



AGENZIA DEL DEMANIO
DIREZIONE REGIONALE CALABRIA
SERVIZI TECNICI

RIFUNZIONALIZZAZIONE IMMOBILE DEMANIALE
"EX CASERMA DUCA D'AOSTA" PER NUOVO POLO MEF
SITO IN REGGIO CALABRIA (RC)
SCHEDA RCD0026

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

Relazione Geotecnica

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO



ING. SALVATORE CONCETTINO

IL TECNICO ISTRUTTORE



ING. ALESSANDRA LEGATO

CODICE ELABORATO
R02-5

SCALA

PROTOCOLLO E DATA
2019/4893 /DRCAL/STE del 14/03/2019

INNOVATIONS S.R.L.

AGENZIA DEL DEMANIO

Direzione Regionale Calabria

Via Gioacchino Da Fiore n.34 – 88100 Catanzaro

**AFFIDAMENTO DI INCARICO PER LA VERIFICA SISMICA DEL
COMPENDIO DEMANIALE DENOMINATO "EX CASERMA DUCA
D'AOSTA" in Reggio Calabria (RC) - scheda RCD0026, ubicata tra via
Reggio Campi ed il quartiere Trabocchetto (RC). C.I.G. 6617453EF4**



RELAZIONE GEOTECNICA

Il responsabile Unico del procedimento

Ing. Salvatore Concettino

Il Tecnico

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)

P.IVA 03372370548 – REA PG-284516

Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924

mail: info@innovationsrll.it - PEC: innovationsrll@pec.it

SOMMARIO

| | |
|------------------------------------------------------|----------|
| SOMMARIO | 2 |
| 1 RELAZIONE GEOTECNICA | 3 |
| 1.1 Generalità | 3 |
| 1.2 Verifiche di sicurezza | 8 |
| 1.3 Calcolo del carico limite delle fondazioni | 10 |

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrl.it - PEC: innovationsrl@pec.it

1 Relazione geotecnica

1.1 Generalità

Le *strutture di fondazione* degli edifici dell' "Ex Caserma Duca D'aosta" sono costituite dalla prosecuzione delle murature del piano terra fino ad una profondità di almeno 220 cm (saggio SF1 – blocco A), 140 cm (saggio SF2 – blocco B) e 80 cm (saggio SF3 – blocco C) dalla quota del piano di calpestio esterno. La determinazione della geometria delle strutture di fondazione è stata ricavata mediante tre saggi (Relazione indagini 10998_ROPA/17), effettuati sullo spigolo nord-est del blocco A, sullo spigolo nord-est del blocco B e sul lato sud del blocco C dell'edificio.

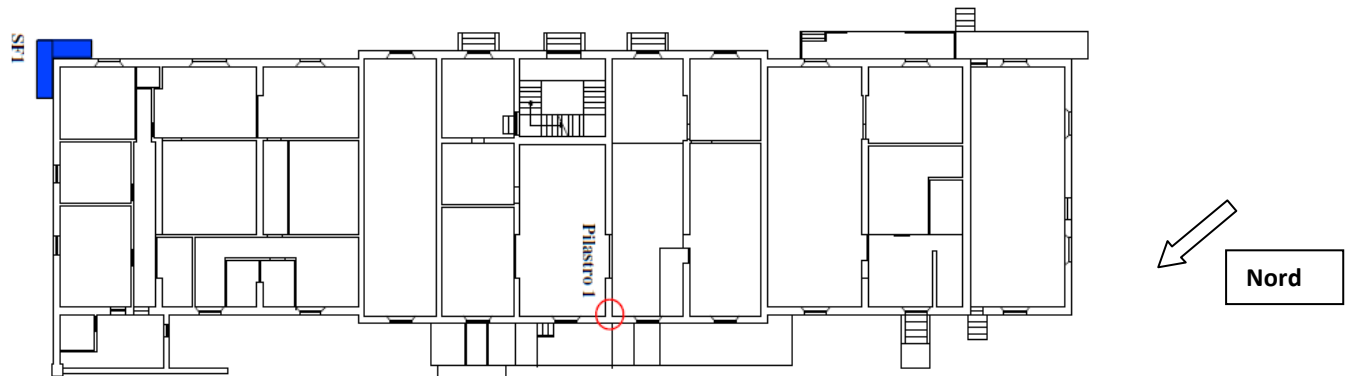


Figura 1 Dislocazione indagini sulle fondazioni blocco A.

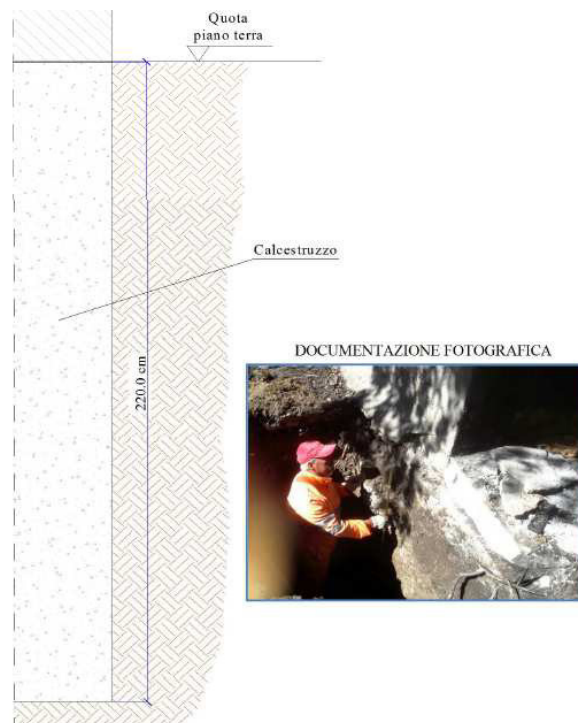


Figura 2 Saggio SF1: Endoscopia sulle fondazioni.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrli.it - PEC: innovationsrli@pec.it

