

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini"

Via Bianchi, 9
25124 Brescia (BS)



PROGETTO/Project

Separazione impiantistica ed edile dei laboratori posti al piano terra e degli stabulari ad accesso controllato del palazzo Giallo per la realizzazione di un nuovo laboratorio BSL3

Cat. **Progetto Definitivo - Esecutivo**

Ref. **Ing. L. R. Scorrano**

CIG

CUP E85120000480005

PROGETTISTI/Designers

ProgettoB20

ProgettoB20 srl - Società di Ingegneria

Cap. Soc. € 30.000,00 i.v. - C.F. e P.IVA 04068290982

www.progettob20.it

Direttore Tecnico: Ing. Pietro Brianza

Sede legale:

25128 BRESCIA - via Bredina, 2c/d

t. +39 030 383398

REA BS - 585894

Unità locale:

20124 MILANO - viale Tunisia, 50

t. +39 02 49523685

REA MI - 2600661

CERTIFIED
MANAGEMENT SYSTEMS



UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

PROGETTISTA GENERALE:

Pietro Brianza Ingegnere

PROGETTISTA ARCHITETTONICO:

Luca Pietta Architetto

PROGETTISTA STRUTTURALE:

Giovanna Riina Ingegnere

COLLABORATORI:

Roberta Bertoglio Architetto

CONSULENZE SPECIALISTICHE

IMPIANTI TECNOLOGICI LABORATORI

SIGMA PROJECT ENGINEERING s.r.l.

via Foro Boario, 18 - 25124 Brescia (BS)

ELABORATO/Document

Relazione sulle opere di fondazione

Scale	ORDER	CATEGORY	SECTION	NUMBER	
-	W20-192	P.D.E.	STR	D	
Rev.	N	SUBJECT	DATE	D	C
	00	Emissione ai fini della verifica	31/03/2021	R.B.	P.B.
File	Rif: 00 Cartiglio Relazioni.dwg				



Sommario

1. PREFERENZE DI GEOTECNICA.....	2
1.1. Risposta sismica locale	2
1.2. Programma delle indagini e delle prove geotecniche	4
1.3. Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito	4
2. MODELLAZIONE DEL SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI E DI VERIFICA	4
2.1. Modello di fondazione	4
2.2. Verifica di scorrimento	4
2.3. Verifica di capacità portante	5
2.3.1. Metodo di Brinch-Hansen	6
2.3.2. Influenza degli strati sulla capacità portante	7
2.3.3. Influenza del sisma sulla capacità portante.....	7
3. VERIFICHE DELLE FONDAZIONI	8
3.1. Verifiche platea di fondazione	8
3.1.1. Caratteristiche dei materiali.....	10
3.1.2. Sistema di riferimento e direzioni di armatura	10
3.1.3. Verifiche nei nodi	10
3.1.3.1. Verifiche SLU flessione nei nodi.....	10
3.1.3.2. Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi.....	10
3.1.3.3. Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi	10
3.1.3.4. Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi	10
3.1.3.5. Verifiche SLE fessurazione nei nodi.....	10
3.1.4. Verifiche geotecniche	11
3.1.4.1. Dati geometrici dell'impronta di calcolo	11
3.1.4.2. Verifica di scorrimento sul piano di posa.....	11
3.1.4.3. Verifica di capacità portante sul piano di posa	11
3.1.4.4. Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd.....	11
3.1.5. Pressioni terreno in SLU.....	12
3.1.6. Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc.....	14
3.1.7. Pressioni terreno in SLE/SLD.....	16



1. PREFERENZE DI GEOTECNICA

La struttura in oggetto è stata analizzata secondo la norma D.M. 17-01-18 (N.T.C.), considerandola come tipo di costruzione 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari. In particolare si è prevista, in accordo con il committente, una vita nominale dell'opera di $V_n=50$ anni per una classe d'uso III, e quindi una vita di riferimento di 75 anni (NTC18 e NTC08 §2.4.3).

L'opera è edificata in località Brescia; Latitudine ED50 45,522° (45° 31' 19"); Longitudine ED50 10,2217° (10° 13' 18"); Altitudine s.l.m. 129,4 m. (coordinate esatte: 45,522025 10,221671).

