

COMUNE DI PARTANNA

PROVINCIA DI TRAPANI

Via XX Settembre n°15

LAVORI DI MIGLIORAMENTO E/O ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE ANTISISMICHE DELL'EDIFICIO DI PROPRIETA' COMUNALE ADIBITO A SCUOLA ELEMENTARE DENOMINATO PLESSO DI VIA MESSINA N. 4, NONCHE' ALL'ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO ALLA NORMATIVA VIGENTE. CUP. I36E1800012001 IDENTIFICATO CON IL CODICE 0810152624. FINANZIAMENTO PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI "DIPARTIMENTO CASA ITALIA"



Il Progettista:

Ing. Antonio Di Giovanni

IL R.U.P

N° ELABORATO

Elab. 27

DATA

Settembre 2020

TITOLO

**PROGETTO STRUTTURE:
Relazione Geotecnica e sulle Fondazioni
Corpo A e Corpo B (Post Operam)**

SCALA

FILE :

1 PREMESSA

Nella presente relazione si sono analizzate le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti l'area di fondazione della struttura che ospita la scuola media di via Messina 4 nel Comune di Partanna.

Le analisi che seguono sono state condotte facendo riferimento alla relazione geologica redatta dal dott. geol. Giuseppe Bommarito.

2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

L'analisi della struttura è stata condotta in accordo alle seguenti norme tecniche:

- Legge n.1086 del 05/11/1971: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge n.64 del 02/02/74: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 17/01/2018: Norme tecniche per le costruzioni (2018).
- D.M. del 14/01/2008: Allegato A alle norme tecniche per le costruzioni: pericolosità sismica. Allegato B alle norme tecniche per le costruzioni: tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica.

3 MODELLO GEOTECNICO

La conoscenza dei i parametri fisico- meccanici dei terreni in esame è stata ottenuta dalla campagna geognostica condotta sull'area interessata dall'intervento. come descritta nella relazione geologica. I sopralluoghi effettuati non hanno inoltre evidenziato sintomi di processi franosi in atto, come ad esempio inclinazioni anomali di alberi o tralicci, lesioni nei fabbricati, crepe o avvallamenti nelle strade, caduta di massi, né forme di erosione accelerata dei versanti o di scalzamento di manufatti posti nella zona. Mediante le indagini effettuate è stato possibile ricostruire l'assetto litostratigrafico del sito e di caratterizzare i terreni dal punto di vista geotecnico. In particolare, in corrispondenza dei piani di posa delle fondazioni sono stati considerati i valori meccanici riportati nella seguente tabella.

3.1 Parametri geotecnici per i livelli di fondazione

| Livello | c | phi | gtm | Metodo | Df | Bf | Lf | Zw | qlsta | qlsis | kw |
|---------|------|------|------|--------|-----|-----|-----|------|-------|-------|-----|
| 0 | 0,00 | 32,0 | 2080 | Vesic | 180 | 110 | 400 | 1000 | 16,0 | 13,9 | 5,0 |

in cui:

| | | |
|---------|--|--------|
| c: | Coesione (efficace se $\phi > 0$, non drenata se $\phi = 0$) | kg/cmq |
| phi: | Angolo di attrito | gradi |
| gtm: | Peso medio del terreno al di sopra del p.di posa | kg/mc |
| Metodo: | Metodo di calcolo carico limite verticale | -- |
| Df: | Profondità piano di posa rispetto al p.campagna | cm |
| Bf: | Larghezza della striscia ideale di fondazione ($B_f \leq L_f$) | cm |

| | | |
|--------|--|--------|
| Lf: | Lunghezza della striscia ideale di fondazione ($B_f \leq L_f$) | cm |
| Zw: | Quota della falda rispetto al piano campagna | cm |
| qlsta: | Carico limite del terreno in condizioni statiche | kg/cmq |
| qlsis: | Carico limite del terreno in condizioni sismiche | kg/cmq |
| kw: | Coefficiente elastico nominale terreno | kg/cmc |

3.2 Modello sismico del sito

Si discute in questo paragrafo la caratterizzazione sismica del sito di costruzione, in relazione alla pericolosità sismica di base ed alla risposta sismica locale.

9.1.4.1 Pericolosità sismica di base

Sono stati considerati i seguenti stati limite di verifica, per i quali la normativa fissa l'azione sismica con una data probabilità di superamento, in un periodo di riferimento dipendente dal tipo e dalla classe d'uso della costruzione:

- SLO: S.l. di Operatività sismica (probabilità di superamento 81%)
- SLD: S.l. di Danno sismico (probabilità di superamento 63%)
- SLV: S.l. di Salvaguardia della vita ovvero Ultimo sismico (probabilità di superamento 10%)
- SLC: S.l. di Collasso sismico (probabilità di superamento 5%)

Per ciascuno degli stati limite indicati sono stati valutati i periodi di ritorno dell'azione sismica, tenendo conto della probabilità di superamento prescritta dalla norma e ricavando il periodo di riferimento per l'azione sismica in base al tipo di costruzione e alla classe d'uso.

In funzione dei periodi di ritorno e delle coordinate geografiche del sito, si valutano infine i parametri di pericolosità sismica per gli stati limite di interesse, estrapolando i valori dalle tabelle allegate alla normativa.

In particolare, le coordinate geografiche del sito sono: latitudine 37.726° , longitudine 12.895° .

Il tipo di costruzione è ordinario, la classe d'uso è la III (importante) e la classe di duttilità media. Le caratteristiche del suolo di fondazione corrispondono alla categoria stratigrafica B e alla categoria topografica T1.

Si valuta per l'edificio una vita nominale di 50 anni e un periodo di riferimento per l'azione sismica di 75 anni.