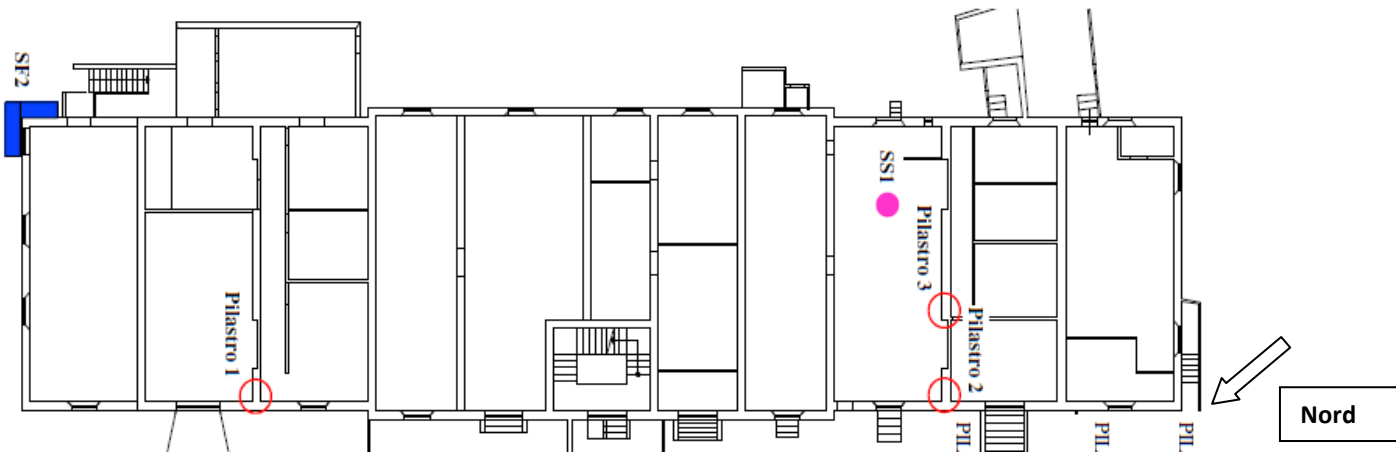


Figura 3 Dislocazione indagini sulle fondazioni blocco B.

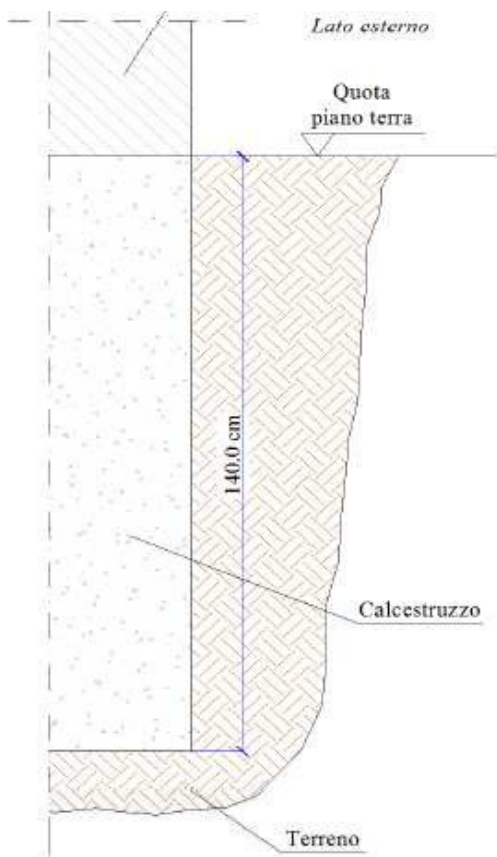


Figura 4 Saggio SF2: Endoscopia sulle fondazioni.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrl.it - PEC: innovationsrl@pec.it

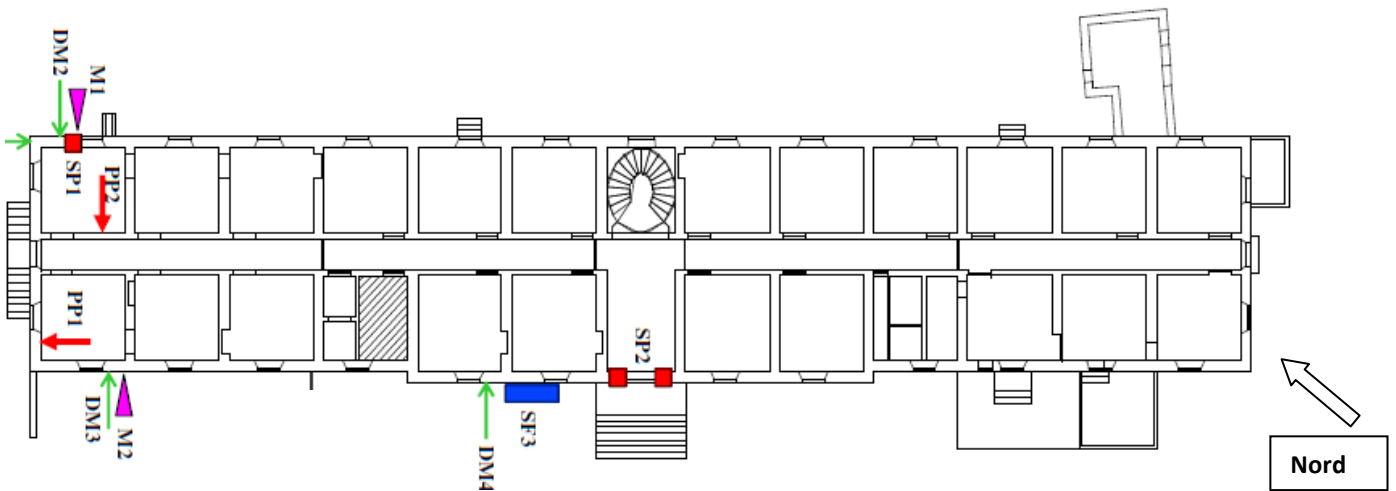


Figura 5 Dislocazione indagini sulle fondazioni blocco C.

