

# **RELAZIONE GEOTECNICA**

**OGGETTO:**

**EDIFICIO SCOLASTICO**

**COMMITTENTE:**

**COMUNE DI QUADRI**

F.to Arch.Fagnilli Ida Nicolina

**TAV. O**

## ***RELAZIONE GEOTECNICA***

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, le verifiche di resistenza degli elementi e le verifiche di portanza relativi ad una fondazione realizzata su plinti.

### **II      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*”.

Gli scarichi utilizzati per la verifica delle fondazioni sono calcolati tenendo conto del principio di gerarchia delle resistenze, secondo quanto prevede la norma al punto 7.2.5.

### **II      CODIFICA TIPOLOGIE**

<i>CODICE</i>	<i>TIPOLOGIA</i>
1	monopalo
2	bipalo
3	triangolare a tre pali
4	triangolare a quattro pali di cui uno centrale
5	rettangolare a quattro pali
6	rettangolare a cinque pali di cui uno centrale
7	pentagonale a cinque pali
8	pentagonale a sei pali di cui uno centrale
9	rettangolare a sei pali
10	esagonale a sei pali
11	esagonale a sei pali di cui uno centrale
12	rettangolare a nove pali
13	rettangolare diretto o su micropali

### **•      PALI DI FONDAZIONE**

I pali di fondazione collegati alla zattera di fondazione risultano sollecitati, oltre che a sforzo normale e a taglio, anche a momento flettente indotto dal taglio. Tali sollecitazioni sono diverse per i pali nelle varie posizioni, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

Il taglio agente sul palo si ottiene ripartendo l'azione tagliante e torcente complessiva trasmessa al plinto, che si suppone a comportamento rigido. Circa il momento flettente, il calcolo viene effettuato con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modello di trave su suolo alla *Winkler* sottoposta ad una forza tagliante ad un estremo. Nel caso di tratto sveltante viene aggiunto un tratto di palo non contrastato dall'azione del terreno. Ai fini del calcolo il palo è suddiviso in tronchi per i quali la costante di *Winkler* varia con la profondità. In mancanza di dati espliciti forniti in input, la costante di *Winkler* viene ricavata con la seguente espressione (cfr. *Bowles Fondazioni*, pag.649):

$$K_w = 40 \cdot (c \cdot N_c + 0,5 \cdot g \cdot l \cdot N_g + g \cdot N_q \cdot z)$$

essendo:

$c$  = coesione  
 $g$  = peso specifico efficace  
 $N_c, N_q, N_g$  = coefficienti di portanza  
 $z$  = ascissa della profondità

La verifica dell'armatura del palo viene effettuata con un calcolo a presso-flessione, per tutte le combinazioni di carico previste e per tutti i pali.

#### ☐ **CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI DI FONDAZIONE**

La resistenza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di Broms. Gli angoli vanno espressi in radianti. In generale la pressione resistente lungo il fusto del palo viene calcolata in base alle due seguenti espressioni, valide per condizioni non drenate e drenate. La resistenza complessiva si ricava integrando tale pressione per la lunghezza del palo, tenendo così conto della presenza di diversi strati. Nei tabulati verrà riportato il valore minimo del carico limite tra condizioni drenata e non drenata. In condizioni non drenate si ha:

$$P_u = 9 * C_u * D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo con eccezione del tratto iniziale per una lunghezza di 1,5 diametri. In condizioni drenate invece si ha:

$$P = (3 * K_p * g * z + 9 * C) * D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo. La simbologia usata è la seguente:

$D$  = diametro del palo  
 $C_u$  = coesione non drenata  
 $C$  = coesione drenata  
 $K_p$  = costante di spinta passiva  
 $g$  = peso specifico del terreno  
 $z$  = profondità

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro.

### **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

#### **• STRATIGRAFIA TERRENO**

##### **CARATTERISTICHE STRATO SUPERFICIALE**

<b>Crit.Nro</b>	: Numero del Criterio di Progetto
<b>Affond.</b>	: Altezza della quota del terreno vergine rispetto all'intradosso della fondazione

<b>Ricopr.</b>	: Altezza della quota di terreno definitivo dallo spiccato di fondazione
<b>Falda</b>	: Profondità della falda a partire dallo spiccato di fondazione.
<b>Fi</b>	: Angolo di attrito interno in gradi
<b>Ades.</b>	: Adesione terreno-plinto