Per lo stato limite di Operatività sismica (SLO) sono stati considerati i seguenti parametri di pericolosità:

- Periodo di ritorno dell'azione sismica [anni]: 45
- Accelerazione orizzontale massima al suolo [g]: 0,039
- Fattore di amplificazione per spettro orizzontale: 2,35
- Periodo spettrale di riferimento [s]: 0,22

Per lo stato limite di Danno sismico (SLD) sono stati considerati i seguenti parametri di pericolosità:

- Periodo di ritorno dell'azione sismica [anni]: 75
- Accelerazione orizzontale massima al suolo [g]: 0,054
- Fattore di amplificazione per spettro orizzontale: 2,34
- Periodo spettrale di riferimento [s]: 0,25

Per lo stato limite di Salvaguardia della vita (SLV) sono stati considerati i seguenti parametri di pericolosità:

- Periodo di ritorno dell'azione sismica [anni]: 712
- Accelerazione orizzontale massima al suolo [g]: 0,164
- Fattore di amplificazione max per spettro orizzontale: 2,42

-Periodo spettrale di riferimento [s]: 0,29

Per lo stato limite di Collasso sismico (SLC) sono stati considerati i seguenti parametri di pericolosità:

-Periodo di ritorno dell'azione sismica [anni]: 1462

-Accelerazione orizzontale massima al suolo [g]: 0,219

-Fattore di amplificazione per spettro orizzontale: 2,47

-Periodo spettrale di riferimento [s]: 0,31

In base ai parametri di pericolosità sismica sono stati definiti gli spettri sismici di progetto per la componente orizzontale e verticale in corrispondenza degli stati limite di interesse.

9.1.4.2 Risposta sismica locale

Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale. Gli effetti stratigrafici sono legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria dei profili di separazione fra gli strati di terreno. Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile amplificazione delle onde sismiche (in pendii o creste).

Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche locali.

Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo nella seguente categoria:

Categoria B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti.

Per la valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t , viste le condizioni in sito e l'orografia della zona, si è attribuita la seguente categoria topografica:

Categoria T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

3.3 Valutazione della portanza limite

Nel modello utilizzato, la capacità portante delle fondazioni può essere differenziata in funzione del livello a cui è posta la fondazione e per i due casi di verifica: in assenza e in presenza dell'azione sismica. I valori della portanza limite per azioni statiche e sismiche, sono state riportate nella precedente tabella per i vari livelli di fondazione.

9.1.5.1 Capacità portante al livello 0

Per le fondazioni poste al livello 0 il calcolo della capacità portante limite è eseguito mediante la formulazione proposta da Vesic tenendo conto delle caratteristiche meccaniche del terreno di posa e delle caratteristiche morfologiche prevalenti degli elementi di fondazione.

La portanza di calcolo di una fondazione superficiale corrisponde al carico limite trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Vari autori hanno prodotto studi sull'argomento, facendo riferimento al caso ideale di fondazione nastriforme (problema piano), con piano di posa e di campagna orizzontale, carico verticale e centrato ed definendo in queste condizioni il meccanismo di rottura e la geometria della superficie di scorrimento. In queste condizioni sono state ottenute delle formule di stima della portanza limite che condividono la stessa impostazione generale, ovvero esprimono la capacità portante limite come somma di tre contributi di resistenza:

le forze di coesione sviluppate lungo la superficie di rottura,

le forze di attrito dovute al peso proprio del terreno interno alla superficie di scorrimento,

l'effetto stabilizzante del sovraccarico agente nelle aree circostanti l'area di fondazione.

Inoltre, per tener conto delle effettive condizioni al contorno della fondazione (diverse dalla configurazione ideale ipotizzata in partenza) in ognuno dei tre termini compaiono ulteriori fattori correttivi, per tener conto della forma della fondazione, della profondità del piano di posa e degli effetti prodotti dal sisma.

La valutazione degli effetti dell'azione sismica sulla capacità portante di una fondazione costituisce un tema di ricerca attuale, che però ha già prodotto alcuni risultati operativi, che si innestano sulla corposa documentazione già prodotta per il caso statico.

In particolare, partendo dall'osservazione che nei terreni sabbiosi si registra una evidente riduzione della capacità portante per effetto del sisma, alcuni studi hanno cercato di valutare l'effetto in termini di fattori correttivi alla formula trinomia della portanza. In particolare, l'effetto sismico sulle fondazioni viene generalmente distinto in un effetto inerziale (fattori correttivi e_i), dovuto alle forze d'inerzia trasmessa dalla sovrastruttura, e in un effetto cinematico (fattori correttivi e_k), dovuto alle forze d'inerzia agenti sulla massa del terreno.

Considerato che l'effetto inerziale produce sulla fondazione una forza orizzontale, si suggerisce per esso la possibilità di valutarlo mediante gli usuali fattori correttivi per inclinazione del carico, in funzione quindi del coefficiente sismico K_{hi} (rapporto fra le componenti orizzontale e verticale del carico), con effetti su tutti e tre i contributi di capacità portante. In presenza di sisma, per evitare di conteggiare due volte lo stesso effetto, i fattori correttivi inerziali assorbono quelli di inclinazione del carico, che per questa ragione sono impostati sul valore unitario.