La pericolosità sismica di base del sito di costruzione è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo in condizioni ideali su sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. I tre parametri fondamentali (accelerazione a_g , fattore di amplificazione F_o e periodo T^*C) si ricavano per ciascun nodo del del reticolo di riferimento in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica T_R previsto, espresso in anni; quest'ultimo è noto una volta fissate la vita di riferimento V_r della costruzione e la probabilità di superamento attesa nell'arco della vita di riferimento. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{Vr} cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportate nella tabella 3.2.I del §3.2.1 della norma; i valori di P_{Vr} forniti in tabella possono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere.

Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri sismici:

PVr SLD (%)	63
Tr SLD	75.43
Ag/g SLD	0.0662
Fo SLD	2.465
Tc* SLD	0.251
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	711.84
Ag/g SLV	0.1734
Fo SLV	2.437
Tc* SLV	0.28
	[s]

1.1. 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 del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno. Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile focalizzazione delle onde sismiche in punti particolari (pendii, 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 (NTC18 e NTC08 §3.2.2). Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica SS la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare

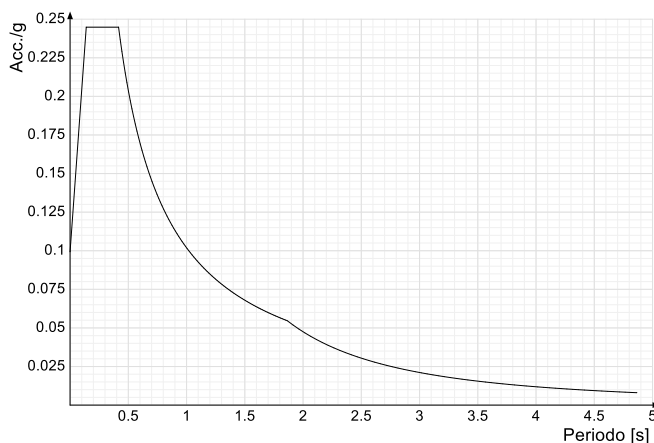


il sottosuolo prevalente nella categoria C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (NTC18 e NTC08 Tab. 3.2.II).

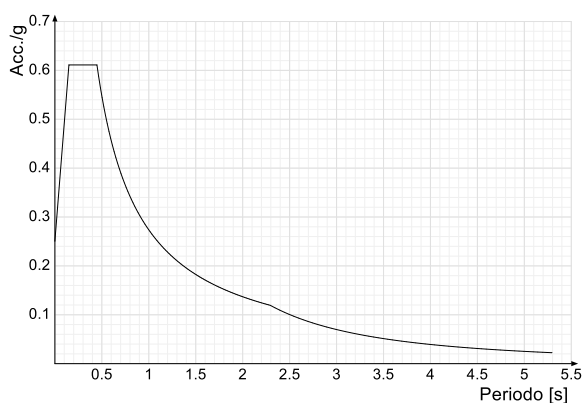
Categoria topografica T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

In base alle categorie scelte si sono infine adottati i seguenti coefficienti di amplificazione e spettrali:

Si riportano infine gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati. Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".





1.2. Programma delle indagini e delle prove geotecniche

Si rimanda alla Relazione Geologica redatta da Dott. Geol. Giovanni Bembo e Dott. Geol. Loredana Zecchini, allegata al Progetto Esecutivo.

1.3. Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito: contiene i profili geotecnici, cioè la successione stratigrafica considerata per la progettazione (sezioni geotecniche), il regime delle pressioni interstiziali, le caratteristiche meccaniche dei terreni e tutti gli elementi significativi del sottosuolo. L'insieme di questi dati deve permettere la determinazione dei parametri geotecnici caratteristici.