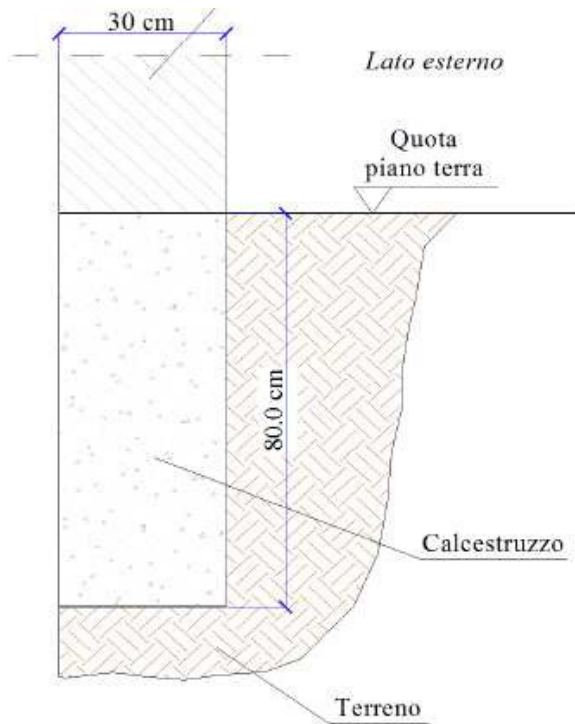


Figura 6 Saggio SF3: Endoscopia sulle fondazioni.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
 P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
 Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
 mail: info@innovationsrli.it - PEC: innovationsrli@pec.it

Le caratteristiche del terreno di fondazione sono state dedotte dalle indagini geologiche effettuate dal Geol. Franco Guglielmelli (Relazione Geologica – Idrogeologica - Sismica).

In particolare le indagini geologiche effettuate sugli edifici suddetti sono le seguenti:

- N.5 Prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH;
- N.2 Indagini sismiche MASW;
- N.2 Indagini sismiche HVSR;
- N.3 Scavi geognostici dei terreni a contatto con le fondazioni;
- N.4 Prelievi di campioni di terreno e prove di laboratorio.



Figura 7 Vista aerea con ubicazione indagini geologiche effettuate.

I saggi geognostici dal p.c. all'imposta delle fondazioni, hanno verificato la presenza di sabbie limose debolmente ghiaiose (saggio 1 e 3) e sabbie ghiaiose e limose (saggio 2), ricoperti da riporti antropici compatti. La falda idrica sotterranea è presente a profondità maggiori di 6-7m dall'attuale piano campagna.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrli.it - PEC: innovationsrli@pec.it

Si evince che i terreni di fondazione presentano le seguenti proprietà meccaniche (valori caratteristici):

- angolo di attrito = 28°
- peso unità di volume = 1800 kg/m^3
- coesione = $0,10 \text{ kg/cm}^2$

I risultati ottenuti dalle due indagini sismiche di tipo MASW integrate con due misurazioni HVSR, hanno permesso una ricostruzione del modello sismostratigrafico del sito e la definizione di valori congruenti della $V_{s,30}$ equivalente, pari a 450 - 422 m/s con il metodo MASW e pari a 462 - 466 m/s con il metodo HVSR.

Pertanto al terreno di fondazione viene attribuita la categoria di suolo B, essendo un terreno costituito da " Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti 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" in base alla classificazione riportata nella tabella Tabella 3.2.II del N.T.C. 14.01.2008.

Dall'osservazione delle condizioni della sovrastruttura si evidenzia che non si sono riscontrati dissesti dovuti ad alcun tipo di cedimento fondale che si possa essere sviluppato nel tempo a causa di fenomeni di consolidamento del terreno o a seguito di eventi sismici.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrli.it - PEC: innovationsrli@pec.it

1.2 Verifiche di sicurezza

Per quanto riguarda le **verifiche agli stati limite ultimi** (SLU) si considera il possibile collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, identificato al punto §6.4.2.1 del D.M. 14/01/2008 come SLU di tipo geotecnico (GEO).

Per la scelta dell'approccio con cui condurre le verifiche si è fatto riferimento all'Approccio 1 in Combinazione 2 secondo quanto indicato al punto §6.4.2.1 del D.M. 14/01/2008 e consultando il punto §C6.2.3.1 del Circolare n°617 del 02/02/2009 che indica tale combinazione come la più gravosa rispetto agli stati limite di tipo geotecnico.

Con riferimento ai seguenti coefficienti parziali desunti dai punti §6.2 e §6.4 del D.M. 14/01/2008:

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

| CARICHI | EFFETTO | Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E) | EQU | (A1) STR | (A2) GEO |
|-------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-----|-------------|-------------|
| Permanenti | Favorevole | γ_{G1} | 0,9 | 1,0 | 1,0 |
| | Sfavorevole | | 1,1 | 1,3 | 1,0 |
| Permanenti non strutturali ⁽¹⁾ | Favorevole | γ_{G2} | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |
| Variabili | Favorevole | γ_{Q1} | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

| PARAMETRO | GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE | COEFFICIENTE PARZIALE γ_M | (M1) | (M2) |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------|------|
| <i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i> | $\tan \phi'_k$ | $\gamma_{\phi'}$ | 1,0 | 1,25 |
| <i>Coesione efficace</i> | c'_k | $\gamma_{c'}$ | 1,0 | 1,25 |
| <i>Resistenza non drenata</i> | c_{uk} | γ_{cu} | 1,0 | 1,4 |
| <i>Peso dell'unità di volume</i> | γ | γ_Y | 1,0 | 1,0 |