Per l'effetto cinematico si introduce il coefficiente sismico K_{hk} , dipendente dall'accelerazione massima attesa per il sito e si indica un effetto correttivo riguardante il solo contributo di attrito N_g . Il coefficiente sismico K_{hk} è valutato secondo le espressioni riportate in normativa come:

$$K_{hk} = B_s a_s$$

in cui:

| | | |
|-------------|---|----|
| K_{hk} : | Coefficiente sismico orizzontale (accelerazione massima attesa al suolo) | g |
| B_s : | Coefficiente riduttivo (tabellato per categoria e accelerazione al suolo) | -- |
| a_s : | Accelerazione massima attesa al sito, definita come: $a_s = S_s S_t a_g$ | g |
| $S_s S_t$: | Fattori di amplificazione stratigrafico e topografico | -- |
| a_g | Accelerazione al suolo di riferimento su roccia (Cat.A) | -- |

La formulazione seguita per la valutazione degli effetti sismici è quella di Paolucci e Pecker (1997), che propone di valutare l'effetto inerziale in maniera analoga all'effetto di inclinazione del carico, in cui la componente orizzontale è dovuta all'accelerazione sismica agente sulle masse strutturali. L'effetto cinematico è invece valutato in funzione del coefficiente K_{hk} e dell'angolo di attrito del terreno.

L'espressione generale della portanza limite risulta quindi essere la seguente:

$$q_{lim} = c N_c s_c d_c i_c e_i c e_k c + q N_q s_q d_q i_q e_i q e_k q + 0.5 g B N_g s_g d_g i_g e_i g e_k g$$

in cui:

| | | |
|---|--|--------------------|
| c: | Coesione del terreno sottostante il piano di posa | kg/cmq |
| q: | Sovraccarico laterale alla quota del piano di posa | kg/cmq |
| g: | Peso volume del terreno sottostante il piano di posa | kg/cm ³ |
| B: | Larghezza della fondazione | cm |
| N _c , N _q , N _g : | Fattori di capacità per coesione, sovraccarico e attrito | -- |
| s _c , s _q , s _g : | Fattori correttivi di forma della fondazione | -- |
| d _c , d _q , d _g : | Fattori correttivi di profondità della fondazione | -- |
| e _{ic} , e _{iq} , e _{ig} : | Fattori correttivi per l'effetto inerziale del sisma | -- |
| e _{kc} , e _{kq} , e _{kg} : | Fattori correttivi per l'effetto cinematico del sisma | -- |
| q _k : | Portanza limite | kg/cmq |

La **capacità portante limite per il caso statico** è definita dai seguenti valori:

| | |
|--|-------------------|
| c: | 0,00 |
| q: | 0,37 |
| g: | 0,00 |
| B: | 110 |
| N _c , N _q , N _g : | 35,49 23,18 30,21 |
| s _c , s _q , s _g : | 1,18 1,17 0,89 |
| d _c , d _q , d _g : | 1,41 1,28 1,00 |
| q _k : | 16,1 |

La **capacità portante limite per il caso sismico** è definita dai seguenti valori:

| | |
|---|-------------------|
| c: | 0,00 |
| q: | 0,37 |
| g: | 0,00 |
| B: | 110 |
| N _c , N _q , N _g : | 35,49 23,18 30,21 |
| s _c , s _q , s _g : | 1,18 1,17 0,89 |
| d _c , d _q , d _g : | 1,41 1,28 1,00 |
| e _{ic} , e _{iq} , e _{ig} : | 0,90 1,17 0,89 |
| e _{kc} , e _{kq} , e _{kg} : | 0,98 1,17 0,89 |
| q _k : | 13,9 |

1. PREMESSA

La struttura è vista come un organismo tridimensionale composto da elementi resistenti diversi: travi, pilastri, pareti, solai e platee, ciascuno dei quali descritto come solido tridimensionale di dimensione finita.

Nella valutazione delle caratteristiche di rigidità degli elementi si tiene conto della dimensione finita delle sezioni e dell'ingombro finito dei nodi di interconnessione.

Coerentemente con le caratteristiche degli edifici in cemento armato, il modello tiene conto del contributo irrigidente di ciascun solaio, modellando questi con elementi finiti bidimensionali connessi alle travi di contorno.

Le travi di fondazione sono trattate dal programma come graticcio di travi elastiche su suolo elastico alla Winkler.

Nell'analisi viene assunto un coefficiente di rigidità di Winkler variabile da elemento ad elemento in funzione delle dimensioni di base.

Si precisa comunque che non sono presenti dissesti di qualsiasi genere attribuibili al sistema fondazioni/terreno, ed inoltre gli interventi non comportano alterazioni sostanziali dell'organismo strutturale, ed infine che gli interventi previsti non comportano rilevanti modifiche delle sollecitazioni indotte alle fondazioni, oltre al fatto che sono esclusi fenomeni di ribaltamento dell'edificio per azioni sismiche, e pertanto in ottemperanza ai criteri espressi dalle norme tecniche di riferimento sono omessi interventi sulle strutture fondali esistenti.

Si precisa peraltro che nel calcolo della portanza dei terreni è stata ignorata, a vantaggio di sicurezza, la presenza del magrone di 25 cm di spessore, la cui presenza tuttavia garantisce una migliore distribuzione delle azioni sui terreni fondali abbattendo ulteriormente i valori delle tensioni fondali.

Nell'ambito del sistema normativo selezionato gli involuppi delle tensioni sul terreno e la conseguente verifica della capacità portante sono eseguiti per gli stati limite selezionati, seguendo l'Approccio 2, convenzionalmente indicato nella normativa con la sigla A1+M1+R3, in cui il termine A1 rappresenta i coefficienti di combinazione delle azioni (pari a quelli considerati nel progetto strutturale), M1 i coefficienti di sicurezza sui parametri geotecnici (assunti col valore unitario) ed R3 il coefficiente parziale di sicurezza sulla capacità portante, assegnato per lo stato limite.

Nota la capacità portante limite q_k , si ottiene la capacità portante di calcolo q_d applicando il fattore di sicurezza assegnato R3, secondo la relazione $q_d = q_k/R3$.

