2 Carichi permanenti

Tali carichi riguardano le spinte del terreno di rinfiaccio che del rilevato. Per la valutazione del carico permanente in copertura, si è fatto riferimento al metodo di Terzaghi secondo il quale, il carico sul trasverso si manifesta come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	36 di 55



Più in dettaglio Terzaghi fornisce la seguente espressione della pressione a seconda del ricoprimento  $H_0$ , che risulta inferiore a  $5 B_1$ . Facendo riferimento ai simboli della figura precedente, ed indicando con  $C$  la coesione, con  $\varphi$  l'angolo di attrito e con  $\gamma$  il peso di volume del terreno di ricoprimento, le due espressioni sono le seguenti:

$$p_v = \frac{\gamma B_1 - C}{K \operatorname{tg} \varphi} \left( 1 - e^{-K \frac{H_0}{B_1} \operatorname{tg} \varphi} \right)$$

nella quale  $K$  è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso Terzaghi è circa uguale ad 1, mentre il coefficiente  $B_1$ , si ricava attraverso la seguente espressione:

$$B_1 = b + 2 h \operatorname{tg} (45^\circ - \varphi/2)$$

nella quale  $\varphi$  è l'angolo di attrito dello strato di rinfianco.

Nel caso in esame non avendo importanti variazioni di rinterri, in direzione longitudinale al tombino, si considera il maggior rinterro su tutta l'opera, ovvero una pressione di 2564 daN/mq.

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, in considerazione della ridotta capacità formativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:			<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IF2R</b>	<b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>IN.17.0.0.001</b>	<b>B</b>	<b>37 di 55</b>

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0$$

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

Dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono:

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

### 8.3 Spinta in presenza di falda

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

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

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume dell'acqua.

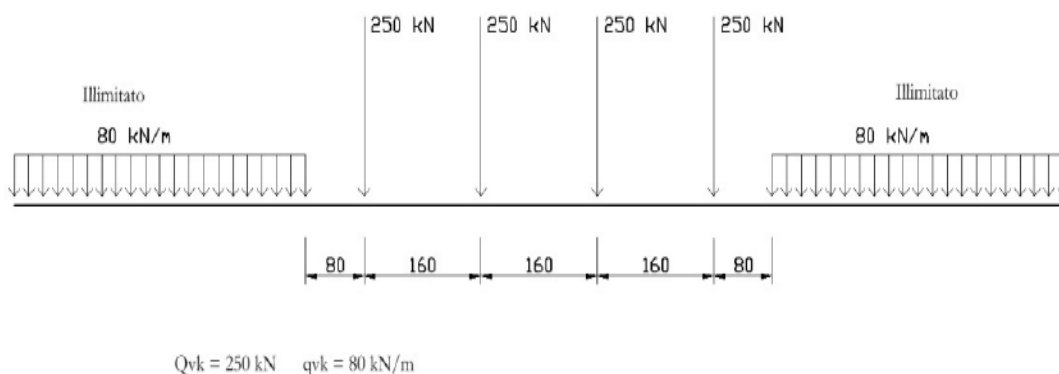
Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Nel caso in esame, in relazione a quanto specificato in precedenza, il regime di spinta non è influenzato dalla presenza della falda.

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 38 di 55

#### 8.4 Azioni variabili da traffico

Il carico accidentale più sfavorevole per l'opera in esame è quello rappresentato dal treno LM71.



Treno LM71

Il sovraccarico ferroviario (LM71) come evidente dallo schema di figura, è costituito da un totale di 4 assi del peso di 250 KN ciascuno distribuiti su una lunghezza complessiva 6.40m, nonché da carichi uniformi di 80KN/m

TRENO DI CARICO LM71	
Assi di carico "Q <sub>1k</sub> "	250 kN
n° assi di carico	4
Carico illimitato "q <sub>1k</sub> "	80 kN/m

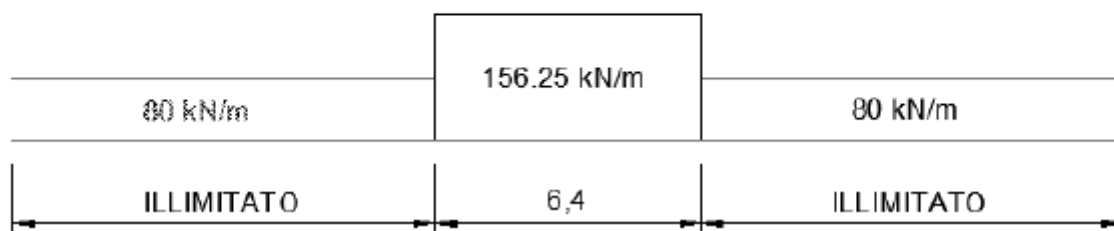
Il carico equivalente si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast previsti dalla stessa norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

#### Determinazione delle larghezze di diffusione dei carichi mobili:

Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

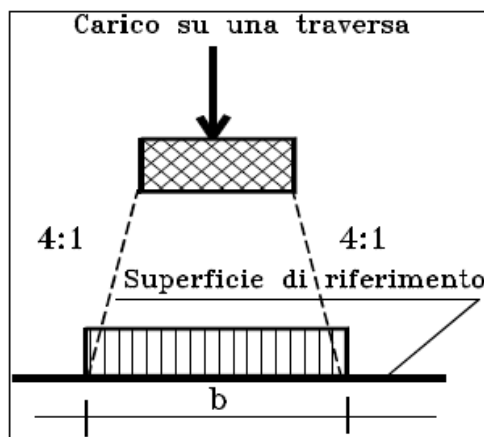
APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	39 di 55

$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60} = 156.25 \text{ kPa}$$



Mentre la larghezza di diffusione in direzione trasversale avviene secondo la seguente procedura:

la diffusione dei carichi attraverso Ballast avviene con pendenza 1:4, attraverso il ricoprimento con angolo di attrito mentre, nella soletta in cls con pendenza 1:1.




Quindi il carico equivalente a livello dell'asse della soletta risulta pari a :

**Sez. A: Altezza di ricoprimento Hr = 1.40m**

spessore Ballast+Armamento	1.40	m
spessore soletta "hs"	0.4	m
Larghezza traversina	2.4	m
<b>Larghezza diffusione trasv. "b"</b>	<b>3.375</b>	<b>m</b>
<b>Qvk (a livello dell'asse della soletta)</b>	<b>46.3</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>qvk (a livello dell'asse della soletta)</b>	<b>23.7</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 40 di 55

I carichi effettivi di progetto vanno tuttavia valutati portando in conto anche gli eventuali effetti dinamici; attraverso la determinazione dei coefficienti  $\Phi_2$  o  $\Phi_3$  e del coefficiente di adattamento ( $\alpha$ ), secondo quanto specificato a riguardo nel documento di specifica tecnica di cui nel seguito si riportano gli estremi:

 RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>SPECIFICA PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DEI PONTI FERROVIARI E DI ALTRE OPERE MINORI SOTTO BINARIO</b>	
<b>SPECIFICA</b>	Codifica: <u>RFI DTC INC PO SP IFS 001 A</u>	

Per la valutazione del coefficiente  $\alpha$  si fa riferimento in particolare a quanto specificato in Tab 1.4.1.1-1 del suddetto documento, da cui risulta:

MODELLO DI CARICO	COEFFICIENTE " $\alpha$ "
LM71	1.1
SW/0	1.1
SW/2	1.0

Tab 1.4.1.1-1 Coefficiente " $\alpha$ "

Per il calcolo del coefficiente dinamico, si fa riferimento invece alle indicazioni di cui al par. 1.4.2.5, considerando il caso di Linee con "Normale Standar Manutentivo" ovvero al coefficiente  $\Phi_3$ .

Per il caso delle solette di scatolare, dalla Tab 1.4.5.3-1, punto 5.4 (per sottovia di altezza libera minore o uguale di 5m) risulta:  $\Phi_3 = 1.35$ .

In ottemperanza al punto 2.5.1.4.2.5.2 delle norme RFI tale coefficiente viene ridotto in quanto l'altezza di ricoprimento è superiore ad 1m:

$$\phi_{(2,3),rid} = \phi_{(2,3)} - \frac{h - 1,00}{10} \geq 1,00$$

Dove h, in metri, è l'altezza della copertura, incluso il ballast, dall'estradosso della struttura alla faccia superiore delle traverse.



APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	41 di 55

Pertanto, i carichi di progetto con amplificazione dinamica, da considerare su una fascia longitudinale di calcolo di 1m risultano i seguenti:

### Sez. A: Altezza di ricoprimento $H_r = 1.40m$

Coefficiente di adattamento $\alpha$	1.1
Coefficiente dinamico $\phi_3$	1.35
Coefficiente dinamico ridotto $\phi_{3,rid}$	1.35
<b>Carico Assi Dinamizzato</b> $Q_{vk,din}$	<b>68.0</b> kN/m <sup>2</sup>
<b>Carico Illimitato Dinamizzato</b> $q_{vk,din}$	<b>34.8</b> kN/m <sup>2</sup>

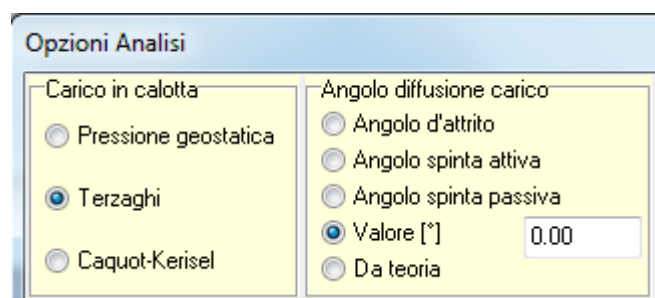
Si fa notare inoltre che per il carico sono state considerate due condizioni di carico:

-una prima condizione di carico ( $Q_{CEN}$ ) finalizzata alla massimizzazione degli effetti flessionali su traverso ed a testa piedritti;

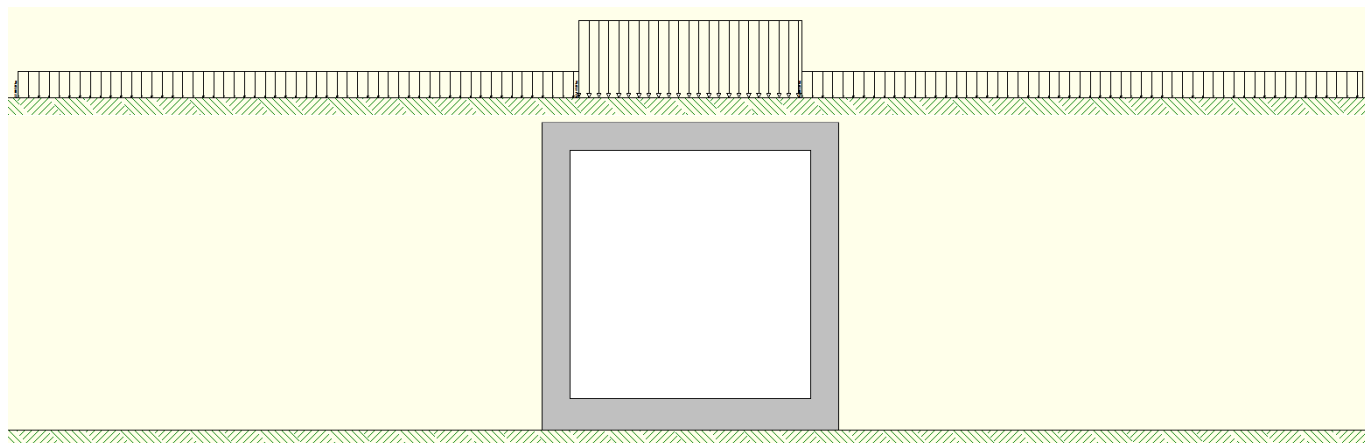
-una seconda condizione ( $Q_{LAT}$ ) con finalità di massimizzare gli effetti flessionali in mezzeria piedritto.

In virtù degli schemi di carico considerati, il carico illimitato è stato tuttavia considerato senza portare in conto gli effetti dinamici, in considerazione del fatto che per entrambi gli schemi di cui in seguito, lo stesso ricade, per larga parte o interamente, al di fuori dell'ingombro della struttura scatolare. Analogamente, anche per il carico degli assi nella seconda condizione di carico non si è considerato l'effetto dinamico.

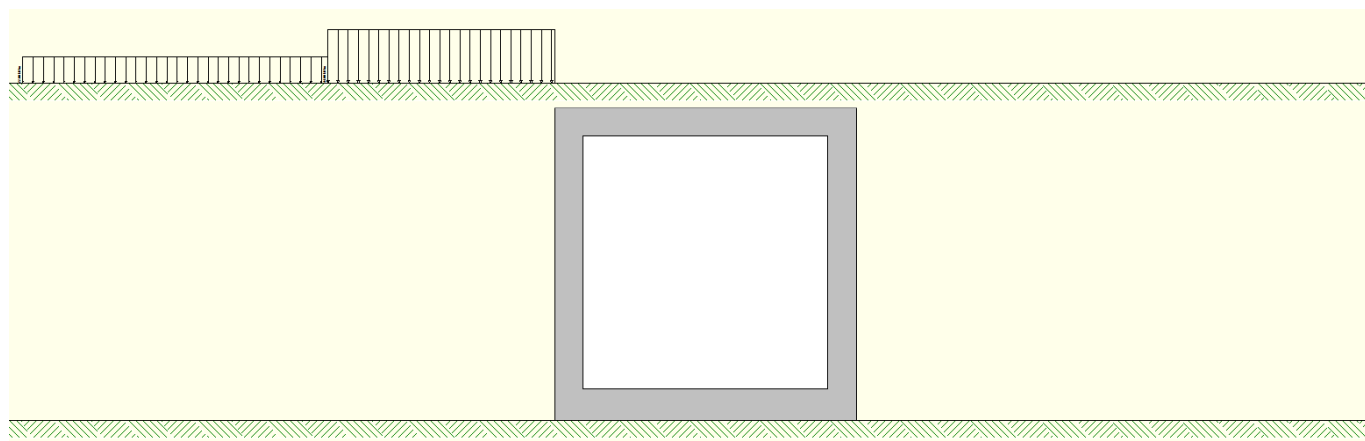
Di seguito si riportano gli schemi grafici riferiti alle due condizioni di carico citate, specificando che per comodità di modellazione, i carichi precedentemente determinati sono stati applicati sul piano limite del modello (che li andrà a distribuire ortogonalmente sulla parte di terreno sottostante avendo specificato all'interno del software di calcolo un angolo di diffusione rispetto alla verticale pari a 0°), allo scopo di cogliere in automatico col software anche gli effetti delle spinte orizzontali ( $q_{xko}$ ).



APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	42 di 55



Condizione di Carico QCEN



Condizione di Carico QLAT

### 8.5 Azioni di avviamento/frenatura associati al passaggio dei treni sul traverso

I valori caratteristici da considerare, da moltiplicare per i coefficienti di adattamento a, sono:

*Avviamento:*

$$Q_{1a,k} = 33 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0, SW/2}$$

*Frenatura:*

$$Q_{1b,k} = 20 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 6000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0}$$

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	43 di 55

$Q_{1b,k} = 35 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]}$  per modelli di carico SW/2

Nel caso in esame:

### Sez. A: Altezza di ricoprimento $H_r=1.40\text{m}$

#### Avviamento Treno LM71 su traverso

<i>Avviamento a quota piattaforma</i>	=	33.0	<b>KN/m</b>
Coefficiente di adattamento $\alpha$	=	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	=	3.375	m
<b>Avviamento su traverso superiore</b>	=	<b>10.8</b>	<b>KN/m</b>

#### Frenatura Treno LM71 su traverso

<i>Frenatura a quota piattaforma</i>	=	35.0	<b>KN/m</b>
Coefficiente di adattamento $\alpha$	=	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	=	3.375	m
<b>Frenatura su traverso superiore</b>	=	<b>11.4</b>	<b>KN/m</b>

Queste azioni tangenziali al traverso sono incluse nelle condizioni di carico 5/6.

## 8.6 Azioni Sismiche

L'analisi sismica eseguita sul tombino idraulico è del tipo dinamica lineare con spettro di risposta. I **parametri** fondamentali per determinare tali spettri sono:  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_C^*$ . Il calcolo degli spettri di risposta si basa su tre parametri fondamentali che definiscono la **pericolosità sismica di base come già definito nel § 5.2**. Tali parametri sono forniti in corrispondenza di determinati periodi di ritorno TR (**30** anni, **50** anni, **72** anni, **101** anni, **140** anni, **201** anni, **475** anni, **975** anni, **2475** anni) e servono a determinare la **forma spettrale** da utilizzare nei calcoli in combinazione sismica. Di seguito si riportano tali valori per l'ubicazione dell'opera:

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001
Relazione di calcolo						FOGLIO 44 di 55

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	15,00	Altezza edificio (m)	2,40
Massima dimens. dir. Y (m)	2,80	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	75	Classe d' Uso	III Cu=1.5
Longitudine Est (Grd)	14,66705	Latitudine Nord (Grd)	41,21584
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0,00000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	113,00
Accelerazione Ag/g	0,12	Periodo T'c (sec.)	0,33
Fo	2,34	Fv	1,11
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,45	Periodo TD (sec.)	2,10
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	1068,00
Accelerazione Ag/g	0,36	Periodo T'c (sec.)	0,39
Fo	2,35	Fv	1,90
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,06	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,52	Periodo TD (sec.)	3,03
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.			
Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	2193,00
Accelerazione Ag/g	0,46	Periodo T'c (sec.)	0,42
Fo	2,45	Fv	2,25
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,00	Periodo TB (sec.)	0,18
Periodo TC (sec.)	0,55	Periodo TD (sec.)	3,45
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,00	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondam.:	1,30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		

APPALTATORE:	 <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A.    Mandante: SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	45 di 55

Per il calcolo dell'azione sismica indotta dal rinterro e agente sulle pareti, si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è a spinta complessiva (statica + sismica) dovuta alla presenza di un terrapieno viene determinata tramite la formulazione di Mononobe-Okabe, ovvero è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k.

### Forze d'inerzia

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

Forza sismica orizzontale  $F_h = k_h * W$

Forza sismica verticale  $F_v = k_v * W$

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

$$k_h = a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0,5 * k_h$$

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

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

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IF2R</b>	<b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>IN.17.0.0.001</b>	<b>B</b>	<b>46 di 55</b>

## 9. COMBINAZIONI DI CARICO

Per la combinazione dei diversi carichi previsti sulla struttura di cui al precedente paragrafo 7, si è fatto riferimento a quanto specificato in merito al prg 2.5.3 del DM 14.01.08 , secondo cui le combinazioni di carico da considerare nei riguardi dei diversi stati limite di verifica SLU, SLE e sisma sono le seguenti:

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

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

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

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

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, utilizzata nella verifica a Fessurazione:

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

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

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

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

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

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_Y \pm 0.3 \times E_Z$$

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.

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	47 di 55

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

Tabella 5.2.VII - Ulteriori

Azioni singole da traffico
----------------------------

<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

(1) 0,80 se è carico solo  
(2) Si usano gli stessi co  
(3) 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.

In definitiva, con riferimento ai carichi di tipo variabile previsti nel caso in esame, sono stati assunti i seguenti coefficienti di partecipazione  $\Psi$ :

### Carichi stradali (Variabili da traffico)

$$\Psi_0 = 0.80 \quad \Psi_1 = 0.80 \quad \Psi_2 = 0.00 \quad (\Psi_2 = 0.20 \text{ in combinazioni sismiche})$$

In definitiva, sono state analizzate un totale di **34** Combinazioni di calcolo allo SLU considerando oltre alla combinazione fondamentale, anche le combinazioni sismiche, le quali considerano: l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse, la contemporaneità del sisma in direzione x ed y ed il loro verso negativo o positivo. Si rimanda al tabulato di calcolo per meglio evincere i dati numerici.

## 10. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del presente paragrafo si riporta una descrizione delle caratteristiche dei Software utilizzati per l'effettuazione delle Analisi e Verifiche strutturali e geotecniche esposte nel presente documento.

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	48 di 55

## Denominazione ed Estremi di Licenza del Software

Titolo	CDSWin
Versione	Rel. 2019
Produttore	S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l. - <i>Sant'Agata li Battiati (CT)</i> .
Licenza	36787

## Tipo di analisi svolta

L'analisi per le combinazioni delle azioni permanenti e variabili è stata condotta in regime elastico lineare. Per quanto riguarda le azioni simiche, tenendo conto che per la tipologia strutturale in esame possono essere significativi i modi superiori, si è optato per l'analisi modale con spettro di risposta di progetto e fattore di comportamento. La scelta è stata anche dettata dal fatto che tale tipo di analisi è nelle NTC2008 indicata come l'analisi di riferimento che può essere utilizzata senza limitazione di sorta. Nelle analisi sono state considerate le eccentricità accidentali pari al 5% della dimensione della struttura nella direzione trasversale al sisma.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

## Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software impiegati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. Le stesse società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati sono contenuti in apposita documentazione fornita a corredo dell'acquisto del prodotto, che per brevità espositiva si omette di allegare al presente documento.

## Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni esposte nel documento, sono state inoltre sottoposte a controlli dal sottoscritto utente del software.



APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 49 di 55

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali, che per brevità espositiva si omette dall'allegare al presente documento.

Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, Il Progettista dichiara pertanto che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, validando conseguentemente i risultati dei calcoli esposti nella presente.

## **11. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SEZ.A**

Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo CDS Win prodotto dalla S.T.S. srl, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate. Il software è dotato di propri filtri e controlli di autodiagnostica che intervengono sia durante la fase di definizione del modello sia durante la fase di calcolo vero e proprio. In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello generato
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.

Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su labilità o eventuali mal condizionamenti delle matrici, con verifica dell'indice di condizionamento.

Controlli sulle verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata. Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

Rappresentazioni grafiche di post-processo che consentono di evidenziare eventuali anomalie sfuggite all' autodiagnostica automatica.

In aggiunta ai controlli presenti nel software si sono svolti appositi calcoli su schemi semplificati, che si riportano nel seguito, che hanno consentito di riscontrare la correttezza della modellazione effettuata per la struttura in esame.

### **11.1 MODELLO DI CALCOLO**

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.17.0.0.001	REV. B	FOGLIO 50 di 55

Nel modello sono stati tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi. La presenza di eventuali orizzontamenti è stata tenuta in conto o con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL. I vincoli tra i vari elementi strutturali e quelli con il terreno sono stati modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

In particolare, il modello di calcolo ha tenuto conto dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali (con elementi piastra) come elementi su suolo elastico alla Winkler.

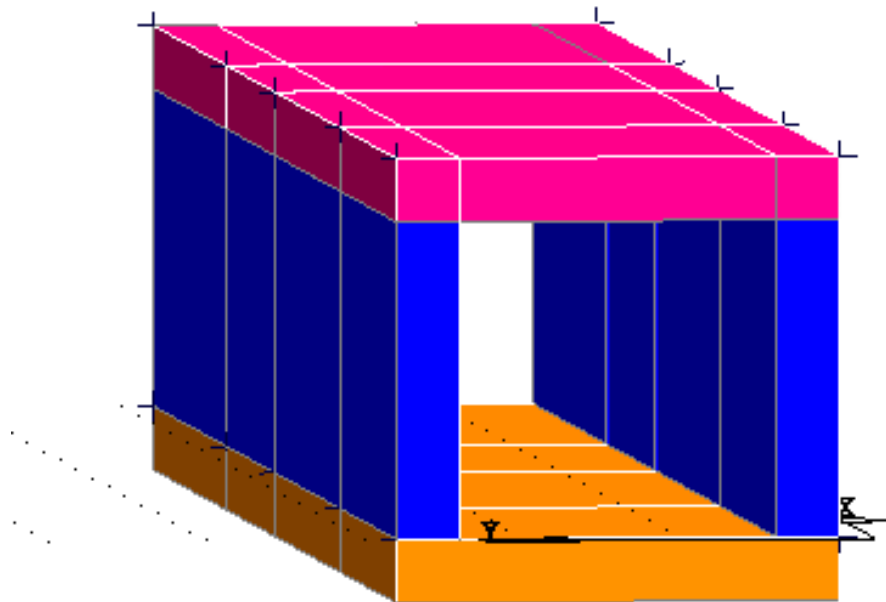
I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare. Le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 14/01/2008. Per le verifiche sezionali degli elementi in c.a. ed acciaio sono stati utilizzati i seguenti legami:

*Legame parabola rettangolo per il cls*

*Legame elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio*

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico considerato ai fini della verifica:

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	51 di 55



*Modello di calcolo agli elementi finiti*

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di fondazione viene schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

APPALTATORE: <b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario:            Mandante: <b>SYSTRA S.A.    SWS Engineering S.p.A.    SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Relazione di calcolo</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF2R</b>	<b>LOTTO</b> <b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IN.17.0.0.001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>52 di 55</b>

$$u = K-1 p$$

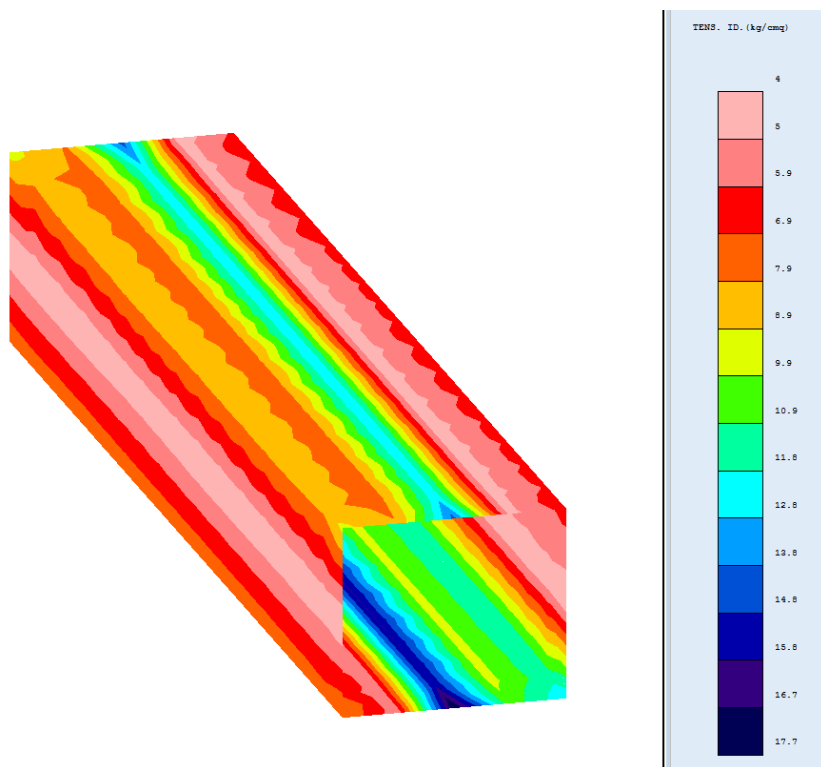
Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

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

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandataria:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IF2R</b>	<b>2.2.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>IN.17.0.0.001</b>	<b>B</b>	<b>53 di 55</b>

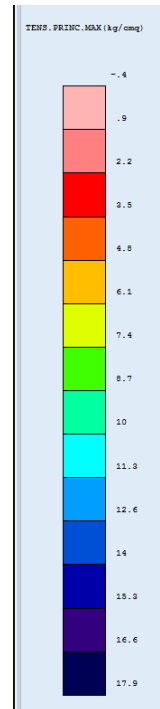
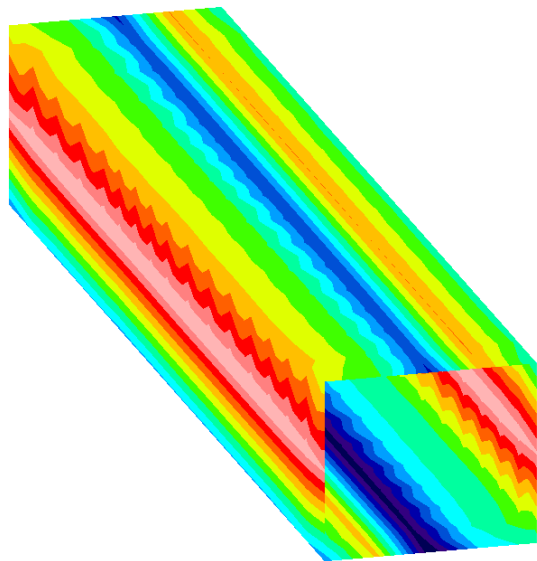
## 11.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

Si riportano, di seguito, lo stato tensionale degli elementi bidimensionali:

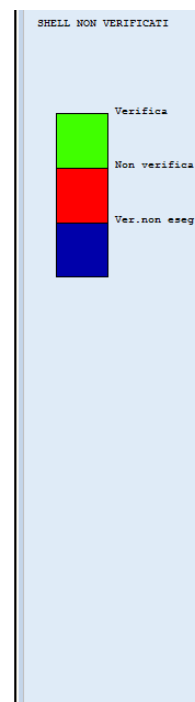
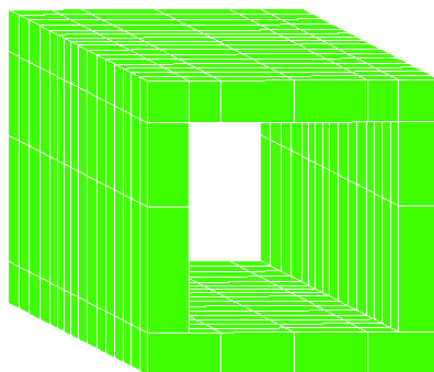


**Tensione**

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	54 di 55



Tensioni principali massime



Verifica elementi shell – SLU e SLE

APPALTATORE:	<b>TELESE S.c.a r.l.</b> Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO</b>				
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
Mandatario:	Mandante:					
<b>SYSTRA S.A.</b>	<b>SWS Engineering S.p.A.</b>	<b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>				
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	CL	IN.17.0.0.001	B	55 di 55

### 11.3 TABELLA RIEPILOGATIVA INCIDENZE ARMATURE

	<b>INCIDENZA (kg/mc)</b>
Fondazione	110
Piedritti	110
Soletta copertura	130

### 11.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 14/01/2008.

Le verifiche degli elementi bidimensionali sono state effettuate direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio. Per le azioni dovute al sisma (ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica), le verifiche sono state effettuate sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..).

Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato.

#### Verifiche a fessurazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti imposti dal § 4.1.2.2. delle NTC 2008, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. In particolare i limiti scelti sono stati imposti dal tipo di ambiente considerato aggressivo e dal tipo di armatura considerata poco sensibile. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati riferirsi al tabulato in allegato.

## 12. ALLEGATO :TABULATI DI CALCOLO TOMBINO IDRAULICO 2,00X2,00 MT.

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

• **METODI DI CALCOLO**

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell'*ANALISI MODALE* o dell'*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

• **CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (**F.E.M.**).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L'elemento bidimensionale shell (*quad*) che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

• **RELAZIONE SUI MATERIALI**

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono descritte nei tabulati riportati nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

• **ANALISI SISMICA DINAMICA**

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il *metodo di Jacobi*.

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più dell'85% della massa totale della struttura.

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze applicate spazialmente agli impalcati di ogni piano (forza in X, forza in Y e momento).

Le forze orizzontali così calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigidenti (pilastri e pareti di taglio), ipotizzando i solai dei piani sismici infinitamente rigidi assialmente.

Per la verifica della struttura si è fatto riferimento all'analisi modale, pertanto sono prima calcolate le sollecitazioni e gli spostamenti modali e poi viene calcolato il loro valore efficace.



---

## TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt

---

I valori stampati nei tabulati finali allegati sono proprio i suddetti valori efficaci e pertanto l'equilibrio ai nodi perde di significato. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

### • VERIFICHE

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidezza flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidezza relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

### • DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

#### TRAVI:

Area minima delle staffe pari a  $1.5 \cdot b$  mmq/ml, essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.

Armatura longitudinale in zona tesa  $\geq 0,15\%$  della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.