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrli.it - PEC: innovationsrli@pec.it

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

| VERIFICA | COEFFICIENTE PARZIALE (R1) | COEFFICIENTE PARZIALE (R2) | COEFFICIENTE PARZIALE (R3) |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Capacità portante | $\gamma_R = 1.0$ | $\gamma_R = 1.8$ | $\gamma_R = 2.3$ |
| Scorrimento | $\gamma_R = 1.0$ | $\gamma_R = 1,1$ | $\gamma_R = 1,1$ |

la combinazione scelta usa la seguente serie di coefficienti:

$$A2 + M2 + R2$$

Per quanto riguarda le **verifiche agli stati limite d'esercizio** (SLE), al punto §6.4.2.2 del D.M. 14/01/2008 viene prescritto di valutare i valori degli spostamenti e delle distorsioni per verificarne la compatibilità con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione. Gli edifici oggetto d'esame sono caratterizzati da una vita d'esercizio abbastanza lunga, allo stato attuale non si sottolineano particolari dissesti delle strutture dovuti a cedimenti verificatisi nel passato e si ritiene quindi lecito non eseguire verifiche per gli SLE essendo il terreno di fondazione ormai ben consolidato.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrli.it - PEC: innovationsrli@pec.it

1.3 Calcolo del carico limite delle fondazioni

La verifica delle fondazioni, prevede la determinazione della pressione massima e il confronto con il carico limite del terreno al di sotto delle pareti in muratura del piano terra.

Secondo quanto emerso dalle indagini effettuate, le fondazioni sono costituite dalla prosecuzione delle murature per una lunghezza di circa 220 cm (SF1- edificio A), 140 cm (SF2 – edificio B) e 80 cm (SF3 – edificio C) dal piano campagna.

Le verifiche delle fondazioni vengono effettuate tramite l'Approccio 2 secondo le disposizioni del paragrafo 6.4.2 *Fondazioni superficiali* delle NTC 2008, considerando i seguenti coefficienti correttivi delle azioni, dei parametri geotecnici e per le verifiche.

Approccio 2:

(A1+M1+R3).

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

| | | γ_F | EQU | A1(STR) | A2(GEO) |
|------------------------------------|-------------|---------------|-----|------------|---------|
| carichi permanenti | favorevoli | γ_{G1} | 0.9 | 1 | 1 |
| | sfavorevoli | | 1.1 | 1.3 | 1 |
| carichi permanenti non strutturali | favorevoli | γ_{G2} | 0 | 0 | 0 |
| | sfavorevoli | | 1.5 | 1.5 | 1.3 |
| carichi variabili | favorevoli | γ_{Qi} | 0 | 0 | 0 |
| | sfavorevoli | | 1.5 | 1.5 | 1.3 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

| PARAMETRO | GRANDEZZA | γ_M | M1 | M2 |
|--------------------------------|-----------------|-------------------|----------|------|
| Tang. Angolo resistenza taglio | $\tan\phi'$ | $\gamma_{\phi'}$ | 1 | 1.25 |
| Coesione efficace | C'k | $\gamma_{c'}$ | 1 | 1.25 |
| Resistenza non drenata | C _{uk} | γ_{cu} | 1 | 1.4 |
| Peso unità di Volume | γ | γ_{γ} | 1 | 1 |

Coefficienti parziali per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

| VERIFICA | COEF. PARZ. R1 | COEF. PARZ. R2 | COEF. PARZ. R3 |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| Capacità portante | 1 | 1.8 | 2.3 |
| Scorrimento | 1 | 1.1 | 1.1 |

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsr.l.it - PEC: innovationsr.l@pec.it

Le pareti oggetto di verifica sono il maschio n.3 del blocco A (SF1), il maschio n.41 del blocco B (SF2) e la parete n.3 del blocco C (SF3) individuate nell'immagine sottostante:

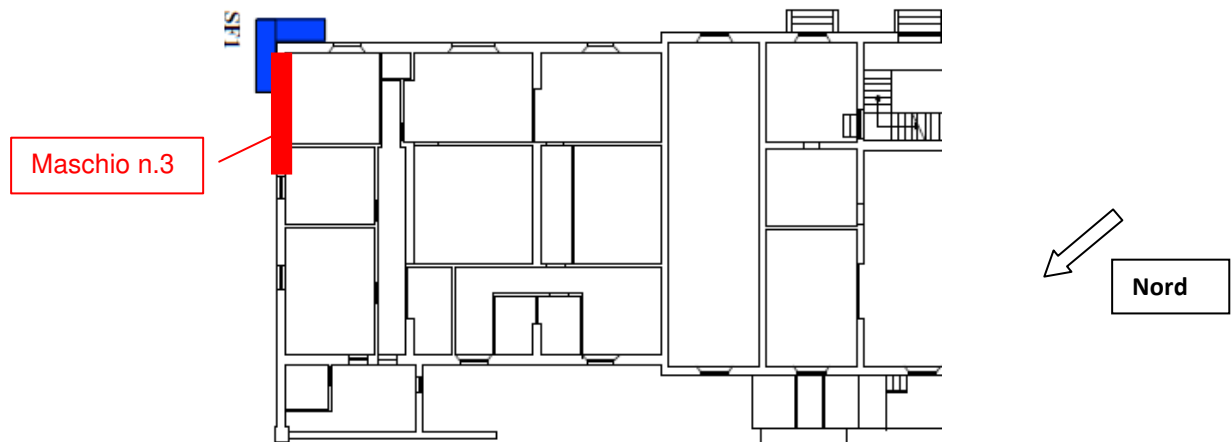


Figura 8 Pianta pareti blocco A.