La verifica viene eseguita secondo la relazione $ed \leq q_d$, controllando che le tensioni normali agenti sul terreno (ed), ottenute dall'analisi della fondazione per le varie combinazioni di carico attivate nel modello di calcolo, siano non superiori alla capacità portante di calcolo (q_d), coerentemente alle disposizioni relative all'Approccio 2.

Si precisa che, nel caso in esame, la verifica di portanza è eseguita col controllo puntuale delle tensioni sul terreno, che tipicamente è più gravosa di una verifica condotta in termini di forza risultante, in quanto condizionata dal primo raggiungimento della tensione di picco sul terreno, nell'area di scarico dell'elemento.

Di seguito si riportano nella seguente tabella gli stati limite attivati per le verifiche di portanza, i corrispondenti valori del fattore parziale R3 e il minimo fattore di sicurezza registrato nelle verifiche di portanza eseguite.

Si osserva che per il corpo A mentre nello stato attuale la verifica delle tensioni sul terreno non risulta soddisfatta al di sotto di 2 travi di fondazione poste in corrispondenza del vano scala, nello stato futuro invece risulta soddisfatta.

L'esito positivo è dovuto al fatto che vengono inseriti i 2 nuovi pilastri all'altezza del ginocchio delle travi a ginocchio che portano le rampe, i quali pilastri migliorano la distribuzione delle tensioni fondali in quanto aumentano l'area di scarico delle forze indotte dalle strutture in elevazione. Inoltre per inserire i nuovi pilastri sarà eseguito un intervento anche in fondazione in modo da alloggiare i nuovi pilastri e ciò aumenterà ulteriormente l'impronta di scarico in fondazione.

2. LEGENDE DEI SIMBOLI UTILIZZATI NELLE TABELLE**Scarichi in fondazione per singole azioni**

| Simbolo | Descrizione | Misura |
|---------|------------------------------------|--------|
| Mon | Indice del montante | |
| lf | Livello di fondazione del montante | |
| F | Forza verticale | t |
| Mx | Momento dir. X | tm |
| My | Momento dir. Y | tm |

Verifiche tensioni sul terreno di fondazione travi

| Simbolo | Descrizione | Misura |
|---------|---|--------|
| Trv | Indice della trave | |
| lf | Livello di fondazione della trave | |
| L | Luce netta della trave | m |
| fs | Fattore di sicurezza per la resistenza del terreno | |
| ql | Portanza limite del terreno | kg/cmq |
| qd | Portanza di calcolo del terreno | kg/cmq |
| max min | Tensioni massima e minima sul terreno lungo la trave | kg/cmq |
| Nsd | Trazione di calcolo richiesta al collegamento (p.7.2.5.1) | t |
| Nres | Trazione resistente del collegamento | t |
| ! | Verifica non soddisfatta | |

Verifiche a scorrimento sul piano di fondazione

| Simbolo | Descrizione | Misura |
|---------|--|--------|
| cmb | Combinazione di carico considerata nella verifica | -- |
| at | Area totale fondazione | mq |
| ad | Adesione media fra fondazione e terreno | kg/cmq |
| de | Angolo di attrito medio fra fondazione e terreno | gradi |
| Wt | Massa sismica totale dell'edificio | t |
| Fra | Forza di scorrimento resistente limite: contributo di adesione | kg |
| Frd | Forza di scorrimento resistente limite: contributo di attrito | kg |
| R3 | Fattore parziale di sicurezza sulla resistenza globale | |
| Fr | Forza di scorrimento resistente di calcolo: valore globale | kg |
| as | Accelerazione spettrale | g |
| Fa | Forza di scorrimento agente | kg |
| fs | Fattore di sicurezza (v.soddisfatta se fs>1) | -- |
| esito | Verifiche non soddisfatte contrassegnate con ! | -- |

Quadro complessivo dei fattori di sicurezza minimi delle verifiche

| Simbolo | Descrizione | Misura |
|--------------|---|--------|
| Stato limite | Stato limite di verifica | |
| Fs ten | Fattore di sicurezza su verifiche tensionali | |
| Fs fes | Fattore di sicurezza su verifiche fessurazione | |
| Fs res | Fattore di sicurezza su verifiche resistenza ultima | |
| Fs sre | Fattore di sicurezza su verifiche spostamenti relativi | |
| Fs sas | Fattore di sicurezza su verifiche spostamenti assoluti | |
| Fs fnd | Fattore di sicurezza su verifiche terreno di fondazione | |
| | Verifica soddisfatta se $F_s \geq 1$ | |

4. CORPO A: RISULTATI SUI TERRENI DI FONDAZIONE NELLO STATO FUTURO**4.1 Verifica tensioni sul terreno di fondazione travi per combinazione ultima**