**STRATIGRAFIA COMPLETA**

<b>Strato Nro</b>	: Numero dello strato
<b>Descrizione</b>	: Descrizione dello strato
<b>Spess.</b>	: Spessore dello strato con caratteristiche omogenee
<b>Fi</b>	: Angolo di attrito interno del terreno in gradi
<b>Fi'</b>	: Angolo di attrito tra terreno e palo in gradi
<b>C'</b>	: Coesione drenata
<b>Cu</b>	: Coesione non drenata
<b>Peso</b>	: Peso specifico del terreno

L'interazione cinematica, dove valutata, palo-terreno è calcolata secondo le Norme NEHRP:

- Per lo strato omogeneo:

$$M(z) = E_p \cdot I_p \cdot \frac{a(z)}{V_s^2}$$

in cui:

- $E_p$  = modulo elastico longitudinale del palo
- $I_p$  = momento di inerzia del palo
- $a(z)$  = accelerazione sismica alla quota  $z$
- $V_s$  = velocità efficace delle onde di taglio dello strato

- Per il cambio strato:

$$M(z) = 0,042 \cdot S \cdot \frac{a}{g} \cdot g_1 \cdot h_1 \cdot d^3 \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^{0.3} \cdot \left(\frac{E_p}{E_1}\right)^{0.65} \cdot \left(\frac{Vs2}{Vs1}\right)^{0.5}$$

in cui:

- $E_p$  = modulo elastico longitudinale del palo
- $E_1$  = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$  = accelerazione (in frazioni di  $g$ ) sismica alla superficie
- $g_1$  = peso specifico strato superiore
- $h_1$  = altezza dello strato superiore
- $d$  = diametro del palo
- $L$  = lunghezza del palo
- $Vs1; Vs2$  = velocità efficaci delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore

I dati relativi all'interazione cinematica palo-terreno, hanno il significato seguente:

<b>Crit. N.ro</b>	: Numero del criterio di progetto
<b>Profond (m)</b>	: Profondità (media) che individua lo strato superiore in cui calcolare il momento per il cambio strato
<b>Vs1 ; Vs2</b>	: Velocità delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore
<b>Vs1/Vs1eff</b>	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde $Vs2/Vs2eff$ di taglio del terreno soprastante (1) o sottostante (2) la quota di verifica in condizioni sismiche
<b>Vs</b>	: Velocità delle onde di taglio nello strato omogeneo
<b>Vs/Vseff</b>	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde di taglio del terreno nello strato omogeneo

□ **VERIFICHE DI RESISTENZA PALI E MICROPALI DI FONDAZIONE**

<b>Filo N.</b>	: <i>Filo fisso di riferimento</i>
<b>Sez. N.</b>	: <i>Numero della sezione del palo in corrispondenza della quale viene effettuata la verifica</i>
<b>Dist</b>	: <i>Distanza della sezione di calcolo misurata a partire dalla testa del palo</i>
<b>Cmb</b>	: <i>Combinazione di carico più gravosa per la verifica dei micropali</i>
<b>Cmb fle</b>	: <i>Combinazione di carico più gravosa per la verifica a presso-flessione</i>
<b>Fil fle</b>	: <i>Fila nella quale la verifica a presso-flessione è più gravosa</i>
<b>Nsdu</b>	: <i>Sforzo normale di calcolo (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione</i>
<b>Msdu</b>	: <i>Momento flettente di calcolo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione</i>
<b>Atot</b>	: <i>Area complessiva delle armature della sezione uniformemente distribuite sul perimetro</i>
<b>Nrdu</b>	: <i>Sforzo normale associato al momento resistente ultimo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione</i>
<b>Mrdu</b>	: <i>Momento flettente resistente ultimo sul singolo palo</i>
<b>Cmb tag</b>	: <i>Combinazione di carico più gravosa per la verifica a taglio</i>
<b>Fil tag</b>	: <i>Fila nella quale la verifica a taglio è più gravosa</i>
<b>Vsdu</b>	: <i>Taglio massimo di calcolo (sforzo ortogonale all'asse del palo)</i>
<b>Vrdu</b>	: <i>Taglio resistente ultimo di calcolo per i micropali</i>
<b>Vrdu c</b>	: <i>Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo</i>
<b>Vrdu s</b>	: <i>Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe</i>
<b>A sta</b>	: <i>Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione</i>
<b>Verifica</b>	: <i>Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza</i>