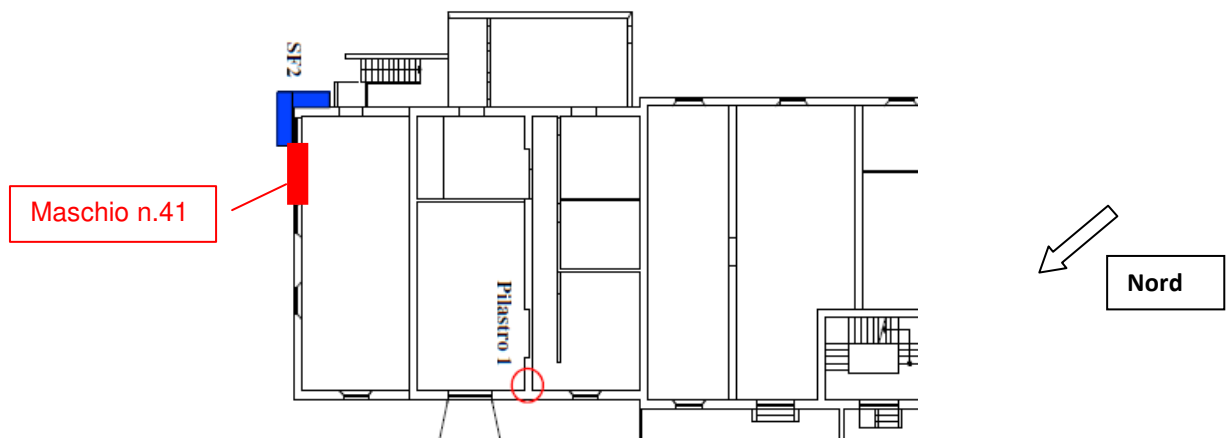


Figura 9 Pianta pareti blocco B.

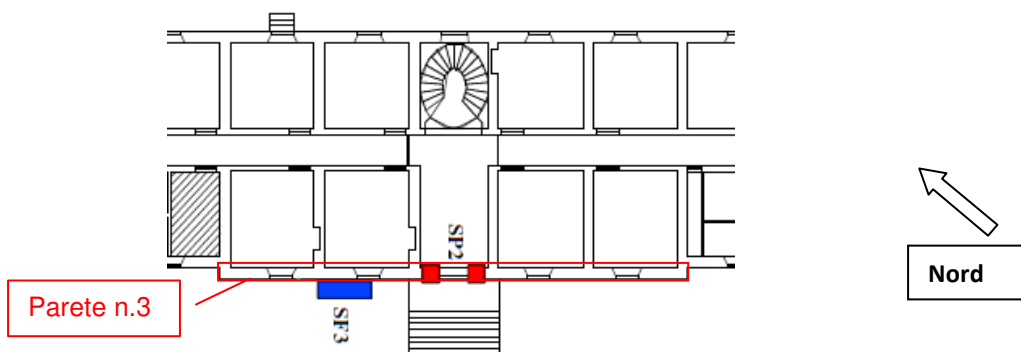


Figura 10 Pianta pareti blocco C.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
 P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
 Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
 mail: info@innovationsrli.it - PEC: innovationsrli@pec.it

Le caratteristiche geotecniche del terreno considerate per le verifiche:

$$\varphi' = 28^\circ$$

$$c' = 10 \text{ KPa}$$

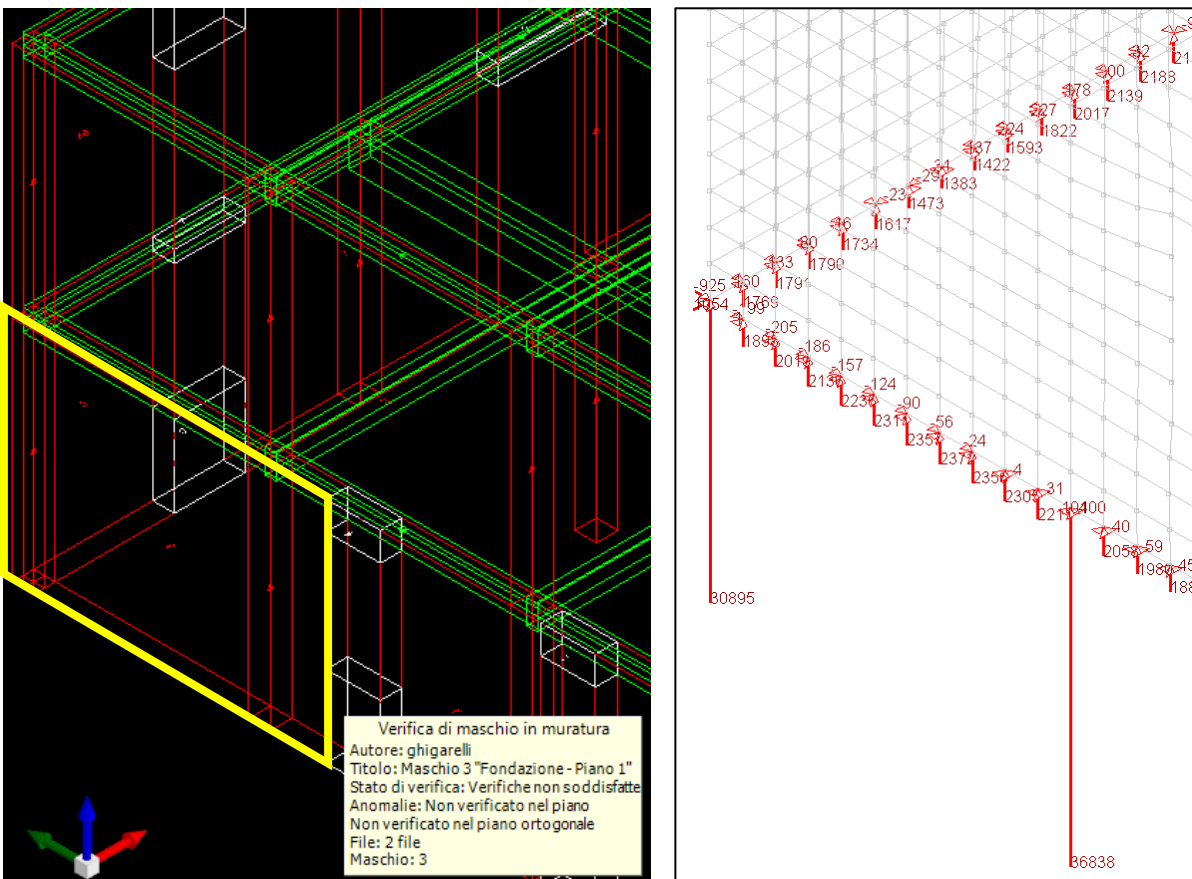
$$\gamma = 18.00 \text{ KN/mc}$$

Dalla schermata della verifiche agli SLU nelle quali i coefficienti moltiplicatore dei carichi applicati sono quelli della famiglia A(STR) A1 si estrapolano i carichi agenti in fondazione.

- **Verifica fondazione blocco A: maschio n.3 (SF1)**

La fondazione considerata è costituita dalla prosecuzione delle strutture verticali per un'altezza di circa 2.20 m dal piano campagna, una larghezza di 40 cm ed una lunghezza pari a 5.60 m.

Si considerano le reazioni vincolari sui nodi in fondazione, alla base del maschio murario n.3 e dei pilastri in c.a. n.3 e n.4.



Carichi fondazione _____

95858 **Kg**
958.58 **KN**

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrll.it - PEC: innovationsrll@pec.it

La verifica viene condotta in condizioni di lungo termine, utilizzando il metodo di Brinch-Hansen.

9.1.2.4 Metodo di Brinch-Hansen

La capacità portante valutata attraverso la formula di Brinch-Hansen risulta, nel caso generale:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo ($\phi = 0$) tale relazione diventa:

$$Q_{lim} = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot (1 + s_c + d_c - i_c - b_c - g_c) + q$$

dove:

γ' = peso di volume efficace dello strato di fondazione;

B = larghezza efficace della fondazione ($B = B_f - 2e$);

L = lunghezza efficace della fondazione ($L = L_f - 2e$);

c = coesione dello strato di fondazione;

c_u = coesione non drenata dello strato di fondazione;

q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;

N_γ, N_c, N_q = fattori di capacità portante;

s_γ, s_c, s_q = fattori di forma della fondazione;

d_γ, d_c, d_q = fattori di profondità del piano di posa della fondazione.

i_γ, i_c, i_q = fattori di inclinazione del carico;

b_γ, b_c, b_q = fattori di inclinazione della base della fondazione;

g_γ, g_c, g_q = fattori di inclinazione del piano campagna;

Per la teoria di Brinch-Hansen i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg} \phi; \quad N_q = \text{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot \text{tg} \phi)}; \quad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tg} \phi$$

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \text{tg} \phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot \text{tg} \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2; \quad d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = 0.5 - 0.5 \sqrt{1 - \frac{H}{B \cdot L \cdot c_a}}; \quad i_q = \left(1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \text{ctg} \phi} \right)^5;$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \text{ctg} \phi} \right)^5 \quad (\text{se } \eta = 0); \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 45^\circ) \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \text{ctg} \phi} \right)^5 \quad (\text{se } \eta > 0)$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g_q = (1 - 0.5 \cdot \text{tg} \beta)^5; \quad g_\gamma = g_q$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b_q = e^{(-2.7 \eta \text{tg} \phi)}; \quad b_\gamma = e^{(-2.7 \eta \text{tg} \phi)}$$

$$\text{dove: } k = \frac{D}{B_f} \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1); \quad k = \text{arctg} \left(\frac{D}{B_f} \right) \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} > 1)$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

ϕ = angolo di attrito dello strato di fondazione;

c_a = aderenza alla base della fondazione;

η = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale ($\eta = 0$ se orizzontale);

β = inclinazione del pendio;

H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione dal piano campagna.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)

P.IVA 03372370548 – REA PG-284516

Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924

mail: info@innovationsrl.it - PEC: innovationsrl@pec.it

| | | |
|------------|------|-------------------|
| $\phi' =$ | 28 | ° |
| $\gamma =$ | 18.0 | KN/m ³ |

Calcolo capacità portante Brinch-Hansen

| | | |
|--------------|--------|--------------------|
| Nq = | 14,720 | |
| Nc = | 25,804 | |
| N γ = | 10,943 | |
| c' = | 0,10 | kg/cm ² |
| B = | 0,40 | m |
| L = | 5,60 | m |
| s γ = | 0,971 | |
| sq = | 1,04 | |
| k = | 1,39 | |
| dq = | 1,42 | |
| iq = | 1,0 | |
| bq = | 1,0 | |
| gq = | 1,0 | |
| sc | 1,041 | |
| ic | 1,0 | |

Approccio 2

| | | |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|
| D | 2.20 | m |
| Qlim_sovraccarico = | 605,1 | KN/m ² |
| Qlim_coesione = | 2,69 | kg/cm ² |
| Qlim_gamma = | 38,27 | KN/m ² |
| Qlim = | 9,12 | kg/cm ² |
| $\gamma_R =$ | 2,3 | |
| Qlim = | 3,96 | kg/cm ² |
| Carico massimo = | 95858 | Kg |
| Pressione_massima = | 4.28 | Kg/cm² |
| Q_lim = | 3,96 | Kg/cm² |
| Q_lim > Pressione_max | VERIFICA NON SODDISFATTA | |

La verifica non è soddisfatta.