| Trv | i-j | lf | L | fs | resistenze | | estremo i | | mezzeria | | estremo j | | v.trazione | |
|-----|-------|----|------|------|------------|------|-----------|------|----------|------|-----------|------|------------|------|
| | | | | | ql | qd | max | min | max | min | max | min | Nsd | Nres |
| 1 | 1-2 | 0 | 5,40 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 2,06 | 1,20 | 1,84 | 1,05 | 1,70 | 0,97 | 2,2 | 25,4 |
| 2 | 2-3 | 0 | 4,10 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,70 | 0,97 | 1,66 | 0,95 | 1,66 | 0,96 | 2,2 | 25,4 |
| 3 | 3-4 | 0 | 2,25 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,66 | 0,96 | 1,66 | 0,97 | 1,64 | 0,97 | 1,4 | 25,4 |
| 4 | 4-5 | 0 | 2,05 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,64 | 0,97 | 1,64 | 0,98 | 1,64 | 0,98 | 1,3 | 25,4 |
| 5 | 5-6 | 0 | 4,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,64 | 0,98 | 1,68 | 1,00 | 1,76 | 1,04 | 1,8 | 25,4 |
| 6 | 9-10 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,91 | 1,07 | 1,70 | 0,93 | 1,63 | 0,85 | 3,7 | 25,4 |
| 7 | 10-11 | 0 | 4,20 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,63 | 0,85 | 1,63 | 0,85 | 1,63 | 0,86 | 3,7 | 25,4 |
| 8 | 11-12 | 0 | 4,40 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,64 | 0,86 | 1,68 | 0,91 | 1,73 | 0,95 | 3,2 | 25,4 |
| 9 | 12-39 | 0 | 1,65 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,73 | 0,95 | 1,72 | 0,95 | 1,72 | 0,95 | 1,5 | 25,4 |
| 10 | 39-13 | 0 | 2,75 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,72 | 0,96 | 1,73 | 0,98 | 1,76 | 1,00 | 1,3 | 25,4 |
| 12 | 14-15 | 0 | 5,40 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 2,13 | 1,23 | 1,90 | 1,09 | 1,81 | 1,02 | 2,6 | 29,0 |
| 13 | 15-16 | 0 | 4,10 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,83 | 1,02 | 1,84 | 1,03 | 1,90 | 1,05 | 2,8 | 61,6 |
| 14 | 16-17 | 0 | 4,50 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,91 | 1,06 | 2,00 | 1,13 | 2,10 | 1,20 | 2,6 | 61,6 |
| 15 | 17-18 | 0 | 4,40 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 2,13 | 1,22 | 2,33 | 1,34 | 2,52 | 1,47 | 2,2 | 39,8 |
| 16 | 1-9 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 2,07 | 1,20 | 1,97 | 1,13 | 1,92 | 1,08 | 2,6 | 25,4 |
| 17 | 9-14 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,91 | 1,07 | 1,92 | 1,10 | 2,13 | 1,23 | 2,8 | 25,4 |
| 18 | 2-10 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,70 | 0,97 | 1,65 | 0,90 | 1,64 | 0,86 | 3,3 | 25,4 |
| 19 | 10-15 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,63 | 0,85 | 1,63 | 0,88 | 1,83 | 1,02 | 3,5 | 25,4 |
| 20 | 3-11 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,66 | 0,96 | 1,62 | 0,90 | 1,64 | 0,86 | 2,6 | 25,4 |
| 21 | 11-16 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,63 | 0,86 | 1,67 | 0,91 | 1,90 | 1,05 | 3,0 | 25,4 |
| 22 | 5-8 | 0 | 2,15 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,64 | 0,98 | 1,65 | 0,96 | 1,67 | 0,95 | 1,5 | 25,4 |
| 23 | 8-12 | 0 | 2,45 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,67 | 0,94 | 1,70 | 0,94 | 1,73 | 0,95 | 2,1 | 25,4 |
| 24 | 12-37 | 0 | 4,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,74 | 0,95 | 1,86 | 1,03 | 1,97 | 1,11 | 2,2 | 25,4 |
| 25 | 37-17 | 0 | 1,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,99 | 1,12 | 2,05 | 1,16 | 2,09 | 1,19 | 1,9 | 25,4 |
| 26 | 6-13 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,76 | 1,04 | 1,69 | 0,98 | 1,76 | 1,00 | 2,1 | 25,4 |
| 27 | 13-38 | 0 | 4,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,77 | 1,01 | 2,00 | 1,14 | 2,26 | 1,31 | 1,8 | 25,4 |
| 28 | 38-18 | 0 | 1,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 2,27 | 1,31 | 2,42 | 1,40 | 2,51 | 1,46 | 1,5 | 25,4 |
| 65 | 4-7 | 0 | 2,15 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,66 | 0,99 | 1,68 | 1,06 | 1,72 | 1,12 | 0,8 | 25,4 |
| 66 | 7-8 | 0 | 2,25 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,72 | 1,12 | 1,70 | 1,05 | 1,66 | 0,95 | 1,0 | 25,4 |