2. MODELLAZIONE DEL SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI E DI VERIFICA

In base ai risultati delle indagini ed all'esito delle prove di laboratorio è stato elaborato il seguente modello geologico e geotecnico, estratto dalla Relazione sopra citata:

Caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione

Livello	γ_{nat} (KN/mc)	ϕ' (°)	c	E' (MPa)
Superficiale riporto	16.8-17	30-31	0.0	5-8
Fluvioglaciale Inferiore	19.5-20	36-38	0.0	25-35

γ_{nat} peso di volume naturale

ϕ' angolo d'attrito drenato

c = coesione kPa

E' = modulo di deformabilità

2.1. Modello di fondazione

Le travi di fondazione sono modellate tramite uno specifico elemento finito che gestisce il suolo elastico alla Winkler. Le fondazioni a plinto superficiale sono modellate con un numero elevato di molle verticali elastiche agenti su nodi collegati rigidamente al nodo centrale. Le fondazioni a platea sono modellate con l'inserimento di molle verticali elastiche agenti nei nodi delle mesh.

2.2. Verifica di scorrimento

La verifica di scorrimento della fondazione superficiale viene eseguita considerando le caratteristiche del terreno immediatamente sottostante al piano di posa della fondazione, ricavato in base alla stratigrafia associata all'elemento, e trascurando, a favore di sicurezza, l'eventuale spinta passiva laterale.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

Lo scorrimento di una fondazione avviene nel momento in cui le componenti delle forze parallele al piano di contatto tra fondazione e terreno vincono l'attrito e la coesione terreno-fondazione e, qualora fosse presente, la spinta passiva laterale.

Il coefficiente di sicurezza a scorrimento si ottiene dal rapporto tra le forze stabilizzanti di progetto (Rd)



e quelle instabilizzanti (Ed):

$$Rd = (N \cdot \tan(\varphi) + c_a \cdot B \cdot L + \alpha \cdot S_p) / \gamma_{Rs}$$

$$|Ed = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$$

dove:

- N = risultante delle forze normali al piano di scorrimento;
Tx, Ty = componenti delle forze tangenziali al piano di scorrimento;
tan(phi) = coefficiente di attrito terreno-fondazione;
ca = aderenza alla base, pari alla coesione del terreno di fondazione o ad una sua frazione;
B, L = dimensioni della fondazione;
alpha = fattore di riduzione della spinta passiva;
Sp = spinta passiva dell'eventuale terreno laterale;
gamma rs = fattore di sicurezza parziale per lo scorrimento;

Le normative prevedono che il fattore di sicurezza a scorrimento FS=Rd/Ed sia non minore di un prefissato limite.

2.3. Verifica di capacità portante

La verifica di capacità portante della fondazione superficiale viene eseguita mediante formulazioni di letteratura geotecnica considerando le caratteristiche dei terreni sottostanti al piano di posa della fondazione, ricavati in base alla stratigrafia associata all'elemento.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

La verifica viene fatta raffrontando la portanza di progetto (Rd) con la sollecitazione di progetto (Ed); la prima deriva dalla portanza calcolata con metodi della letteratura geotecnica, ridotta da opportuni fattori di sicurezza parziali; la seconda viene valutata ricavando la risultante della sollecitazione scaricata al suolo con una integrazione delle pressioni nel tratto di calcolo. Le normative prevedono che il fattore di sicurezza alla capacità portante, espresso come rapporto tra il carico ultimo di progetto della fondazione (Rd) ed il carico agente (Ed), sia non minore di un prefissato limite.

La portanza di una fondazione rappresenta il carico ultimo trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Le formule di calcolo presenti in letteratura sono nate per la fondazione nastriforme indefinita ma aggiungono una serie di termini correttivi per considerare le effettive condizioni al contorno della fondazione, esprimendo la capacità portante ultima in termini di pressione limite agente su di una fondazione equivalente soggetta a carico centrato.

La determinazione della capacità portante ai fini della verifica è stata condotta secondo il metodo di Hansen, che viene descritto nei paragrafi successivi.