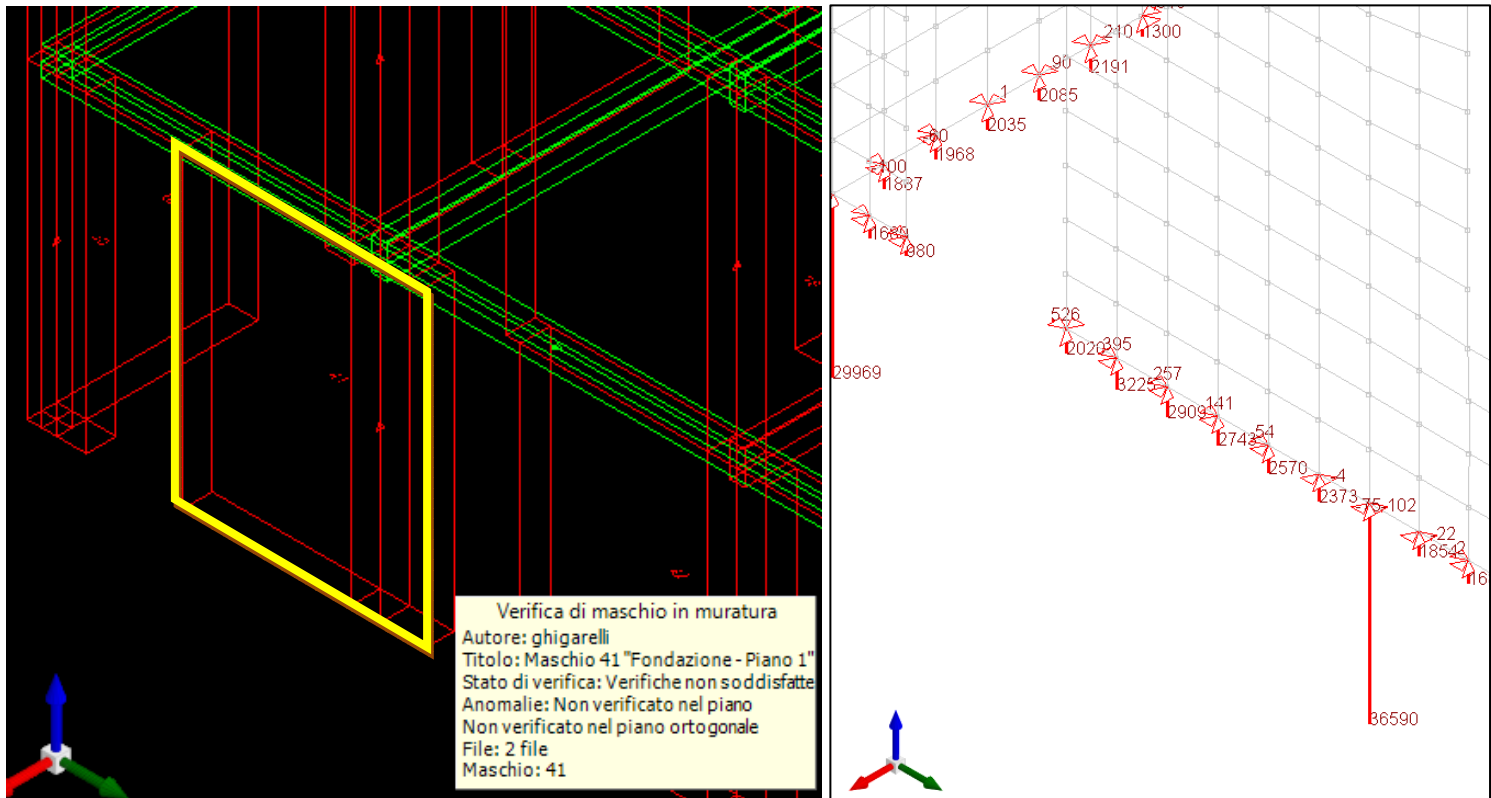
INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrli.it - PEC: innovationsrli@pec.it

- **Verifica fondazione blocco B: maschio n.41 (SF2)**

La fondazione considerata è costituita dalla prosecuzione delle strutture verticali per un'altezza di circa 1.40 m dal piano campagna, una larghezza di 40 cm ed una lunghezza pari a 3.27 m.

Si considerano le reazioni vincolari sui nodi in fondazione, alla base del maschio murario n.41 e del pilastro in c.a. n.46.



Carichi fondazione

| | |
|---------------|-----------|
| 55964 | Kg |
| 559.64 | KN |

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrll.it - PEC: innovationsrll@pec.it

La verifica viene condotta in condizioni di lungo termine, utilizzando il metodo di Brinch-Hansen.

| | | |
|------------|------|-------------------|
| $\phi' =$ | 28 | ° |
| $\gamma =$ | 18.0 | KN/m ³ |

Calcolo capacità portante Brinch-Hansen

| | | |
|--------------|--------|--------------------|
| Nq = | 14,720 | |
| Nc = | 25,804 | |
| N γ = | 10,943 | |
| c' = | 0,10 | kg/cm ² |
| B = | 0,40 | m |
| L = | 3,27 | m |
| s γ = | 0,951 | |
| sq = | 1,07 | |
| k = | 1,29 | |
| dq = | 1,39 | |
| iq = | 1,0 | |
| bq = | 1,0 | |
| gq = | 1,0 | |
| sc | 1,070 | |
| ic | 1,0 | |

Approccio 2

| | | |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|
| D | 1.40 | m |
| Qlim_sovraccarico = | 395,1 | KN/m ² |
| Qlim_coesione = | 2,76 | kg/cm ² |
| Qlim_gamma = | 37,47 | KN/m ² |
| Qlim = | 7,09 | kg/cm ² |
| $\gamma_R =$ | 2,3 | |
| Qlim = | 3,08 | kg/cm ² |
| Carico massimo = | 55964 | Kg |
| Pressione_massima = | 4.28 | Kg/cm² |
| Q_lim = | 3,08 | Kg/cm² |
| Q_lim < Pressione_max | VERIFICA NON SODDISFATTA | |