In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:

- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

#### PILASTRI:

Armatura longitudinale compressa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di  $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$ ;

Barre longitudinali con diametro  $\geq 12$  mm;

Diametro staffe  $\geq 6$  mm e comunque  $\geq 1/4$  del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.

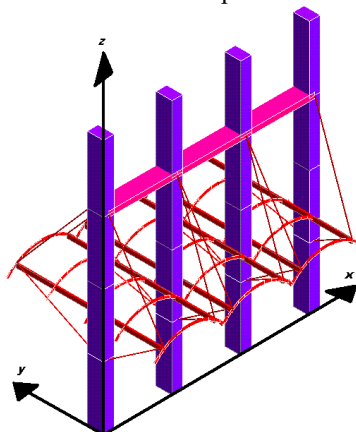
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

## ● SISTEMI DI RIFERIMENTO

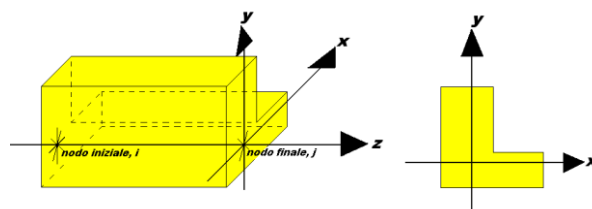
### 1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:



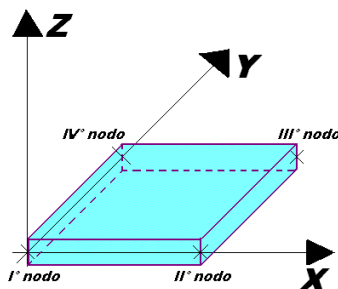
### 2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:



### 3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze]	= m
[forze]	= kgf / daN
[tempo]	= sec
[temperatura]	= °C

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

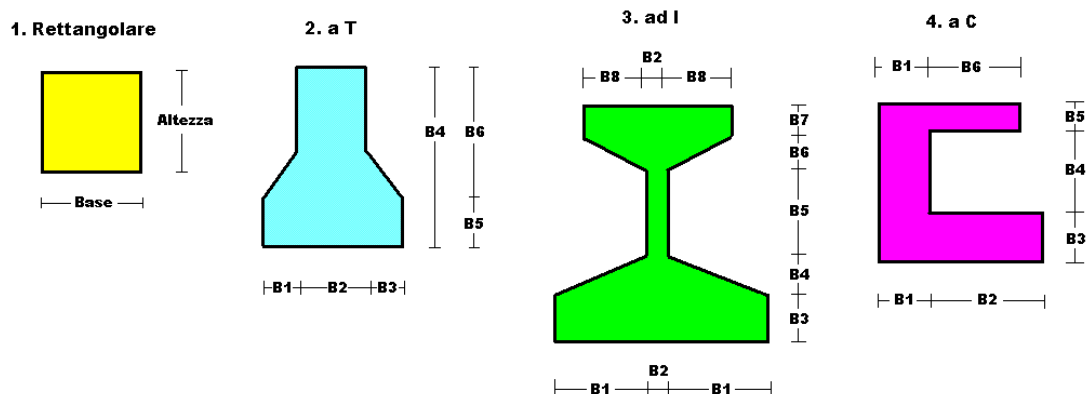
I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Le sezioni delle aste in c.a.o. riportate nel seguito sono state raggruppate per tipologia. Le tipologie disponibili sono le seguenti:

- 1) *RETTANGOLARE*
- 2) *a T*
- 3) *ad I*
- 4) *a C*
- 5) *CIRCOLARE*
- 6) *POLIGONALE*

Nelle tabelle sono usate alcune sigle il cui significato è spiegato dagli schemi riportati in appresso:



Per quanto attiene alla tipologia poligonale le diciture V1, V2, ..., V10 individuano i vertici della sezione descritta per coordinate.

In coda alle presenti stampe viene riportata la tabellina riassuntiva delle caratteristiche statiche delle sezioni in parola in termini di area, momenti di inerzia baricentrici rispetto all'asse X ed Y ( $I_{xg}$  ed  $I_{yg}$ ) e momento d'inerzia polare ( $I_p$ ).

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'archivio materiali.

<b>Materiale N.ro</b>	: Numero identificativo del materiale in esame
<b>Densità</b>	: Peso specifico del materiale
<b>Ex * 1E3</b>	: Modulo elastico in direzione x moltiplicato per 10 al cubo
<b>Ni.x</b>	: Coefficiente di Poisson in direzione x
<b>Alfa.x</b>	: Coefficiente di dilatazione termica in direzione x
<b>Ey * 1E3</b>	: Modulo elastico in direzione y moltiplicato per 10 al cubo
<b>Ni.y</b>	: Coefficiente di Poisson in direzione y
<b>Alfa.y</b>	: Coefficiente di dilatazione termica in direzione y
<b>E11 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 1a colonna
<b>E12 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 2a colonna
<b>E13 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 3a colonna
<b>E22 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 2a colonna
<b>E23 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 3a colonna
<b>E33 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 3a riga - 3a colonna

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le aste in elevazione, per quelle di fondazione, per i pilastri e per i setti.

<b>Crit.N.ro</b>	: Numero indicativo del criterio di progetto
<b>Elem.</b>	: Tipo di elemento strutturale
<b>%Rig.Tors.</b>	: Percentuale di rigidità torsionale
<b>Mod. E</b>	: Modulo di elasticità normale
<b>Poisson</b>	: Coefficiente di Poisson
<b>Sgmc</b>	: Tensione massima di esercizio del calcestruzzo
<b>tauc0</b>	: Tensione tangenziale minima
<b>tauc1</b>	: Tensione tangenziale massima
<b>Sgmf</b>	: Tensione massima di esercizio dell'acciaio
<b>Om.</b>	: Coefficiente di omogeneizzazione
<b>Gamma</b>	: Peso specifico del materiale
<b>Copristaffa</b>	: Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo
<b>Fi min.</b>	: Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali
<b>Fi st.</b>	: Diametro delle staffe
<b>Lar. st.</b>	: Larghezza massima delle staffe
<b>Psc</b>	: Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche
<b>Pos.pol.</b>	: Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali
<b>D arm.</b>	: Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali
<b>Iteraz.</b>	: Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali
<b>Def. Tag.</b>	: Deformabilità a taglio (si, no)
<b>%Scorr.Staf.</b>	: Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe
<b>P.max staffe</b>	: Passo massimo delle staffe
<b>P.min.staffe</b>	: Passo minimo delle staffe

---

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

---

<b>tMt min.</b>	: Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione
<b>Ferri parete</b>	: Presenza di ferri di parete a taglio
<b>Ecc.lim.</b>	: Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura
<b>Tipo ver.</b>	: Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)
<b>Fl.rett.</b>	: Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)
<b>Den.X pos.</b>	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo
<b>Den.X neg.</b>	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo
<b>Den.Y pos.</b>	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo
<b>Den.Y neg.</b>	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo
<b>%Mag.car.</b>	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
<b>%Rid.Plas</b>	: Rapporto tra i momenti sull'estremo della trave $M^*(ij)/M(ij)$ , dove: - $M^*(ij)$ =Momento DOPO la redistribuzione plastica - $M(ij)$ =Momento PRIMA della redistribuzione plastica
<b>Linear.</b>	: Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta: 1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione 2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione. 3 = comportamento lineare solo a trazione. 4 = comportamento non lineare solo a trazione. 5 = comportamento lineare solo a compressione. 6 = comportamento non lineare solo a compressione.
<b>Appesi</b>	: Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)
<b>Min. T/sigma</b>	: Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)
<b>Verif.Alette</b>	: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)
<b>Kwinkl.</b>	: Costante di sottofondo del terreno

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le verifiche agli stati limite.

<b>Cri.Nro</b>	: Numero identificativo del criterio di progetto
<b>Tipo Elem.</b>	: Tipo di elemento: trave di elevazione, trave di fondazione, pilastro, setto, setto elastico ("SHela")
<b>fck</b>	: Resistenza caratteristica del calcestruzzo
<b>fcd</b>	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo
<b>rcd</b>	: Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (massimo del diagramma parabola rettangolo)
<b>fyk</b>	: Resistenza caratteristica dell'acciaio
<b>fyd</b>	: Resistenza di calcolo dell'acciaio
<b>Ey</b>	: Modulo elastico dell'acciaio
<b>ec0</b>	: Deformazione limite del calcestruzzo in campo elastico
<b>ecu</b>	: Deformazione ultima del calcestruzzo
<b>eyu</b>	: Deformazione ultima dell'acciaio
<b>Ac/At</b>	: Rapporto dell'incremento fra l'armatura compressa e quella tesa
<b>Mt/Mtu</b>	: Rapporto fra il momento torcente di calcolo e il momento torcente resistente ultimo del calcestruzzo al di sotto del quale non si arma a torsione
<b>Wra</b>	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni rare
<b>Wfr</b>	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni frequenti
<b>Wpe</b>	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni permanenti
<b><math>\sigma</math> Rara</b>	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare
<b><math>\sigma</math> Perm</b>	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti
<b><math>\sigma_f</math> Rara</b>	: Sigma massima dell'acciaio per combinazioni rare
<b>SpRar</b>	: Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni rare
<b>SpPer</b>	: Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni permanenti
<b>Coef.Visc.:</b>	: Coefficiente di viscosità

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella coordinate nodi.

<b>Nodo3d</b>	: Numero del nodo spaziale
<b>Coord.X</b>	: Coordinata X del punto nel sistema di riferimento globale
<b>Coord.Y</b>	: Coordinata Y del punto nel sistema di riferimento globale
<b>Coord.Z</b>	: Coordinata Z del punto nel sistema di riferimento globale
<b>Filo</b>	: Numero del filo per individuare le travate in c.a.
<b>Piano Sism.</b>	: Numero del piano rigido di appartenenza del nodo
<b>Peso</b>	: Peso sismico del nodo; ogni canale di carico è stato moltiplicato per il proprio coefficiente di riduzione del sovraccarico

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella dati di shell spaziale.

<b>Shell</b>	: Numero dello shell spaziale
<b>Filo 1</b>	: Numero del filo del primo nodo
<b>Filo 2</b>	: Numero del filo del secondo nodo
<b>Filo 3</b>	: Numero del filo del terzo nodo
<b>Filo 4</b>	: Numero del filo del quarto nodo
<b>Quota 1</b>	: Quota del primo nodo
<b>Quota 2</b>	: Quota del secondo nodo
<b>Quota 3</b>	: Quota del terzo nodo
<b>Quota 4</b>	: Quota del quarto nodo
<b>Nod3d 1</b>	: Numero del primo nodo
<b>Nod3d 2</b>	: Numero del secondo nodo
<b>Nod3d 3</b>	: Numero del terzo nodo
<b>Nod3d 4</b>	: Numero del quarto nodo
<b>Sez. N.ro</b>	: Numero in archivio della sezione
<b>Spess</b>	: Spessore dello shell
<b>Kwinkl</b>	: Costante di Winkler del terreno se l'elemento è di fondazione; 0 se è di elevazione
<b>Tipo Mat.</b>	: Numero dell'archivio per il tipo di materiale
<b>Mesh X</b>	: Numero di suddivisioni del macro elemento sull'asse X locale
<b>Mesh Y</b>	: Numero di suddivisioni del macro elemento sull'asse Y locale

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella vincoli nodali esterni:

- **Nodo3d** : Numero del nodo spaziale
- **Codice** : Codice esplicito per la determinazione del vincolo:

**I** = incastro  
**C** = cerniera completa  
**W** = *Winkler*  
**E** = esplicito  
**P** = plinto  
**U** = Vincolo unilatero

- **Tx** : Rigidezza traslante in direzione X sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Ty** : Rigidezza traslante in direzione Y sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Tz** : Rigidezza traslante in direzione Z sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Rx** : Rigidezza rotazionale in direzione X sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Ry** : Rigidezza rotazionale in direzione Y sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Rz** : Rigidezza rotazionale in direzione Z sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)

SCOSTAMENTO PER I VINCOLI ELASTICI

- **Tr. X**: Scostamento in direzione X globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Tr. Y**: Scostamento in direzione Y globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Tr. Z**: Scostamento in direzione Z globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Azim**: Angolo formato fra la proiezione dell'asse Z locale sul piano XY e l'asse X globale (azimut)
- **CoZe**: Angolo formato fra l'asse Z locale e l'asse Z globale (complemento allo zenit)
- **Ass.** : Rotazione attorno dell'asse Z locale del sistema di riferimento locale

ATTRIBUTO DI VERSO PER I VINCOLI UNILATERI

- **Tr. X** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione X
- **Tr. Y** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione Y
- **Tr. Z** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione Z
- **Rot.X** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore X
- **Rot.Y** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore Y
- **Rot.Z** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore Z

Gli attributi sul verso degli spostamenti e delle rotazioni possono assumere i seguenti valori:

**1** = Impedisce gli spostamenti sia positivi che negativi  
**3** = Impedisce solo gli spostamenti positivi  
**5** = Impedisce solo gli spostamenti negativi

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della composizione degli elementi bidimensionali e la numerazione dei vertici dei microelementi in cui questi vengono suddivisi.

**Macro N.ro** : Numero identificativo del macroelemento definito in fase di input  
**Col.1/2/3/4/5/6** : Numero del microelemento in cui viene suddiviso il macroelemento in fase di calcolo  
**Micro N.ro** : Numero identificativo del microelemento  
**Macro N.ro** : Numero identificativo del macroelemento a cui appartiene il microelemento  
**Vert.1** : Numero del primo vertice del microelemento  
**Vert.2** : Numero del secondo vertice del microelemento  
**Vert.3** : Numero del terzo vertice del microelemento  
**Vert.4** : Numero del quarto vertice del microelemento

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**ARCHIVIO MATERIALI PIASTRE: MATRICE ELASTICA**

Materiale N.ro	Densita' kg/mc	Ex*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	Ni.x	Alfa.x (*1E5)	Ey*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	Ni.y	Alfa.y (*1E5)	E11*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E12*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E13*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E22*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E23*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E33*1E3 kg/cm <sup>2</sup>
1	2500	333	0,20	1,00	333	0,20	1,00	347	69	0	347	0	139
16	1900	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12
17	1900	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12

**MATERIALI SHELL IN C.A.**

IDENT	%	CARATTERISTICHE					DURABILITA'			COPRIFERRO	
Mat. N.ro	Rig Fls	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. E kg/cm <sup>2</sup>	Pois- son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Setti (cm)	Piastre (cm)
1	100	C32/40	B450C	333457	0,20	2500	XD1/XS1	POCO SENS.	0,00	4,5	4,5

**MATERIALI SHELL IN C.A.**

**CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO**

Cri Nro	Tipo Elem	fck	fc'd	rc'd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar kg/cm <sup>2</sup>	σcPer kg/cm <sup>2</sup>	σfRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
1	SETTI	320,0	181,0	181,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50				0,3	0,2	192,0	144,0	3600				

**CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI E SU PALI**

IDEN	COSTANTE WINKLER		IDEN	COSTANTE WINKLER		IDEN	COSTANTE WINKLER	
Crit N.ro	KwVert kg/cm <sup>2</sup>	KwOriz. kg/cm <sup>2</sup>	Crit N.ro	KwVert kg/cm <sup>2</sup>	KwOriz. kg/cm <sup>2</sup>	Crit N.ro	KwVert kg/cm <sup>2</sup>	KwOriz. kg/cm <sup>2</sup>
1			2	1,43	0,00			

**DATI GENERALI DI STRUTTURA**

**DATI GENERALI DI STRUTTURA**

Massima dimens. dir. X (m)	15,00	Altezza edificio (m)	2,40
Massima dimens. dir. Y (m)	2,80	Differenza temperatura(°C)	15

**PARAMETRI SISMICI**

Vita Nominale (Anni)	75	Classe d' Uso	III Cu=1.5
Longitudine Est (Grd)	14,66705	Latitudine Nord (Grd)	41,21584
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0,00000

**PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.**

Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	113,00
Accelerazione Ag/g	0,12	Periodo T'c (sec.)	0,33
Fo	2,34	Fv	1,11
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,45	Periodo TD (sec.)	2,10

**PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.**

Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	1068,00
Accelerazione Ag/g	0,36	Periodo T'c (sec.)	0,39
Fo	2,35	Fv	1,90
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,06	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,52	Periodo TD (sec.)	3,03

**PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.**

Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	2193,00
Accelerazione Ag/g	0,46	Periodo T'c (sec.)	0,42
Fo	2,45	Fv	2,25
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,00	Periodo TB (sec.)	0,18
Periodo TC (sec.)	0,55	Periodo TD (sec.)	3,45

**PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1**

Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		



**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita' AlfaU/Alfa1 Fattore di comportam 'q'	MEDIA 1,00 2,00	Sotto-Sistema Strutturale Fattore riduttivo KW	Pareti 0,67
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato Legno per comb. eccez. Livello conoscenza	1,15 1,00 NUOVA COSTRUZIONE	Calcestruzzo CLS armato Legno per comb. fondam.:	1,50 1,30

ATTRIBUTI TAMPONATURE SU PIANI SISMICI			
IDENTIFICATIVI		ATTRIBUTI	
Piano N.ro	Quota (m)	Irregol Pianta	Piano Soffice
1	2,40	NO	NO

COORDINATE DEI NODI								
IDENT. Nodo3d N.ro	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI		PESO SISMICO		
	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Filo N.ro	Piano Sism.	Dir. X (t)	Dir. Y (t)	Dir. Z (t)
1	0,00	2,80	0,00	2	0	0,00	0,00	0,44
2	0,00	0,00	0,00	1	0	0,00	0,00	0,44
3	3,50	2,80	0,00	4	0	0,00	0,00	0,94
4	3,50	0,00	0,00	3	0	0,00	0,00	0,94
5	7,50	0,00	0,00	7	0	0,00	0,00	0,88
6	7,50	2,80	0,00	8	0	0,00	0,00	0,88
7	10,50	0,00	0,00	9	0	0,00	0,00	0,94
8	10,50	2,80	0,00	10	0	0,00	0,00	0,94
9	15,00	0,00	0,00	5	0	0,00	0,00	0,57
10	15,00	2,80	0,00	6	0	0,00	0,00	0,57
11	0,00	0,00	2,40	1	1	0,90	0,90	0,90
12	3,50	0,00	2,40	3	1	1,92	1,92	1,92
13	0,00	2,80	2,40	2	1	0,90	0,90	0,90
14	3,50	2,80	2,40	4	1	1,92	1,92	1,92
15	7,50	0,00	2,40	7	1	1,79	1,79	1,79
16	10,50	0,00	2,40	9	1	1,92	1,92	1,92
17	15,00	0,00	2,40	5	1	1,15	1,15	1,15
18	7,50	2,80	2,40	8	1	1,79	1,79	1,79
19	10,50	2,80	2,40	10	1	1,92	1,92	1,92
20	15,00	2,80	2,40	6	1	1,15	1,15	1,15

DATI SHELL SPAZIALI																		
Shell N.ro	IDENTIFICAZIONE								CARATTERISTICHE SEZIONE				SUDDIVIS.					
	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Quota1 (m)	Quota2 (m)	Quota3 (m)	Quota4 (m)	Nod3d 1	Nod3d 2	Nod3d 3	Nod3d 4	Sez. N.ro	Spess (cm)	Kwinkl kg/cmc	Tipo Mat.	MeshX	MeshY
1	2	1	3	4	0,00	0,00	0,00	0,00	1	2	4	3	1	40,0	3,00	1	4	4
2	3	7	8	4	0,00	0,00	0,00	0,00	4	5	6	3	1	40,0	3,00	1	4	4
3	7	9	10	8	0,00	0,00	0,00	0,00	5	7	8	6	1	40,0	3,00	1	4	4
4	9	5	6	10	0,00	0,00	0,00	0,00	7	9	10	8	1	40,0	3,00	1	4	4
5	1	3	3	1	0,00	0,00	2,40	2,40	2	4	12	11	2	40,0	0,00	1	4	2
6	2	4	4	2	0,00	0,00	2,40	2,40	1	3	14	13	2	40,0	0,00	1	4	2
7	3	7	7	3	0,00	0,00	2,40	2,40	4	5	15	12	2	40,0	0,00	1	4	2
8	7	9	9	7	0,00	0,00	2,40	2,40	5	7	16	15	2	40,0	0,00	1	4	2
9	9	5	5	9	0,00	0,00	2,40	2,40	7	9	17	16	2	40,0	0,00	1	4	2
10	4	8	8	4	0,00	0,00	2,40	2,40	3	6	18	14	2	40,0	0,00	1	4	2
11	8	10	10	8	0,00	0,00	2,40	2,40	6	8	19	18	2	40,0	0,00	1	4	2
12	10	6	6	10	0,00	0,00	2,40	2,40	8	10	20	19	2	40,0	0,00	1	4	2
13	2	1	3	4	2,40	2,40	2,40	2,40	13	11	12	14	2	40,0	0,00	1	4	4
14	3	7	8	4	2,40	2,40	2,40	2,40	12	15	18	14	2	40,0	0,00	1	4	4
15	7	9	10	8	2,40	2,40	2,40	2,40	15	16	19	18	2	40,0	0,00	1	4	4

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

DATI SHELL SPAZIALI																		
IDENTIFICAZIONE													CARATTERISTICHE SEZIONE				SUDDIVIS.	
Shell N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Quota1 (m)	Quota2 (m)	Quota3 (m)	Quota4 (m)	Nod3d 1	Nod3d 2	Nod3d 3	Nod3d 4	Sez. N.ro	Spess (cm)	Kwinkl kg/cm	Tipo Mat.	MeshX	MeshY
16	9	5	6	10	2,40	2,40	2,40	2,40	16	17	20	19	2	40,0	0,00	1	4	4

VINCOLI E CEDIMENTI NODALI																			
IDENTIFIC.		RIGIDENZE TRASLANTI			RIGIDENZE ROTAZIONALI			SCOSTAMENTI					VERSO SPOSTAMENTI UNILATERI						
Nodo3d N.ro	Codice	Tx t/m	Ty t/m	Tz t/m	Rx t*m	Ry t*m	Rz t*m	Tr.X cm	Tr.Y cm	Tr.Z cm	Azim Grd	CoZe Grd	Ass. Grd	Tr.X	Tr.Y	Tr.Z	RotX	RotY	RotZ
1	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
2	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
3	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
4	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
5	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
6	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
7	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
8	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
9	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						
10	W	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0						

CARICHI SUGLI SHELL										
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2						ALIQUOTA SISMICA: 100				
IDENT.	PRESSIONI					CARICHI PERIMETRALI				
Shell N.ro	Riferimento	P.a t/mq	P.b t/mq	P.c t/mq	P.d t/mq	Q.ab t/ml	Q.bc t/ml	Q.cd t/ml	Q.da t/ml	
1	0	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	0	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	0	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	0	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	1	-2,98	-2,98	-1,95	-1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	1	2,98	2,98	1,95	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	
7	1	-2,98	-2,98	-1,95	-1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	
8	1	-2,98	-2,98	-1,95	-1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	
9	1	-2,98	-2,98	-1,95	-1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	1	2,98	2,98	1,95	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	1	2,98	2,98	1,95	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	1	2,98	2,98	1,95	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	0	-2,56	-2,56	-2,56	-2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	0	-2,56	-2,56	-2,56	-2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	0	-2,56	-2,56	-2,56	-2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	0	-2,56	-2,56	-2,56	-2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	

CARICHI SUGLI SHELL										
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 3						ALIQUOTA SISMICA: 30				
IDENT.	PRESSIONI					CARICHI PERIMETRALI				
Shell N.ro	Riferimento	P.a t/mq	P.b t/mq	P.c t/mq	P.d t/mq	Q.ab t/ml	Q.bc t/ml	Q.cd t/ml	Q.da t/ml	
1	0	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	0	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	0	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	0	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	0	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	0	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	0	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	0	-1,90	-1,90	-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	

CARICHI SUGLI SHELL										
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 4						ALIQUOTA SISMICA: 30				
IDENT.	PRESSIONI					CARICHI PERIMETRALI				
Shell	Riferi	P.a	P.b	P.c	P.d	Q.ab	Q.bc	Q.cd	Q.da	

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

N.ro	mento	t/mq	t/mq	t/mq	t/mq	t/ml	t/ml	t/ml	t/ml
13	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00
14	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00
15	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00
16	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00

**COMPOSIZIONE SHELL**

Macro Nro	Col.1	Col.2	Col.3	Col.4	Col.5	Col.6	Macro Nro	Col.1	Col.2	Col.3	Col.4	Col.5	Col.6
1	1	17	18	19			2	2	32	33	34		
	20	21	22	23				35	36	37	38		
	24	25	26	27				39	40	41	42		
	28	29	30	31				43	44	45	46		
3	3	47	48	49			4	4	62	63	64		
	50	51	52	53				65	66	67	68		
	54	55	56	57				69	70	71	72		
	58	59	60	61				73	74	75	76		
5	5	77	78	79			6	6	84	85	86		
	80	81	82	83				87	88	89	90		
7	7	91	92	93			8	8	98	99	100		
	94	95	96	97				101	102	103	104		
9	9	105	106	107			10	10	112	113	114		
	108	109	110	111				115	116	117	118		
11	11	119	120	121			12	12	126	127	128		
	122	123	124	125				129	130	131	132		
13	13	133	134	135			14	14	148	149	150		
	136	137	138	139				151	152	153	154		
	140	141	142	143				155	156	157	158		
	144	145	146	147				159	160	161	162		
15	15	163	164	165			16	16	178	179	180		
	166	167	168	169				181	182	183	184		
	170	171	172	173				185	186	187	188		
	174	175	176	177				189	190	191	192		

**VERTICI MICRO SHELL**

Micro Nro	Macro Nro	Vert.1	Vert.2	Vert.3	Vert.4	Micro Nro	Macro Nro	Vert.1	Vert.2	Vert.3	Vert.4	Micro Nro	Macro Nro	Vert.1	Vert.2	Vert.3	Vert.4
1	1	1	21	25	24	2	2	4	42	45	41	3	3	5	60	63	48
4	4	7	78	81	66	5	5	2	28	97	96	6	6	1	24	105	104
7	7	4	42	112	100	8	8	5	60	119	115	9	9	7	78	126	122
10	10	3	57	133	108	11	11	6	75	140	136	12	12	8	93	147	143
13	13	13	154	157	109	14	14	12	116	169	168	15	15	15	123	181	172
16	16	16	130	193	184	17	17	21	22	26	25	18	18	22	23	27	26
19	19	23	2	28	27	20	20	24	25	30	29	21	21	25	26	31	30
22	22	26	27	32	31	23	23	27	28	33	32	24	24	29	30	35	34
25	25	30	31	36	35	26	26	31	32	37	36	27	27	32	33	38	37
28	28	34	35	39	3	29	29	35	36	40	39	30	30	36	37	41	40
31	31	37	38	4	41	32	32	42	43	46	45	33	33	43	44	47	46
34	34	44	5	48	47	35	35	41	45	49	40	36	36	45	46	50	49
37	37	46	47	51	50	38	38	47	48	52	51	39	39	40	49	53	39
40	40	49	50	54	53	41	41	50	51	55	54	42	42	51	52	56	55
43	43	39	53	57	3	44	44	53	54	58	57	45	45	54	55	59	58

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

VERTICI MICRO SHELL																			
Micro Nro	Macro Nro	Vert.1	Vert.2	Vert.3	Vert.4		Micro Nro	Macro Nro	Vert.1	Vert.2	Vert.3	Vert.4		Micro Nro	Macro Nro	Vert.1	Vert.2	Vert.3	Vert.4
46	46	55	56	6	59		47	47	60	61	64	63		48	48	61	62	65	64
49	49	62	7	66	65		50	50	48	63	67	52		51	51	63	64	68	67
52	52	64	65	69	68		53	53	65	66	70	69		54	54	62	67	71	56
55	55	67	68	72	71		56	56	68	69	73	72		57	57	69	70	74	73
58	58	56	71	75	6		59	59	71	72	76	75		60	60	72	73	77	76
61	61	73	74	8	77		62	62	78	79	82	81		63	63	79	80	83	82
64	64	80	9	84	83		65	65	66	81	85	70		66	66	81	82	86	85
67	67	82	83	87	86		68	68	83	84	88	87		69	69	70	85	89	74
70	70	85	86	90	89		71	71	86	87	91	90		72	72	87	88	92	91
73	73	74	89	93	8		74	74	89	90	94	93		75	75	90	91	95	94
76	76	91	92	10	95		77	77	28	33	98	97		78	78	33	38	99	98
79	79	38	4	100	99		80	80	96	97	101	11		81	81	97	98	102	101
82	82	98	99	103	102		83	83	99	100	12	103		84	84	24	29	106	105
85	85	29	34	107	106		86	86	34	3	108	107		87	87	104	105	109	13
88	88	105	106	110	109		89	89	106	107	111	110		90	90	107	108	14	111
91	91	42	43	113	112		92	92	43	44	114	113		93	93	44	5	115	114
94	94	100	112	116	12		95	95	112	113	117	116		96	96	113	114	118	117
97	97	114	115	15	118		98	98	60	61	120	119		99	99	61	62	121	120
100	100	62	7	122	121		101	101	115	119	123	15		102	102	119	120	124	123
103	103	120	121	125	124		104	104	121	122	16	125		105	105	78	79	127	126
106	106	79	80	128	127		107	107	80	9	129	128		108	108	122	126	130	16
109	109	126	127	131	130		110	110	127	128	132	131		111	111	128	129	17	132
112	112	57	58	134	133		113	113	58	59	135	134		114	114	59	6	136	135
115	115	108	133	137	14		116	116	133	134	138	137		117	117	134	135	139	138
118	118	135	136	18	139		119	119	75	76	141	140		120	120	76	77	142	141
121	121	77	8	143	142		122	122	136	140	144	18		123	123	140	141	145	144
124	124	141	142	146	145		125	125	142	143	19	146		126	126	93	94	148	147
127	127	94	95	149	148		128	128	95	10	150	149		129	129	143	147	151	19
130	130	147	148	152	151		131	131	148	149	153	152		132	132	149	150	20	153
133	133	154	155	158	157		134	134	155	156	159	158		135	135	156	11	101	159
136	136	109	157	160	110		137	137	157	158	161	160		138	138	158	159	162	161
139	139	159	101	102	162		140	140	110	160	163	111		141	141	160	161	164	163
142	142	161	162	165	164		143	143	162	102	103	165		144	144	111	163	166	14
145	145	163	164	167	166		146	146	164	165	168	167		147	147	165	103	12	168
148	148	116	117	170	169		149	149	117	118	171	170		150	150	118	15	172	171
151	151	168	169	173	167		152	152	169	170	174	173		153	153	170	171	175	174
154	154	171	172	176	175		155	155	167	173	177	166		156	156	173	174	178	177
157	157	174	175	179	178		158	158	175	176	180	179		159	159	166	177	137	14
160	160	177	178	138	137		161	161	178	179	139	138		162	162	179	180	18	139
163	163	123	124	182	181		164	164	124	125	183	182		165	165	125	16	184	183
166	166	172	181	185	176		167	167	181	182	186	185		168	168	182	183	187	186
169	169	183	184	188	187		170	170	176	185	189	180		171	171	185	186	190	189
172	172	186	187	191	190		173	173	187	188	192	191		174	174	180	189	144	18
175	175	189	190	145	144		176	176	190	191	146	145		177	177	191	192	19	146
178	178	130	131	194	193		179	179	131	132	195	194		180	180	132	17	196	195
181	181	184	193	197	188		182	182	193	194	198	197		183	183	194	195	199	198
184	184	195	196	200	199		185	185	188	197	201	192		186	186	197	198	202	201
187	187	198	199	203	202		188	188	199	200	204	203		189	189	192	201	151	19
190	190	201	202	152	151		191	191	202	203	153	152		192	192	203	204	20	153