4.2 Verifica tensioni sul terreno di fondazione travi per combinazione s.vita sismica

| Trv | i-j | lf | L | fs | resistenze | | estremo i | | mezzeria | | estremo j | | v.trazione | |
|-----|-------|----|------|------|------------|------|-----------|------|----------|------|-----------|------|------------|------|
| | | | | | ql | qd | max | min | max | min | max | min | Nsd | Nres |
| 1 | 1-2 | 0 | 5,40 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 3,38 | 0,00 | 2,81 | 0,00 | 2,34 | 0,08 | 2,0 | 25,4 |
| 2 | 2-3 | 0 | 4,10 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,31 | 0,09 | 2,25 | 0,10 | 2,31 | 0,07 | 2,0 | 25,4 |
| 3 | 3-4 | 0 | 2,25 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,32 | 0,05 | 2,38 | 0,01 | 2,41 | 0,00 | 1,2 | 25,4 |
| 4 | 4-5 | 0 | 2,05 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,42 | 0,00 | 2,47 | 0,00 | 2,50 | 0,00 | 1,2 | 25,4 |
| 5 | 5-6 | 0 | 4,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,53 | 0,00 | 3,42 | 0,00 | 4,28 | 0,00 | 1,6 | 25,4 |
| 6 | 9-10 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,98 | 0,70 | 1,59 | 0,80 | 1,32 | 0,90 | 3,3 | 25,4 |
| 7 | 10-11 | 0 | 4,20 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,30 | 0,92 | 1,23 | 0,99 | 1,36 | 0,91 | 3,2 | 25,4 |
| 8 | 11-12 | 0 | 4,40 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,43 | 0,86 | 1,83 | 0,65 | 2,02 | 0,38 | 2,8 | 25,4 |
| 9 | 12-39 | 0 | 1,65 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,03 | 0,36 | 2,08 | 0,36 | 2,19 | 0,24 | 1,4 | 25,4 |
| 10 | 39-13 | 0 | 2,75 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,25 | 0,21 | 2,61 | 0,01 | 2,88 | 0,00 | 1,1 | 25,4 |
| 12 | 14-15 | 0 | 5,40 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 3,12 | 0,04 | 2,35 | 0,48 | 2,09 | 0,47 | 2,3 | 29,0 |
| 13 | 15-16 | 0 | 4,10 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,12 | 0,45 | 2,32 | 0,35 | 2,58 | 0,12 | 2,5 | 61,6 |
| 14 | 16-17 | 0 | 4,50 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,69 | 0,04 | 3,27 | 0,00 | 3,69 | 0,00 | 2,3 | 61,6 |
| 15 | 17-18 | 0 | 4,40 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 3,80 | 0,00 | 4,50 | 0,00 | 5,22 | 0,00 | 2,0 | 39,8 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|---|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| 16 | 1-9 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 3,40 | 0,00 | 2,53 | 0,57 | 2,01 | 0,68 | 2,4 | 25,4 |
| 17 | 9-14 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,98 | 0,68 | 2,42 | 0,56 | 3,14 | 0,00 | 2,5 | 25,4 |
| 18 | 2-10 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,31 | 0,21 | 1,79 | 0,79 | 1,32 | 0,90 | 2,9 | 25,4 |
| 19 | 10-15 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,31 | 0,90 | 1,71 | 0,66 | 2,09 | 0,47 | 3,1 | 25,4 |
| 20 | 3-11 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,31 | 0,12 | 1,94 | 0,54 | 1,47 | 0,85 | 2,3 | 25,4 |
| 21 | 11-16 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,35 | 0,99 | 1,83 | 0,84 | 2,59 | 0,17 | 2,6 | 25,4 |
| 22 | 5-8 | 0 | 2,15 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,51 | 0,00 | 2,52 | 0,00 | 2,52 | 0,00 | 1,3 | 25,4 |
| 23 | 8-12 | 0 | 2,45 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,51 | 0,00 | 2,38 | 0,11 | 2,10 | 0,35 | 1,9 | 25,4 |
| 24 | 12-37 | 0 | 4,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,00 | 0,53 | 1,72 | 1,03 | 2,69 | 0,31 | 1,9 | 25,4 |
| 25 | 37-17 | 0 | 1,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,78 | 0,07 | 3,31 | 0,00 | 3,64 | 0,00 | 1,7 | 25,4 |
| 26 | 6-13 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 4,31 | 0,00 | 3,68 | 0,00 | 3,01 | 0,00 | 1,9 | 25,4 |
| 27 | 13-38 | 0 | 4,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,87 | 0,00 | 2,61 | 0,27 | 3,74 | 0,00 | 1,6 | 25,4 |
| 28 | 38-18 | 0 | 1,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 3,86 | 0,00 | 4,64 | 0,00 | 5,16 | 0,00 | 1,4 | 25,4 |
| 65 | 4-7 | 0 | 2,15 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,41 | 0,35 | 3,92 | 0,00 | 5,61 | 0,00 | 0,8 | 25,4 |
| 66 | 7-8 | 0 | 2,25 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 5,61 | 0,00 | 3,71 | 0,26 | 2,51 | 0,23 | 0,9 | 25,4 |

4.3 Verifica a scorrimento sul piano di posa per combinazione s.vita sismica

| S.limite <i>cmb</i> | V.geotecnici medi | | Area c.terra <i>at</i> | Peso <i>Wt</i> | Forze resistenti | | | | Forza agente | | F.sicurezza <i>fs esito</i> |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------------------|-------------------|------------------|------------|-----------|-----------|--------------|-----------|--------------------------------|
| | <i>ad</i> | <i>de</i> | | | <i>Fra</i> | <i>Frd</i> | <i>R3</i> | <i>Fr</i> | <i>as</i> | <i>Fa</i> | |
| S.vita s. | 0,00 | 28,80 | 68,67 | 793,28 | 0,00 | 436,11 | 1,1 | 396,46 | 0,05 | 37,47 | 10,58 |

6. CORPO B: RISULTATI SUI TERRENI DI FONDAZIONE NELLO STATO FUTURO**6.1 Verifica tensioni sul terreno di fondazione travi per combinazione ultima**