2.3.1. 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:

- gamma ' = 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;
- cu = coesione non drenata dello strato di fondazione;
- q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;
- Ny, Nc, Nq = fattori di capacità portante;
- sy, sc, sq = fattori di forma della fondazione;
- dy, dc, dq = fattori di profondità del piano di posa della fondazione;
- iy, ic, iq = fattori di inclinazione del carico;
- by, bc, bq = fattori di inclinazione della base della fondazione;
- gy, gc, gq = fattori di inclinazione del piano campagna;

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

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

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

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

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

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi} \right)^5 \quad (\text{se } \eta=0); \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ) \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi} \right)^5 \quad (\text{se } \eta>0)$$

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

$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b_q = e^{(-2 \cdot \eta \cdot tg\phi)}; \quad b_\gamma = e^{(-2.7 \cdot \eta \cdot tg\phi)}$$

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



nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

ϕ = angolo di attrito dello strato di fondazione;

c_a = aderenza alla base della fondazione;

ν = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale ($\nu = 0$ 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;

2.3.2. Influenza degli strati sulla capacità portante

Le formulazioni utilizzate per la portanza prevedono la presenza di uno stesso terreno nella zona interessata dalla potenziale rottura. In prima approssimazione lo spessore di tale zona è pari a:

$$H = \frac{1}{2} \cdot B \cdot \tan(45^\circ + \phi / 2)$$

In presenza di stratificazioni di terreni diversi all'interno di tale zona, il calcolo diventa più complesso; non esiste una metodologia univoca per questi casi, differenti autori hanno proposto soluzioni diverse a seconda dei casi che si possono presentare. In prima approssimazione, nel caso di stratificazioni, viene trovata una media delle caratteristiche dei terreni, pesata sullo spessore degli strati interessati. Nel caso in cui il primo strato incontrato sia coesivo viene anche verificato che la compressione media agente sulla fondazione non superi la tensione limite di espulsione, circostanza che provocherebbe il rifluimento del terreno da sotto la fondazione, rendendo impossibile la portanza.

La tensione limite di espulsione q_{ult} per terreno coesivo viene calcolata come:

$$q_{ult} = 4c + q$$

dove c è la coesione e q è il sovraccarico agente sul piano di posa.

2.3.3. Influenza del sisma sulla capacità portante

La capacità portante nelle combinazioni sismiche viene valutata mediante l'estensione di procedure classiche al caso di azione sismica.

L'effetto inerziale prodotto dalla struttura in elevazione sulla fondazione può essere considerato tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione (rapporto tra forze T parallele al piano di posa e carico normale N) e dell'eccentricità (rapporto tra momento M e carico normale N) delle azioni in fondazione, e produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite, oltre alla riduzione dell'area efficace. L'effetto cinematico si manifesta per effetto dell'inerzia delle masse del suolo sotto la fondazione come una riduzione della resistenza teorica calcolata in condizioni statiche; tale riduzione è in funzione del coefficiente sismico orizzontale k_h , cioè dell'accelerazione normalizzata massima attesa al suolo, e delle caratteristiche del suolo. L'effetto è più marcato su terreni granulari, mentre nei suoli coesivi è poco rilevante.

Per tener conto nella determinazione del carico limite di tali effetti inerziali vengono introdotti nelle combinazioni sismiche anche i fattori correttivi e (earthquake), valutati secondo Paolucci e Pecker:

$$e_q = \left(1 - \frac{k_h}{\tan \phi}\right)^{0.35} ; \quad e_c = 1 - 0.32 \cdot k_h ; \quad e_\gamma = e_q$$



3. VERIFICHE DELLE FONDAZIONI

Il presente capitolo contiene la descrizione degli stati limite considerati, gli approcci e le combinazioni di calcolo adottate; vengono poi elencate le pressioni e gli spostamenti massimi e minimi raggiunti nei diversi SL e le verifiche condotte sulle fondazioni presenti, superficiali e profonde.

Le verifiche nei confronti degli Stati Limite ultimi SLU strutturali (STR) e geotecnici (GEO) sono state effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'approccio 2:

DA1.2 - Approccio 2:

- Combinazione 1:(A1+M1+R3)

Le verifiche strutturali delle fondazioni in combinazioni sismiche sono state condotte in campo sostanzialmente elastico.

3.1. Verifiche platea di fondazione

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [cm]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]

A. sup.: area barre armatura superiori. [cm²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [cm²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

M: momento flettente. [daN*cm]

N: sforzo normale. [daN]

Mu: momento flettente ultimo. [daN*cm]

Nu: sforzo normale ultimo. [daN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

σc: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σlim: tensione limite. [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σf: tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm²]

Comb.: combinazione.