NODI INTERNI SHELL						
IDENT.	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI		
Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Piano Sism.	Peso (t)	
21	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	
22	0,00	1,40	0,00	0,00	0,00	
23	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	
24	0,88	2,80	0,00	0,00	0,00	
25	0,88	2,10	0,00	0,00	0,00	
26	0,88	1,40	0,00	0,00	0,00	
27	0,88	0,70	0,00	0,00	0,00	
28	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	
29	1,75	2,80	0,00	0,00	0,00	
30	1,75	2,10	0,00	0,00	0,00	
31	1,75	1,40	0,00	0,00	0,00	
32	1,75	0,70	0,00	0,00	0,00	
33	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	
34	2,63	2,80	0,00	0,00	0,00	
35	2,63	2,10	0,00	0,00	0,00	
36	2,63	1,40	0,00	0,00	0,00	
37	2,63	0,70	0,00	0,00	0,00	
38	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	
39	3,50	2,10	0,00	0,00	0,00	
40	3,50	1,40	0,00	0,00	0,00	

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**NODI INTERNI SHELL**

IDENT. Nodo3d N.ro	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI	
	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Piano Sism.	Peso (t)
41	3,50	0,70	0,00	0,00	0,00
42	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00
43	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00
44	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00
45	4,50	0,70	0,00	0,00	0,00
46	5,50	0,70	0,00	0,00	0,00
47	6,50	0,70	0,00	0,00	0,00
48	7,50	0,70	0,00	0,00	0,00
49	4,50	1,40	0,00	0,00	0,00
50	5,50	1,40	0,00	0,00	0,00
51	6,50	1,40	0,00	0,00	0,00
52	7,50	1,40	0,00	0,00	0,00
53	4,50	2,10	0,00	0,00	0,00
54	5,50	2,10	0,00	0,00	0,00
55	6,50	2,10	0,00	0,00	0,00
56	7,50	2,10	0,00	0,00	0,00
57	4,50	2,80	0,00	0,00	0,00
58	5,50	2,80	0,00	0,00	0,00
59	6,50	2,80	0,00	0,00	0,00
60	8,25	0,00	0,00	0,00	0,00
61	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	9,75	0,00	0,00	0,00	0,00
63	8,25	0,70	0,00	0,00	0,00
64	9,00	0,70	0,00	0,00	0,00
65	9,75	0,70	0,00	0,00	0,00
66	10,50	0,70	0,00	0,00	0,00
67	8,25	1,40	0,00	0,00	0,00
68	9,00	1,40	0,00	0,00	0,00
69	9,75	1,40	0,00	0,00	0,00
70	10,50	1,40	0,00	0,00	0,00
71	8,25	2,10	0,00	0,00	0,00
72	9,00	2,10	0,00	0,00	0,00
73	9,75	2,10	0,00	0,00	0,00
74	10,50	2,10	0,00	0,00	0,00
75	8,25	2,80	0,00	0,00	0,00
76	9,00	2,80	0,00	0,00	0,00
77	9,75	2,80	0,00	0,00	0,00
78	11,63	0,00	0,00	0,00	0,00
79	12,75	0,00	0,00	0,00	0,00
80	13,88	0,00	0,00	0,00	0,00
81	11,63	0,70	0,00	0,00	0,00
82	12,75	0,70	0,00	0,00	0,00
83	13,88	0,70	0,00	0,00	0,00
84	15,00	0,70	0,00	0,00	0,00
85	11,63	1,40	0,00	0,00	0,00
86	12,75	1,40	0,00	0,00	0,00
87	13,88	1,40	0,00	0,00	0,00
88	15,00	1,40	0,00	0,00	0,00
89	11,63	2,10	0,00	0,00	0,00
90	12,75	2,10	0,00	0,00	0,00
91	13,88	2,10	0,00	0,00	0,00
92	15,00	2,10	0,00	0,00	0,00

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**NODI INTERNI SHELL**

IDENT. Nodo3d N.ro	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI	
	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Piano Sism.	Peso (t)
93	11,63	2,80	0,00	0,00	0,00
94	12,75	2,80	0,00	0,00	0,00
95	13,88	2,80	0,00	0,00	0,00
96	0,00	0,00	1,20	0,00	0,53
97	0,88	0,00	1,20	0,00	1,05
98	1,75	0,00	1,20	0,00	1,05
99	2,63	0,00	1,20	0,00	1,05
100	3,50	0,00	1,20	0,00	1,13
101	0,88	0,00	2,40	1,00	1,79
102	1,75	0,00	2,40	1,00	1,79
103	2,63	0,00	2,40	1,00	1,79
104	0,00	2,80	1,20	0,00	0,53
105	0,88	2,80	1,20	0,00	1,05
106	1,75	2,80	1,20	0,00	1,05
107	2,63	2,80	1,20	0,00	1,05
108	3,50	2,80	1,20	0,00	1,13
109	0,88	2,80	2,40	1,00	1,79
110	1,75	2,80	2,40	1,00	1,79
111	2,63	2,80	2,40	1,00	1,79
112	4,50	0,00	1,20	0,00	1,20
113	5,50	0,00	1,20	0,00	1,20
114	6,50	0,00	1,20	0,00	1,20
115	7,50	0,00	1,20	0,00	1,05
116	4,50	0,00	2,40	1,00	2,05
117	5,50	0,00	2,40	1,00	2,05
118	6,50	0,00	2,40	1,00	2,05
119	8,25	0,00	1,20	0,00	0,90
120	9,00	0,00	1,20	0,00	0,90
121	9,75	0,00	1,20	0,00	0,90
122	10,50	0,00	1,20	0,00	1,13
123	8,25	0,00	2,40	1,00	1,54
124	9,00	0,00	2,40	1,00	1,54
125	9,75	0,00	2,40	1,00	1,54
126	11,63	0,00	1,20	0,00	1,35
127	12,75	0,00	1,20	0,00	1,35
128	13,88	0,00	1,20	0,00	1,35
129	15,00	0,00	1,20	0,00	0,68
130	11,63	0,00	2,40	1,00	2,30
131	12,75	0,00	2,40	1,00	2,30
132	13,88	0,00	2,40	1,00	2,30
133	4,50	2,80	1,20	0,00	1,20
134	5,50	2,80	1,20	0,00	1,20
135	6,50	2,80	1,20	0,00	1,20
136	7,50	2,80	1,20	0,00	1,05
137	4,50	2,80	2,40	1,00	2,05
138	5,50	2,80	2,40	1,00	2,05
139	6,50	2,80	2,40	1,00	2,05
140	8,25	2,80	1,20	0,00	0,90
141	9,00	2,80	1,20	0,00	0,90
142	9,75	2,80	1,20	0,00	0,90
143	10,50	2,80	1,20	0,00	1,13
144	8,25	2,80	2,40	1,00	1,54

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**NODI INTERNI SHELL**

IDENT. Nodo3d N.ro	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI	
	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Piano Sism.	Peso (t)
145	9,00	2,80	2,40	1,00	1,54
146	9,75	2,80	2,40	1,00	1,54
147	11,63	2,80	1,20	0,00	1,35
148	12,75	2,80	1,20	0,00	1,35
149	13,88	2,80	1,20	0,00	1,35
150	15,00	2,80	1,20	0,00	0,68
151	11,63	2,80	2,40	1,00	2,30
152	12,75	2,80	2,40	1,00	2,30
153	13,88	2,80	2,40	1,00	2,30
154	0,00	2,10	2,40	1,00	1,27
155	0,00	1,40	2,40	1,00	1,27
156	0,00	0,70	2,40	1,00	1,27
157	0,88	2,10	2,40	1,00	2,53
158	0,88	1,40	2,40	1,00	2,53
159	0,88	0,70	2,40	1,00	2,53
160	1,75	2,10	2,40	1,00	2,53
161	1,75	1,40	2,40	1,00	2,53
162	1,75	0,70	2,40	1,00	2,53
163	2,63	2,10	2,40	1,00	2,53
164	2,63	1,40	2,40	1,00	2,53
165	2,63	0,70	2,40	1,00	2,53
166	3,50	2,10	2,40	1,00	2,71
167	3,50	1,40	2,40	1,00	2,71
168	3,50	0,70	2,40	1,00	2,71
169	4,50	0,70	2,40	1,00	2,89
170	5,50	0,70	2,40	1,00	2,89
171	6,50	0,70	2,40	1,00	2,89
172	7,50	0,70	2,40	1,00	2,53
173	4,50	1,40	2,40	1,00	2,89
174	5,50	1,40	2,40	1,00	2,89
175	6,50	1,40	2,40	1,00	2,89
176	7,50	1,40	2,40	1,00	2,53
177	4,50	2,10	2,40	1,00	2,89
178	5,50	2,10	2,40	1,00	2,89
179	6,50	2,10	2,40	1,00	2,89
180	7,50	2,10	2,40	1,00	2,53
181	8,25	0,70	2,40	1,00	2,17
182	9,00	0,70	2,40	1,00	2,17
183	9,75	0,70	2,40	1,00	2,17
184	10,50	0,70	2,40	1,00	2,71
185	8,25	1,40	2,40	1,00	2,17
186	9,00	1,40	2,40	1,00	2,17
187	9,75	1,40	2,40	1,00	2,17
188	10,50	1,40	2,40	1,00	2,71
189	8,25	2,10	2,40	1,00	2,17
190	9,00	2,10	2,40	1,00	2,17
191	9,75	2,10	2,40	1,00	2,17
192	10,50	2,10	2,40	1,00	2,71
193	11,63	0,70	2,40	1,00	3,26
194	12,75	0,70	2,40	1,00	3,26
195	13,88	0,70	2,40	1,00	3,26
196	15,00	0,70	2,40	1,00	1,63

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**NODI INTERNI SHELL**

IDENT. Nodo3d N.ro	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI	
	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Piano Sism.	Peso (t)
197	11,63	1,40	2,40	1,00	3,26
198	12,75	1,40	2,40	1,00	3,26
199	13,88	1,40	2,40	1,00	3,26
200	15,00	1,40	2,40	1,00	1,63
201	11,63	2,10	2,40	1,00	3,26
202	12,75	2,10	2,40	1,00	3,26
203	13,88	2,10	2,40	1,00	3,26
204	15,00	2,10	2,40	1,00	1,63

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. - NODI SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)		Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)
2	0,00	0,00	0,00		103	2,63	0,00	2,40
121	9,75	0,00	1,20		122	10,50	0,00	1,20
123	8,25	0,00	2,40		124	9,00	0,00	2,40
125	9,75	0,00	2,40		126	11,63	0,00	1,20
127	12,75	0,00	1,20		128	13,88	0,00	1,20
129	15,00	0,00	1,20		130	11,63	0,00	2,40
131	12,75	0,00	2,40		132	13,88	0,00	2,40

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. - NODI SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2**

Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)		Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)
1	0,00	2,80	0,00		13	0,00	2,80	2,40
142	9,75	2,80	1,20		143	10,50	2,80	1,20
144	8,25	2,80	2,40		145	9,00	2,80	2,40
146	9,75	2,80	2,40		147	11,63	2,80	1,20
148	12,75	2,80	1,20		149	13,88	2,80	1,20
150	15,00	2,80	1,20		151	11,63	2,80	2,40
152	12,75	2,80	2,40		153	13,88	2,80	2,40

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. - NODI PIASTRA - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1**

Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)		Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)
1	0,00	2,80	0,00		2	0,00	0,00	0,00
8	10,50	2,80	0,00		10	15,00	2,80	0,00
75	8,25	2,80	0,00		77	9,75	2,80	0,00
81	11,63	0,70	0,00		82	12,75	0,70	0,00
83	13,88	0,70	0,00		84	15,00	0,70	0,00
85	11,63	1,40	0,00		86	12,75	1,40	0,00
87	13,88	1,40	0,00		88	15,00	1,40	0,00
89	11,63	2,10	0,00		90	12,75	2,10	0,00
91	13,88	2,10	0,00		92	15,00	2,10	0,00
93	11,63	2,80	0,00		94	12,75	2,80	0,00
95	13,88	2,80	0,00					

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. - NODI PIASTRA - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)		Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)
17	15,00	0,00	2,40		183	9,75	0,70	2,40



**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. - NODI PIASTRA - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)		Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)
184	10,50	0,70	2,40		187	9,75	1,40	2,40
188	10,50	1,40	2,40		189	8,25	2,10	2,40
190	9,00	2,10	2,40		191	9,75	2,10	2,40
192	10,50	2,10	2,40		193	11,63	0,70	2,40
194	12,75	0,70	2,40		195	13,88	0,70	2,40
196	15,00	0,70	2,40		197	11,63	1,40	2,40
198	12,75	1,40	2,40		199	13,88	1,40	2,40
200	15,00	1,40	2,40		201	11,63	2,10	2,40
202	12,75	2,10	2,40		203	13,88	2,10	2,40
204	15,00	2,10	2,40					

**COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.**

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Par.q>30Kn	1,50	1,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Avviamento/frenatura	1,20	1,50	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30

**COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.**

DESCRIZIONI	16	17	18
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00
Var.Par.q>30Kn	0,20	0,20	0,20
Avviamento/frenatura	0,20	0,20	0,20
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	-0,30

**COMBINAZIONI RARE - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Par.q>30Kn	1,00	0,80
Avviamento/frenatura	0,80	1,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

**COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Par.q>30Kn	0,80	0,20
Avviamento/frenatura	0,20	0,80
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

**COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Par.q>30Kn	0,20
Avviamento/frenatura	0,20
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

**● SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa delle forze di piano modali.

<b>Massa eccitata</b>	: <i>Sommatoria delle masse efficaci, estesa a tutti i modi considerati ed espressa come forza peso</i>
<b>Massa totale</b>	: <i>Massa sismica di tutti i piani espressa come forza peso</i>
<b>Rapporto</b>	: <i>Rapporto tra Massa eccitata e Massa totale. Deve essere secondo la norma non inferiore a 0,85</i>
<b>Modo</b>	: <i>Numero del modo di vibrazione</i>
<b>Fattore Modale</b>	: <i>Coefficiente di partecipazione modale</i>
<b>Fmod/Fmax</b>	: <i>Influenza percentuale del modo attuale rispetto a quello di massimo effetto</i>
<b>Massa Mod. Eff.</b>	: <i>Massa modale efficace</i>
<b>Mmod/Mmax</b>	: <i>Percentuale di massa eccitata per il singolo modo</i>
<b>Piano</b>	: <i>Numero del piano sismico</i>
<b>FX</b>	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione X del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
<b>FY</b>	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione Y del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
<b>Mt</b>	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale</i>
<b>Mom.Ecc. 5%</b>	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale relativo ad una eccentricità accidentale pari al 5% della dimensione massima del piano in direzione ortogonale alla direzione del sisma. Se in questa colonna non è stampato nulla l'effetto torsionale accidentale è tenuto in conto incrementando le sollecitazioni di verifica con il fattore delta (vedi punto 4.5.2)</i>

**π SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

<b>Filo N.ro</b>	: <i>Numero del filo del nodo inferiore o superiore</i>
<b>Quota inf/sup</b>	: <i>Quota del nodo inferiore e del nodo superiore</i>
<b>Nodo inf/sup</b>	: <i>Numero dei nodi inferiore e superiore per la determinazione degli spostamenti sismici relativi</i>
<b>Sisma N.ro</b>	: <i>Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.</i>
<b>Combin N.ro</b>	: <i>Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.</i>
<b>Spostam. Calcolo</b>	: <i>valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.</i>
<b>Spostam. Limite</b>	: <i>valore dello spostamento limite per lo S.L.D.</i>
<b>Sisma N.ro</b>	: <i>Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.</i>
<b>Combin N.ro</b>	: <i>Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.</i>
<b>Spostam. Calcolo</b>	: <i>valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.</i>
<b>Spostam. Limite</b>	: <i>valore dello spostamento limite per lo S.L.O.</i>

---

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

---

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa.

**- Tabulato BARICENTRI MASSE E RIGIDEZZE**

<b>PIANO</b>	: Numero del piano sismico
<b>QUOTA</b>	: Altezza del piano dallo spiccatto di fondazione
<b>PESO</b>	: Peso sismico di piano (peso proprio, carichi permanenti e aliquota dei sovraccarichi variabili)
<b>XG</b>	: Ascissa del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
<b>YG</b>	: Ordinata del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
<b>XR</b>	: Ascissa del baricentro delle rigidezze rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
<b>YR</b>	: Ordinata del baricentro delle rigidezze rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
<b>DX</b>	: Scostamento in ascissa del baricentro delle rigidezze rispetto a quello delle masse ( $XR - XG$ )
<b>DY</b>	: Scostamento in ordinata del baricentro delle rigidezze rispetto a quello delle masse ( $YR - YG$ )
<b>Lpianta</b>	: Dimensione in pianta del piano nella direzione ortogonale al primo sisma
<b>Bpianta</b>	: Dimensione in pianta del piano nella direzione ortogonale al secondo sisma
<b>RigFleX</b>	: Rigidezza flessionale di piano nella direzione primo sisma. E' calcolata come rapporto fra la forza unitaria applicata sul baricentro delle masse del piano in direzione del primo sisma e la differenza di spostamento, sempre nella direzione del sisma, fra il piano in questione e quello sottostante.
<b>RigFleY</b>	: Rigidezza flessionale di piano nella direzione secondo sisma
<b>RigTors</b>	: Rigidezza torsionale di piano
<b>r/ls</b>	: Rapporto di piano per determinare se una struttura è deformabile torsionalmente (vedi DM 2008/2018 7.4.3.1)

**- Tabulato VARIAZIONI MASSE E RIGIDEZZE DI PIANO**

<b>PIANO</b>	: Numero del piano sismico
<b>QUOTA</b>	: Altezza del piano dallo spiccatto di fondazione
<b>PESO</b>	: Peso sismico di piano (peso proprio, carichi permanenti e aliquota dei sovraccarichi variabili)
<b>Variatz%</b>	: Variazione percentuale della massa rispetto al piano superiore
<b>Tagliante (t) modale</b>	: Tagliante relativo al piano nella direzione X/Y. Nel caso di analisi sismica dinamica il valore si riferisce al modo principale
<b>Spost(mm)</b>	: Spostamento del baricentro del piano in direzione X/Y calcolato come differenza fra lo spostamento del piano in questione ed il sottostante
<b>Klat(t/m)</b>	: Rigidezza laterale del piano in direzione X/Y calcolata come rapporto fra il tagliante e lo spostamento
<b>Variatz(%)</b>	: Variazione della rigidezza della massa rispetto al piano superiore in direzione X/Y
<b>Teta</b>	: Indice di stabilità per gli effetti p-d (DM 2008, formula 7.3.2) (DM 2018, formula 7.3.3)

solo per le analisi sismiche dinamiche ad impalcati rigidi, sarà presente anche il seguente risultato:

<b>Tagliante (t) Comb.</b>	: Tagliante sismico al piano nella direzione X/Y mediato su tutti i modi di vibrare
----------------------------	---

**- Tabulato REGOLARITA' STRUTTURALE**

Questo tabulato verrà ommesso se la struttura è dichiarata in input NON regolare, poiché superfluo.

<b>N. piano</b>	: Numero del piano sismico
<b>Res X (t)</b>	: Resistenza a taglio complessiva nel piano in direzione X (Sisma1/Sisma2)
<b>Res Y (t)</b>	: Resistenza a taglio complessiva nel piano in direzione Y (Sisma1/Sisma2)
<b>Dom X (t)</b>	: Domanda a taglio complessiva nel piano in direzione X (Sisma1/Sisma2)
<b>Dom Y (t)</b>	: Domanda a taglio complessiva nel piano in direzione Y (Sisma1/Sisma2)
<b>Res/Dom</b>	: Rapporto tra la resistenza e la domanda (Sisma1/Sisma2)
<b>Var.R/D</b>	: Variazione del rapporto resistenza/capacità rispetto ai piani superiori (Sisma1/Sisma2)
<b>Flag Verifica</b>	: Esito del controllo sulla variazione del rapporto resistenza/capacità (DM 2008, 7.2.2 punto g)(Dm 2018, 7.2.1)

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

<b>Quota N.ro:</b>	: <i>Quota a cui si trova l'elemento</i>
<b>Perim. N.ro</b>	: <i>Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica</i>
<b>Nodo 3d N.ro</b>	: <i>Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi</i>
<b>Nx</b>	: <i>Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)</i>
<b>Ny</b>	: <i>Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale</i>
<b>Txy</b>	: <i>Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)</i>
<b>Mx</b>	: <i>Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy</i>
<b>My</b>	: <i>Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy</i>
<b>Mxy</b>	: <i>Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)</i>
<b><math>\epsilon_{cx}</math> *10000</b>	: <i>Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x *10000 (Es. 0.35% = 35)</i>
<b><math>\epsilon_{cy}</math> *10000</b>	: <i>Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y *10000 (Es. 0.35% = 35)</i>
<b><math>\epsilon_{fx}</math> *10000</b>	: <i>Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x *10000 (Es. 1% = 100)</i>
<b><math>\epsilon_{fy}</math> *10000</b>	: <i>Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y *10000 (Es. 1% = 100)</i>
<b>Ax superiore</b>	: <i>Area totale armatura superiore diretta lungo x. Area totale è l'area della presso-flessione più l'area per il taglio riportata dopo)</i>
<b>Ay superiore</b>	: <i>Area totale armatura superiore diretta lungo y</i>
<b>Ax inferiore</b>	: <i>Area totale armatura inferiore diretta lungo x</i>
<b>Ay inferiore</b>	: <i>Area totale armatura inferiore diretta lungo y</i>
<b>Atag</b>	: <i>Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni</i>
<b><math>\sigma_t</math></b>	: <i>Tensione massima di contatto con il terreno</i>
<b>Eta</b>	: <i>Abbassamento verticale del nodo in esame</i>
<b>Fpunz</b>	: <i>Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'involuppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole della pressione del suolo</i>
<b>FpunzLi</b>	: <i>Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione della formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15</i>
<b>Apunz</b>	: <i>Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2</i>
<b>VEd</b>	: <i>Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2</i>
<b>VRd,max</b>	: <i>Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2</i>

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle  $\epsilon$  vengono sostituite con:

<b>Molt.</b>	: <i>Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y</i>
<b>x/d</b>	: <i>Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y</i>

---

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

---

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

<b>Quota</b>	: Quota a cui si trova l'elemento
<b>Perim.</b>	: Numero identificativo del macro-elemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
<b>Nodo</b>	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
<b>Comb Cari</b>	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
<b>Fes lim</b>	: Fessura limite espressa in mm
<b>Fess.</b>	: Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
<b>Dist mm</b>	: Distanza fra le fessure
<b>Combin</b>	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
<b>Mf X</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale $x$ del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
<b>N X</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse $x$ del sistema locale
<b>Mf Y</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale $y$ del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
<b>N Y</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse $y$ del sistema locale
<b>Cos teta</b>	: Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione $X$ e la direzione della tensione principale di trazione
<b>Sin teta</b>	: Seno dell'angolo teta
<b>Combina Carico</b>	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
<b>s lim</b>	: Valore della tensione limite in Kg/cm <sup>2</sup>
<b>s cal</b>	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup> sulla faccia di normale $x$
<b>Conbin</b>	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
<b>Mf X</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale $x$ del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
<b>N X</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse $x$ del sistema locale
<b>s cal</b>	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup> sulla faccia di normale $y$
<b>Conbin</b>	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
<b>Mf Y</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale $y$ del sistema locale
<b>N Y</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse $y$ del sistema locale

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

<b>Gruppo Quote</b>	: Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica
<b>Generatrice</b>	: Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica
<b>Nodo 3d N.ro</b>	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
<b>Nx</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse $x$ del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale ha l'asse $x$ nella direzione del setto e l'asse $y$ verticale)
<b>Ny</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse $y$ del sistema locale
<b>Txy</b>	: Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione $y$ e agente sulla faccia di normale $x$ del sistema locale. (Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione $x$ e agente sulla faccia di normale $y$ del sistema locale)
<b>Mx</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale $x$ del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale $Nx$ . Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente $Mxy$
<b>My</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale $y$ del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale $Ny$ . Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente $Mxy$
<b>Mxy</b>	: Momento torcente con asse vettore $x$ e agente sulla sezione di normale $x$ (ovvero anche, per la

---

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

---

*simmetria delle tensioni tangenziali, momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)*

<b><math>\epsilon_{cx} * 10000</math></b>	: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x $\times 10000$ (Es. 0.35% = 35)
<b><math>\epsilon_{cy} * 10000</math></b>	: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y $\times 10000$ (Es. 0.35% = 35)
<b><math>\epsilon_{fx} * 10000</math></b>	: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x $\times 10000$ (Es. 1% = 100)
<b><math>\epsilon_{fy} * 10000</math></b>	: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y $\times 10000$ (Es. 1% = 100)
<b>Ax superiore</b>	: Area totale armatura superiore diretta lungo x. (Area totale è l'area della presso-flessione più l'area per il taglio riportata dopo)
<b>Ay superiore</b>	: Area totale armatura superiore diretta lungo y
<b>Ax inferiore</b>	: Area totale armatura inferiore diretta lungo x
<b>Ay inferiore</b>	: Area totale armatura inferiore diretta lungo y
<b>Atag</b>	: Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
<b><math>\sigma_t</math></b>	: Tensione massima di contatto con il terreno
<b>Eta</b>	: Abbassamento verticale del nodo in esame

Nel caso di stampa di verifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle  $\epsilon$  vengono sostituite con:

**Molt.** : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y

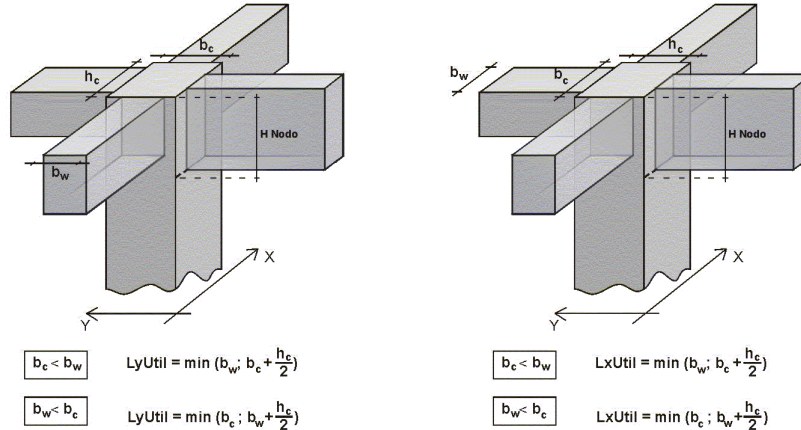
• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

<b>Gr.Q</b>	: Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica
<b>Gen</b>	: Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica
<b>Nodo</b>	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
<b>Comb. Cari</b>	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
<b>Fes lim</b>	: Fessura limite espressa in mm
<b>Fess.</b>	: Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
<b>Dist mm</b>	: Distanza fra le fessure
<b>Combin</b>	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
<b>Mf X</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
<b>N X</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
<b>Mf Y</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
<b>N Y</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
<b>Cos teta</b>	: Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione
<b>Sin teta</b>	: Seno dell'angolo teta
<b>Combina Carico</b>	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
<b>s lim</b>	: Valore della tensione limite in Kg/cm <sup>2</sup>
<b>s cal</b>	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup> sulla faccia di normale x
<b>Conbin</b>	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
<b>Mf X</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
<b>N X</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
<b>s cal</b>	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup> sulla faccia di normale y
<b>Conbin</b>	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
<b>Mf Y</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale
<b>N Y</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche dei nodi trave-pilastro in calcestruzzo armato.



- Filo N.ro** : Numero del filo fisso del pilastro a cui appartiene il nodo
- Quota (m)** : Quota in metri del nodo verificato
- Nodo3d N.ro** : Numerazione spaziale del nodo verificato
- Posiz. Pilastro** : Posizione del pilastro rispetto al nodo; **SUP** indica che il nodo verificato e' l'estremo inferiore di un pilastro; **INF** indica che il nodo verificato e l'estremo superiore del pilastro
- Int.** : Flag di nodo interno (SI=Interno X ed Y ; X=Solo Dir.X; Y=Solo Dir.Y; SP=Spigolo; NO=Esterno X o Y)
- Sez.** : Numero di archivio della sezione del pilastro a cui appartiene il nodo
- Rotaz** : Rotazione di input del pilastro a cui appartiene il nodo
- HNodo** : Altezza del nodo in calcestruzzo su cui sono state effettuate le verifiche calcolata in funzione dell'intersezione tra il pilastro e le travi convergenti
- fck** : Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
- fy** : Resistenza caratteristica allo snervamento dell'acciaio delle armature
- LyUtil** : Larghezza utile del nodo lungo la direzione Y locale del pilastro
- AfX** : Area complessiva dei bracci in direzione X locale del pilastro
- LxUtil** : Larghezza utile del nodo lungo la direzione X locale del pilastro
- AfY** : Area complessiva dei bracci in direzione Y locale del pilastro
- Njbd (X/Y)** : Sforzo Normale associato al Taglio sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- Vjbd (X/Y)** : Taglio agente sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- Vjbr (X/Y)** : Resistenza biella compressa del nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- STATUS** : Esito della verifica del nodo.  
 - **NON VER**: si supera la resistenza della biella compressa; non è verificata la formula [7.4.8]  
 - **ELASTICO**: il nodo verifica e rimane in campo non fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.10]  
 - **FESSURATO**: il nodo verifica e risulta fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.11] per i nodi interni e con la formula [7.4.12] per i nodi esterni

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PULSAZIONI E MODI DI VIBRAZIONE													
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLC X	Sd/g SLC Y	Piano N.ro	X (m)	Y (m)	Rot (rad)
1	26,339	0,23855	5,0		0,348	0,447	0,447	1,131	1,131	1	0,00000	0,069064	0,00000
2	133,113	0,04720	5,0		0,212	0,398	0,398	0,633	0,633	1	0,069064	0,00000	0,00000
3	157,026	0,04001	5,0		0,202	0,395	0,395	0,607	0,607	1	0,021752	-1,16529	0,015537

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 209,65			Massa totale (t): 209,65			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	6,21
2	14,479	100,00	209,65	100,00	1	44,42	0,00	0,00	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 209,65			Massa totale (t): 209,65			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	11,68
2	14,479	100,00	209,65	100,00	1	83,41	0,00	0,00	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.C.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 209,65			Massa totale (t): 209,65			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	29,56
2	14,479	100,00	209,65	100,00	1	132,69	0,00	0,00	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.									
SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 209,65			Massa totale (t): 209,65			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	14,479	100,00	209,65	100,00	1	0,00	72,99	0,01	54,74
2	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 209,65			Massa totale (t): 209,65			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	14,479	100,00	209,65	100,00	1	0,00	93,66	0,01	70,25
2	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.C.									
SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 209,65			Massa totale (t): 209,65			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	14,479	100,00	209,65	100,00	1	0,00	237,11	0,03	177,83
2	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO				INVILUPPO S.L.D.					INVILUPPO S.L.O.				
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma N.ro	Com bin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma N.ro	Com bin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Stringa di Controllo Verifica
1	0,00	1,20	2	96	1	18	0,861	6,000					VERIFICATO
1	1,20	2,40	96	11	1	9	0,855	6,000					VERIFICATO
2	0,00	1,20	1	104	1	9	0,853	6,000					VERIFICATO
2	1,20	2,40	104	13	1	18	0,862	6,000					VERIFICATO
3	0,00	1,20	4	100	1	18	0,855	6,000					VERIFICATO
3	1,20	2,40	100	12	1	9	0,850	6,000					VERIFICATO
4	0,00	1,20	3	108	1	9	0,849	6,000					VERIFICATO
4	1,20	2,40	108	14	1	18	0,857	6,000					VERIFICATO
5	0,00	1,20	9	129	1	8	0,861	6,000					VERIFICATO
5	1,20	2,40	129	17	1	15	0,855	6,000					VERIFICATO