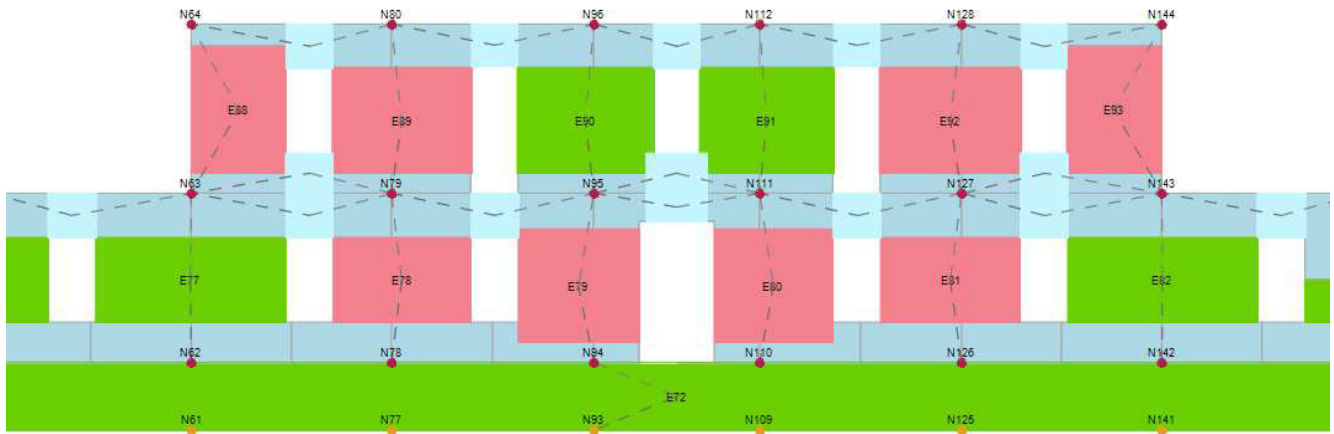
La verifica non è soddisfatta.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrll.it - PEC: innovationsrll@pec.it

- **Verifica fondazione parete n.3 (SF3)**

La fondazione considerata è costituita dalla prosecuzione delle strutture verticali per un'altezza di circa 0.80 m dal piano campagna, una larghezza di 40 cm ed una lunghezza pari a 23.70 m.



| N. | Nd/NrMax | Superiore | | | Centrale | | | Inferiore | | |
|----|----------|-----------|----------|-------|----------|----------|-------|-----------|----------|-------|
| | | Nd [daN] | Nr [daN] | Nd/Nr | Nd [daN] | Nr [daN] | Nd/Nr | Nd [daN] | Nr [daN] | Nd/Nr |
| 77 | 0.81 | 19,360 | 31,222 | 0.62 | 22,709 | 35,943 | 0.63 | 26,058 | 32,230 | 0.81 |
| 78 | 1.40 | 25,905 | 21,387 | 1.21 | 28,328 | 26,003 | 1.09 | 30,751 | 22,023 | 1.40 |
| 79 | 1.32 | 20,035 | 18,639 | 1.07 | 22,886 | 22,870 | 1.00 | 25,736 | 19,464 | 1.32 |
| 80 | 1.21 | 17,596 | 18,292 | 0.96 | 20,394 | 22,457 | 0.91 | 23,193 | 19,176 | 1.21 |
| 81 | 1.29 | 23,832 | 21,578 | 1.10 | 26,292 | 26,401 | 1.00 | 28,752 | 22,302 | 1.29 |
| 82 | 0.81 | 19,267 | 31,117 | 0.62 | 22,610 | 35,871 | 0.63 | 25,952 | 32,136 | 0.81 |

Carichi fondazione parete 3

| elementi n. | Nd_inferiore | |
|-------------|----------------|-----------|
| 77 | 26058 | Kg |
| 78 | 30751 | Kg |
| 79 | 25736 | Kg |
| 80 | 23193 | Kg |
| 81 | 28752 | Kg |
| 82 | 25952 | Kg |
| | 160442 | Kg |
| | 1604.42 | KN |

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
 P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
 Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
 mail: info@innovationsr.l.it - PEC: innovationsr.l@pec.it

La verifica viene condotta in condizioni di lungo termine, utilizzando il metodo di Brinch-Hansen.

| | | |
|------------|------|-------------------|
| $\phi' =$ | 28 | ° |
| $\gamma =$ | 18.0 | KN/m ³ |

Calcolo capacità portante Brinch-Hansen

| | | |
|--------------|--------|--------------------|
| Nq = | 14,720 | |
| Nc = | 25,804 | |
| N γ = | 10,943 | |
| c' = | 0,10 | kg/cm ² |
| B = | 0,40 | m |
| L = | 23,7 | m |
| s γ = | 0,993 | |
| sq = | 1,01 | |
| k = | 1,11 | |
| dq = | 1,33 | |
| iq = | 1,0 | |
| bq = | 1,0 | |
| gq = | 1,0 | |
| sc | 1,010 | |
| ic | 1,0 | |

Approccio 2

| | | |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|
| D | 0.80 | m |
| Qlim_sovraccarico = | 213,9 | KN/m ² |
| Qlim_coesione = | 2,61 | kg/cm ² |
| Qlim_gamma = | 39,13 | KN/m ² |
| Qlim = | 5,14 | kg/cm ² |
| $\gamma_R =$ | 2,3 | |
| Qlim = | 2,23 | kg/cm ² |
| Carico massimo = | 160442 | Kg |
| Pressione_massima = | 1.69 | Kg/cm² |
| Q_lim = | 2.23 | Kg/cm² |
| Q_lim > Pressione_max | VERIFICA SODDISFATTA | |

La verifica è soddisfatta.

INNOVATIONS S.R.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG)
P.IVA 03372370548 – REA PG-284516
Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924
mail: info@innovationsrll.it - PEC: innovationsrll@pec.it