| Trv | i-j | lf | L | fs | resistenze | | estremo i | | mezzeria | | estremo j | | v.trazione | |
|-----|-------|----|------|------|------------|------|-----------|------|----------|------|-----------|------|------------|------|
| | | | | | ql | qd | max | min | max | min | max | min | Nsd | Nres |
| 1 | 1-2 | 0 | 5,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,86 | 1,07 | 1,70 | 0,98 | 1,83 | 1,04 | 2,2 | 25,4 |
| 2 | 2-3 | 0 | 5,90 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,83 | 1,04 | 1,81 | 1,04 | 1,88 | 1,07 | 3,0 | 25,4 |
| 3 | 3-4 | 0 | 6,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,88 | 1,07 | 1,69 | 0,97 | 1,69 | 0,97 | 2,9 | 25,4 |
| 4 | 27-5 | 0 | 4,85 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,70 | 0,98 | 1,48 | 0,86 | 1,34 | 0,77 | 0,9 | 25,4 |
| 5 | 5-6 | 0 | 6,00 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,30 | 0,76 | 1,18 | 0,69 | 1,26 | 0,75 | 1,6 | 25,4 |
| 6 | 6-7 | 0 | 3,10 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,27 | 0,76 | 1,34 | 0,80 | 1,37 | 0,84 | 1,1 | 25,4 |
| 7 | 8-9 | 0 | 5,70 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,55 | 0,81 | 1,58 | 0,80 | 1,78 | 0,89 | 3,7 | 25,4 |
| 8 | 9-10 | 0 | 6,00 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,81 | 0,90 | 1,80 | 0,89 | 1,89 | 0,94 | 4,8 | 25,4 |
| 9 | 10-11 | 0 | 6,10 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,89 | 0,94 | 1,75 | 0,88 | 1,71 | 0,88 | 4,6 | 25,4 |
| 11 | 12-13 | 0 | 6,10 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,36 | 0,70 | 1,21 | 0,62 | 1,22 | 0,65 | 2,9 | 25,4 |
| 12 | 13-14 | 0 | 3,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,23 | 0,66 | 1,22 | 0,68 | 1,19 | 0,70 | 2,1 | 25,4 |
| 13 | 15-16 | 0 | 5,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 2,00 | 1,13 | 1,84 | 1,04 | 1,96 | 1,10 | 2,6 | 25,4 |
| 14 | 16-17 | 0 | 5,90 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,98 | 1,10 | 1,96 | 1,10 | 2,04 | 1,13 | 3,5 | 25,4 |
| 15 | 17-18 | 0 | 6,30 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 2,03 | 1,13 | 1,84 | 1,04 | 1,84 | 1,04 | 3,3 | 25,4 |
| 16 | 29-19 | 0 | 4,85 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,87 | 1,05 | 1,60 | 0,91 | 1,44 | 0,82 | 1,1 | 25,4 |
| 17 | 19-20 | 0 | 6,00 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,41 | 0,80 | 1,28 | 0,73 | 1,36 | 0,78 | 1,9 | 25,4 |
| 18 | 20-21 | 0 | 3,10 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,38 | 0,80 | 1,43 | 0,85 | 1,47 | 0,88 | 1,3 | 25,4 |
| 19 | 1-8 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,86 | 1,07 | 1,66 | 0,92 | 1,56 | 0,82 | 2,1 | 25,4 |
| 20 | 8-15 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,55 | 0,81 | 1,54 | 0,85 | 2,00 | 1,13 | 2,2 | 25,4 |
| 21 | 2-9 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,83 | 1,04 | 1,76 | 0,94 | 1,80 | 0,90 | 3,8 | 25,4 |
| 22 | 9-16 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,78 | 0,89 | 1,64 | 0,87 | 1,96 | 1,10 | 4,0 | 25,4 |
| 23 | 3-10 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,88 | 1,07 | 1,85 | 0,97 | 1,89 | 0,95 | 4,0 | 25,4 |
| 24 | 10-17 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,89 | 0,94 | 1,73 | 0,91 | 2,04 | 1,13 | 4,2 | 25,4 |
| 25 | 4-11 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,69 | 0,97 | 1,66 | 0,91 | 1,71 | 0,88 | 3,5 | 25,4 |
| 26 | 11-18 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,71 | 0,88 | 1,57 | 0,86 | 1,84 | 1,04 | 3,7 | 25,4 |
| 27 | 5-12 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,30 | 0,76 | 1,33 | 0,71 | 1,36 | 0,70 | 2,5 | 25,4 |
| 28 | 12-19 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,36 | 0,70 | 1,24 | 0,67 | 1,41 | 0,80 | 2,7 | 25,4 |
| 29 | 6-13 | 0 | 4,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,26 | 0,75 | 1,21 | 0,68 | 1,23 | 0,66 | 2,1 | 25,4 |
| 30 | 13-20 | 0 | 5,80 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,22 | 0,65 | 1,13 | 0,64 | 1,37 | 0,79 | 2,2 | 25,4 |
| 31 | 7-14 | 0 | 4,40 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,37 | 0,84 | 1,26 | 0,76 | 1,21 | 0,71 | 1,1 | 25,4 |
| 32 | 14-21 | 0 | 5,60 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,19 | 0,70 | 1,22 | 0,73 | 1,47 | 0,88 | 1,2 | 25,4 |
| 37 | 4-27 | 0 | 0,95 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,70 | 0,98 | 1,70 | 0,98 | 1,70 | 0,98 | 1,3 | 25,4 |
| 38 | 11-12 | 0 | 5,90 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,71 | 0,88 | 1,52 | 0,79 | 1,39 | 0,71 | 3,8 | 25,4 |
| 39 | 18-29 | 0 | 0,95 | 2,30 | 16,10 | 7,00 | 1,85 | 1,04 | 1,85 | 1,04 | 1,87 | 1,05 | 1,5 | 25,4 |