**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sisma N.ro	Combin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sisma N.ro	Combin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
6	0,00	1,20	10	150	1	15	0,853	6,000					VERIFICATO
6	1,20	2,40	150	20	1	8	0,862	6,000					VERIFICATO
7	0,00	1,20	5	115	1	9	0,849	6,000					VERIFICATO
7	1,20	2,40	115	15	1	15	0,844	6,000					VERIFICATO
8	0,00	1,20	6	136	1	18	0,843	6,000					VERIFICATO
8	1,20	2,40	136	18	1	8	0,850	6,000					VERIFICATO
9	0,00	1,20	7	122	1	8	0,854	6,000					VERIFICATO
9	1,20	2,40	122	16	1	15	0,849	6,000					VERIFICATO
10	0,00	1,20	8	143	1	15	0,847	6,000					VERIFICATO
10	1,20	2,40	143	19	1	8	0,855	6,000					VERIFICATO
11	0,00	2,40	21	154	1	18	1,709	12,000					VERIFICATO
12	0,00	2,40	22	155	1	9	1,709	12,000					VERIFICATO
13	0,00	2,40	23	156	1	9	1,709	12,000					VERIFICATO
14	0,00	1,20	24	105	1	9	0,852	6,000					VERIFICATO
14	1,20	2,40	105	109	1	18	0,861	6,000					VERIFICATO
15	0,00	2,40	25	157	1	18	1,707	12,000					VERIFICATO
16	0,00	2,40	26	158	1	9	1,707	12,000					VERIFICATO
17	0,00	2,40	27	159	1	9	1,707	12,000					VERIFICATO
18	0,00	1,20	28	97	1	18	0,859	6,000					VERIFICATO
18	1,20	2,40	97	101	1	9	0,854	6,000					VERIFICATO
19	0,00	1,20	29	106	1	9	0,851	6,000					VERIFICATO
19	1,20	2,40	106	110	1	18	0,859	6,000					VERIFICATO
20	0,00	2,40	30	160	1	18	1,706	12,000					VERIFICATO
21	0,00	2,40	31	161	1	9	1,705	12,000					VERIFICATO
22	0,00	2,40	32	162	1	9	1,706	12,000					VERIFICATO
23	0,00	1,20	33	98	1	18	0,858	6,000					VERIFICATO
23	1,20	2,40	98	102	1	9	0,853	6,000					VERIFICATO
24	0,00	1,20	34	107	1	9	0,850	6,000					VERIFICATO
24	1,20	2,40	107	111	1	18	0,858	6,000					VERIFICATO
25	0,00	2,40	35	163	1	18	1,704	12,000					VERIFICATO
26	0,00	2,40	36	164	1	9	1,704	12,000					VERIFICATO
27	0,00	2,40	37	165	1	9	1,704	12,000					VERIFICATO
28	0,00	1,20	38	99	1	18	0,857	6,000					VERIFICATO
28	1,20	2,40	99	103	1	9	0,851	6,000					VERIFICATO
29	0,00	2,40	39	166	1	18	1,702	12,000					VERIFICATO
30	0,00	2,40	40	167	1	9	1,702	12,000					VERIFICATO
31	0,00	2,40	41	168	1	9	1,702	12,000					VERIFICATO
32	0,00	1,20	42	112	1	18	0,854	6,000					VERIFICATO
32	1,20	2,40	112	116	1	9	0,848	6,000					VERIFICATO
33	0,00	1,20	43	113	1	18	0,852	6,000					VERIFICATO
33	1,20	2,40	113	117	1	9	0,847	6,000					VERIFICATO
34	0,00	1,20	44	114	1	18	0,851	6,000					VERIFICATO
34	1,20	2,40	114	118	1	9	0,845	6,000					VERIFICATO
35	0,00	2,40	45	169	1	9	1,700	12,000					VERIFICATO
36	0,00	2,40	46	170	1	9	1,697	12,000					VERIFICATO
37	0,00	2,40	47	171	1	9	1,695	12,000					VERIFICATO
38	0,00	2,40	48	172	1	9	1,693	12,000					VERIFICATO
39	0,00	2,40	49	173	1	9	1,700	12,000					VERIFICATO
40	0,00	2,40	50	174	1	9	1,697	12,000					VERIFICATO
41	0,00	2,40	51	175	1	9	1,695	12,000					VERIFICATO
42	0,00	2,40	52	176	1	8	1,693	12,000					VERIFICATO
43	0,00	2,40	53	177	1	18	1,700	12,000					VERIFICATO
44	0,00	2,40	54	178	1	18	1,697	12,000					VERIFICATO
45	0,00	2,40	55	179	1	18	1,695	12,000					VERIFICATO
46	0,00	2,40	56	180	1	8	1,693	12,000					VERIFICATO
47	0,00	1,20	57	133	1	9	0,847	6,000					VERIFICATO
47	1,20	2,40	133	137	1	18	0,855	6,000					VERIFICATO
48	0,00	1,20	58	134	1	9	0,846	6,000					VERIFICATO
48	1,20	2,40	134	138	1	18	0,854	6,000					VERIFICATO
49	0,00	1,20	59	135	1	9	0,844	6,000					VERIFICATO
49	1,20	2,40	135	139	1	18	0,852	6,000					VERIFICATO
50	0,00	1,20	60	119	1	8	0,850	6,000					VERIFICATO
50	1,20	2,40	119	123	1	15	0,845	6,000					VERIFICATO
51	0,00	1,20	61	120	1	8	0,851	6,000					VERIFICATO
51	1,20	2,40	120	124	1	15	0,846	6,000					VERIFICATO
52	0,00	1,20	62	121	1	8	0,852	6,000					VERIFICATO
52	1,20	2,40	121	125	1	15	0,848	6,000					VERIFICATO
53	0,00	2,40	63	181	1	15	1,695	12,000					VERIFICATO

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sisma N.ro	Combin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sisma N.ro	Combin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
54	0,00	2,40	64	182	1	15	1,696	12,000					VERIFICATO
55	0,00	2,40	65	183	1	15	1,698	12,000					VERIFICATO
56	0,00	2,40	66	184	1	15	1,700	12,000					VERIFICATO
57	0,00	2,40	67	185	1	8	1,695	12,000					VERIFICATO
58	0,00	2,40	68	186	1	8	1,696	12,000					VERIFICATO
59	0,00	2,40	69	187	1	8	1,698	12,000					VERIFICATO
60	0,00	2,40	70	188	1	8	1,700	12,000					VERIFICATO
61	0,00	2,40	71	189	1	8	1,695	12,000					VERIFICATO
62	0,00	2,40	72	190	1	8	1,696	12,000					VERIFICATO
63	0,00	2,40	73	191	1	8	1,698	12,000					VERIFICATO
64	0,00	2,40	74	192	1	8	1,700	12,000					VERIFICATO
65	0,00	1,20	75	140	1	15	0,844	6,000					VERIFICATO
65	1,20	2,40	140	144	1	8	0,852	6,000					VERIFICATO
66	0,00	1,20	76	141	1	15	0,845	6,000					VERIFICATO
66	1,20	2,40	141	145	1	8	0,853	6,000					VERIFICATO
67	0,00	1,20	77	142	1	15	0,846	6,000					VERIFICATO
67	1,20	2,40	142	146	1	8	0,854	6,000					VERIFICATO
68	0,00	1,20	78	126	1	8	0,856	6,000					VERIFICATO
68	1,20	2,40	126	130	1	15	0,850	6,000					VERIFICATO
69	0,00	1,20	79	127	1	8	0,857	6,000					VERIFICATO
69	1,20	2,40	127	131	1	15	0,852	6,000					VERIFICATO
70	0,00	1,20	80	128	1	8	0,859	6,000					VERIFICATO
70	1,20	2,40	128	132	1	15	0,853	6,000					VERIFICATO
71	0,00	2,40	81	193	1	15	1,702	12,000					VERIFICATO
72	0,00	2,40	82	194	1	15	1,705	12,000					VERIFICATO
73	0,00	2,40	83	195	1	15	1,707	12,000					VERIFICATO
74	0,00	2,40	84	196	1	15	1,709	12,000					VERIFICATO
75	0,00	2,40	85	197	1	8	1,702	12,000					VERIFICATO
76	0,00	2,40	86	198	1	8	1,704	12,000					VERIFICATO
77	0,00	2,40	87	199	1	8	1,707	12,000					VERIFICATO
78	0,00	2,40	88	200	1	8	1,709	12,000					VERIFICATO
79	0,00	2,40	89	201	1	8	1,702	12,000					VERIFICATO
80	0,00	2,40	90	202	1	8	1,705	12,000					VERIFICATO
81	0,00	2,40	91	203	1	8	1,707	12,000					VERIFICATO
82	0,00	2,40	92	204	1	8	1,709	12,000					VERIFICATO
83	0,00	1,20	93	147	1	15	0,849	6,000					VERIFICATO
83	1,20	2,40	147	151	1	8	0,857	6,000					VERIFICATO
84	0,00	1,20	94	148	1	15	0,850	6,000					VERIFICATO
84	1,20	2,40	148	152	1	8	0,859	6,000					VERIFICATO
85	0,00	1,20	95	149	1	15	0,852	6,000					VERIFICATO
85	1,20	2,40	149	153	1	8	0,860	6,000					VERIFICATO

BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE														
IDENTIFICATORE		BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE							RIGIDENZE FLESSIONALI E TORSIONALI					
PIANO N.ro	QUOTA (m)	PESO (t)	XG (m)	YG (m)	XR (m)	YR (m)	DX (m)	DY (m)	Lpianta (m)	Bpianta (m)	Rig.FleX (t/m)	Rig.FleY (t/m)	Rig.Tors. (t <sup>2</sup> /m)	(r/ls) <sup>2</sup>
1	2,40	209,65	7,50	1,40	7,50	1,40	0,00	0,00	2,80	15,00	378680	14826	10411762	1,39

VARIAZIONI MASSE E RIGIDENZE DI PIANO															
				DIREZIONE X						DIREZIONE Y					
Piano N.ro	Quota (m)	Peso (t)	Variaz. (%)	Tagliante Comb.(t)	Tagliante modale(t)	Spost. (mm)	Klat. (t/m)	Variaz. (%)	Teta	Tagliante Comb.(t)	Tagliante modale(t)	Spost. (mm)	Klat. (t/m)	Variaz. (%)	Teta
1	2,40	209,65	0,0	83,41	83,41	0,22	378680	0,0	0,001	93,66	93,66	6,32	14826	0,0	0,019

RAPPORTO DELLE RIGIDENZE IN DIREZIONE X							RAPPORTO DELLE RIGIDENZE IN DIREZIONE Y				
Piano N.r	RigidezzaPilastr	Rigidezza Setti	Rigid.Elem.Second	RigidezzaPilastr	Rigidezza Setti	Rigid.Elem.Second	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti
1	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00					

REGOLARITA' STRUTTURALE												
PIANO N.ro	QUOTA (m)	Res X t	Res Y t	SISMA 1				SISMA 2				Flag Verifica
				Dom X t	Dom Y t	Res/Dom	Var.R/D	Dom X t	Dom Y t	Res/Dom	Var.R/D	
1	2,40			83,41	0,00			0,00	93,66			VERIF

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																							
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz	

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y	----- cmq/m -----					kg/cmq	mm	kg	kg	cmq
0	1	1	0	0	0	1763	6540	34	7,6	0,1	2,0	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,2	-3,9	
0	1	2	0	0	0	1724	5669	-25	7,8	0,1	2,4	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,2	-4,1	
0	1	8	0	0	0	1226	6155	-73	10,9	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,5	
0	1	10	0	0	0	2187	6567	61	6,1	0,1	2,0	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,2	-3,9	
0	1	75	0	0	0	1304	6158	-14	10,3	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,3	
0	1	77	0	0	0	1350	6188	24	9,9	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,4	
0	1	81	0	0	0	-557	-2760	-16	24,0	0,1	4,8	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,2	
0	1	82	0	0	0	-572	-2767	34	23,4	0,1	4,8	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,3	
0	1	83	0	0	0	-567	-2742	63	23,6	0,1	4,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,4	
0	1	84	0	0	0	-474	-2910	152	28,2	0,1	4,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,5	
0	1	85	0	0	0	-937	-4645	-1	14,3	0,1	2,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8	
0	1	86	0	0	0	-954	-4629	1	14,0	0,1	2,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8	
0	1	87	0	0	0	-918	-4572	10	14,6	0,1	2,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8	
0	1	88	0	0	0	-155	-4842	-118	86,3	0,1	2,8	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-2,9	
0	1	89	0	0	0	-510	-2304	-43	26,2	0,1	5,8	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,1	
0	1	90	0	0	0	-532	-2400	-34	25,1	0,1	5,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,2	
0	1	91	0	0	0	-522	-2472	-62	25,6	0,1	5,4	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,2	
0	1	92	0	0	0	-461	-2702	-137	29,0	0,1	5,0	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,3	
0	1	93	0	0	0	1156	6099	27	11,6	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,1	-3,6	
0	1	94	0	0	0	1202	6104	2	11,1	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,1	-3,7	
0	1	95	0	0	0	1096	6006	-65	12,2	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,1	-3,8	

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σ	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq
1	1	17	0	0	0	-2095	-5451	90	6,4	0,1	2,5	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-4,1				
1	1	183	0	0	0	307	1394	17	43,6	0,1	9,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,2				
1	1	184	0	0	0	281	1416	-11	47,7	0,1	9,5	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,2				
1	1	187	0	0	0	737	3704	0	18,1	0,1	3,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,0				
1	1	188	0	0	0	746	3713	0	17,9	0,1	3,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,0				
1	1	189	0	0	0	451	2151	7	29,7	0,1	6,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-2,8				
1	1	190	0	0	0	429	2136	0	31,2	0,1	6,3	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-2,9				
1	1	191	0	0	0	464	2159	-12	28,8	0,1	6,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,0				
1	1	192	0	0	0	441	2167	29	30,3	0,1	6,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,0				
1	1	193	0	0	0	305	1448	19	43,8	0,1	9,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,3				
1	1	194	0	0	0	319	1489	23	41,9	0,1	9,0	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,4				
1	1	195	0	0	0	286	1483	5	46,7	0,1	9,0	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,5				
1	1	196	0	0	0	392	1574	-26	34,1	0,1	8,5	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,6				
1	1	197	0	0	0	749	3713	0	17,9	0,1	3,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,0				
1	1	198	0	0	0	764	3701	1	17,5	0,1	3,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,0				
1	1	199	0	0	0	733	3654	8	18,3	0,1	3,7	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,0				
1	1	200	0	0	0	119	3873	-98	99,9	0,1	3,5	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,0				
1	1	201	0	0	0	434	2157	-12	30,8	0,1	6,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,1				
1	1	202	0	0	0	436	2164	-13	30,7	0,1	6,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,2				
1	1	203	0	0	0	377	2144	29	35,4	0,1	6,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,3				
1	1	204	0	0	0	378	2280	120	35,4	0,1	5,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,4				

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA PUNZONAMENTO PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1**

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σ	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq
0	1	1	0	0	0	1763	6540	34	7,6	0,1	2,0	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,1			
0	1	2	0	0	0	1724	5319	-64	7,8	0,1	2,5	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	1,0	-3,5			
0	1	8	0	0	0	1226	6155	-73	10,9	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-2,9			
0	1	10	0	0	0	2187	6567	61	6,1	0,1	2,0	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,1			
0	1	75	0	0	0	1304	6158	-14	10,3	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8			
0	1	77	0	0	0	1350	6188	24	9,9	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8			
0	1	81	0	0	0	-557	-2760	-16	24,0	0,1	4,8	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,1			
0	1	82	0	0	0	-562	-2767	-16	23,8	0,1	4,8	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,1			
0	1	83	0	0	0	-490	-2742	32	27,3	0,1	4,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,1			
0	1	84	0	0	0	-474	-2910	152	28,2	0,1	4,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,1			
0	1	85	0	0	0	-937	-4645	-1	14,3	0,1	2,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8			
0	1	86	0	0	0	-954	-4629	1	14,0	0,1	2,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8			
0	1	87	0	0	0	-918	-4572	10	14,6	0,1	2,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8			
0	1	88	0	0	0	-119	-4842	-83	99,9	0,1	2,8	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8			
0	1	89	0	0	0	-356	-1696	-14	37,6	0,1	7,9	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,6			
0	1	90	0	0	0	-369	-1758	-7	36,3	0,1	7,6	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,7			
0	1	91	0	0	0	-350	-1812	-31	38,3	0,1	7,4	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,7			
0	1	92	0	0	0	-461	-1974	-101	29,0	0,1	6,8	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,8	-2,8			
0	1	93	0	0	0	1156	6099	27	11,6	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-2,9			
0	1	94	0	0	0	1202	6104	2	11,1	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,0			
0	1	95	0	0	0	1096	6006	-65	12,2	0,1	2,2	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	0,9	-3,0			

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA PUNZONAMENTO PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σ	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	kg/cmq	mm	kg	kg	cmq
1	1	17	0	0	0	-2095	-5451	90	6,4	0,1	2,5	0,12	10,1	10,1	10,1	10,1	0,0	-3,5				
1	1	183	0	0	0	306	1350	13	43,8	0,1	9,9	0,12	10,1	10,1	1							



**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA PUNZONAMENTO PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																							
Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI											TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	1	188	Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	1,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	3,3	1	0,3	0,0	16,4	1	1,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	4,9	1	0,5	0,0	24,1	1	2,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,5	0,0	2,3	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	151	1	0,5	0,0	751	1	2,5	0,0
1	1	189	Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	1,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	3,3	1	0,3	0,0	16,4	1	1,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	3,0	1	0,3	0,0	14,0	1	1,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	91	1	0,3	0,0	435	1	1,5	0,0
1	1	190	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,7	1	0,2	0,0	7,9	1	0,8	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	2,8	1	0,3	0,0	13,9	1	1,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	87	1	0,3	0,0	432	1	1,5	0,0
1	1	191	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,6	1	0,2	0,0	7,8	1	0,8	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	3,0	1	0,3	0,0	14,1	1	1,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	94	1	0,3	0,0	437	1	1,5	0,0
1	1	192	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,8	1	0,2	0,0	7,9	1	0,8	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	2,9	1	0,3	0,0	14,1	1	1,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	89	1	0,3	0,0	439	1	1,5	0,0
1	1	193	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,6	1	0,2	0,0	8,0	1	0,8	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	1,8	1	0,2	0,0	8,9	1	0,9	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	56	1	0,2	0,0	277	1	0,9	0,0
1	1	194	Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,3	1	0,1	0,0	6,6	1	0,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	1,8	1	0,2	0,0	9,0	1	0,9	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	56	1	0,2	0,0	278	1	0,9	0,0
1	1	195	Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,3	1	0,1	0,0	6,7	1	0,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	1,3	1	0,1	0,0	9,0	1	0,9	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	40	1	0,1	0,0	278	1	0,9	0,0
1	1	196	Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,0	1	0,1	0,0	6,6	1	0,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	2,6	1	0,3	0,0	9,5	1	1,0	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	79	1	0,3	0,0	294	1	1,0	0,0
1	1	197	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,8	1	0,2	0,0	6,9	1	0,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	4,9	1	0,5	0,0	24,1	1	2,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,5	0,0	2,3	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	152	1	0,5	0,0	751	1	2,5	0,0
1	1	198	Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	1,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	3,3	1	0,3	0,0	16,4	1	1,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	5,0	1	0,5	0,0	24,0	1	2,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,5	0,0	2,3	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	155	1	0,5	0,0	749	1	2,5	0,0
1	1	199	Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	0,0	1,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	3,4	1	0,4	0,0	16,4	1	1,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	4,8	1	0,5	0,0	23,7	1	2,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,5	0,0	2,3	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	148	1	0,5	0,0	740	1	2,5	0,0
1	1	200	Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	1,7	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	3,3	1	0,3	0,0	16,1	1	1,7	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	0,5	2	0,1	0,0	25,1	1	2,6	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	2,4	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	17	2	0,1	0,0	784	1	2,6	0,0
1	1	201	Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	1,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,2	1	0,0	0,0	17,0	1	1,8	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	2,8	1	0,3	0,0	14,1	1	1,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	88	1	0,3	0,0	437	1	1,5	0,0
1	1	202	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,6	1	0,2	0,0	7,9	1	0,8	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	2,9	1	0,3	0,0	14,1	1	1,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	88	1	0,3	0,0	438	1	1,5	0,0
1	1	203	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,6	1	0,2	0,0	7,9	1	0,8	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	2,5	1	0,3	0,0	14,0	1	1,5	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,1	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	76	1	0,3	0,0	434	1	1,5	0,0
1	1	204	Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,3	1	0,1	0,0	7,9	1	0,8	0,0
			Rara											RaraCls	192,0	2,5	1	0,3	0,0	14,9	1	1,6	0,0
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	0,0	1,2	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	77	1	0,3	0,0	462	1	1,6	0,0
1	1	204	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	0,0	0,9	0,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,7	1	0,2	0,0	8,3	1	0,9	0,0

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																		
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt.Ult. Direz. X	Molt.Ult. Direz. Y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σ kg/cmq	eta mm	
1	1	2	-1088	-4384	2219	-498	-2419	18	42,52	7,98	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3	1,23	-4,1	
1	1	103	-1278	-6864	2871	-522	-2520	-22	43,02	9,49	10,1	10,1	10,1	10,1	0,4		-3,9	
1	1	121	-1046	-13927	4446	144	362	34	99,90	49,05	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-3,6	
1	1	122	-1083	-13480	4032	143	376	35	99,90	50,10	10,1	10,1	10,1	10,1	0,5		-3,7	
1	1	123	-1264	-7211	4978	-493	-2352	28	46,73	11,08	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-3,5	
1	1	124	-1417	-7125	4564	-499	-2390	26	49,30	10,67	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-3,6	
1	1	125	-1163	-7178	4775	-496	-2394	22	44,15	10,69	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-3,6	
1	1	126	-1069	-13196	3401	149	369	35	99,90	51,15	10,1	10,1	10,1	10,1	0,4		-3,8	
1	1	127	-985	-4939	2488	160	625	37	99,90	74,16	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,9	
1	1	128	-598	-4506	1487	158	641	33	99,90	74,15	10,1	10,1	10,1	10,1	0,2		-4,0	
1	1	129	-390	-4794	999	144	641	28	99,90	73,22	10,1	10,1	10,1	10,1	0,1		-4,1	
1	1	130	-1518	-6720	3773	-520	-2505	24	48,19	9,45	10,1	10,1	10,1	10,1	0,5		-3,8	
1	1	131	-1374	-6701	2467	-522	-2535	19	44,80	9,25	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,9	
1	1	132	-1739	-6566	2427	-537	-2616	17	50,76	8,70	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-4,0	

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2																		
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt.Ult. Direz. X	Molt.Ult. Direz. Y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σ kg/cmq	eta mm	
1	2	1	-973	-4117	2029	552	2691	-17	34,60	6,72	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3	1,16	-3,9	
1	2	13	-1729	-6500	2434	495	2377	25	59,02	10,09	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3			

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																	
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt.Ult.	Molt.Ult.	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σ	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y			cmg/m	cmg/m		kg/cmq	mm
1	1	2	-1701	-6157	2219	-414	-2026	11	85,47	12,77	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3	1,04	-3,5
1	1	103	-2278	-12162	1722	-601	-3006	0	53,01	11,54	10,1	10,1	10,1	10,1	0,4		-3,5
1	1	121	-1167	-13927	2623	138	362	31	99,90	49,05	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-3,5
1	1	122	-2724	-13480	2390	71	376	0	99,90	50,10	10,1	10,1	10,1	10,1	0,5		-3,5
1	1	123	-2142	-12230	3020	-604	-3001	5	49,18	11,67	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-3,5
1	1	124	-2413	-12173	2682	-605	-3018	2	56,24	11,44	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-3,5
1	1	125	-1988	-12343	2972	-602	-2989	-5	46,07	11,91	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-3,5
1	1	126	-2806	-13196	2011	69	369	0	99,90	51,15	10,1	10,1	10,1	10,1	0,4		-3,5
1	1	127	-1172	-13359	1474	147	352	33	99,90	51,03	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,5
1	1	128	-724	-12619	931	141	381	30	99,90	52,78	10,1	10,1	10,1	10,1	0,2		-3,5
1	1	129	-508	-14540	604	146	307	27	99,90	48,41	10,1	10,1	10,1	10,1	0,1		-3,5
1	1	130	-1458	-11806	2386	-404	-3033	18	74,67	10,87	10,1	10,1	10,1	10,1	0,5		-3,5
1	1	131	-1333	-11899	1458	-406	-3006	13	67,98	11,20	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,5
1	1	132	-1711	-11817	1752	-422	-3074	13	82,41	10,56	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,5

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2																	
Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt.Ult.	Molt.Ult.	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σ	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y			cmg/m	cmg/m		kg/cmq	mm
1	2	1	-1586	-5890	1636	468	2298	-10	60,72	10,02	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3	0,92	-3,1
1	2	13	-1775	-6466	2434	373	1801	16	99,90	16,70	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,1
1	2	142	-1130	-12731	2623	-139	0	-31	99,90	63,05	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-2,8
1	2	143	-2489	-12322	2389	-75	0	0	99,90	65,14	10,1	10,1	10,1	10,1	0,5		-2,9
1	2	144	-1158	-6598	3012	325	1536	-22	92,12	24,05	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-2,8
1	2	145	-1302	-6546	2682	330	1570	-20	99,90	22,96	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-2,8
1	2	146	-1071	-6616	2959	327	1574	-16	84,03	23,14	10,1	10,1	10,1	10,1	0,6		-2,8
1	2	147	-2563	-12064	2008	-74	0	0	99,90	66,53	10,1	10,1	10,1	10,1	0,4		-2,9
1	2	148	-1133	-12208	1479	-147	0	-33	99,90	65,75	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,0
1	2	149	-699	-11531	931	-142	0	-30	99,90	69,61	10,1	10,1	10,1	10,1	0,2		-3,0
1	2	150	-488	-13310	540	-145	0	-27	99,90	60,31	10,1	10,1	10,1	10,1	0,1		-3,1
1	2	151	-1414	-6266	2375	349	1674	-18	99,49	18,80	10,1	10,1	10,1	10,1	0,5		-2,9
1	2	152	-1292	-6288	1459	351	1699	-13	88,22	18,29	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,0
1	2	153	-1665	-6176	1725	366	1779	-13	99,90	16,34	10,1	10,1	10,1	10,1	0,3		-3,0

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																									
GrQ	Gen	Nodo	FESSURAZIONI										TENSIONI					DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*mm)	NX (t)	MfY (t*mm)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*mm)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*mm)	N (t)		
1	1	2	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	1	-0,3	-2,9	-1,6	-9,7	0,000	0,000	RaraCls	192,0	1,7	1	-0,3	-3,2	7,4	1	-1,2	-10,7		
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,3	-2,3	-1,3	-7,9	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,7	1	-0,3	-2,3	9,5	1	-1,3	-7,9		
1	1	103	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,3	-1,2	-1,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	47	2	-0,4	-1,6	215	2	-2,0	-8,3		
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,2	-1,2	-6,3	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,8	1	-0,2	-1,2	8,9	1	-1,2	-6,3		
1	1	121	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,1	-1,4	0,5	-7,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	4	2	0,1	-1,7	19	2	0,3	-9,1		
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,3	0,5	-7,1	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,7	1	0,1	-1,3	3,5	1	0,5	-7,1		
1	1	122	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,1	-1,4	0,5	-7,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	4	2	0,1	-1,8	19	2	0,3	-8,8		
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,4	0,5	-6,8	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,7	1	0,1	-1,4	3,5	1	0,5	-6,8		
1	1	123	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,3	-1,2	-1,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	51	2	-0,4	-1,5	213	2	-2,0	-8,4		
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,1	-1,2	-6,3	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,9	1	-0,2	-1,1	8,9	1	-1,2	-6,3		
1	1	124	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,3	-1,3	-1,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	44	2	-0,4	-1,6	217	2	-2,0	-8,3		
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,3	-1,2	-6,3	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,8	1	-0,2	-1,3	9,0	1	-1,2	-6,3		
1	1	125	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,3	-1,1	-1,6	-6,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	55	2	-0,4	-1,4	209	2	-2,0	-8,4		
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,0	-1,2	-6,4	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,9	1	-0,2	-1,0	8,8	1	-1,2	-6,4		
1	1	126	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,1	-1,5	0,5	-7,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	4	2	0,1	-1,8	19	2	0,3	-8,6		
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,4	0,5	-6,7	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,7	1	0,1	-1,4	3,4	1	0,5	-6,7		
1	1	127	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,1	-1,4	0,5	-7,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	4	2	0,1	-1,8	19	2	0,3	-8,7		
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,4	0,5	-6,8	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,7	1	0,1	-1,4	3,4	1	0,5	-6,8		
1	1	128	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,1	-0,9	0,5	-6,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	3	2	0,1	-1,1	18	2	0,3	-8,2		
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	-0,9	0,5	-6,4	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,6	1	0,1	-0,9	3,4	1	0,5	-6,4		
1	1	129	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	0,1	-0,7	0,5	-7,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	5	2	0,1	-0,8	19	2	0,2	-9,5		
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	-0,6	0,5	-7,3	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,9	1	0,1	-0,6	3,5	1	0,5	-7,3		
1	1	130	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,3	-1,4	-1,7	-6,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	38	2	-0,4	-1,8	228	2	-2,0	-8,1		
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,4	-1,2	-6,1	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,7	1	-0,2	-1,4	9,2	1	-1,2	-6,1		
1	1	131	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,3	-1,3	-1,7	-6,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	43	2	-0,4	-1,7	222	2	-2,0	-8,1		
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,3	-1,2	-6,2	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,8	1	-0,2	-1,3	9,0	1	-1,2	-6,2		
1	1	132	Rara																						
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,3	-1,7	-1,7	-6,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	28	2	-0,4	-2,2	235	2	-2,1	-8,1		
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,7	-1,2	-6,1	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,7	1	-0,2	-1,7	9,4	1	-1,2	-6,1		

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2																									
GrQ	Gen	Nodo	FESSURAZIONI										TENSIONI					DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*mm)	NX (t)	MfY (t*mm)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*mm)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t			

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2**

GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI											TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	2	142	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-2,3	1,1	-8,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	7	1	0,2	-2,5	29	1	0,8	-8,4
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,8	0,9	-6,3	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,2	1	0,2	-1,8	6,1	1	0,9	-6,3
1	2	143	Rara										RaraCls	192,0	0,6	2	-0,1	-1,5	3,0	2	-0,3	-8,1	
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	-1,2	-0,5	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	3	2	-0,1	-1,5	18	2	-0,3	-8,1
1	2	144	Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-1,3	-0,5	-6,9	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,7	1	-0,1	-1,3	3,5	1	-0,5	-6,9
			Rara										RaraCls	192,0	0,6	2	-0,1	-1,6	2,9	2	-0,3	-7,8	
1	2	145	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	-1,3	-0,5	-6,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	4	2	-0,1	-1,6	18	2	-0,3	-7,8
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-1,3	-0,5	-6,6	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,7	1	-0,1	-1,3	3,4	1	-0,5	-6,6
1	2	146	Rara										RaraCls	192,0	1,0	1	0,2	-1,4	5,1	1	0,8	-8,0	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-1,4	1,1	-7,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	6	1	0,2	-1,4	29	1	0,8	-8,0
1	2	147	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,1	0,9	-6,1	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,3	1	0,2	-1,1	6,2	1	0,9	-6,1
			Rara										RaraCls	192,0	1,0	1	0,2	-1,6	5,2	1	0,8	-8,0	
1	2	148	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-1,5	1,1	-7,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	6	1	0,2	-1,6	29	1	0,8	-8,0
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,2	0,9	-6,1	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,3	1	0,2	-1,2	6,3	1	0,9	-6,1
1	2	149	Rara										RaraCls	192,0	1,0	1	0,2	-1,3	5,1	1	0,8	-8,1	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-1,3	1,1	-7,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	6	1	0,2	-1,3	29	1	0,8	-8,1
1	2	150	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,0	0,9	-6,2	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,4	1	0,2	-1,0	6,1	1	0,9	-6,2
			Rara										RaraCls	192,0	0,6	2	-0,1	-1,6	2,9	2	-0,3	-7,7	
1	2	151	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	-1,3	-0,5	-6,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	4	2	-0,1	-1,6	17	2	-0,3	-7,7
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-1,4	-0,5	-6,5	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,7	1	-0,1	-1,4	3,4	1	-0,5	-6,5
1	2	152	Rara										RaraCls	192,0	0,6	2	-0,1	-1,6	2,9	2	-0,3	-7,8	
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	-1,3	-0,5	-6,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	4	2	-0,1	-1,6	17	2	-0,3	-7,8
1	2	153	Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-1,3	-0,5	-6,6	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,7	1	-0,1	-1,3	3,4	1	-0,5	-6,6
			Rara										RaraCls	192,0	0,4	2	-0,1	-1,0	2,8	2	-0,3	-7,3	
1	2	154	Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	-0,8	-0,5	-6,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	3	2	-0,1	-1,0	17	2	-0,3	-7,3
			Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,8	-0,5	-6,2	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,6	1	-0,1	-0,8	3,3	1	-0,5	-6,2
1	2	155	Rara										RaraCls	192,0	0,9	2	-0,1	-0,8	2,9	2	-0,3	-8,5	
			Freq	0,3	0,00	0	2	-0,1	-0,6	-0,5	-6,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	7	2	-0,1	-0,8	18	2	-0,3	-8,5
1	2	156	Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,6	-0,5	-7,1	0,000	0,000	PermCls	144,0	0,9	1	-0,1	-0,6	3,5	1	-0,5	-7,1
			Rara										RaraCls	192,0	1,1	1	0,2	-1,8	5,2	1	0,8	-7,7	
1	2	157	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-1,7	1,1	-7,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	6	1	0,2	-1,8	29	1	0,8	-7,7
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,3	0,9	-5,9	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,2	1	0,2	-1,3	6,4	1	0,9	-5,9
1	2	158	Rara										RaraCls	192,0	1,0	1	0,2	-1,6	5,1	1	0,8	-7,8	
			Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-1,6	1,1	-7,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	6	1	0,2	-1,6	29	1	0,8	-7,8
1	2	159	Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,2	0,9	-6,0	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,3	1	0,2	-1,2	6,3	1	0,9	-6,0
			Rara										RaraCls	192,0	1,2	1	0,2	-2,1	5,5	1	0,9	-7,6	
1	2	160	Freq	0,3	0,00	0	1	0,2	-2,1	1,2	-7,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	7	1	0,2	-2,1	30	1	0,9	-7,6
			Perm	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,6	1,0	-5,9	0,000	0,000	PermCls	144,0	1,2	1	0,2	-1,6	6,6	1	1,0	-5,9

**SOVRARESISTENZE PIASTRE**

COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE SOLLECITAZIONI PER LE PIASTRE				
Quota N.ro	Perimetro N.ro	Sisma X Canale Valore	Sisma Y Canale Valore	Sisma Z Canale Valore
0	1	7 1,10	8 1,10	
1	1	7 1,00	8 1,00	

**SOVRARESISTENZE SHELL**

COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE SOLLECITAZIONI PER GLI SHELL				
GrupQuota N.ro	Generatr. N.ro	Sisma X Canale Valore	Sisma Y Canale Valore	Sisma Z Canale Valore
1	1	7 1,00	8 1,00	
1	2	7 1,00	8 1,00	

**RELAZIONE GEOTECNICA**

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

**• NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

Per il calcolo delle strutture in oggetto si adotteranno i criteri della Geotecnica e della Scienza delle Costruzioni.

**• CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI**

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo *Brinch-Hansen*:

$$q_{lim} = q N_q Y_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c Y_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} G B' N_g Y_g i_g b_g s_g$$

dove

**Caratteristiche geometriche della fondazione:**

$q$  = carico sul piano di fondazione  
 $B$  = lato minore della fondazione  
 $L$  = lato maggiore della fondazione  
 $D$  = profondità della fondazione  
 $\alpha$  = inclinazione base della fondazione  
 $G$  = peso specifico del terreno  
 $B'$  = larghezza di fondazione ridotta =  $B - 2 e_B$   
 $L'$  = lunghezza di fondazione ridotta =  $L - 2 e_L$

**Caratteristiche di carico sulla fondazione:**

$H$  = risultante delle forze orizzontali  
 $N$  = risultante delle forze verticali  
 $e_B$  = eccentricità del carico verticale lungo  $B$   
 $e_L$  = eccentricità del carico verticale lungo  $L$   
 $F_{hB}$  = forza orizzontale lungo  $B$   
 $F_{hL}$  = forza orizzontale lungo  $L$

**Caratteristiche del terreno di fondazione:**

$\beta$  = inclinazione terreno a valle  
 $c = c_u$  = coesione non drenata (condizioni U)  
 $c = c'$  = coesione drenata (condizioni D)  
 $\Gamma$  = peso specifico apparente (condizioni U)  
 $\Gamma = \Gamma'$  = peso specifico sommerso (condizioni D)  
 $\phi = 0$  = angolo di attrito interno (condizioni U)  
 $\phi = \phi'$  = angolo di attrito interno (condizioni D)

**Fattori di capacità portante:**

$$N_q = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \exp(\pi \cdot \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchy-Meyerhof})$$

$$N_g = 2(N_q + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni D} \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$N_c = 5,14 \quad \text{in condizioni U}$$



Indici di rigidezza (condizioni D):

$$Ir = \frac{G}{c'+q'\tan\phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità } D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1+\mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

$E$  = modulo elastico normale

$\mu$  = coefficiente di *Poisson*

$$Icr = \frac{1}{2} \exp \left[ \frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Yq = Yg = \exp \left[ \left( 0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan\phi' + \frac{3,07 \sin\phi' \log(2Ir)}{1 + \sin\phi'} \right] \text{ in condizioni drenate, per } Ir \leq Icr$$

$$Yc = Yq - \frac{1 - Yq}{Nq \times \tan\phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$$ig = \left( \frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \text{ang}\phi'} \right)^{m+1}$$

$$iq = \left( \frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot\phi'} \right)^m$$

$$ic = iq - \frac{1 - iq}{Nc \times \tan\phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$ic = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L}}{1 + \frac{B'}{L}}$$

$$mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}}$$

$$\Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan\phi (1 - \sin\phi)^2 \arctg \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan\phi (1 - \sin\phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1 - dq}{Nc \times \tan\phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \text{arc} \tan \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$bg = \exp(-2,7\alpha \tan\phi)$$

---

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

---

$$bc = bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U)}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} \quad \text{in condizioni D}$$

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$gq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B' Nq}{L' Nc}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale). Tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati Khi e Igk, il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito. L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico Khi e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa. Nel caso in cui sia stato attivato il flag per tener conto degli effetti cinematici il valore Igk modifica invece il solo coefficiente Ng; il fattore Ng viene infatti moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.

## • CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SU PALI

### a) Pali resistenti a compressione

Il carico ultimo del palo a compressione risulta:

$$Q_{lim} = Q_{punta} + Q_{later} - P_{palo} - P_{attr\_neg}$$

#### **Opunta: RESISTENZA ALLA PUNTA**

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{punta} = (C_{up} \times N_c + \sigma_v) \times A_p \times R_c$$

essendo

Cup = coesione non drenata terreno alla quota della punta

Nc = coeff. di capacità portante = 9

$\sigma_v$  = tensione verticale totale in punta

Ap = area della punta del palo

Rc = coeff. di Meyerhof per le argille S/C

$$R_c = \frac{D+1}{2D+1} \quad \text{per pali trivellati} \quad R_c = \frac{D+0,5}{2D} \quad \text{per pali infissi}$$

D = diametro del palo

- In terreni coesivi in condizioni drenate (secondo Vesic):

$$Q_{punta} = (\mu \times \sigma_v' \times Nq + c' \times Nc) \times A_p$$

essendo

$$\mu = \frac{1+2(1-\sin\phi')}{3}$$

$$Nq = \frac{3}{3-\sin\phi'} \exp \left[ \left( \left( \frac{\pi}{2} - \phi' \right) \tan \phi' \right) \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right) \times Irr^{\frac{4\sin\phi'}{3(1+\sin\phi')}} \right]$$

Irr = indice di rigidezza ridotta

$$Irr \approx Ir = \text{indice di rigidezza} = \frac{G}{c'+\sigma'_v \tan \phi'}$$

G = modulo elastico di taglio

$\sigma'_v$  = tensione verticale efficace in punta

$$Nc = (Nq - 1) \cot \phi'$$

- In terreni incoerenti (secondo *Berezantzev*):

$$Q_{punta} = \sigma'_v \times \alpha q \times Nq \times A_p$$

essendo

$\alpha q$  = coeff. di riduzione per effetto silos in funzione di L/D

Nq = calcolato con  $\phi^*$  secondo *Kishida*:

$$\begin{aligned} \phi^* &= \phi' - 3^\circ && \text{per pali trivellati} \\ \phi^* &= (\phi' + 40^\circ) / 2 && \text{per pali infissi} \end{aligned}$$

L = lunghezza del palo

**Olater: RESISTENZA LATERALE**

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{later} = \alpha \times C_{um} \times A_s$$

essendo

C<sub>um</sub> = coesione non drenata media lungo lo strato

A<sub>s</sub> = area della superficie laterale del palo

$\alpha$  = coeff. riduttivo in funzione delle modalità esecutive:

- per pali infissi:

$$\begin{aligned} \alpha &= 1 && \text{per } C_u \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)} \\ \alpha &= 1-0,011(C_u-25) && \text{per } 25 < C_u < 70 \text{ kPa} \\ \alpha &= 0,5 && \text{per } C_u \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- per pali trivellati:

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,7 && \text{per } C_u \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)} \\ \alpha &= 0,7-0,008(C_u-25) && \text{per } 25 < C_u < 70 \text{ kPa} \\ \alpha &= 0,35 && \text{per } C_u \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- In terreni coesivi in condizioni drenate:

$$Q_{later} = (1 - \sin\phi') \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot A_s$$

essendo

$\sigma'_v(z)$  = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

$\mu$  = coefficiente di attrito:

$$\begin{aligned} \mu &= \tan \phi' && \text{per pali trivellati} \\ \mu &= \tan (3/4 \cdot \phi') && \text{per pali infissi prefabbricati} \end{aligned}$$

- In terreni incoerenti:

$$Q_{later} = K \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot A_s$$

essendo

$\sigma'_v(z)$  = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

K = coefficiente di spinta:

$$\begin{aligned} K &= (1 - \sin \phi') && \text{per pali trivellati} \\ K &= 1 && \text{per pali infissi} \end{aligned}$$

$\mu$  = coefficiente di attrito:

$$\begin{aligned} \mu &= \tan \phi' && \text{per pali trivellati} \\ \mu &= \tan(3/4 \cdot \phi') && \text{per pali infissi prefabbricati} \end{aligned}$$

**Pp: PESO DEL PALO**

**Patr\_neg: CARICO DA ATTRITO NEGATIVO**

$$Patr\_neg = 0$$

in terreni coesivi in condizioni non drenate

$$Patr\_neg = A_s \times \beta \times \sigma'_m$$

in terreni incoerenti o coesivi in condizioni drenate

essendo

$\beta$  = coeff. di Lambe

$\sigma'_m$  = pressione verticale efficace media lungo lo strato deformabile

Il carico ammissibile risulta pari a:

$$Q_{amm} = \left( \frac{Q_{punta}}{\mu_p} + \frac{Q_{later} - P_{palo} - Patr\_neg}{\mu_L} \right) \times E_g$$

dove:

$\mu_p$  = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza di punta

$\mu_L$  = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza laterale

$E_g$  = coefficiente di efficienza dei pali in gruppo:

- in terreni coesivi:

a) per plinti rettangolari (secondo *Converse-La Barre*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90mn}$$

con

m = numero delle file dei pali nel gruppo

n = numero di pali per ciascuna fila

i = interasse fra i pali

b) per plinti triangolari (secondo *Barla*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 7.05E - 03$$

c) per plinti rettangolari a cinque pali (secondo *Barla*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 10.85E - 03$$

- in terreni incoerenti:

$$E_g = 1$$

per pali infissi

$$E_g = 2/3$$

per pali trivellati

**b) Pali resistenti a trazione**

- Il carico ultimo del palo a trazione vale:

$$Q_{lim} = Q_{later} + P_{palo}$$

- Il carico ammissibile risulta invece pari a:

$$Q_{amm} = Q_{lim} / \mu L$$

**• CAPACITÀ PORTANTE DELLE PLATEE**

La verifica agli S.L.U. delle platee di fondazione risulta particolarmente difficoltosa poiché tali fondazioni spesso hanno forme non rettangolari e pertanto non è possibile valutarne la capacità portante attraverso le classiche formule della geotecnica.

Per potere valutare la portanza delle platee si è quindi implementato un tipo di verifica in cui la fondazione viene modellata per intero (potendo essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee).

In particolare, gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare, mentre il terreno viene modellato come un letto di molle:

- a) molle lineari elastiche e non reagenti a trazione per le platee;
- b) molle non lineari elasto-plastiche non reagenti a trazione per le travi *Winkler* ed i plinti diretti.

Per le molle elastiche delle platee viene calcolato anche il limite elastico, al fine di bloccare il calcolo del moltiplicatore dei carichi qualora venga raggiunto tale limite.

Il legame di tipo elastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di *Winkler* del terreno. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale. Su tale modello viene quindi condotta un'analisi non lineare a controllo di forza immettendo le forze agenti sulla fondazione.

Il calcolo viene interrotto quando le molle delle platee attingono al loro limite elastico o qualora venga raggiunto uno stato di incipiente formazione di cerniere plastiche nelle travi *Winkler*. In corrispondenza a tali eventi viene calcolato il moltiplicatore dei carichi.

**• CALCOLO DEI CEDIMENTI**

Il calcolo viene eseguito sulla base della conoscenza delle tensioni nel sottosuolo.

$$\mu = \int \frac{\sigma(z)}{E} dz$$

essendo

E = modulo elastico o edometrico

$\sigma(z)$  = tensione verticale nel sottosuolo dovuta all'incremento di carico q

La distribuzione delle tensioni verticali viene valutata secondo l'espressione di *Steinbrenner*, considerando la pressione agente uniformemente su una superficie rettangolare di dimensioni B e L:

$$\sigma(z) = \frac{q}{4\pi} \left[ \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V} \times (V+1)}{V(V+V1)} + \left| \arctan \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V}}{V-V1} \right| \right]$$

con:

$$M = B / z$$

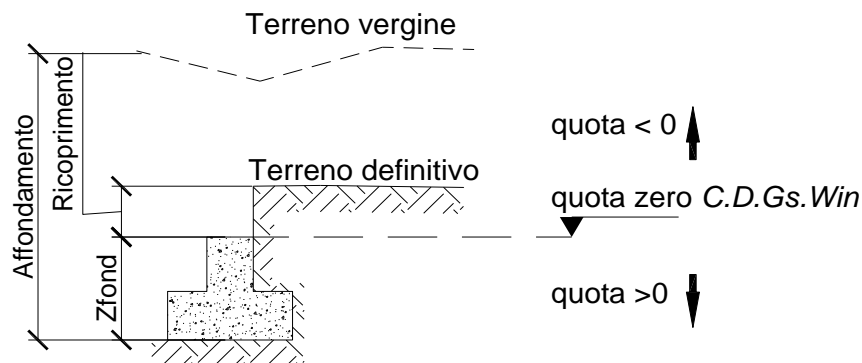
$$N = L / z$$

$$V = M^2 + N^2 + 1$$

$$V1 = (M \times N)^2$$

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della stratigrafia del terreno sottostante i plinti.



**NOTA:** La quota zero di C.D.Gs. Win coincide con la quota numero zero dell'alberello quote di C.D.S. Win ma cambia la convenzione nel segno: infatti in C. D. Gs. le quote sono positive crescenti procedendo verso il basso, mentre in C. D. S. le quote sono positive crescenti verso l'alto.

<b>Plinto</b>	: Numero di plinto
<b>Q.t.v.</b>	: quota terreno vergine
<b>Q.t.d.</b>	: quota definitiva terreno
<b>Q.falda</b>	: quota falda
<b>InclTer</b>	: inclinazione terreno
<b>Num Str</b>	: Numero dello strato a cui si riferiscono i dati che seguono
<b>Sp.str.</b>	: Spessore strato. L'ultimo strato ha spessore indefinito, pertanto il relativo dato non viene stampato
<b>Peso Sp</b>	: peso specifico
<b>Fi</b>	: angolo di attrito interno
<b>C'</b>	: coesione drenata
<b>Cu</b>	: coesione NON drenata
<b>Mod.El.</b>	: modulo elastico
<b>Poisson</b>	: coeff. Poisson
<b>Coeff. Lambe</b>	: coefficiente beta di Lambe
<b>Gr.Sovr</b>	: grado di sovraconsolidazione
<b>Mod.Ed.</b>	: modulo edometrico

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della portanza delle fondazioni superficiali (travi *Winkler*, plinti e piastre) in condizioni drenate e non drenate.

*Tabella 1: PARAMETRI GEOTECNICI*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento
<b>Infiss</b>	: Infissione base fondazione dalla quota di terreno definitivo ( $Z_{fond} + Ricoprimento$ )
<b>Tipo Tabella</b>	: Tipo di tabella (M1/M2) per i coeff. parziali per i parametri del terreno
<b>Gamma</b>	: Peso specifico totale di calcolo
<b>Fi</b>	: Angolo di attrito interno di calcolo in gradi
<b>Coes</b>	: Coesione drenata di calcolo
<b>Mod.El.</b>	: Modulo elastico di calcolo
<b>Poiss</b>	: Coefficiente di Poisson
<b>P base</b>	: Pressione litostatica base di fondazione in condizioni drenate
<b>Indice Rigid.</b>	: Indice di rigidezza
<b>IndRig Crit.</b>	: Indice di rigidezza critico
<b>Cu</b>	: Coesione non drenata
<b>Pbase</b>	: Pressione litostatica base di fondazione in cond. non drenate

*Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento
<b>Nc</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<b>Nq</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<b>Ng</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<b>Gc</b>	: Coefficiente di inclinazione del terreno
<b>Gq</b>	: Coefficiente di inclinazione del terreno
<b>bc</b>	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
<b>bq</b>	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
<b>Igk</b>	: Coefficiente per effetti cinematici
<b>Comb.Nro</b>	: Numero della combinazione di carico
<b>Icv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Iqv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Igv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Dc</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Dq</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Dg</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Sc</b>	: Coefficiente di forma
<b>Sq</b>	: Coefficiente di forma
<b>Sg</b>	: Coefficiente di forma
<b>Psic</b>	: Coefficiente di punzonamento
<b>Psiq</b>	: Coefficiente di punzonamento
<b>Psig</b>	: Coefficiente di punzonamento

*Tabella 3: PORTANZA (per Risultanti)*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win
<b>Asta3d, Filo</b>	: Identificativo di input
<b>Comb.</b>	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
<b>Bx'</b>	: Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità
<b>By'</b>	: Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità
<b>GamEf</b>	: Peso specifico efficace di calcolo
<b>QlimV</b>	: Carico limite in condiz. drenate o non drenate comprensivo dei Coeff. Parziali R1/R2/R3
<b>N</b>	: Carico verticale agente
<b>Coeff.Sicur.</b>	: Minimo tra i rapporti ( $Q_{limV}/N$ ) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame

---

## TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt

---

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

<b>Minimo CoeSic</b>	: <i>Minimo coefficiente di sicurezza</i>
<b>N/Ar</b>	: <i>Tensione media agente sull'impronta ridotta</i>
<b>Qlim/Ar</b>	: <i>Tensione limite sull'impronta ridotta</i>
<b>Status Verifica</b>	: <i>Si possono avere i seguenti messaggi:</i>

**OK** = *Verifica soddisfatta*

**NONVERIF** = *Non verifica nei seguenti casi:*

*Coefficiente di sicurezza minore di 1*

*Se  $B_x=0$  o  $B_y=0$  per eccentricita' eccessiva dei carichi*

*Se  $Q_{limV}=0$  per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate*

**SCARICA** = *Verifica soddisfatta: Impronta non sollecitata o in trazione*

**DECOMPR** = *Verifica soddisfatta:*

*lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.*

### Tabella 3: PORTANZA (per Tensioni)

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: <i>Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win</i>
<b>Asta3d, Filo</b>	: <i>Identificativo di input</i>
<b>Comb.</b>	: <i>Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono</i>
<b>Bx'</b>	: <i>Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità</i>
<b>By'</b>	: <i>Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità</i>
<b>GamEf</b>	: <i>Peso specifico efficace di calcolo</i>
<b>SgmLimV</b>	: <i>Tensione limite in condiz. drenate o non drenate</i>
<b>SgmTerr</b>	: <i>Tensione elastica massima sul terreno</i>
<b>Coeff.Sicur.</b>	: <i>Minimo tra i rapporti (<math>S_{gmLimV}/S_{gmTerr}</math>) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame</i>

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

<b>Minimo CoeSic</b>	: <i>Minimo coefficiente di sicurezza</i>
<b>N/Ar</b>	: <i>Tensione media agente sull'impronta ridotta</i>
<b>Qlim/Ar</b>	: <i>Tensione limite media sull'impronta ridotta (<math>S_{gmLimV}</math> minima)</i>
<b>Status Verifica</b>	: <i>Si possono avere i seguenti messaggi:</i>

**OK** = *Verifica soddisfatta*

**NOVERIF** = *Non verifica nei seguenti casi:*

*Coefficiente di sicurezza minore di 1*

*Se  $B_x=0$  o  $B_y=0$  per eccentricita' eccessiva dei carichi*

*Se  $S_{gmLimV}=0$  per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate*

**SCARICA** = *Impronta non sollecitata o in trazione*

**DECOMPR** = *Verifica soddisfatta:*

*lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.*



**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della portanza delle fondazioni superficiali (travi *Winkler*, plinti e piastre) in condizioni drenate e non drenate.

*Tabella 1: PARAMETRI GEOTECNICI*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento
<b>Infiss</b>	: Infissione base fondazione dalla quota di terreno definitivo ( $Z_{fond} + Ricoprimento$ )
<b>Tipo Tabella</b>	: Tipo di tabella (M1/M2) per i coeff. parziali per i parametri del terreno
<b>Gamma</b>	: Peso specifico totale di calcolo
<b>Fi</b>	: Angolo di attrito interno di calcolo in gradi
<b>Coes</b>	: Coesione drenata di calcolo
<b>Mod.El.</b>	: Modulo elastico di calcolo
<b>Poiss</b>	: Coefficiente di Poisson
<b>P base</b>	: Pressione litostatica base di fondazione in condizioni drenate
<b>Indice Rigid.</b>	: Indice di rigidezza
<b>IndRig Crit.</b>	: Indice di rigidezza critico
<b>Cu</b>	: Coesione non drenata
<b>Pbase</b>	: Pressione litostatica base di fondazione in cond. non drenate

*Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento
<b>Nc</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<b>Nq</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<b>Ng</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<b>Gc</b>	: Coefficiente di inclinazione del terreno
<b>Gq</b>	: Coefficiente di inclinazione del terreno
<b>bc</b>	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
<b>bq</b>	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
<b>Igk</b>	: Coefficiente per effetti cinematici
<b>Comb.Nro</b>	: Numero della combinazione di carico
<b>Icv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Iqv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Igv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Dc</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Dq</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Dg</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Sc</b>	: Coefficiente di forma
<b>Sq</b>	: Coefficiente di forma
<b>Sg</b>	: Coefficiente di forma
<b>Psic</b>	: Coefficiente di punzonamento
<b>Psig</b>	: Coefficiente di punzonamento
<b>Psig</b>	: Coefficiente di punzonamento

*Tabella 3: PORTANZA (per Risultanti)*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win
<b>Asta3d, Filo</b>	: Identificativo di input
<b>Comb.</b>	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
<b>Bx'</b>	: Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità
<b>By'</b>	: Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità
<b>GamEf</b>	: Peso specifico efficace di calcolo
<b>QlimV</b>	: Carico limite in condiz. drenate o non drenate comprensivo dei Coeff. Parziali R1/R2/R3
<b>N</b>	: Carico verticale agente
<b>Coeff.Sicur.</b>	: Minimo tra i rapporti ( $Q_{limV}/N$ ) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame

---

## TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt

---

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

<b>Minimo CoeSic</b>	: <i>Minimo coefficiente di sicurezza</i>
<b>N/Ar</b>	: <i>Tensione media agente sull'impronta ridotta</i>
<b>Qlim/Ar</b>	: <i>Tensione limite sull'impronta ridotta</i>
<b>Status Verifica</b>	: <i>Si possono avere i seguenti messaggi:</i>

**OK** = *Verifica soddisfatta*

**NONVERIF** = *Non verifica nei seguenti casi:*

*Coefficiente di sicurezza minore di 1*

*Se  $B_x=0$  o  $B_y=0$  per eccentricità eccessiva dei carichi*

*Se  $Q_{limV}=0$  per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate*

**SCARICA** = *Verifica soddisfatta: Impronta non sollecitata o in trazione*

**DECOMPR** = *Verifica soddisfatta:*

*lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.*

### Tabella 3: PORTANZA (per Tensioni)

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: <i>Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win</i>
<b>Asta3d, Filo</b>	: <i>Identificativo di input</i>
<b>Comb.</b>	: <i>Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono</i>
<b>Bx'</b>	: <i>Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità</i>
<b>By'</b>	: <i>Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità</i>
<b>GamEf</b>	: <i>Peso specifico efficace di calcolo</i>
<b>SgmLimV</b>	: <i>Tensione limite in condiz. drenate o non drenate</i>
<b>SgmTerr</b>	: <i>Tensione elastica massima sul terreno</i>
<b>Coeff.Sicur.</b>	: <i>Minimo tra i rapporti (<math>S_{gmLimV}/S_{gmTerr}</math>) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame</i>

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

<b>Minimo CoeSic</b>	: <i>Minimo coefficiente di sicurezza</i>
<b>N/Ar</b>	: <i>Tensione media agente sull'impronta ridotta</i>
<b>Qlim/Ar</b>	: <i>Tensione limite media sull'impronta ridotta (<math>S_{gmLimV}</math> minima)</i>
<b>Status Verifica</b>	: <i>Si possono avere i seguenti messaggi:</i>

**OK** = *Verifica soddisfatta*

**NOVERIF** = *Non verifica nei seguenti casi:*

*Coefficiente di sicurezza minore di 1*

*Se  $B_x=0$  o  $B_y=0$  per eccentricità eccessiva dei carichi*

*Se  $S_{gmLimV}=0$  per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate*

**SCARICA** = *Impronta non sollecitata o in trazione*

**DECOMPR** = *Verifica soddisfatta:*

*lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.*

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

La verifica allo scorrimento delle fondazioni superficiali è stata condotta calcolando la resistenza limite secondo la seguente relazione, che tiene in conto sia il contributo ad attrito che quello coesivo:

$$V_{res} = \frac{N}{\gamma_r} \times \frac{tg\varphi}{\gamma_\varphi} + \frac{A}{\gamma_r} \times \frac{C}{\gamma_C}$$

in cui:

- $\gamma_\varphi$ ,  $\gamma_C$**  : Coefficienti parziali per i parametri geotecnici (NTC Tabella 6.2.II)  
 **$\gamma_r$**  : Coefficienti parziali SLU fondazioni superficiali (NTC Tabella 6.4.I)

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella precedente relazione e nella relativa tabella di stampa.

- Comb.** : Numero combinazione a cui si riferisce la verifica
- Tipo Elem.** : Tipo di elemento strutturale: Trave/Plinto/Piastra
- Elem. N.ro** : Numero dell'elemento strutturale (numero Travata/Filo/Nodo3D) in base al tipo elemento (Asta Winkler/Plinto/Platea)
- N** : Scarico verticale
- $tg\ \varphi / \gamma_\varphi / \gamma_r$**  : Coefficiente attrito di progetto
- $C / \gamma_C / \gamma_r$**  : Adesione di progetto
- Area** : Area ridotta
- Vres** : Resistenza allo scorrimento dell' elemento strutturale
- Fh** : Azione orizzontale trasmessa dall' elemento strutturale
- Verifica Locale** : Flag di verifica allo scorrimento del singolo elemento. Se l'elemento è collegato al resto della fondazione, la condizione di slittamento del singolo elemento non pregiudica la verifica globale della intera fondazione
- S(Vres)** : Somma dei contributi resistenti dei vari elementi strutturali
- S(Fh)** : Somma dei contributi delle azioni orizzontali trasmesse dai vari elementi strutturali
- Verifica Globale** : Flag di verifica globale allo scorrimento della intera fondazione

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate sia nella tabella di stampa della portanza globale della fondazione, sia nella tabella della portanza di fondazione delle platee calcolata con analisi elastica del terreno:

*Tabella 1: Moltiplicatori di Collasso*

<b>Comb. Nro</b>	: Numero della combinazione
<b>Risultante</b>	: Valore della risultante delle forze trasmesse dalla fondazione per la combinazione attuale
<b>Resistenza</b>	: Valore della resistenza del terreno mobilitata in base al moltiplicatore dei carichi attuale
<b>Moltipl.Collasso</b>	: Valore del moltiplicatore dei carichi con cui è stato eseguito il calcolo. Poiché tutti i coefficienti di sicurezza sono già stati considerati nei carichi e nelle caratteristiche dei materiali, un moltiplicatore = 1 significa che la verifica di portanza è soddisfatta.
<b>%Pl.Molle</b>	: Percentuale delle molle in fase plastica nella combinazione attuale
<b>STATUS</b>	: Per moltiplicatori di collasso < 1 mostra NOVERIF, altrimenti OK

*Tabella 2: Abbassamenti*

<b>Nodo3d</b>	: Numero del nodo3d a cui si riferisce la molla elasto-plastica
<b>SpostZ</b>	: Abbassamento della molla elasto-plastica in corrispondenza del nodo3d
<b>SpostZ/SpostEl</b>	: Fattore di plasticizzazione della molla:

*FASE ELASTICA  $\leq 1$  ; FASE PLASTICA  $> 1$*

*Se per alcuni nodi non è stato possibile ottenere la caratterizzazione geotecnica, allora tali nodi vengono esclusi dal modello di calcolo e la relativa molla viene contrassegnata in stampa con la sigla 'SCARTATA'*

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei cedimenti.

<b>Filo</b>	: numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato deformativo
<b>Comb.</b>	: numero di combinazione di carico
<b>Ced.El.</b>	: cedimento elastico
<b>Ced.Ed.</b>	: cedimento edometrico

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella dello stato tensionale.