Fh: componente orizzontale del carico. [daN]

Fv: componente verticale del carico. [daN]

Cnd: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).

Ad: adesione di progetto. [daN/cm²]

Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]

RPl: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm²]

γR: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]

Ed: azione di progetto. [daN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.

ID: indice della verifica di capacità portante.

Fx: componente lungo x del carico. [daN]

Fy: componente lungo y del carico. [daN]

Fz: componente verticale del carico. [daN]

Mx: componente lungo x del momento. [daN*cm]

My: componente lungo y del momento. [daN*cm]

ix: inclinazione del carico in x. [deg]

iy: inclinazione del carico in y. [deg]

ex: eccentricità del carico in x. [cm]

ey: eccentricità del carico in y. [cm]

B*: larghezza efficace. [cm]

L*: lunghezza efficace. [cm]

C: coesione di progetto. [daN/cm²]

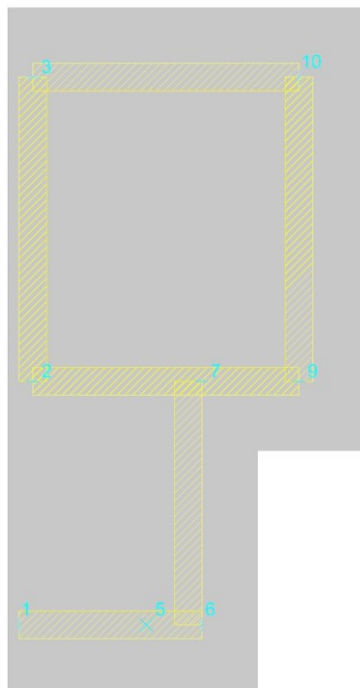
Qs: sovraccarico laterale da piano di posa. [daN/cm²]



Separazione impiantistica ed edile dei laboratori posti al piano terra e degli Stabulari ad accesso controllato del palazzo Giallo per la realizzazione di un nuovo laboratorio BSL3
Progetto di Definitivo - Esecutivo

- Rd:** resistenza alla rottura del complesso di progetto. [daN]
Ed: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [daN]
Rd/Ed: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.
N:
Nq: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.
Nc: fattore di capacità portante per il termine coesivo.
Ng: fattore di capacità portante per il termine attritivo.
S:
Sq: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.
Sc: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.
Sg: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.
D:
Dq: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.
Dc: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.
Dg: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.
I:
Iq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.
Ic: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.
Ig: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.
B:
Bq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.
Bc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.
Bg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.
G:
Gq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.
Gc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.
Gg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.
P:
Pq: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.
Pc: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.
Pg: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.
E:
Eq: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.
Ec: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.
Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.

Geometria





Separazione impiantistica ed edile dei laboratori posti al piano terra e degli Stabulari ad accesso controllato del palazzo Giallo per la realizzazione di un nuovo laboratorio BSL3
Progetto di Definitivo - Esecutivo

3.1.1. Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

3.1.2. Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-22.5; -282.5; -462), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

3.1.3. Verifiche nei nodi

3.1.3.1. Verifiche SLU flessione nei nodi

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
28	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLV FO 7	238933	0	344637	0	1.4424	Si
7	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLV FO 10	226557	0	344637	0	1.5212	Si
29	X	72.5	40	4.1	4.8	4.1	4.8	SLV FO 7	327523	0	510693	0	1.5593	Si
9	X	100	40	5.65	4.8	5.65	4.8	SLV FO 10	417345	0	722269	0	1.7306	Si
48	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLU 16	434349	0	790957	0	1.821	Si

3.1.3.2. Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
28	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLD 7	202135	0	344637	0	1.705	Si
7	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLD 10	194256	0	344637	0	1.7741	Si
29	X	72.5	40	4.1	4.8	4.1	4.8	SLD 7	279971	0	510693	0	1.8241	Si
9	X	100	40	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 10	363436	0	722269	0	1.9873	Si
48	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLD 14	317874	0	749681	0	2.3584	Si