● **VERIFICHE PUNZONAMENTO PALI O MICROPALI DI FONDAZIONE**

<b>Filo N.</b>	: <i>Filo fisso di riferimento</i>
<b>Crit N.</b>	: <i>Criterio geotecnico di riferimento</i>
<b>Diam</b>	: <i>Diametro dei pali</i>
<b>Spess</b>	: <i>Spessore della zattera di fondazione (lunghezza immersa nel caso di</i>

	<i>micropali)</i>
<b>S pun</b>	: <i>Superficie resistente interessata da una eventuale rottura per punzonamento</i>
<b>Cmb pun</b>	: <i>Combinazione di carico più gravosa a punzonamento</i>
<b>N punz</b>	: <i>Sforzo di punzonamento ortogonale alla zattera di fondazione, valore massimo tra tutti i pali</i>
<b>Nrdu</b>	: <i>Sforzo resistente ultimo di punzonamento</i>
<b>Asos</b>	: <i>Area delle staffe di sospensione necessarie per il punzonamento dei pali (in caso di plinti rettangolari su pali) o area complessiva dei connettori (in caso di micropali)</i>
<b>Verifica</b>	: <i>Indicazione soddisfacimento della verifica a punzonamento</i>

**N.B.:** la verifica a punzonamento dei pali non viene eseguita per i plinti tozzi.

**DATI GENERALI DI CALCOLO**

**CRITERI DI CALCOLO PLINTI**

Copriferro minimo netto delle armature	2,5 cm
Percentuale minima di armatura in zona tesa	0,15 %
Tipo di superficie interna del bicchiere	RUVIDA

**CRITERI DI CALCOLO PALI**

Portanza dei pali calcolata con la teoria di	Norme A.G.I.
Percentuale minima di armatura totale	0,30 %
Fattore di vincolo in testa al palo (0=incastro; 1=cerniera)	0,00
Copriferro minimo netto delle staffe	2,50 cm

**VERIFICHE EFFETTUATE CON IL METODO**

**DEGLI STATI LIMITE ULTIMI**

**COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA**

	TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00	1,25
Peso Specifico	1,00	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00	1,40

Tipo Approccio	Doppia Combinaz.:(A1+M1+R1) e (A2+M1/M2+R2/R3)
Tipo di fondazione	Su Pali Infissi

	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante	1,00	1,80	2,30
Scorrimento	1,00	1,10	1,10
Resist. alla Base	1,00	1,45	1,15
Resist. Lat. a Compr.	1,00	1,45	1,15
Resist. Lat. a Traz.	1,00	1,60	1,25
Carichi Trasversali	1,00	1,60	1,30
Fattore di correlazione CSI per il calcolo di Rk pali			1,00

**CARATTERISTICHE MATERIALI**

**CARATTERISTICHE DEL CEMENTO ARMATO**

Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc

**CARATTERISTICHE MATERIALE DEI PALI**

Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	113,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	120,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	90,0 kg/cmq

## Relazione Geotecnica

### CARATTERISTICHE MATERIALI

#### CARATTERISTICHE DEL CEMENTO ARMATO

Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

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

IDEN	COSTANTE WINKLER			IDEN	COSTANTE WINKLER			IDEN	COSTANTE WINKLER		
Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc	
1	7,27	0,21		2	8,66	0,21		3	1,40	0,03	

### CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SU MICROPALI

Identif. Criterio	Dati Generali Micropalo					Parametri di calcolo delle teorie						
Criterio Geotecn. N.ro	Tipo di Teoria per il calcolo Geotecnico	Alfa Bulbo	fck boiaccia kg/cm <sup>2</sup>	Consist Terreno	Bustamantee & Doix				Thorne		Bowles	
					Tipo Terreno	Tipo Iniez	Press. Limite (kg/cm <sup>2</sup> )	Num. Colpi	Resist. Compres. (kg/cm <sup>2</sup> )	Rapporto AderLim/ Res.Compr	Lunghez Incastr (m)	Tipo Coeff di Spinta Orizzontal
2	Schneebeli-Guidi	2,00	200	Menard								
3	Bustamantee-Doix	1,10	1	Menard	Argilla	IRS	100,00					

### CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE

	STRATO SUPERFICIALE						COLONNA STRATIGRAFICA							
Crit. N.ro	Affond. (m)	Ricopr. (m)	Falda m	Fi Grd	Ades. Kg/cmq	Strato N.ro	Descrizione	Spess. m	Fi Grd	Fi' Grd	C' Kg/cmq	Cu kg/cmq	Peso kg/mc	
1	1,00	30,00		15,0	0,00	1	STRATO FODAZ.SUP. orizzonte A	6,0 20,0	20,0 21,0	20,0 21,0	0,06 0,13	0,25 1,00	1800 1850	
2	0,00	0,00		0,0	0,00	1	STRATO FODAZ.SUP. orizzonte A	6,0 20,0	20,0 21,0	20,0 21,0	0,06 0,13	0,25 1,00	1800 1850	
3	1,50	1,00		15,0	0,00	1	PRIMO STRATO	10,0	30,0	20,0	0,00	0,00	1800	

### CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE

#### FONDAZIONI SU PALI - INTERAZIONE CINEMATICA

IDEN								
Crit N.ro	Profond (m)	Vs1 (m/s)	Vs2 (m/s)	Vs1/ Vs1eff.	Vs2/ Vs2eff.	Numero Picchi	Vs (m/s)	Vs/ Vseff.
3	6,00	300,00	300,00	0,70	0,70	19	300,00	0,70

### COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Var.Amb.affol.	1,50	1,05	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05	1,05
Var.Neve h<=1000	0,75	1,50	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	1,50	0,75	0,75
Var.Coperture	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00

### COMBINAZIONI CARICHI - S.L.V. - A2

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Peso Strutturale	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	1,00
Perm.Non Strutturale	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Var.Amb.affol.	1,30	0,91	1,30	0,91	0,91	1,30	0,91	0,91	1,30	0,91	0,91	1,30	0,91	0,91
Var.Neve h<=1000	0,65	1,30	0,65	1,30	0,65	0,65	1,30	0,65	0,65	1,30	0,65	0,65	1,30	0,65
Var.Coperture	1,30	0,00	1,30	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,78	0,78	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,78	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,78	1,30	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,78	1,30	0,00

### COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Peso Strutturale	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	1,00
Perm.Non Strutturale	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	1,00
Var.Amb.affol.	1,00	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70
Var.Neve h<=1000	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50
Var.Coperture	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00

SANTILLI INGEGNERIA srl

SOFTWARE: C.D.P. - Computer Design of Plinths - Rel.2016 - Lic. Nro: 33465



## Relazione Geotecnica

### COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00

### COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20

### COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Amb.affol.	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00
Var.Coperture	0,00
Vento dir. 0	0,00
Vento dir. 90	0,00
Vento dir. 180	0,00
Vento dir. 270	0,00

### VERIFICHE RESISTENZA MICROPALI PER CRITERIO

#### VERIFICHE DI RESISTENZA MICROPALI

INTERAZIONE CINEMATICA: MOM.STRATO OMOG.(kgm): 11.64503 - MOM.INTERF.STRATI(kgm): 722.118

Tipo Elemento	Crit. N.	Sez. N.	Dist cm	Comb	Fil	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Vsdu Kg	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Vrdu Kg	Verifica
Trave	3	1	0	1	1	8797	3	3	38424	1032	24462	OK
Trave	3	2	50	1	1	8784	1	3	38424	1032	24462	OK
Trave	3	3	100	1	1	8719	0	2	38424	1034	24462	OK
Trave	3	4	150	1	1	8604	1	1	38424	1038	24462	OK
Trave	3	5	200	1	1	8437	1	0	38424	1044	24462	OK
Trave	3	6	250	1	1	8218	1	0	38424	1052	24462	OK
Trave	3	7	300	1	1	7948	1	0	38424	1061	24462	OK
Trave	3	8	350	1	1	7626	0	0	38424	1072	24462	OK
Trave	3	9	400	1	1	7253	0	0	38424	1085	24462	OK
Trave	3	10	450	1	1	6829	0	0	38424	1100	24462	OK
Trave	3	11	500	1	1	6353	0	0	38424	1117	24462	OK
Trave	3	12	550	1	1	5826	0	0	38424	1135	24462	OK
Trave	3	13	600	1	1	5247	0	0	38424	1155	24462	OK
Trave	3	14	650	1	1	4617	0	0	38424	1177	24462	OK
Trave	3	15	700	1	1	3936	0	0	38424	1201	24462	OK
Trave	3	16	750	1	1	3203	0	0	38424	1226	24462	OK
Trave	3	17	800	1	1	2419	0	0	38424	1254	24462	OK

### VERIFICHE PUNZONAMENTO MICROPALI PER CRITERIO

#### PUNZONAMENTO PALI E MICROPALI

Crit. Nro	Tipo Elem.	Diam cm	H imm cm	S pun mq	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu kg	Aconn. cmq/m	Verifica
3	TRAVERE	11	50	0,18	1	8797	19290,90	0,00	OK