<b>Filo</b>	: numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato tensionale
<b>Quot</b>	: quota dalla superficie in corrispondenza della quale viene calcolato lo stato tensionale
<b>Tens.</b>	: tensione verticale indotta dai carichi esterni

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

DATI GENERALI			
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1,00	
Peso Specifico		1,00	
Coesione Efficace (c'k)		1,00	
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,00	
Tipo Approccio		Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione		Superficiale	
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			2,30
Scorrimento			1,10

GEOMETRIA PLATEA																								
Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez N.ro	
1	1	2	4	3	1	2	4	5	6	3	1	3	5	7	8	6	1	4	7	9	10	8	1	

STRATIGRAFIA PLATEA															
Str. N.ro	Q.t.v. (m)	Q.t.d. (m)	Q.falda (m)	Incl Grd	Kw kg/cm	Num Str	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/mc	Fi' (Grd)	C' kg/cm	Cu kg/cm	Mod.El. kg/cm	Poisson	Gr.Sovr (%)	Mod.Ed. kg/cm
1	-1,60	-0,50		0	3,00	1		1950	33,00	0,00	0,00	400,00	0,30	1	400,00

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER - S.L.U.													
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA								NON DRENATA	
Piast N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cm	Mod.El kg/cm	Poisson	P base kg/cm	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cm	P base kg/cm	
1	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1108,82	95,19			
2	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1108,82	95,19			
3	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1024,00	95,19			
4	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1024,00	95,19			
5	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19			
6	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19			
7	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1024,00	95,19			
8	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1024,00	95,19			
9	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1082,93	95,19			
10	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1082,93	95,19			
11	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19			
12	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19			
13	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19			
14	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19			
15	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19			
16	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19			
17	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19			

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER - S.L.U.												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piast N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
18	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
19	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
20	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
21	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
22	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
23	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
24	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
25	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
26	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
27	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
28	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
29	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
30	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
31	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
32	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
33	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
34	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
35	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
36	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
37	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
38	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
39	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
40	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
41	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
42	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
43	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
44	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
45	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
46	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
47	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER - S.L.U.												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piast N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
48	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
49	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
50	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
51	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
52	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
53	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
54	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
55	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
56	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
57	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
58	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
59	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
60	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
61	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
62	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
63	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
64	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
65	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
66	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
67	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
68	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
69	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
70	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
71	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
72	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
73	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
74	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
75	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
76	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
77	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER - S.L.U.												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piast N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
78	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
79	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
80	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
81	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
82	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
83	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
84	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
85	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.																					
Piast Nro	Brinch Hansen			IcTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Iq Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
1	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/3	1,00	0,52	0,54	0,36	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/12	1,00	0,52	0,54	0,36	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
2	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/8	1,00	0,51	0,53	0,35	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/15	1,00	0,51	0,53	0,35	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
3	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/3	1,00	0,52	0,54	0,36	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/12	1,00	0,52	0,54	0,36	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
4	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/8	1,00	0,51	0,53	0,35	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/15	1,00	0,51	0,53	0,35	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
5	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/8	1,00	0,51	0,53	0,35	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/15	1,00	0,51	0,53	0,35	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
6	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/3	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/12	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
7	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/9	1,00	0,51	0,53	0,35	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
8	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/6	1,00	0,52	0,54	0,36	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
9	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/9	1,00	0,51	0,53	0,35	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
10	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/6	1,00	0,52	0,54	0,36	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
11	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/3	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/12	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
12	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ A1/3	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- A1/11	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00









## TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt

### COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.

Piastr Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igl Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento			
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
				1,00	1,00	1,00	1,00	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,28	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/6	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,28	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,28	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
67	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,29	1,28	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,28	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,29	1,28	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
68	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
69	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
70	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
71	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
72	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
73	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
74	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,51	0,53	0,35	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
75	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/3	1,00	0,52	0,54	0,36	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,52	0,54	0,36	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
76	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,52	0,54	0,36	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
77	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,52	0,54	0,36	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
78	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,52	0,54	0,36	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
79	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
80	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
81	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,22	1,21	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
82	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
83	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.**

Piastr N.ro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilg Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento			
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
84	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/6	1,00	0,52	0,54	0,36	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
85	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/6	1,00	0,52	0,54	0,36	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,52	0,54	0,36	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00

**CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.**

IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI						
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica	
1	1	A1/1	0,39	0,39	1950	6,7									
		A1/2	0,39	0,39	1950	6,6									
		X+	A1/3	0,39	0,39	1950	3,8								
		X-	A1/12	0,39	0,39	1950	3,8								
2	2	A1/1	0,39	0,39	1950	6,7									
		A1/2	0,39	0,39	1950	6,6									
		X+	A1/8	0,39	0,39	1950	3,7								
		X-	A1/15	0,39	0,39	1950	3,7								
3	3	A1/1	0,57	0,57	1950	14,4									
		A1/2	0,57	0,57	1950	14,1									
		X+	A1/3	0,57	0,57	1950	8,0								
		X-	A1/12	0,57	0,57	1950	8,0								
4	4	A1/1	0,57	0,57	1950	14,4									
		A1/2	0,57	0,57	1950	14,1									
		X+	A1/8	0,57	0,57	1950	7,9								
		X-	A1/15	0,57	0,57	1950	7,9								
5	5	A1/1	0,55	0,55	1950	13,4									
		A1/2	0,55	0,55	1950	13,1									
		X+	A1/8	0,55	0,55	1950	7,4								
		X-	A1/15	0,55	0,55	1950	7,4								
6	6	A1/1	0,55	0,55	1950	13,4									
		A1/2	0,55	0,55	1950	13,1									
		X+	A1/3	0,55	0,55	1950	7,5								
		X-	A1/12	0,55	0,55	1950	7,5								
7	7	A1/1	0,57	0,57	1950	14,4									
		A1/2	0,57	0,57	1950	14,1									
		X+	A1/9	0,57	0,57	1950	7,9								
		X-	A1/18	0,57	0,57	1950	7,9								
8	8	A1/1	0,57	0,57	1950	14,4									
		A1/2	0,57	0,57	1950	14,1									
		X+	A1/6	0,57	0,57	1950	8,0								
		X-	A1/13	0,57	0,57	1950	8,0								
9	9	A1/1	0,44	0,44	1950	8,6									
		A1/2	0,44	0,44	1950	8,4									
		X+	A1/9	0,44	0,44	1950	4,7								
		X-	A1/18	0,44	0,44	1950	4,7								
10	10	A1/1	0,44	0,44	1950	8,6									
		A1/2	0,44	0,44	1950	8,4									
		X+	A1/6	0,44	0,44	1950	4,8								
		X-	A1/13	0,44	0,44	1950	4,8								
11	21	A1/1	0,55	0,55	1950	13,4									
		A1/2	0,55	0,55	1950	13,1									
		X+	A1/3	0,55	0,55	1950	7,5								
		X-	A1/12	0,55	0,55	1950	7,5								
12	22	A1/1	0,55	0,55	1950	13,4									
		A1/2	0,55	0,55	1950	13,1									
		X+	A1/3	0,55	0,55	1950	7,5								
		X-	A1/11	0,55	0,55	1950	7,5								
13	23	A1/1	0,55	0,55	1950	13,4									
		A1/2	0,55	0,55	1950	13,1									
		X+	A1/8	0,55	0,55	1950	7,4								
		X-	A1/15	0,55	0,55	1950	7,4								
14	24	A1/1	0,55	0,55	1950	13,4									
		A1/2	0,55	0,55	1950	13,1									
		X+	A1/3	0,55	0,55	1950	7,5								

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		X-	A1/12	0,55	0,55	1950		7,5						
15	25		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/3	0,78	0,78	1950		15,0						
		X-	A1/12	0,78	0,78	1950		15,0						
16	26		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/3	0,78	0,78	1950		15,0						
		X-	A1/11	0,78	0,78	1950		15,0						
17	27		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/8	0,78	0,78	1950		14,7						
		X-	A1/15	0,78	0,78	1950		14,7						
18	28		A1/1	0,55	0,55	1950		13,4						
			A1/2	0,55	0,55	1950		13,1						
		X+	A1/8	0,55	0,55	1950		7,4						
		X-	A1/15	0,55	0,55	1950		7,4						
19	29		A1/1	0,55	0,55	1950		13,4						
			A1/2	0,55	0,55	1950		13,1						
		X+	A1/3	0,55	0,55	1950		7,5						
		X-	A1/12	0,55	0,55	1950		7,5						
20	30		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/3	0,78	0,78	1950		15,0						
		X-	A1/12	0,78	0,78	1950		15,0						
21	31		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/3	0,78	0,78	1950		15,0						
		X-	A1/11	0,78	0,78	1950		15,0						
22	32		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/8	0,78	0,78	1950		14,7						
		X-	A1/15	0,78	0,78	1950		14,7						
23	33		A1/1	0,55	0,55	1950		13,4						
			A1/2	0,55	0,55	1950		13,1						
		X+	A1/8	0,55	0,55	1950		7,4						
		X-	A1/15	0,55	0,55	1950		7,4						
24	34		A1/1	0,55	0,55	1950		13,4						
			A1/2	0,55	0,55	1950		13,1						
		X+	A1/3	0,55	0,55	1950		7,5						
		X-	A1/12	0,55	0,55	1950		7,5						
25	35		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/3	0,78	0,78	1950		15,0						
		X-	A1/12	0,78	0,78	1950		15,0						
26	36		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/3	0,78	0,78	1950		15,0						
		X-	A1/11	0,78	0,78	1950		15,0						
27	37		A1/1	0,78	0,78	1950		27,1						
			A1/2	0,78	0,78	1950		26,6						
		X+	A1/8	0,78	0,78	1950		14,7						
		X-	A1/15	0,78	0,78	1950		14,7						
28	38		A1/1	0,55	0,55	1950		13,4						
			A1/2	0,55	0,55	1950		13,1						
		X+	A1/8	0,55	0,55	1950		7,4						
		X-	A1/15	0,55	0,55	1950		7,4						
29	39		A1/1	0,81	0,81	1950		29,1						
			A1/2	0,81	0,81	1950		28,5						
		X+	A1/3	0,81	0,81	1950		16,0						
		X-	A1/12	0,81	0,81	1950		16,0						
30	40		A1/1	0,81	0,81	1950		29,1						
			A1/2	0,81	0,81	1950		28,5						
		X+	A1/3	0,81	0,81	1950		16,0						
		X-	A1/11	0,81	0,81	1950		16,0						

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.															
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI						
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica	
31	41	A1/1	0,81	0,81	1950	29,1									
		A1/2	0,81	0,81	1950	28,5									
		X+ A1/8	0,81	0,81	1950	15,7									
		X- A1/15	0,81	0,81	1950	15,7									
32	42	A1/1	0,59	0,59	1950	15,4									
		A1/2	0,59	0,59	1950	15,0									
		X+ A1/8	0,59	0,59	1950	8,4									
		X- A1/15	0,59	0,59	1950	8,4									
33	43	A1/1	0,59	0,59	1950	15,4									
		A1/2	0,59	0,59	1950	15,0									
		X+ A1/8	0,59	0,59	1950	8,4									
		X- A1/15	0,59	0,59	1950	8,4									
34	44	A1/1	0,59	0,59	1950	15,4									
		A1/2	0,59	0,59	1950	15,0									
		X+ A1/8	0,59	0,59	1950	8,4									
		X- A1/15	0,59	0,59	1950	8,4									
35	45	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/8	0,84	0,84	1950	16,8									
		X- A1/15	0,84	0,84	1950	16,8									
36	46	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/8	0,84	0,84	1950	16,8									
		X- A1/15	0,84	0,84	1950	16,8									
37	47	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/8	0,84	0,84	1950	16,8									
		X- A1/15	0,84	0,84	1950	16,8									
38	48	A1/1	0,78	0,78	1950	27,1									
		A1/2	0,78	0,78	1950	26,6									
		X+ A1/8	0,78	0,78	1950	14,7									
		X- A1/15	0,78	0,78	1950	14,7									
39	49	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/3	0,84	0,84	1950	17,1									
		X- A1/11	0,84	0,84	1950	17,1									
40	50	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/3	0,84	0,84	1950	17,1									
		X- A1/11	0,84	0,84	1950	17,1									
41	51	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/3	0,84	0,84	1950	17,1									
		X- A1/11	0,84	0,84	1950	17,1									
42	52	A1/1	0,78	0,78	1950	27,1									
		A1/2	0,78	0,78	1950	26,6									
		X+ A1/3	0,78	0,78	1950	15,0									
		X- A1/11	0,78	0,78	1950	15,0									
43	53	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/3	0,84	0,84	1950	17,1									
		X- A1/12	0,84	0,84	1950	17,1									
44	54	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/3	0,84	0,84	1950	17,1									
		X- A1/12	0,84	0,84	1950	17,1									
45	55	A1/1	0,84	0,84	1950	31,1									
		A1/2	0,84	0,84	1950	30,4									
		X+ A1/3	0,84	0,84	1950	17,1									
		X- A1/12	0,84	0,84	1950	17,1									
46	56	A1/1	0,78	0,78	1950	27,1									
		A1/2	0,78	0,78	1950	26,6									
		X+ A1/3	0,78	0,78	1950	15,0									
		X- A1/12	0,78	0,78	1950	15,0									

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.															
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI						
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica	
47	57	A1/1	0,59	0,59	1950	15,4									
		A1/2	0,59	0,59	1950	15,0									
		X+ A1/3	0,59	0,59	1950	8,6									
		X- A1/12	0,59	0,59	1950	8,6									
48	58	A1/1	0,59	0,59	1950	15,4									
		A1/2	0,59	0,59	1950	15,0									
		X+ A1/3	0,59	0,59	1950	8,6									
		X- A1/12	0,59	0,59	1950	8,6									
49	59	A1/1	0,59	0,59	1950	15,4									
		A1/2	0,59	0,59	1950	15,0									
		X+ A1/3	0,59	0,59	1950	8,6									
		X- A1/12	0,59	0,59	1950	8,6									
50	60	A1/1	0,51	0,51	1950	11,5									
		A1/2	0,51	0,51	1950	11,2									
		X+ A1/9	0,51	0,51	1950	6,3									
		X- A1/18	0,51	0,51	1950	6,3									
51	61	A1/1	0,51	0,51	1950	11,5									
		A1/2	0,51	0,51	1950	11,2									
		X+ A1/9	0,51	0,51	1950	6,3									
		X- A1/18	0,51	0,51	1950	6,3									
52	62	A1/1	0,51	0,51	1950	11,5									
		A1/2	0,51	0,51	1950	11,2									
		X+ A1/9	0,51	0,51	1950	6,3									
		X- A1/18	0,51	0,51	1950	6,3									
53	63	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7									
		X+ A1/9	0,72	0,72	1950	12,6									
		X- A1/18	0,72	0,72	1950	12,6									
54	64	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7									
		X+ A1/9	0,72	0,72	1950	12,6									
		X- A1/18	0,72	0,72	1950	12,6									
55	65	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7									
		X+ A1/9	0,72	0,72	1950	12,6									
		X- A1/18	0,72	0,72	1950	12,6									
56	66	A1/1	0,81	0,81	1950	29,1									
		A1/2	0,81	0,81	1950	28,5									
		X+ A1/9	0,81	0,81	1950	15,7									
		X- A1/18	0,81	0,81	1950	15,7									
57	67	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7									
		X+ A1/3	0,72	0,72	1950	12,8									
		X- A1/11	0,72	0,72	1950	12,8									
58	68	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7									
		X+ A1/3	0,72	0,72	1950	12,8									
		X- A1/11	0,72	0,72	1950	12,8									
59	69	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7									
		X+ A1/3	0,72	0,72	1950	12,8									
		X- A1/11	0,72	0,72	1950	12,8									
60	70	A1/1	0,81	0,81	1950	29,1									
		A1/2	0,81	0,81	1950	28,5									
		X+ A1/3	0,81	0,81	1950	16,0									
		X- A1/11	0,81	0,81	1950	16,0									
61	71	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7									
		X+ A1/6	0,72	0,72	1950	12,8									
		X- A1/13	0,72	0,72	1950	12,8									
62	72	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7									
		X+ A1/6	0,72	0,72	1950	12,8									
		X- A1/13	0,72	0,72	1950	12,8									
63	73	A1/1	0,72	0,72	1950	23,2									



**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		A1/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ A1/6	0,72	0,72	1950	12,8								
		X- A1/13	0,72	0,72	1950	12,8								
64	74	A1/1	0,81	0,81	1950	29,1								
		A1/2	0,81	0,81	1950	28,5								
		X+ A1/6	0,81	0,81	1950	16,0								
		X- A1/13	0,81	0,81	1950	16,0								
65	75	A1/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		A1/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ A1/6	0,51	0,51	1950	6,4								
		X- A1/13	0,51	0,51	1950	6,4								
66	76	A1/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		A1/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ A1/6	0,51	0,51	1950	6,4								
		X- A1/13	0,51	0,51	1950	6,4								
67	77	A1/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		A1/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ A1/6	0,51	0,51	1950	6,4								
		X- A1/13	0,51	0,51	1950	6,4								
68	78	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/9	0,63	0,63	1950	9,4								
		X- A1/18	0,63	0,63	1950	9,4								
69	79	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/9	0,63	0,63	1950	9,4								
		X- A1/18	0,63	0,63	1950	9,4								
70	80	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/9	0,63	0,63	1950	9,4								
		X- A1/18	0,63	0,63	1950	9,4								
71	81	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ A1/9	0,89	0,89	1950	18,9								
		X- A1/18	0,89	0,89	1950	18,9								
72	82	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ A1/9	0,89	0,89	1950	18,9								
		X- A1/18	0,89	0,89	1950	18,9								
73	83	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ A1/9	0,89	0,89	1950	18,9								
		X- A1/18	0,89	0,89	1950	18,9								
74	84	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/9	0,63	0,63	1950	9,4								
		X- A1/18	0,63	0,63	1950	9,4								
75	85	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ A1/3	0,89	0,89	1950	19,3								
		X- A1/11	0,89	0,89	1950	19,3								
76	86	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ A1/3	0,89	0,89	1950	19,3								
		X- A1/11	0,89	0,89	1950	19,3								
77	87	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ A1/3	0,89	0,89	1950	19,3								
		X- A1/11	0,89	0,89	1950	19,3								
78	88	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/3	0,63	0,63	1950	9,6								
		X- A1/11	0,63	0,63	1950	9,6								
79	89	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		X+ A1/6	0,89	0,89	1950	19,3								
		X- A1/13	0,89	0,89	1950	19,3								
80	90	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ A1/6	0,89	0,89	1950	19,3								
		X- A1/13	0,89	0,89	1950	19,3								
81	91	A1/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		A1/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ A1/6	0,89	0,89	1950	19,3								
		X- A1/13	0,89	0,89	1950	19,3								
82	92	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/6	0,63	0,63	1950	9,6								
		X- A1/13	0,63	0,63	1950	9,6								
83	93	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/6	0,63	0,63	1950	9,6								
		X- A1/13	0,63	0,63	1950	9,6								
84	94	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/6	0,63	0,63	1950	9,6								
		X- A1/13	0,63	0,63	1950	9,6								
85	95	A1/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		A1/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ A1/6	0,63	0,63	1950	9,6								
		X- A1/13	0,63	0,63	1950	9,6								

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER - S.L.D.												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piastr N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
1	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1108,82	95,19		
2	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1108,82	95,19		
3	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1024,00	95,19		
4	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1024,00	95,19		
5	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
6	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
7	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1024,00	95,19		
8	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1024,00	95,19		
9	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1082,93	95,19		
10	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1082,93	95,19		
11	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
12	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
13	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
14	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
15	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
16	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER - S.L.D.												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piast N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
17	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
18	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
19	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
20	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
21	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
22	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
23	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
24	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
25	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
26	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
27	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
28	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1032,45	95,19		
29	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
30	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
31	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
32	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
33	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
34	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
35	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
36	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
37	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
38	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
39	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
40	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
41	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
42	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		
43	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
44	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
45	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	921,53	95,19		
46	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	940,81	95,19		

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER - S.L.D.												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piast N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
47	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
48	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
49	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1015,96	95,19		
50	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
51	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
52	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
53	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
54	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
55	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
56	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
57	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
58	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
59	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
60	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
61	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
62	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
63	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	962,45	95,19		
64	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	930,91	95,19		
65	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
66	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
67	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1050,78	95,19		
68	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
69	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
70	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
71	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
72	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
73	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
74	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
75	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
76	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER - S.L.D.												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piast N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
77	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
78	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
79	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
80	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
81	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	904,13	95,19		
82	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
83	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
84	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		
85	0,90	M1	1950	33,00	0,00	400,00	0,30	0,18	1000,94	95,19		

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.D.																					
Piast Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Iglk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bg	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
1	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/3	1,00	0,65	0,67	0,51	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/12	1,00	0,65	0,67	0,51	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
2	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/8	1,00	0,64	0,66	0,50	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/15	1,00	0,64	0,66	0,50	1,33	1,31	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
3	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/3	1,00	0,65	0,67	0,51	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/12	1,00	0,65	0,67	0,51	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
4	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/8	1,00	0,64	0,66	0,50	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/15	1,00	0,64	0,66	0,50	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
5	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/8	1,00	0,64	0,66	0,50	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/15	1,00	0,64	0,66	0,50	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
6	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/3	1,00	0,65	0,67	0,51	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/12	1,00	0,65	0,67	0,51	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
7	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/9	1,00	0,64	0,66	0,50	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/18	1,00	0,64	0,66	0,50	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
8	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/6	1,00	0,65	0,67	0,51	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/13	1,00	0,65	0,67	0,51	1,28	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
9	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/9	1,00	0,64	0,66	0,50	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/18	1,00	0,64	0,66	0,50	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
10	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/6	1,00	0,65	0,67	0,51	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/13	1,00	0,65	0,67	0,51	1,31	1,30	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
11	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/3	1,00	0,65	0,67	0,51	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/12	1,00	0,65	0,67	0,51	1,29	1,27	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00











**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.D.**

Piastr Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
83	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/6	1,00	0,65	0,67	0,51	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/13	1,00	0,65	0,67	0,51	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
84	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/6	1,00	0,65	0,67	0,51	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/13	1,00	0,65	0,67	0,51	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
85	38,64	26,09	35,19	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	0,94	0,94	0,90	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								SLD/2	1,00	0,92	0,92	0,87	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/6	1,00	0,65	0,67	0,51	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00
								X- SLD/13	1,00	0,65	0,67	0,51	1,27	1,26	1,00	1,68	1,65	0,60	1,00	1,00	1,00

**CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.D.**

IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
1	1	SLD/1	0,39	0,39	1950	6,7								
		SLD/2	0,39	0,39	1950	6,6								
		X+ SLD/3	0,39	0,39	1950	4,7								
		X- SLD/12	0,39	0,39	1950	4,7								
2	2	SLD/1	0,39	0,39	1950	6,7								
		SLD/2	0,39	0,39	1950	6,6								
		X+ SLD/8	0,39	0,39	1950	4,6								
		X- SLD/15	0,39	0,39	1950	4,6								
3	3	SLD/1	0,57	0,57	1950	14,4								
		SLD/2	0,57	0,57	1950	14,1								
		X+ SLD/3	0,57	0,57	1950	10,0								
		X- SLD/12	0,57	0,57	1950	10,0								
4	4	SLD/1	0,57	0,57	1950	14,4								
		SLD/2	0,57	0,57	1950	14,1								
		X+ SLD/8	0,57	0,57	1950	9,8								
		X- SLD/15	0,57	0,57	1950	9,8								
5	5	SLD/1	0,55	0,55	1950	13,4								
		SLD/2	0,55	0,55	1950	13,1								
		X+ SLD/8	0,55	0,55	1950	9,2								
		X- SLD/15	0,55	0,55	1950	9,2								
6	6	SLD/1	0,55	0,55	1950	13,4								
		SLD/2	0,55	0,55	1950	13,1								
		X+ SLD/3	0,55	0,55	1950	9,3								
		X- SLD/12	0,55	0,55	1950	9,3								
7	7	SLD/1	0,57	0,57	1950	14,4								
		SLD/2	0,57	0,57	1950	14,1								
		X+ SLD/9	0,57	0,57	1950	9,8								
		X- SLD/18	0,57	0,57	1950	9,8								
8	8	SLD/1	0,57	0,57	1950	14,4								
		SLD/2	0,57	0,57	1950	14,1								
		X+ SLD/6	0,57	0,57	1950	10,0								
		X- SLD/13	0,57	0,57	1950	10,0								
9	9	SLD/1	0,44	0,44	1950	8,6								
		SLD/2	0,44	0,44	1950	8,4								
		X+ SLD/9	0,44	0,44	1950	5,9								
		X- SLD/18	0,44	0,44	1950	5,9								
10	10	SLD/1	0,44	0,44	1950	8,6								
		SLD/2	0,44	0,44	1950	8,4								
		X+ SLD/6	0,44	0,44	1950	6,0								
		X- SLD/13	0,44	0,44	1950	6,0								
11	21	SLD/1	0,55	0,55	1950	13,4								
		SLD/2	0,55	0,55	1950	13,1								
		X+ SLD/3	0,55	0,55	1950	9,3								
		X- SLD/12	0,55	0,55	1950	9,3								
12	22	SLD/1	0,55	0,55	1950	13,4								
		SLD/2	0,55	0,55	1950	13,1								
		X+ SLD/3	0,55	0,55	1950	9,3								
		X- SLD/11	0,55	0,55	1950	9,3								
13	23	SLD/1	0,55	0,55	1950	13,4								
		SLD/2	0,55	0,55	1950	13,1								
		X+ SLD/8	0,55	0,55	1950	9,2								

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		X-	SLD/15	0,55	0,55	1950								
14	24		SLD/1	0,55	0,55	1950								
			SLD/2	0,55	0,55	1950								
		X+	SLD/3	0,55	0,55	1950								
		X-	SLD/12	0,55	0,55	1950								
15	25		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/3	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/12	0,78	0,78	1950								
16	26		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/3	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/11	0,78	0,78	1950								
17	27		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/8	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/15	0,78	0,78	1950								
18	28		SLD/1	0,55	0,55	1950								
			SLD/2	0,55	0,55	1950								
		X+	SLD/8	0,55	0,55	1950								
		X-	SLD/15	0,55	0,55	1950								
19	29		SLD/1	0,55	0,55	1950								
			SLD/2	0,55	0,55	1950								
		X+	SLD/3	0,55	0,55	1950								
		X-	SLD/12	0,55	0,55	1950								
20	30		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/3	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/12	0,78	0,78	1950								
21	31		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/3	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/11	0,78	0,78	1950								
22	32		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/8	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/15	0,78	0,78	1950								
23	33		SLD/1	0,55	0,55	1950								
			SLD/2	0,55	0,55	1950								
		X+	SLD/8	0,55	0,55	1950								
		X-	SLD/15	0,55	0,55	1950								
24	34		SLD/1	0,55	0,55	1950								
			SLD/2	0,55	0,55	1950								
		X+	SLD/3	0,55	0,55	1950								
		X-	SLD/12	0,55	0,55	1950								
25	35		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/3	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/12	0,78	0,78	1950								
26	36		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/3	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/11	0,78	0,78	1950								
27	37		SLD/1	0,78	0,78	1950								
			SLD/2	0,78	0,78	1950								
		X+	SLD/8	0,78	0,78	1950								
		X-	SLD/15	0,78	0,78	1950								
28	38		SLD/1	0,55	0,55	1950								
			SLD/2	0,55	0,55	1950								
		X+	SLD/8	0,55	0,55	1950								
		X-	SLD/15	0,55	0,55	1950								
29	39		SLD/1	0,81	0,81	1950								
			SLD/2	0,81	0,81	1950								
		X+	SLD/3	0,81	0,81	1950								
		X-	SLD/12	0,81	0,81	1950								

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
30	40	SLD/1	0,81	0,81	1950	29,1								
		SLD/2	0,81	0,81	1950	28,5								
		X+ SLD/3	0,81	0,81	1950	20,0								
		X- SLD/11	0,81	0,81	1950	20,0								
31	41	SLD/1	0,81	0,81	1950	29,1								
		SLD/2	0,81	0,81	1950	28,5								
		X+ SLD/8	0,81	0,81	1950	19,7								
		X- SLD/15	0,81	0,81	1950	19,7								
32	42	SLD/1	0,59	0,59	1950	15,4								
		SLD/2	0,59	0,59	1950	15,0								
		X+ SLD/8	0,59	0,59	1950	10,5								
		X- SLD/15	0,59	0,59	1950	10,5								
33	43	SLD/1	0,59	0,59	1950	15,4								
		SLD/2	0,59	0,59	1950	15,0								
		X+ SLD/8	0,59	0,59	1950	10,5								
		X- SLD/15	0,59	0,59	1950	10,5								
34	44	SLD/1	0,59	0,59	1950	15,4								
		SLD/2	0,59	0,59	1950	15,0								
		X+ SLD/8	0,59	0,59	1950	10,5								
		X- SLD/15	0,59	0,59	1950	10,5								
35	45	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/8	0,84	0,84	1950	21,0								
		X- SLD/15	0,84	0,84	1950	21,0								
36	46	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/8	0,84	0,84	1950	21,0								
		X- SLD/15	0,84	0,84	1950	21,0								
37	47	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/8	0,84	0,84	1950	21,0								
		X- SLD/15	0,84	0,84	1950	21,0								
38	48	SLD/1	0,78	0,78	1950	27,1								
		SLD/2	0,78	0,78	1950	26,6								
		X+ SLD/8	0,78	0,78	1950	18,4								
		X- SLD/15	0,78	0,78	1950	18,4								
39	49	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/3	0,84	0,84	1950	21,4								
		X- SLD/11	0,84	0,84	1950	21,4								
40	50	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/3	0,84	0,84	1950	21,4								
		X- SLD/11	0,84	0,84	1950	21,4								
41	51	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/3	0,84	0,84	1950	21,4								
		X- SLD/11	0,84	0,84	1950	21,4								
42	52	SLD/1	0,78	0,78	1950	27,1								
		SLD/2	0,78	0,78	1950	26,6								
		X+ SLD/3	0,78	0,78	1950	18,7								
		X- SLD/11	0,78	0,78	1950	18,7								
43	53	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/3	0,84	0,84	1950	21,4								
		X- SLD/12	0,84	0,84	1950	21,4								
44	54	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/3	0,84	0,84	1950	21,4								
		X- SLD/12	0,84	0,84	1950	21,4								
45	55	SLD/1	0,84	0,84	1950	31,1								
		SLD/2	0,84	0,84	1950	30,4								
		X+ SLD/3	0,84	0,84	1950	21,4								
		X- SLD/12	0,84	0,84	1950	21,4								

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
46	56	SLD/1	0,78	0,78	1950	27,1								
		SLD/2	0,78	0,78	1950	26,6								
		X+ SLD/3	0,78	0,78	1950	18,7								
		X- SLD/12	0,78	0,78	1950	18,7								
47	57	SLD/1	0,59	0,59	1950	15,4								
		SLD/2	0,59	0,59	1950	15,0								
		X+ SLD/3	0,59	0,59	1950	10,7								
		X- SLD/12	0,59	0,59	1950	10,7								
48	58	SLD/1	0,59	0,59	1950	15,4								
		SLD/2	0,59	0,59	1950	15,0								
		X+ SLD/3	0,59	0,59	1950	10,7								
		X- SLD/12	0,59	0,59	1950	10,7								
49	59	SLD/1	0,59	0,59	1950	15,4								
		SLD/2	0,59	0,59	1950	15,0								
		X+ SLD/3	0,59	0,59	1950	10,7								
		X- SLD/12	0,59	0,59	1950	10,7								
50	60	SLD/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		SLD/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ SLD/9	0,51	0,51	1950	7,9								
		X- SLD/18	0,51	0,51	1950	7,9								
51	61	SLD/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		SLD/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ SLD/9	0,51	0,51	1950	7,9								
		X- SLD/18	0,51	0,51	1950	7,9								
52	62	SLD/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		SLD/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ SLD/9	0,51	0,51	1950	7,9								
		X- SLD/18	0,51	0,51	1950	7,9								
53	63	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/9	0,72	0,72	1950	15,7								
		X- SLD/18	0,72	0,72	1950	15,7								
54	64	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/9	0,72	0,72	1950	15,7								
		X- SLD/18	0,72	0,72	1950	15,7								
55	65	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/9	0,72	0,72	1950	15,7								
		X- SLD/18	0,72	0,72	1950	15,7								
56	66	SLD/1	0,81	0,81	1950	29,1								
		SLD/2	0,81	0,81	1950	28,5								
		X+ SLD/9	0,81	0,81	1950	19,7								
		X- SLD/18	0,81	0,81	1950	19,7								
57	67	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/3	0,72	0,72	1950	16,0								
		X- SLD/11	0,72	0,72	1950	16,0								
58	68	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/3	0,72	0,72	1950	16,0								
		X- SLD/11	0,72	0,72	1950	16,0								
59	69	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/3	0,72	0,72	1950	16,0								
		X- SLD/11	0,72	0,72	1950	16,0								
60	70	SLD/1	0,81	0,81	1950	29,1								
		SLD/2	0,81	0,81	1950	28,5								
		X+ SLD/3	0,81	0,81	1950	20,0								
		X- SLD/11	0,81	0,81	1950	20,0								
61	71	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/6	0,72	0,72	1950	16,0								
		X- SLD/13	0,72	0,72	1950	16,0								
62	72	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/6	0,72	0,72	1950	16,0								
		X- SLD/13	0,72	0,72	1950	16,0								
63	73	SLD/1	0,72	0,72	1950	23,2								
		SLD/2	0,72	0,72	1950	22,7								
		X+ SLD/6	0,72	0,72	1950	16,0								
		X- SLD/13	0,72	0,72	1950	16,0								
64	74	SLD/1	0,81	0,81	1950	29,1								
		SLD/2	0,81	0,81	1950	28,5								
		X+ SLD/6	0,81	0,81	1950	20,0								
		X- SLD/13	0,81	0,81	1950	20,0								
65	75	SLD/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		SLD/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ SLD/6	0,51	0,51	1950	8,0								
		X- SLD/13	0,51	0,51	1950	8,0								
66	76	SLD/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		SLD/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ SLD/6	0,51	0,51	1950	8,0								
		X- SLD/13	0,51	0,51	1950	8,0								
67	77	SLD/1	0,51	0,51	1950	11,5								
		SLD/2	0,51	0,51	1950	11,2								
		X+ SLD/6	0,51	0,51	1950	8,0								
		X- SLD/13	0,51	0,51	1950	8,0								
68	78	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ SLD/9	0,63	0,63	1950	11,8								
		X- SLD/18	0,63	0,63	1950	11,8								
69	79	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ SLD/9	0,63	0,63	1950	11,8								
		X- SLD/18	0,63	0,63	1950	11,8								
70	80	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ SLD/9	0,63	0,63	1950	11,8								
		X- SLD/18	0,63	0,63	1950	11,8								
71	81	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/9	0,89	0,89	1950	23,7								
		X- SLD/18	0,89	0,89	1950	23,7								
72	82	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/9	0,89	0,89	1950	23,7								
		X- SLD/18	0,89	0,89	1950	23,7								
73	83	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/9	0,89	0,89	1950	23,7								
		X- SLD/18	0,89	0,89	1950	23,7								
74	84	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ SLD/9	0,63	0,63	1950	11,8								
		X- SLD/18	0,63	0,63	1950	11,8								
75	85	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/3	0,89	0,89	1950	24,1								
		X- SLD/11	0,89	0,89	1950	24,1								
76	86	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/3	0,89	0,89	1950	24,1								
		X- SLD/11	0,89	0,89	1950	24,1								
77	87	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/3	0,89	0,89	1950	24,1								
		X- SLD/11	0,89	0,89	1950	24,1								
78	88	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		X+ SLD/3	0,63	0,63	1950	12,0								
		X- SLD/11	0,63	0,63	1950	12,0								
79	89	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/6	0,89	0,89	1950	24,1								
		X- SLD/13	0,89	0,89	1950	24,1								
80	90	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/6	0,89	0,89	1950	24,1								
		X- SLD/13	0,89	0,89	1950	24,1								
81	91	SLD/1	0,89	0,89	1950	35,2								
		SLD/2	0,89	0,89	1950	34,4								
		X+ SLD/6	0,89	0,89	1950	24,1								
		X- SLD/13	0,89	0,89	1950	24,1								
82	92	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ SLD/6	0,63	0,63	1950	12,0								
		X- SLD/13	0,63	0,63	1950	12,0								
83	93	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ SLD/6	0,63	0,63	1950	12,0								
		X- SLD/13	0,63	0,63	1950	12,0								
84	94	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ SLD/6	0,63	0,63	1950	12,0								
		X- SLD/13	0,63	0,63	1950	12,0								
85	95	SLD/1	0,63	0,63	1950	17,3								
		SLD/2	0,63	0,63	1950	16,9								
		X+ SLD/6	0,63	0,63	1950	12,0								
		X- SLD/13	0,63	0,63	1950	12,0								