6.2 Verifica tensioni sul terreno di fondazione travi per combinazione s.vita sismica

| Trv | i-j | lf | L | fs | resistenze | | estremo i | | mezzeria | | estremo j | | v.trazione | |
|-----|-------|----|------|------|------------|------|-----------|------|----------|------|-----------|------|------------|------|
| | | | | | ql | qd | max | min | max | min | max | min | Nsd | Nres |
| 1 | 1-2 | 0 | 5,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,02 | 0,66 | 1,62 | 0,87 | 1,59 | 0,97 | 2,0 | 25,4 |
| 2 | 2-3 | 0 | 5,90 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,59 | 0,98 | 1,53 | 1,03 | 1,57 | 1,07 | 2,7 | 25,4 |
| 3 | 3-4 | 0 | 6,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,57 | 1,07 | 1,41 | 0,97 | 1,42 | 0,96 | 2,5 | 25,4 |
| 4 | 27-5 | 0 | 4,85 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,47 | 0,93 | 1,24 | 0,86 | 1,09 | 0,81 | 0,8 | 25,4 |
| 5 | 5-6 | 0 | 6,00 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,06 | 0,78 | 0,99 | 0,71 | 1,07 | 0,73 | 1,5 | 25,4 |
| 6 | 6-7 | 0 | 3,10 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,10 | 0,72 | 1,32 | 0,68 | 1,54 | 0,51 | 1,0 | 25,4 |
| 7 | 8-9 | 0 | 5,70 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,21 | 0,89 | 1,15 | 0,97 | 1,30 | 1,08 | 3,2 | 25,4 |
| 8 | 9-10 | 0 | 6,00 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,31 | 1,09 | 1,30 | 1,08 | 1,38 | 1,14 | 4,2 | 25,4 |
| 9 | 10-11 | 0 | 6,10 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,38 | 1,14 | 1,28 | 1,06 | 1,25 | 1,05 | 4,0 | 25,4 |
| 11 | 12-13 | 0 | 6,10 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,00 | 0,84 | 0,90 | 0,74 | 0,91 | 0,75 | 2,6 | 25,4 |
| 12 | 13-14 | 0 | 3,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 0,92 | 0,76 | 0,94 | 0,77 | 0,99 | 0,72 | 1,8 | 25,4 |
| 13 | 15-16 | 0 | 5,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,01 | 0,84 | 1,61 | 1,04 | 1,61 | 1,13 | 2,3 | 25,4 |
| 14 | 16-17 | 0 | 5,90 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,62 | 1,14 | 1,57 | 1,17 | 1,63 | 1,21 | 3,1 | 25,4 |
| 15 | 17-18 | 0 | 6,30 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,63 | 1,21 | 1,47 | 1,11 | 1,49 | 1,10 | 3,0 | 25,4 |
| 16 | 29-19 | 0 | 4,85 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,55 | 1,07 | 1,27 | 0,97 | 1,13 | 0,89 | 1,0 | 25,4 |
| 17 | 19-20 | 0 | 6,00 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,10 | 0,88 | 1,03 | 0,78 | 1,10 | 0,82 | 1,7 | 25,4 |
| 18 | 20-21 | 0 | 3,10 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,13 | 0,83 | 1,34 | 0,78 | 1,56 | 0,61 | 1,2 | 25,4 |
| 19 | 1-8 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 2,03 | 0,65 | 1,56 | 0,84 | 1,22 | 0,90 | 1,9 | 25,4 |
| 20 | 8-15 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,21 | 0,89 | 1,42 | 0,74 | 2,01 | 0,79 | 2,0 | 25,4 |
| 21 | 2-9 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,59 | 0,98 | 1,38 | 1,07 | 1,30 | 1,10 | 3,4 | 25,4 |
| 22 | 9-16 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,30 | 1,08 | 1,29 | 0,95 | 1,61 | 1,13 | 3,6 | 25,4 |
| 23 | 3-10 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,57 | 1,07 | 1,39 | 1,13 | 1,38 | 1,15 | 3,5 | 25,4 |
| 24 | 10-17 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,38 | 1,14 | 1,32 | 1,02 | 1,63 | 1,21 | 3,7 | 25,4 |
| 25 | 4-11 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,43 | 0,97 | 1,30 | 1,04 | 1,25 | 1,05 | 3,1 | 25,4 |
| 26 | 11-18 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,26 | 1,04 | 1,22 | 0,94 | 1,49 | 1,09 | 3,3 | 25,4 |
| 27 | 5-12 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,06 | 0,80 | 0,99 | 0,83 | 1,00 | 0,84 | 2,2 | 25,4 |
| 28 | 12-19 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,00 | 0,84 | 0,93 | 0,76 | 1,10 | 0,88 | 2,4 | 25,4 |
| 29 | 6-13 | 0 | 4,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,08 | 0,73 | 0,96 | 0,74 | 0,92 | 0,76 | 1,8 | 25,4 |
| 30 | 13-20 | 0 | 5,80 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 0,91 | 0,75 | 0,89 | 0,69 | 1,11 | 0,83 | 2,0 | 25,4 |
| 31 | 7-14 | 0 | 4,40 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,53 | 0,51 | 1,23 | 0,67 | 1,01 | 0,71 | 1,0 | 25,4 |
| 32 | 14-21 | 0 | 5,60 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 0,99 | 0,71 | 1,15 | 0,66 | 1,55 | 0,57 | 1,1 | 25,4 |
| 37 | 4-27 | 0 | 0,95 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,44 | 0,96 | 1,46 | 0,95 | 1,47 | 0,93 | 1,2 | 25,4 |
| 38 | 11-12 | 0 | 5,90 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,25 | 1,05 | 1,12 | 0,94 | 1,01 | 0,85 | 3,3 | 25,4 |
| 39 | 18-29 | 0 | 0,95 | 2,30 | 13,90 | 6,04 | 1,50 | 1,10 | 1,52 | 1,09 | 1,55 | 1,08 | 1,4 | 25,4 |

6.3 Verifica a scorrimento sul piano di posa per combinazione s.vita sismica

| S.limite cmb | V.geotecnici medi | | Area c.terra at | Peso Wt | Forze resistenti | | | | Forza agente | | F.sicurezza fs esito |
|-----------------|-------------------|-------|--------------------|------------|------------------|--------|-----|--------|--------------|-------|-------------------------|
| | ad | de | | | Fra | Frd | R3 | Fr | as | Fa | |
| S.vita s. | 0,00 | 28,80 | 107,38 | 987,16 | 0,00 | 542,69 | 1,1 | 493,36 | 0,05 | 46,63 | 10,58 |