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE													
IDENTIFICATIVO			RISULTATI										
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale	
A1 / 16	PIASTRA	1	0,82	0,590	0,00	0,153	0,48	0,28	OK	0,48	0,28		
	PIASTRA	2	1,96	0,590	0,00	0,153	1,16	0,67	OK	1,64	0,95		
	PIASTRA	3	1,41	0,590	0,00	0,328	0,83	0,49	OK	2,47	1,44		
	PIASTRA	4	3,86	0,590	0,00	0,328	2,28	1,33	OK	4,75	2,76		
	PIASTRA	5	3,26	0,590	0,00	0,306	1,92	1,12	OK	6,68	3,88		
	PIASTRA	6	0,98	0,590	0,00	0,306	0,58	0,33	OK	7,25	4,22		
	PIASTRA	7	3,22	0,590	0,00	0,328	1,90	1,10	OK	9,15	5,32		
	PIASTRA	8	0,77	0,590	0,00	0,328	0,45	0,26	OK	9,61	5,58		
	PIASTRA	9	1,67	0,590	0,00	0,197	0,99	0,57	OK	10,59	6,16		
	PIASTRA	10	0,20	0,590	0,00	0,197	0,12	0,07	OK	10,71	6,23		
	PIASTRA	21	2,16	0,590	0,00	0,306	1,27	0,74	OK	11,99	6,97		
	PIASTRA	22	2,68	0,590	0,00	0,306	1,58	0,92	OK	13,57	7,89		
	PIASTRA	23	3,28	0,590	0,00	0,306	1,94	1,12	OK	15,51	9,01		
	PIASTRA	24	1,55	0,590	0,00	0,306	0,92	0,53	OK	16,42	9,54		
	PIASTRA	25	4,16	0,590	0,00	0,612	2,46	1,43	OK	18,88	10,97		
	PIASTRA	26	5,22	0,590	0,00	0,612	3,08	1,79	OK	21,96	12,76		
	PIASTRA	27	6,41	0,590	0,00	0,613	3,78	2,20	OK	25,75	14,96		
	PIASTRA	28	3,84	0,590	0,00	0,306	2,27	1,32	OK	28,01	16,28		
	PIASTRA	29	1,47	0,590	0,00	0,306	0,87	0,51	OK	28,88	16,79		
	PIASTRA	30	4,01	0,590	0,00	0,612	2,37	1,38	OK	31,25	18,16		
	PIASTRA	31	5,07	0,590	0,00	0,612	2,99	1,74	OK	34,24	19,90		
	PIASTRA	32	6,25	0,590	0,00	0,613	3,69	2,15	OK	37,93	22,04		
	PIASTRA	33	3,76	0,590	0,00	0,306	2,22	1,29	OK	40,15	23,33		
	PIASTRA	34	1,40	0,590	0,00	0,306	0,82	0,48	OK	40,98	23,81		
	PIASTRA	35	3,86	0,590	0,00	0,612	2,28	1,32	OK	43,25	25,14		
	PIASTRA	36	4,92	0,590	0,00	0,612	2,90	1,69	OK	46,16	26,82		
	PIASTRA	37	6,10	0,590	0,00	0,613	3,60	2,09	OK	49,76	28,92		
	PIASTRA	38	3,68	0,590	0,00	0,306	2,17	1,26	OK	51,93	30,18		
	PIASTRA	39	3,97	0,590	0,00	0,656	2,34	1,36	OK	54,28	31,54		
	PIASTRA	40	5,11	0,590	0,00	0,656	3,02	1,75	OK	57,29	33,29		
	PIASTRA	41	6,37	0,590	0,00	0,656	3,76	2,19	OK	61,06	35,48		
	PIASTRA	42	4,02	0,590	0,00	0,350	2,37	1,38	OK	63,43	36,86		
	PIASTRA	43	3,92	0,590	0,00	0,350	2,31	1,35	OK	65,74	38,21		
	PIASTRA	44	3,82	0,590	0,00	0,350	2,26	1,31	OK	68,00	39,52		
	PIASTRA	45	6,60	0,590	0,00	0,700	3,90	2,27	OK	71,90	41,78		
	PIASTRA	46	6,41	0,590	0,00	0,700	3,79	2,20	OK	75,69	43,98		
	PIASTRA	47	6,22	0,590	0,00	0,700	3,67	2,13	OK	79,36	46,12		
	PIASTRA	48	5,28	0,590	0,00	0,613	3,12	1,81	OK	82,48	47,93		
	PIASTRA	49	5,26	0,590	0,00	0,700	3,10	1,80	OK	85,58	49,73		

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(fi)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
PIASTRA		50	5,07	0,590	0,00	0,700	2,99	1,74	OK	88,57	51,47	
PIASTRA		51	4,88	0,590	0,00	0,700	2,88	1,68	OK	91,46	53,15	
PIASTRA		52	4,11	0,590	0,00	0,613	2,43	1,41	OK	93,88	54,56	
PIASTRA		53	4,04	0,590	0,00	0,700	2,39	1,39	OK	96,27	55,95	
PIASTRA		54	3,85	0,590	0,00	0,700	2,27	1,32	OK	98,54	57,27	
PIASTRA		55	3,66	0,590	0,00	0,700	2,16	1,26	OK	100,70	58,52	
PIASTRA		56	3,04	0,590	0,00	0,613	1,79	1,04	OK	102,50	59,56	
PIASTRA		57	1,41	0,590	0,00	0,350	0,83	0,48	OK	103,33	60,05	
PIASTRA		58	1,31	0,590	0,00	0,350	0,77	0,45	OK	104,10	60,50	
PIASTRA		59	1,21	0,590	0,00	0,350	0,72	0,42	OK	104,82	60,91	
PIASTRA		60	2,74	0,590	0,00	0,262	1,62	0,94	OK	106,43	61,85	
PIASTRA		61	2,68	0,590	0,00	0,262	1,58	0,92	OK	108,02	62,77	
PIASTRA		62	2,63	0,590	0,00	0,262	1,55	0,90	OK	109,57	63,68	
PIASTRA		63	4,42	0,590	0,00	0,525	2,61	1,52	OK	112,18	65,19	
PIASTRA		64	4,31	0,590	0,00	0,525	2,54	1,48	OK	114,72	66,67	
PIASTRA		65	4,20	0,590	0,00	0,525	2,48	1,44	OK	117,20	68,11	
PIASTRA		66	5,12	0,590	0,00	0,656	3,02	1,76	OK	120,22	69,87	
PIASTRA		67	3,42	0,590	0,00	0,525	2,02	1,17	OK	122,24	71,04	
PIASTRA		68	3,31	0,590	0,00	0,525	1,95	1,14	OK	124,19	72,17	
PIASTRA		69	3,20	0,590	0,00	0,525	1,89	1,10	OK	126,09	73,27	
PIASTRA		70	3,87	0,590	0,00	0,656	2,29	1,33	OK	128,37	74,60	
PIASTRA		71	2,50	0,590	0,00	0,525	1,47	0,86	OK	129,85	75,46	
PIASTRA		72	2,39	0,590	0,00	0,525	1,41	0,82	OK	131,26	76,28	
PIASTRA		73	2,28	0,590	0,00	0,525	1,35	0,78	OK	132,60	77,06	
PIASTRA		74	2,72	0,590	0,00	0,656	1,60	0,93	OK	134,21	77,99	
PIASTRA		75	0,78	0,590	0,00	0,262	0,46	0,27	OK	134,67	78,26	
PIASTRA		76	0,73	0,590	0,00	0,262	0,43	0,25	OK	135,10	78,51	
PIASTRA		77	0,67	0,590	0,00	0,262	0,40	0,23	OK	135,49	78,74	
PIASTRA		78	3,73	0,590	0,00	0,394	2,20	1,28	OK	137,70	80,02	
PIASTRA		79	3,60	0,590	0,00	0,394	2,13	1,24	OK	139,83	81,26	
PIASTRA		80	3,47	0,590	0,00	0,394	2,05	1,19	OK	141,88	82,45	
PIASTRA		81	5,89	0,590	0,00	0,787	3,48	2,02	OK	145,36	84,47	
PIASTRA		82	5,64	0,590	0,00	0,787	3,33	1,94	OK	148,69	86,41	
PIASTRA		83	5,39	0,590	0,00	0,787	3,18	1,85	OK	151,87	88,26	
PIASTRA		84	2,56	0,590	0,00	0,394	1,51	0,88	OK	153,38	89,14	
PIASTRA		85	4,41	0,590	0,00	0,787	2,60	1,51	OK	155,99	90,65	
PIASTRA		86	4,16	0,590	0,00	0,787	2,46	1,43	OK	158,44	92,08	
PIASTRA		87	3,91	0,590	0,00	0,787	2,31	1,34	OK	160,75	93,42	
PIASTRA		88	1,82	0,590	0,00	0,394	1,08	0,63	OK	161,83	94,04	
PIASTRA		89	3,02	0,590	0,00	0,787	1,78	1,03	OK	163,61	95,08	
PIASTRA		90	2,77	0,590	0,00	0,787	1,63	0,95	OK	165,24	96,03	
PIASTRA		91	2,51	0,590	0,00	0,787	1,48	0,86	OK	166,73	96,89	
PIASTRA		92	1,13	0,590	0,00	0,394	0,67	0,39	OK	167,39	97,28	
PIASTRA		93	0,80	0,590	0,00	0,394	0,47	0,27	OK	167,86	97,55	
PIASTRA		94	0,67	0,590	0,00	0,394	0,40	0,23	OK	168,26	97,78	
PIASTRA		95	0,54	0,590	0,00	0,394	0,32	0,19	OK	168,58	97,97	OK

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU											
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI		
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)	
A1 / 1	511	511	1,000	0					1,000	OK	
A1 / 2	484	484	1,000	0						OK	
A1 / 3	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 4	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 5	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 6	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 7	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 8	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 9	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 10	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 11	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 12	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 13	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 14	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 15	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 16	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 17	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 18	286	286	1,000	0						OK	

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A1/1																	
Nodo3d N.ro	DRENATE				NON DRENATE				Nodo3d N.ro	DRENATE				NON DRENATE			
	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl		SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl		



**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A1/1																	
		DRENATE			NON DRENATE					DRENATE			NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
1	-0,337	ELAST.			2	-0,474	ELAST.			3	-0,337	ELAST.					
4	-0,474	ELAST.			5	-0,474	ELAST.			6	-0,337	ELAST.					
7	-0,474	ELAST.			8	-0,337	ELAST.			9	-0,474	ELAST.					
10	-0,337	ELAST.			21	-0,371	ELAST.			22	-0,405	ELAST.					
23	-0,439	ELAST.			24	-0,337	ELAST.			25	-0,371	ELAST.					
26	-0,405	ELAST.			27	-0,439	ELAST.			28	-0,474	ELAST.					
29	-0,337	ELAST.			30	-0,371	ELAST.			31	-0,405	ELAST.					
32	-0,439	ELAST.			33	-0,474	ELAST.			34	-0,337	ELAST.					
35	-0,371	ELAST.			36	-0,405	ELAST.			37	-0,440	ELAST.					
38	-0,474	ELAST.			39	-0,371	ELAST.			40	-0,405	ELAST.					
41	-0,440	ELAST.			42	-0,474	ELAST.			43	-0,474	ELAST.					
44	-0,474	ELAST.			45	-0,440	ELAST.			46	-0,440	ELAST.					
47	-0,440	ELAST.			48	-0,440	ELAST.			49	-0,405	ELAST.					
50	-0,405	ELAST.			51	-0,405	ELAST.			52	-0,405	ELAST.					
53	-0,371	ELAST.			54	-0,371	ELAST.			55	-0,371	ELAST.					
56	-0,371	ELAST.			57	-0,337	ELAST.			58	-0,337	ELAST.					
59	-0,337	ELAST.			60	-0,474	ELAST.			61	-0,474	ELAST.					
62	-0,474	ELAST.			63	-0,440	ELAST.			64	-0,440	ELAST.					
65	-0,440	ELAST.			66	-0,440	ELAST.			67	-0,405	ELAST.					
68	-0,405	ELAST.			69	-0,405	ELAST.			70	-0,405	ELAST.					
71	-0,371	ELAST.			72	-0,371	ELAST.			73	-0,371	ELAST.					
74	-0,371	ELAST.			75	-0,337	ELAST.			76	-0,337	ELAST.					
77	-0,337	ELAST.			78	-0,474	ELAST.			79	-0,474	ELAST.					
80	-0,474	ELAST.			81	-0,440	ELAST.			82	-0,440	ELAST.					
83	-0,439	ELAST.			84	-0,439	ELAST.			85	-0,405	ELAST.					
86	-0,405	ELAST.			87	-0,405	ELAST.			88	-0,405	ELAST.					
89	-0,371	ELAST.			90	-0,371	ELAST.			91	-0,371	ELAST.					
92	-0,371	ELAST.			93	-0,337	ELAST.			94	-0,337	ELAST.					
95	-0,337	ELAST.															

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLD											
		DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
Comb N.ro	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)	
A1 / 1	511	511	1,000	0					1,000	OK	
A1 / 2	484	484	1,000	0						OK	
A1 / 3	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 4	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 5	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 6	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 7	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 8	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 9	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 10	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 11	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 12	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 13	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 14	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 15	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 16	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 17	286	286	1,000	0						OK	
A1 / 18	286	286	1,000	0						OK	

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: SLD/1																	
		DRENATE			NON DRENATE					DRENATE			NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
1	-0,337	ELAST.			2	-0,474	ELAST.			3	-0,337	ELAST.					
4	-0,474	ELAST.			5	-0,474	ELAST.			6	-0,337	ELAST.					
7	-0,474	ELAST.			8	-0,337	ELAST.			9	-0,474	ELAST.					
10	-0,337	ELAST.			21	-0,371	ELAST.			22	-0,405	ELAST.					
23	-0,439	ELAST.			24	-0,337	ELAST.			25	-0,371	ELAST.					
26	-0,405	ELAST.			27	-0,439	ELAST.			28	-0,474	ELAST.					
29	-0,337	ELAST.			30	-0,371	ELAST.			31	-0,405	ELAST.					
32	-0,439	ELAST.			33	-0,474	ELAST.			34	-0,337	ELAST.					
35	-0,371	ELAST.			36	-0,405	ELAST.			37	-0,440	ELAST.					
38	-0,474	ELAST.			39	-0,371	ELAST.			40	-0,405	ELAST.					
41	-0,440	ELAST.			42	-0,474	ELAST.			43	-0,474	ELAST.					
44	-0,474	ELAST.			45	-0,440	ELAST.			46	-0,440	ELAST.					
47	-0,440	ELAST.			48	-0,440	ELAST.			49	-0,405	ELAST.					
50	-0,405	ELAST.			51	-0,405	ELAST.			52	-0,405	ELAST.					
53	-0,371	ELAST.			54	-0,371	ELAST.			55	-0,371	ELAST.					
56	-0,371	ELAST.			57	-0,337	ELAST.			58	-0,337	ELAST.					
59	-0,337	ELAST.			60	-0,474	ELAST.			61	-0,474	ELAST.					

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: SLD/1																	
DRENATE			NON DRENATE			DRENATE			NON DRENATE			DRENATE			NON DRENATE		
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpstEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpstEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpstEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpstEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpstEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpstEl			
62	-0,474	ELAST.			63	-0,440	ELAST.			64	-0,440	ELAST.					
65	-0,440	ELAST.			66	-0,440	ELAST.			67	-0,405	ELAST.					
68	-0,405	ELAST.			69	-0,405	ELAST.			70	-0,405	ELAST.					
71	-0,371	ELAST.			72	-0,371	ELAST.			73	-0,371	ELAST.					
74	-0,371	ELAST.			75	-0,337	ELAST.			76	-0,337	ELAST.					
77	-0,337	ELAST.			78	-0,474	ELAST.			79	-0,474	ELAST.					
80	-0,474	ELAST.			81	-0,440	ELAST.			82	-0,440	ELAST.					
83	-0,439	ELAST.			84	-0,439	ELAST.			85	-0,405	ELAST.					
86	-0,405	ELAST.			87	-0,405	ELAST.			88	-0,405	ELAST.					
89	-0,371	ELAST.			90	-0,371	ELAST.			91	-0,371	ELAST.					
92	-0,371	ELAST.			93	-0,337	ELAST.			94	-0,337	ELAST.					
95	-0,337	ELAST.															

CEDIMENTI ELASTICI ED EDOMETRICI															
Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm
1	Rare 1	0,29	0,29	2	Rare 1	0,24	0,24	3	Rare 1	0,43	0,43	4	Rare 1	0,36	0,36
	Rare 2	0,28	0,28		Rare 2	0,22	0,22		Rare 2	0,42	0,42		Rare 2	0,33	0,33
	Freq 1	0,26	0,26		Freq 1	0,25	0,25		Freq 1	0,38	0,38		Freq 1	0,36	0,36
	Freq 2	0,24	0,24		Freq 2	0,19	0,19		Freq 2	0,35	0,35		Freq 2	0,28	0,28
	Perm 1	0,22	0,22		Perm 1	0,21	0,21		Perm 1	0,32	0,32		Perm 1	0,30	0,30
	MAX.	0,29	0,29		MAX.	0,25	0,25		MAX.	0,43	0,43		MAX.	0,36	0,36
5	Rare 1	0,29	0,29	6	Rare 1	0,24	0,24	7	Rare 1	0,44	0,44	8	Rare 1	0,37	0,37
	Rare 2	0,28	0,28		Rare 2	0,22	0,22		Rare 2	0,43	0,43		Rare 2	0,34	0,34
	Freq 1	0,26	0,26		Freq 1	0,25	0,25		Freq 1	0,39	0,39		Freq 1	0,37	0,37
	Freq 2	0,24	0,24		Freq 2	0,19	0,19		Freq 2	0,36	0,36		Freq 2	0,29	0,29
	Perm 1	0,22	0,22		Perm 1	0,21	0,21		Perm 1	0,33	0,33		Perm 1	0,31	0,31
	MAX.	0,29	0,29		MAX.	0,25	0,25		MAX.	0,44	0,44		MAX.	0,37	0,37
9	Rare 1	0,43	0,43	10	Rare 1	0,36	0,36	11	Rare 1	0,31	0,31	12	Rare 1	0,35	0,35
	Rare 2	0,42	0,42		Rare 2	0,33	0,33		Rare 2	0,29	0,29		Rare 2	0,33	0,33
	Freq 1	0,38	0,38		Freq 1	0,36	0,36		Freq 1	0,31	0,31		Freq 1	0,33	0,33
	Freq 2	0,35	0,35		Freq 2	0,28	0,28		Freq 2	0,25	0,25		Freq 2	0,28	0,28
	Perm 1	0,32	0,32		Perm 1	0,31	0,31		Perm 1	0,26	0,26		Perm 1	0,28	0,28
	MAX.	0,43	0,43		MAX.	0,36	0,36		MAX.	0,31	0,31		MAX.	0,35	0,35
13	Rare 1	0,35	0,35	14	Rare 1	0,31	0,31	15	Rare 1	0,42	0,42	16	Rare 1	0,47	0,47
	Rare 2	0,34	0,34		Rare 2	0,29	0,29		Rare 2	0,39	0,39		Rare 2	0,45	0,45
	Freq 1	0,32	0,32		Freq 1	0,32	0,32		Freq 1	0,42	0,42		Freq 1	0,45	0,45
	Freq 2	0,28	0,28		Freq 2	0,25	0,25		Freq 2	0,33	0,33		Freq 2	0,38	0,38
	Perm 1	0,27	0,27		Perm 1	0,27	0,27		Perm 1	0,35	0,35		Perm 1	0,38	0,38
	MAX.	0,35	0,35		MAX.	0,32	0,32		MAX.	0,42	0,42		MAX.	0,47	0,47
17	Rare 1	0,47	0,47	18	Rare 1	0,38	0,38	19	Rare 1	0,34	0,34	20	Rare 1	0,46	0,46
	Rare 2	0,45	0,45		Rare 2	0,37	0,37		Rare 2	0,31	0,31		Rare 2	0,43	0,43
	Freq 1	0,43	0,43		Freq 1	0,34	0,34		Freq 1	0,35	0,35		Freq 1	0,45	0,45
	Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,31	0,31		Freq 2	0,26	0,26		Freq 2	0,36	0,36
	Perm 1	0,36	0,36		Perm 1	0,29	0,29		Perm 1	0,29	0,29		Perm 1	0,38	0,38
	MAX.	0,47	0,47		MAX.	0,38	0,38		MAX.	0,35	0,35		MAX.	0,46	0,46
21	Rare 1	0,51	0,51	22	Rare 1	0,51	0,51	23	Rare 1	0,41	0,41	24	Rare 1	0,35	0,35
	Rare 2	0,48	0,48		Rare 2	0,49	0,49		Rare 2	0,40	0,40		Rare 2	0,32	0,32
	Freq 1	0,48	0,48		Freq 1	0,46	0,46		Freq 1	0,36	0,36		Freq 1	0,36	0,36
	Freq 2	0,41	0,41		Freq 2	0,41	0,41		Freq 2	0,33	0,33		Freq 2	0,27	0,27
	Perm 1	0,41	0,41		Perm 1	0,39	0,39		Perm 1	0,31	0,31		Perm 1	0,30	0,30
	MAX.	0,51	0,51		MAX.	0,51	0,51		MAX.	0,41	0,41		MAX.	0,36	0,36
25	Rare 1	0,47	0,47	26	Rare 1	0,52	0,52	27	Rare 1	0,52	0,52	28	Rare 1	0,42	0,42
	Rare 2	0,44	0,44		Rare 2	0,50	0,50		Rare 2	0,50	0,50		Rare 2	0,41	0,41
	Freq 1	0,46	0,46		Freq 1	0,50	0,50		Freq 1	0,48	0,48		Freq 1	0,37	0,37
	Freq 2	0,37	0,37		Freq 2	0,42	0,42		Freq 2	0,42	0,42		Freq 2	0,34	0,34
	Perm 1	0,39	0,39		Perm 1	0,42	0,42		Perm 1	0,40	0,40		Perm 1	0,32	0,32
	MAX.	0,47	0,47		MAX.	0,52	0,52		MAX.	0,52	0,52		MAX.	0,42	0,42
29	Rare 1	0,47	0,47	30	Rare 1	0,53	0,53	31	Rare 1	0,53	0,53	32	Rare 1	0,43	0,43
	Rare 2	0,44	0,44		Rare 2	0,50	0,50		Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,42	0,42
	Freq 1	0,47	0,47		Freq 1	0,50	0,50		Freq 1	0,48	0,48		Freq 1	0,39	0,39
	Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,42	0,42		Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,35	0,35
	Perm 1	0,39	0,39		Perm 1	0,42	0,42		Perm 1	0,41	0,41		Perm 1	0,33	0,33
	MAX.	0,47	0,47		MAX.	0,53	0,53		MAX.	0,53	0,53		MAX.	0,43	0,43
33	Rare 1	0,44	0,44	34	Rare 1	0,44	0,44	35	Rare 1	0,53	0,53	36	Rare 1	0,53	0,53
	Rare 2	0,43	0,43		Rare 2	0,42	0,42		Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,52	0,52
	Freq 1	0,39	0,39		Freq 1	0,39	0,39		Freq 1	0,49	0,49		Freq 1	0,49	0,49
	Freq 2	0,36	0,36		Freq 2	0,36	0,36		Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,43	0,43
	Perm 1	0,33	0,33		Perm 1	0,33	0,33		Perm 1	0,41	0,41		Perm 1	0,41	0,41
	MAX.	0,44	0,44		MAX.	0,44	0,44		MAX.	0,53	0,53		MAX.	0,53	0,53
37	Rare 1	0,53	0,53	38	Rare 1	0,54	0,54	39	Rare 1	0,53	0,53	40	Rare 1	0,54	0,54
	Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,52	0,52		Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,51	0,51
	Freq 1	0,49	0,49		Freq 1	0,49	0,49		Freq 1	0,51	0,51		Freq 1	0,51	0,51
	Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,44	0,44		Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,43	0,43
	Perm 1	0,41	0,41		Perm 1	0,42	0,42		Perm 1	0,43	0,43		Perm 1	0,43	0,43
	MAX.	0,53	0,53		MAX.	0,54	0,54		MAX.	0,53	0,53		MAX.	0,54	0,54
41	Rare 1	0,54	0,54	42	Rare 1	0,54	0,54	43	Rare 1	0,48	0,48	44	Rare 1	0,48	0,48

**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

CEDIMENTI ELASTICI ED EDOMETRICI															
Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm
	Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,45	0,45		Rare 2	0,45	0,45
	Freq 1	0,51	0,51		Freq 1	0,51	0,51		Freq 1	0,47	0,47		Freq 1	0,48	0,48
	Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,38	0,38
	Perm 1	0,43	0,43		Perm 1	0,43	0,43		Perm 1	0,40	0,40		Perm 1	0,40	0,40
	MAX.	0,54	0,54		MAX.	0,54	0,54		MAX.	0,48	0,48		MAX.	0,48	0,48
45	Rare 1	0,48	0,48	46	Rare 1	0,49	0,49	47	Rare 1	0,36	0,36	48	Rare 1	0,36	0,36
	Rare 2	0,45	0,45		Rare 2	0,45	0,45		Rare 2	0,33	0,33		Rare 2	0,34	0,34
	Freq 1	0,48	0,48		Freq 1	0,48	0,48		Freq 1	0,37	0,37		Freq 1	0,37	0,37
	Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,28	0,28		Freq 2	0,29	0,29
	Perm 1	0,40	0,40		Perm 1	0,40	0,40		Perm 1	0,31	0,31		Perm 1	0,31	0,31
	MAX.	0,48	0,48		MAX.	0,49	0,49		MAX.	0,37	0,37		MAX.	0,37	0,37
49	Rare 1	0,36	0,36	50	Rare 1	0,42	0,42	51	Rare 1	0,42	0,42	52	Rare 1	0,42	0,42
	Rare 2	0,34	0,34		Rare 2	0,41	0,41		Rare 2	0,41	0,41		Rare 2	0,41	0,41
	Freq 1	0,37	0,37		Freq 1	0,38	0,38		Freq 1	0,37	0,37		Freq 1	0,38	0,38
	Freq 2	0,28	0,28		Freq 2	0,35	0,35		Freq 2	0,34	0,34		Freq 2	0,35	0,35
	Perm 1	0,31	0,31		Perm 1	0,32	0,32		Perm 1	0,32	0,32		Perm 1	0,32	0,32
	MAX.	0,37	0,37		MAX.	0,42	0,42		MAX.	0,42	0,42		MAX.	0,42	0,42
53	Rare 1	0,53	0,53	54	Rare 1	0,52	0,52	55	Rare 1	0,53	0,53	56	Rare 1	0,52	0,52
	Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,51	0,51
	Freq 1	0,49	0,49		Freq 1	0,48	0,48		Freq 1	0,49	0,49		Freq 1	0,48	0,48
	Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,42	0,42		Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,43	0,43
	Perm 1	0,41	0,41		Perm 1	0,41	0,41		Perm 1	0,41	0,41		Perm 1	0,41	0,41
	MAX.	0,53	0,53		MAX.	0,52	0,52		MAX.	0,53	0,53		MAX.	0,52	0,52
57	Rare 1	0,54	0,54	58	Rare 1	0,53	0,53	59	Rare 1	0,54	0,54	60	Rare 1	0,53	0,53
	Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,50	0,50		Rare 2	0,51	0,51		Rare 2	0,50	0,50
	Freq 1	0,51	0,51		Freq 1	0,50	0,50		Freq 1	0,51	0,51		Freq 1	0,50	0,50
	Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,42	0,42		Freq 2	0,43	0,43		Freq 2	0,42	0,42
	Perm 1	0,43	0,43		Perm 1	0,42	0,42		Perm 1	0,43	0,43		Perm 1	0,42	0,42
	MAX.	0,54	0,54		MAX.	0,53	0,53		MAX.	0,54	0,54		MAX.	0,53	0,53
61	Rare 1	0,48	0,48	62	Rare 1	0,47	0,47	63	Rare 1	0,48	0,48	64	Rare 1	0,47	0,47
	Rare 2	0,45	0,45		Rare 2	0,44	0,44		Rare 2	0,45	0,45		Rare 2	0,44	0,44
	Freq 1	0,47	0,47		Freq 1	0,47	0,47		Freq 1	0,48	0,48		Freq 1	0,47	0,47
	Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,38	0,38
	Perm 1	0,40	0,40		Perm 1	0,39	0,39		Perm 1	0,40	0,40		Perm 1	0,39	0,39
	MAX.	0,48	0,48		MAX.	0,47	0,47		MAX.	0,48	0,48		MAX.	0,47	0,47
65	Rare 1	0,36	0,36	66	Rare 1	0,35	0,35	67	Rare 1	0,35	0,35	68	Rare 1	0,42	0,42
	Rare 2	0,33	0,33		Rare 2	0,32	0,32		Rare 2	0,33	0,33		Rare 2	0,41	0,41
	Freq 1	0,36	0,36		Freq 1	0,36	0,36		Freq 1	0,36	0,36		Freq 1	0,37	0,37
	Freq 2	0,28	0,28		Freq 2	0,28	0,28		Freq 2	0,28	0,28		Freq 2	0,34	0,34
	Perm 1	0,30	0,30		Perm 1	0,30	0,30		Perm 1	0,30	0,30		Perm 1	0,32	0,32
	MAX.	0,36	0,36		MAX.	0,36	0,36		MAX.	0,36	0,36		MAX.	0,42	0,42
69	Rare 1	0,41	0,41	70	Rare 1	0,39	0,39	71	Rare 1	0,51	0,51	72	Rare 1	0,50	0,50
	Rare 2	0,40	0,40		Rare 2	0,38	0,38		Rare 2	0,49	0,49		Rare 2	0,48	0,48
	Freq 1	0,37	0,37		Freq 1	0,35	0,35		Freq 1	0,47	0,47		Freq 1	0,46	0,46
	Freq 2	0,34	0,34		Freq 2	0,32	0,32		Freq 2	0,41	0,41		Freq 2	0,41	0,41
	Perm 1	0,31	0,31		Perm 1	0,29	0,29		Perm 1	0,40	0,40		Perm 1	0,39	0,39
	MAX.	0,41	0,41		MAX.	0,39	0,39		MAX.	0,51	0,51		MAX.	0,50	0,50
73	Rare 1	0,47	0,47	74	Rare 1	0,35	0,35	75	Rare 1	0,51	0,51	76	Rare 1	0,50	0,50
	Rare 2	0,46	0,46		Rare 2	0,34	0,34		Rare 2	0,49	0,49		Rare 2	0,48	0,48
	Freq 1	0,43	0,43		Freq 1	0,32	0,32		Freq 1	0,49	0,49		Freq 1	0,48	0,48
	Freq 2	0,39	0,39		Freq 2	0,28	0,28		Freq 2	0,41	0,41		Freq 2	0,40	0,40
	Perm 1	0,37	0,37		Perm 1	0,27	0,27		Perm 1	0,41	0,41		Perm 1	0,40	0,40
	MAX.	0,47	0,47		MAX.	0,35	0,35		MAX.	0,51	0,51		MAX.	0,50	0,50
77	Rare 1	0,47	0,47	78	Rare 1	0,34	0,34	79	Rare 1	0,46	0,46	80	Rare 1	0,45	0,45
	Rare 2	0,45	0,45		Rare 2	0,33	0,33		Rare 2	0,43	0,43		Rare 2	0,42	0,42
	Freq 1	0,45	0,45		Freq 1	0,33	0,33		Freq 1	0,46	0,46		Freq 1	0,45	0,45
	Freq 2	0,38	0,38		Freq 2	0,27	0,27		Freq 2	0,36	0,36		Freq 2	0,36	0,36
	Perm 1	0,38	0,38		Perm 1	0,27	0,27		Perm 1	0,38	0,38		Perm 1	0,38	0,38
	MAX.	0,47	0,47		MAX.	0,34	0,34		MAX.	0,46	0,46		MAX.	0,45	0,45
81	Rare 1	0,43	0,43	82	Rare 1	0,31	0,31	83	Rare 1	0,35	0,35	84	Rare 1	0,34	0,34
	Rare 2	0,40	0,40		Rare 2	0,29	0,29		Rare 2	0,32	0,32		Rare 2	0,31	0,31
	Freq 1	0,42	0,42		Freq 1	0,31	0,31		Freq 1	0,36	0,36		Freq 1	0,35	0,35
	Freq 2	0,34	0,34		Freq 2	0,25	0,25		Freq 2	0,27	0,27		Freq 2	0,27	0,27
	Perm 1	0,36	0,36		Perm 1	0,26	0,26		Perm 1	0,30	0,30		Perm 1	0,29	0,29
	MAX.	0,43	0,43		MAX.	0,31	0,31		MAX.	0,36	0,36		MAX.	0,35	0,35
85	Rare 1	0,32	0,32												
	Rare 2	0,30	0,30												
	Freq 1	0,33	0,33												
	Freq 2	0,25	0,25												
	Perm 1	0,28	0,28												
	MAX.	0,33	0,33												

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 1																	
Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	0,4	1,00	2	0,4	0,72	3	0,8	1,04	4	0,8	0,77	5	0,4	1,00	6	0,4	0,72
	0,5	0,99		0,5	0,72		0,9	0,63		0,9	0,48		0,5	0,99		0,5	0,72













**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 1**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
	3,4	0,10		3,4	0,08		3,4	0,07		3,2	0,11		3,2	0,17		3,2	0,15
	3,5	0,07		3,5	0,05		3,5	0,04		3,3	0,08		3,3	0,13		3,3	0,11
	3,6	0,07		3,6	0,05		3,6	0,04		3,4	0,06		3,4	0,10		3,4	0,08
	3,7	0,06		3,7	0,04		3,7	0,04		3,5	0,04		3,5	0,08		3,5	0,07
	3,8	0,05		3,8	0,04		3,8	0,04		3,6	0,05		3,6	0,09		3,6	0,07
	3,9	0,05		3,9	0,05		3,9	0,04		3,7	0,04		3,7	0,08		3,7	0,06
85	0,8	0,76															
	0,9	0,52															
	1,0	0,45															
	1,1	0,41															
	1,2	0,38															
	1,3	0,36															
	1,4	0,35															
	1,5	0,34															
	1,6	0,33															
	1,7	0,32															
	1,8	0,31															
	1,9	0,31															
	2,0	0,30															
	2,1	0,30															
	2,2	0,22															
	2,3	0,21															
	2,4	0,21															
	2,5	0,21															
	2,6	0,20															
	2,7	0,17															
	2,8	0,17															
	2,9	0,15															
	3,0	0,15															
	3,1	0,13															
	3,2	0,13															
	3,3	0,09															
	3,4	0,07															
	3,5	0,05															
	3,6	0,06															
	3,7	0,05															

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 2**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	0,4	0,99	2	0,4	0,65	3	0,8	1,03	4	0,8	0,69	5	0,4	0,99	6	0,4	0,65
	0,5	0,98		0,5	0,64		0,9	0,62		0,9	0,43		0,5	0,98		0,5	0,64
	0,6	0,97		0,6	0,64		1,0	0,54		1,0	0,39		0,6	0,97		0,6	0,64
	0,7	0,96		0,7	0,63		1,1	0,50		1,1	0,37		0,7	0,96		0,7	0,63
	0,8	0,36		0,8	0,25		1,2	0,48		1,2	0,36		0,8	0,44		0,8	0,30
	0,9	0,30		0,9	0,21		1,3	0,46		1,3	0,35		0,9	0,35		0,9	0,24
	1,0	0,26		1,0	0,19		1,4	0,45		1,4	0,35		1,0	0,30		1,0	0,21
	1,1	0,25		1,1	0,18		1,5	0,44		1,5	0,35		1,1	0,27		1,1	0,20
	1,2	0,24		1,2	0,18		1,6	0,43		1,6	0,35		1,2	0,25		1,2	0,19
	1,3	0,23		1,3	0,18		1,7	0,43		1,7	0,34		1,3	0,24		1,3	0,18
	1,4	0,22		1,4	0,17		1,8	0,42		1,8	0,34		1,4	0,23		1,4	0,18
	1,5	0,22		1,5	0,17		1,9	0,41		1,9	0,34		1,5	0,22		1,5	0,18
	1,6	0,22		1,6	0,17		2,0	0,40		2,0	0,34		1,6	0,22		1,6	0,18
	1,7	0,21		1,7	0,17		2,1	0,40		2,1	0,34		1,7	0,22		1,7	0,17
	1,8	0,21		1,8	0,17		2,2	0,37		2,2	0,31		1,8	0,21		1,8	0,17
	1,9	0,21		1,9	0,17		2,3	0,36		2,3	0,31		1,9	0,21		1,9	0,17
	2,0	0,21		2,0	0,17		2,4	0,35		2,4	0,30		2,0	0,21		2,0	0,17
	2,1	0,20		2,1	0,17		2,5	0,33		2,5	0,28		2,1	0,20		2,1	0,17
	2,2	0,19		2,2	0,16		2,6	0,30		2,6	0,26		2,2	0,15		2,2	0,13
	2,3	0,19		2,3	0,16		2,7	0,27		2,7	0,23		2,3	0,15		2,3	0,13
	2,4	0,18		2,4	0,16		2,8	0,25		2,8	0,22		2,4	0,15		2,4	0,13
	2,5	0,16		2,5	0,14		2,9	0,22		2,9	0,20		2,5	0,14		2,5	0,13
	2,6	0,15		2,6	0,13		3,0	0,21		3,0	0,19		2,6	0,14		2,6	0,13
	2,7	0,15		2,7	0,13		3,1	0,17		3,1	0,16		2,7	0,12		2,7	0,11
	2,8	0,13		2,8	0,12		3,2	0,14		3,2	0,14		2,8	0,12		2,8	0,11
	2,9	0,11		2,9	0,10		3,3	0,10		3,3	0,10		2,9	0,10		2,9	0,10
	3,0	0,11		3,0	0,10		3,4	0,10		3,4	0,10		3,0	0,10		3,0	0,10
	3,1	0,10		3,1	0,09		3,5	0,08		3,5	0,08		3,1	0,10		3,1	0,09
	3,2	0,08		3,2	0,08		3,6	0,08		3,6	0,08		3,2	0,10		3,2	0,09
	3,3	0,06		3,3	0,06		3,7	0,08		3,7	0,08		3,3	0,07		3,3	0,07
7	0,8	1,04	8	0,8	0,70	9	0,8	1,04	10	0,8	0,70	11	0,8	0,74	12	0,8	0,83
	0,9	0,60		0,9	0,42		0,9	0,62		0,9	0,44		0,9	0,41		0,9	0,48
	1,0	0,53		1,0	0,38		1,0	0,55		1,0	0,39		1,0	0,36		1,0	0,43
	1,1	0,50		1,1	0,36		1,1	0,51		1,1	0,37		1,1	0,33		1,1	0,40
	1,2	0,47		1,2	0,36		1,2	0,48		1,2	0,36		1,2	0,32		1,2	0,38
	1,3	0,46		1,3	0,35		1,3	0,47		1,3	0,35		1,3	0,30		1,3	0,36
	1,4	0,45		1,4	0,35		1,4	0,45		1,4	0,35		1,4	0,29		1,4	0,35
	1,5	0,44		1,5	0,35		1,5	0,44		1,5	0,35		1,5	0,29		1,5	0,34
	1,6	0,44		1,6	0,35		1,6	0,44		1,6	0,35		1,6	0,28		1,6	0,33
	1,7	0,43		1,7	0,35		1,7	0,43		1,7	0,35		1,7	0,27		1,7	0,32
	1,8	0,42		1,8	0,35		1,8	0,42		1,8	0,34		1,8	0,27		1,8	0,31
	1,9	0,42		1,9	0,34		1,9	0,41		1,9	0,34		1,9	0,26		1,9	0,31









**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 2**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
	2,1	0,45		1,9	0,29		2,1	0,56		2,1	0,55		2,1	0,47		1,9	0,31
	2,2	0,33		2,0	0,28		2,2	0,40		2,2	0,38		2,2	0,33		2,0	0,30
	2,3	0,32		2,1	0,27		2,3	0,39		2,3	0,36		2,3	0,32		2,1	0,29
	2,4	0,30		2,2	0,20		2,4	0,38		2,4	0,35		2,4	0,30		2,2	0,20
	2,5	0,29		2,3	0,20		2,5	0,36		2,5	0,33		2,5	0,29		2,3	0,20
	2,6	0,28		2,4	0,19		2,6	0,35		2,6	0,32		2,6	0,28		2,4	0,19
	2,7	0,25		2,5	0,19		2,7	0,31		2,7	0,28		2,7	0,24		2,5	0,19
	2,8	0,24		2,6	0,18		2,8	0,29		2,8	0,27		2,8	0,23		2,6	0,18
	2,9	0,18		2,7	0,16		2,9	0,23		2,9	0,20		2,9	0,18		2,7	0,16
	3,0	0,17		2,8	0,16		3,0	0,21		3,0	0,19		3,0	0,17		2,8	0,15
	3,1	0,16		2,9	0,12		3,1	0,20		3,1	0,19		3,1	0,17		2,9	0,12
	3,2	0,16		3,0	0,12		3,2	0,20		3,2	0,18		3,2	0,16		3,0	0,12
	3,3	0,10		3,1	0,11		3,3	0,12		3,3	0,10		3,3	0,09		3,1	0,12
	3,4	0,07		3,2	0,11		3,4	0,09		3,4	0,08		3,4	0,07		3,2	0,12
	3,5	0,04		3,3	0,08		3,5	0,06		3,5	0,05		3,5	0,04		3,3	0,07
	3,6	0,04		3,4	0,06		3,6	0,07		3,6	0,05		3,6	0,04		3,4	0,05
	3,7	0,03		3,5	0,04		3,7	0,05		3,7	0,04		3,7	0,03		3,5	0,04
	3,8	0,04		3,6	0,04		3,8	0,04		3,8	0,04		3,8	0,03		3,6	0,04
	3,9	0,04		3,7	0,03		3,9	0,04		3,9	0,04		3,9	0,03		3,7	0,03

79	1,0	0,88	80	1,0	0,88	81	1,0	0,86	82	0,8	0,73	83	0,8	0,69	84	0,8	0,69
	1,1	0,72		1,1	0,73		1,1	0,69		0,9	0,49		0,9	0,48		0,9	0,48
	1,2	0,66		1,2	0,67		1,2	0,63		1,0	0,41		1,0	0,42		1,0	0,42
	1,3	0,62		1,3	0,63		1,3	0,58		1,1	0,36		1,1	0,39		1,1	0,39
	1,4	0,59		1,4	0,59		1,4	0,55		1,2	0,34		1,2	0,37		1,2	0,37
	1,5	0,57		1,5	0,57		1,5	0,52		1,3	0,32		1,3	0,36		1,3	0,36
	1,6	0,55		1,6	0,55		1,6	0,49		1,4	0,30		1,4	0,35		1,4	0,35
	1,7	0,54		1,7	0,53		1,7	0,47		1,5	0,29		1,5	0,35		1,5	0,34
	1,8	0,52		1,8	0,51		1,8	0,45		1,6	0,28		1,6	0,34		1,6	0,34
	1,9	0,51		1,9	0,50		1,9	0,44		1,7	0,27		1,7	0,34		1,7	0,34
	2,0	0,49		2,0	0,48		2,0	0,42		1,8	0,27		1,8	0,34		1,8	0,33
	2,1	0,48		2,1	0,47		2,1	0,41		1,9	0,26		1,9	0,34		1,9	0,33
	2,2	0,36		2,2	0,34		2,2	0,30		2,0	0,25		2,0	0,33		2,0	0,32
	2,3	0,35		2,3	0,33		2,3	0,28		2,1	0,25		2,1	0,33		2,1	0,32
	2,4	0,34		2,4	0,32		2,4	0,27		2,2	0,18		2,2	0,25		2,2	0,23
	2,5	0,33		2,5	0,31		2,5	0,26		2,3	0,18		2,3	0,25		2,3	0,23
	2,6	0,32		2,6	0,30		2,6	0,26		2,4	0,17		2,4	0,25		2,4	0,23
	2,7	0,28		2,7	0,25		2,7	0,22		2,5	0,17		2,5	0,24		2,5	0,23
	2,8	0,27		2,8	0,24		2,8	0,21		2,6	0,17		2,6	0,24		2,6	0,22
	2,9	0,21		2,9	0,19		2,9	0,17		2,7	0,14		2,7	0,21		2,7	0,19
	3,0	0,20		3,0	0,18		3,0	0,16		2,8	0,14		2,8	0,20		2,8	0,18
	3,1	0,18		3,1	0,17		3,1	0,15		2,9	0,11		2,9	0,18		2,9	0,16
	3,2	0,18		3,2	0,17		3,2	0,15		3,0	0,11		3,0	0,17		3,0	0,16
	3,3	0,13		3,3	0,11		3,3	0,09		3,1	0,11		3,1	0,16		3,1	0,14
	3,4	0,09		3,4	0,08		3,4	0,07		3,2	0,11		3,2	0,16		3,2	0,14
	3,5	0,07		3,5	0,05		3,5	0,04		3,3	0,07		3,3	0,13		3,3	0,11
	3,6	0,07		3,6	0,05		3,6	0,04		3,4	0,05		3,4	0,09		3,4	0,08
	3,7	0,06		3,7	0,04		3,7	0,03		3,5	0,04		3,5	0,08		3,5	0,06
	3,8	0,05		3,8	0,04		3,8	0,04		3,6	0,04		3,6	0,08		3,6	0,07
	3,9	0,05		3,9	0,04		3,9	0,04		3,7	0,04		3,7	0,07		3,7	0,06

85	0,8	0,68															
	0,9	0,47															
	1,0	0,41															
	1,1	0,37															
	1,2	0,35															
	1,3	0,33															
	1,4	0,32															
	1,5	0,31															
	1,6	0,30															
	1,7	0,30															
	1,8	0,29															
	1,9	0,29															
	2,0	0,28															
	2,1	0,28															
	2,2	0,20															
	2,3	0,20															
	2,4	0,19															
	2,5	0,19															
	2,6	0,19															
	2,7	0,16															
	2,8	0,16															
	2,9	0,14															
	3,0	0,14															
	3,1	0,12															
	3,2	0,12															
	3,3	0,09															
	3,4	0,06															
	3,5	0,05															
	3,6	0,05															
	3,7	0,05															

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 1**

Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.
------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------	-------













**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 1**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
	3,5	0,07		3,5	0,05		3,5	0,04		3,3	0,08		3,3	0,13		3,3	0,11
	3,6	0,07		3,6	0,05		3,6	0,04		3,4	0,06		3,4	0,09		3,4	0,08
	3,7	0,06		3,7	0,04		3,7	0,03		3,5	0,04		3,5	0,08		3,5	0,06
	3,8	0,05		3,8	0,04		3,8	0,04		3,6	0,04		3,6	0,08		3,6	0,06
	3,9	0,05		3,9	0,04		3,9	0,04		3,7	0,04		3,7	0,07		3,7	0,05
85	0,8	0,82															
	0,9	0,55															
	1,0	0,47															
	1,1	0,42															
	1,2	0,39															
	1,3	0,37															
	1,4	0,36															
	1,5	0,34															
	1,6	0,33															
	1,7	0,33															
	1,8	0,32															
	1,9	0,31															
	2,0	0,30															
	2,1	0,30															
	2,2	0,22															
	2,3	0,21															
	2,4	0,21															
	2,5	0,20															
	2,6	0,20															
	2,7	0,17															
	2,8	0,17															
	2,9	0,14															
	3,0	0,14															
	3,1	0,13															
	3,2	0,13															
	3,3	0,09															
	3,4	0,06															
	3,5	0,05															
	3,6	0,05															
	3,7	0,05															

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 2**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	0,4	0,83	2	0,4	0,55	3	0,8	0,86	4	0,8	0,59	5	0,4	0,83	6	0,4	0,55
	0,5	0,82		0,5	0,55		0,9	0,52		0,9	0,37		0,5	0,82		0,5	0,55
	0,6	0,81		0,6	0,55		1,0	0,45		1,0	0,33		0,6	0,81		0,6	0,55
	0,7	0,80		0,7	0,54		1,1	0,42		1,1	0,31		0,7	0,80		0,7	0,54
	0,8	0,30		0,8	0,21		1,2	0,40		1,2	0,30		0,8	0,37		0,8	0,25
	0,9	0,25		0,9	0,18		1,3	0,39		1,3	0,30		0,9	0,29		0,9	0,21
	1,0	0,22		1,0	0,16		1,4	0,38		1,4	0,30		1,0	0,25		1,0	0,18
	1,1	0,21		1,1	0,15		1,5	0,37		1,5	0,29		1,1	0,22		1,1	0,17
	1,2	0,20		1,2	0,15		1,6	0,36		1,6	0,29		1,2	0,21		1,2	0,16
	1,3	0,19		1,3	0,15		1,7	0,36		1,7	0,29		1,3	0,20		1,3	0,15
	1,4	0,19		1,4	0,15		1,8	0,35		1,8	0,29		1,4	0,19		1,4	0,15
	1,5	0,19		1,5	0,15		1,9	0,35		1,9	0,29		1,5	0,19		1,5	0,15
	1,6	0,18		1,6	0,15		2,0	0,34		2,0	0,29		1,6	0,18		1,6	0,15
	1,7	0,18		1,7	0,15		2,1	0,33		2,1	0,28		1,7	0,18		1,7	0,15
	1,8	0,18		1,8	0,15		2,2	0,31		2,2	0,26		1,8	0,18		1,8	0,15
	1,9	0,17		1,9	0,15		2,3	0,30		2,3	0,26		1,9	0,18		1,9	0,15
	2,0	0,17		2,0	0,15		2,4	0,30		2,4	0,26		2,0	0,17		2,0	0,15
	2,1	0,17		2,1	0,14		2,5	0,28		2,5	0,24		2,1	0,17		2,1	0,14
	2,2	0,16		2,2	0,13		2,6	0,25		2,6	0,22		2,2	0,13		2,2	0,11
	2,3	0,16		2,3	0,13		2,7	0,22		2,7	0,20		2,3	0,12		2,3	0,11
	2,4	0,15		2,4	0,13		2,8	0,21		2,8	0,19		2,4	0,12		2,4	0,11
	2,5	0,14		2,5	0,12		2,9	0,18		2,9	0,17		2,5	0,12		2,5	0,11
	2,6	0,13		2,6	0,11		3,0	0,18		3,0	0,16		2,6	0,12		2,6	0,11
	2,7	0,13		2,7	0,11		3,1	0,14		3,1	0,13		2,7	0,10		2,7	0,09
	2,8	0,11		2,8	0,10		3,2	0,12		3,2	0,12		2,8	0,10		2,8	0,09
	2,9	0,09		2,9	0,08		3,3	0,09		3,3	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08
	3,0	0,09		3,0	0,08		3,4	0,09		3,4	0,08		3,0	0,09		3,0	0,08
	3,1	0,09		3,1	0,08		3,5	0,07		3,5	0,07		3,1	0,08		3,1	0,08
	3,2	0,07		3,2	0,06		3,6	0,07		3,6	0,07		3,2	0,08		3,2	0,08
	3,3	0,05		3,3	0,05		3,7	0,07		3,7	0,07		3,3	0,06		3,3	0,06
7	0,8	0,87	8	0,8	0,60	9	0,8	0,87	10	0,8	0,60	11	0,8	0,63	12	0,8	0,70
	0,9	0,50		0,9	0,36		0,9	0,52		0,9	0,37		0,9	0,35		0,9	0,41
	1,0	0,45		1,0	0,32		1,0	0,46		1,0	0,33		1,0	0,31		1,0	0,36
	1,1	0,42		1,1	0,31		1,1	0,43		1,1	0,32		1,1	0,28		1,1	0,34
	1,2	0,40		1,2	0,30		1,2	0,40		1,2	0,31		1,2	0,27		1,2	0,32
	1,3	0,39		1,3	0,30		1,3	0,39		1,3	0,30		1,3	0,26		1,3	0,31
	1,4	0,38		1,4	0,30		1,4	0,38		1,4	0,30		1,4	0,25		1,4	0,30
	1,5	0,37		1,5	0,30		1,5	0,37		1,5	0,30		1,5	0,24		1,5	0,29
	1,6	0,37		1,6	0,30		1,6	0,37		1,6	0,30		1,6	0,24		1,6	0,28
	1,7	0,36		1,7	0,29		1,7	0,36		1,7	0,29		1,7	0,23		1,7	0,27
	1,8	0,35		1,8	0,29		1,8	0,35		1,8	0,29		1,8	0,22		1,8	0,27
	1,9	0,35		1,9	0,29		1,9	0,35		1,9	0,29		1,9	0,22		1,9	0,26
	2,0	0,34		2,0	0,29		2,0	0,34		2,0	0,29		2,0	0,21		2,0	0,25











**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 2**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
	2,2	0,28		2,0	0,24		2,2	0,34		2,2	0,32		2,2	0,28		2,0	0,25
	2,3	0,27		2,1	0,23		2,3	0,33		2,3	0,30		2,3	0,27		2,1	0,24
	2,4	0,25		2,2	0,17		2,4	0,32		2,4	0,29		2,4	0,26		2,2	0,17
	2,5	0,24		2,3	0,16		2,5	0,31		2,5	0,28		2,5	0,25		2,3	0,17
	2,6	0,24		2,4	0,16		2,6	0,30		2,6	0,27		2,6	0,24		2,4	0,16
	2,7	0,21		2,5	0,16		2,7	0,26		2,7	0,23		2,7	0,20		2,5	0,16
	2,8	0,20		2,6	0,15		2,8	0,25		2,8	0,22		2,8	0,20		2,6	0,15
	2,9	0,15		2,7	0,14		2,9	0,19		2,9	0,17		2,9	0,15		2,7	0,13
	3,0	0,15		2,8	0,13		3,0	0,17		3,0	0,16		3,0	0,15		2,8	0,13
	3,1	0,14		2,9	0,10		3,1	0,17		3,1	0,16		3,1	0,14		2,9	0,10
	3,2	0,13		3,0	0,10		3,2	0,17		3,2	0,15		3,2	0,14		3,0	0,10
	3,3	0,08		3,1	0,10		3,3	0,10		3,3	0,09		3,3	0,08		3,1	0,10
	3,4	0,06		3,2	0,10		3,4	0,08		3,4	0,06		3,4	0,06		3,2	0,10
	3,5	0,03		3,3	0,06		3,5	0,05		3,5	0,04		3,5	0,03		3,3	0,06
	3,6	0,03		3,4	0,05		3,6	0,06		3,6	0,04		3,6	0,03		3,4	0,05
	3,7	0,03		3,5	0,03		3,7	0,04		3,7	0,03		3,7	0,03		3,5	0,03
	3,8	0,03		3,6	0,03		3,8	0,04		3,8	0,03		3,8	0,03		3,6	0,03
	3,9	0,03		3,7	0,03		3,9	0,04		3,9	0,03		3,9	0,03		3,7	0,03
79	1,0	0,75	80	1,0	0,75	81	1,0	0,73	82	0,8	0,62	83	0,8	0,59	84	0,8	0,59
	1,1	0,61		1,1	0,62		1,1	0,59		0,9	0,41		0,9	0,41		0,9	0,41
	1,2	0,56		1,2	0,56		1,2	0,53		1,0	0,35		1,0	0,36		1,0	0,36
	1,3	0,53		1,3	0,53		1,3	0,49		1,1	0,31		1,1	0,33		1,1	0,33
	1,4	0,50		1,4	0,50		1,4	0,46		1,2	0,28		1,2	0,31		1,2	0,31
	1,5	0,48		1,5	0,48		1,5	0,44		1,3	0,27		1,3	0,30		1,3	0,30
	1,6	0,47		1,6	0,47		1,6	0,42		1,4	0,26		1,4	0,30		1,4	0,30
	1,7	0,45		1,7	0,45		1,7	0,40		1,5	0,25		1,5	0,29		1,5	0,29
	1,8	0,44		1,8	0,44		1,8	0,38		1,6	0,24		1,6	0,29		1,6	0,29
	1,9	0,43		1,9	0,42		1,9	0,37		1,7	0,23		1,7	0,29		1,7	0,29
	2,0	0,42		2,0	0,41		2,0	0,36		1,8	0,23		1,8	0,29		1,8	0,28
	2,1	0,41		2,1	0,40		2,1	0,34		1,9	0,22		1,9	0,28		1,9	0,28
	2,2	0,30		2,2	0,29		2,2	0,25		2,0	0,21		2,0	0,28		2,0	0,28
	2,3	0,30		2,3	0,28		2,3	0,24		2,1	0,21		2,1	0,28		2,1	0,27
	2,4	0,29		2,4	0,27		2,4	0,23		2,2	0,15		2,2	0,21		2,2	0,20
	2,5	0,28		2,5	0,26		2,5	0,22		2,3	0,15		2,3	0,21		2,3	0,20
	2,6	0,27		2,6	0,25		2,6	0,22		2,4	0,15		2,4	0,21		2,4	0,19
	2,7	0,24		2,7	0,21		2,7	0,19		2,5	0,14		2,5	0,21		2,5	0,19
	2,8	0,23		2,8	0,21		2,8	0,18		2,6	0,14		2,6	0,21		2,6	0,19
	2,9	0,18		2,9	0,16		2,9	0,14		2,7	0,12		2,7	0,18		2,7	0,16
	3,0	0,17		3,0	0,15		3,0	0,14		2,8	0,12		2,8	0,17		2,8	0,16
	3,1	0,16		3,1	0,14		3,1	0,13		2,9	0,10		2,9	0,15		2,9	0,13
	3,2	0,15		3,2	0,14		3,2	0,12		3,0	0,09		3,0	0,15		3,0	0,13
	3,3	0,11		3,3	0,09		3,3	0,08		3,1	0,09		3,1	0,13		3,1	0,12
	3,4	0,08		3,4	0,07		3,4	0,06		3,2	0,09		3,2	0,13		3,2	0,12
	3,5	0,06		3,5	0,04		3,5	0,03		3,3	0,06		3,3	0,11		3,3	0,09
	3,6	0,06		3,6	0,04		3,6	0,04		3,4	0,05		3,4	0,08		3,4	0,06
	3,7	0,05		3,7	0,03		3,7	0,03		3,5	0,04		3,5	0,07		3,5	0,05
	3,8	0,04		3,8	0,04		3,8	0,03		3,6	0,04		3,6	0,07		3,6	0,06
	3,9	0,04		3,9	0,04		3,9	0,03		3,7	0,03		3,7	0,06		3,7	0,05
85	0,8	0,58															
	0,9	0,40															
	1,0	0,35															
	1,1	0,31															
	1,2	0,29															
	1,3	0,28															
	1,4	0,27															
	1,5	0,26															
	1,6	0,26															
	1,7	0,25															
	1,8	0,25															
	1,9	0,24															
	2,0	0,24															
	2,1	0,23															
	2,2	0,17															
	2,3	0,17															
	2,4	0,16															
	2,5	0,16															
	2,6	0,16															
	2,7	0,14															
	2,8	0,13															
	2,9	0,12															
	3,0	0,12															
	3,1	0,10															
	3,2	0,10															
	3,3	0,07															
	3,4	0,05															
	3,5	0,04															
	3,6	0,05															
	3,7	0,04															

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Perm 1**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
-----------	---------	--------------	-----------	---------	--------------	-----------	---------	--------------	-----------	---------	--------------	-----------	---------	--------------	-----------	---------	--------------











**TOMBINO IDRAULICO IN 17 - 2,00 X 2,00 mt**

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Perm 1**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
	3,2	0,16		3,2	0,14		3,2	0,13		3,0	0,10		3,0	0,15		3,0	0,14
	3,3	0,11		3,3	0,09		3,3	0,08		3,1	0,09		3,1	0,14		3,1	0,12
	3,4	0,08		3,4	0,07		3,4	0,06		3,2	0,09		3,2	0,14		3,2	0,12
	3,5	0,06		3,5	0,04		3,5	0,03		3,3	0,06		3,3	0,11		3,3	0,09
	3,6	0,06		3,6	0,04		3,6	0,04		3,4	0,05		3,4	0,08		3,4	0,06
	3,7	0,05		3,7	0,03		3,7	0,03		3,5	0,03		3,5	0,07		3,5	0,05
	3,8	0,04		3,8	0,04		3,8	0,03		3,6	0,04		3,6	0,07		3,6	0,05
	3,9	0,04		3,9	0,04		3,9	0,03		3,7	0,03		3,7	0,06		3,7	0,05
85	0,8	0,68															
	0,9	0,46															
	1,0	0,40															
	1,1	0,36															
	1,2	0,33															
	1,3	0,31															
	1,4	0,30															
	1,5	0,29															
	1,6	0,28															
	1,7	0,27															
	1,8	0,27															
	1,9	0,26															
	2,0	0,26															
	2,1	0,25															
	2,2	0,18															
	2,3	0,18															
	2,4	0,17															
	2,5	0,17															
	2,6	0,17															
	2,7	0,14															
	2,8	0,14															
	2,9	0,12															
	3,0	0,12															
	3,1	0,11															
	3,2	0,11															
	3,3	0,08															
	3,4	0,05															
	3,5	0,04															
	3,6	0,04															
	3,7	0,04															