3.1.3.3. Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
7	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE QP 1	161930	0	-11.3	112.1	15	Si
28	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE QP 1	160438	0	-11.2	112.1	15	Si
29	X	72.5	40	4.1	4.8	4.1	4.8	SLE QP 1	226909	0	-10.9	112.1	15	Si
9	X	100	40	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE QP 1	310856	0	-10.9	112.1	15	Si
48	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 1	296635	0	-10.2	112.1	15	Si

3.1.3.4. Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
28	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE RA 4	190018	0	151.3	3600	15	Si
29	X	72.5	40	4.1	4.8	4.1	4.8	SLE RA 4	267788	0	147.1	3600	15	Si
7	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE RA 4	176075	0	140.2	3600	15	Si
48	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 4	327405	0	139.1	3600	15	Si
9	X	100	40	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 4	339065	0	135	3600	15	Si

3.1.3.5. Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.



Separazione impiantistica ed edile dei laboratori posti al piano terra e degli Stabulari ad accesso controllato del palazzo Giallo per la realizzazione di un nuovo laboratorio BSL3
Progetto di Definitivo - Esecutivo

3.1.4. Verifiche geotecniche

3.1.4.1. Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Area di ingombro esterno minore: 179500

Angolo di rotazione corrispondente all'ingombro minore: 0

Rapporto di forma trovato (area ingombro esterno/area fondazione): 1.12

Centro impronta, nel sistema globale: 140; 27.5; -502

Lato minore B dell'impronta: 306.7

Lato maggiore L dell'impronta: 585.2

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 179500

3.1.4.2. Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 324.34

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 4	70	-215346	LT	0	25	0	1.1	91288	70	1299.79	Si
SLV FO 8	248	-189400	LT	0	25	0	1.1	80289	248	324.34	Si

3.1.4.3. Verifica di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 3.08 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto γ_s : 2000 daN/m³

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo A_{max} per verifiche in SLD: 0.03

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo A_{max} per verifiche in SLV: 0.075

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 2.52

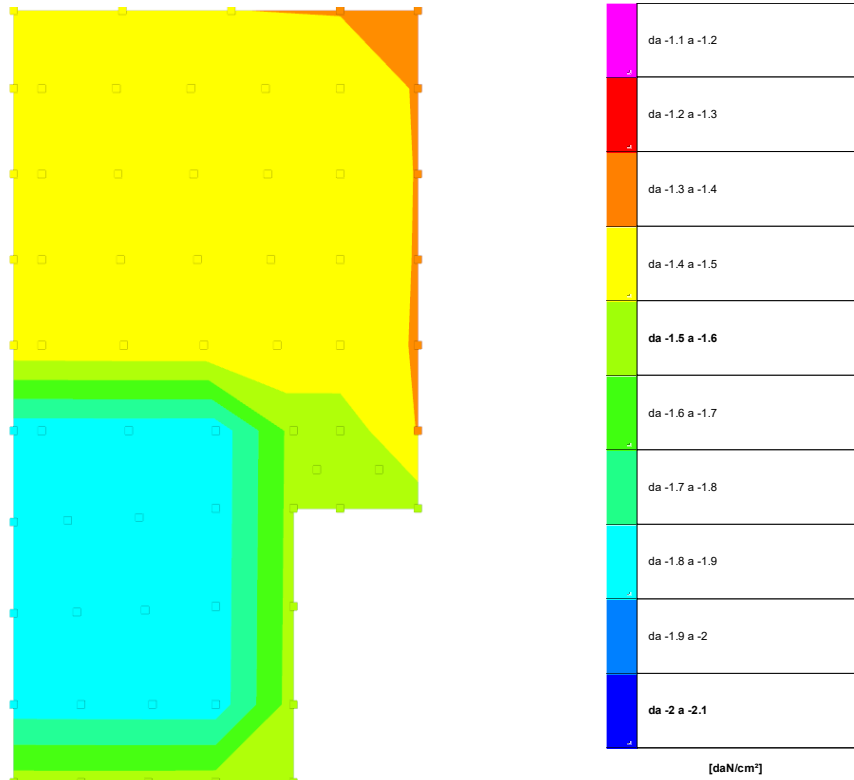
ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 16	-38	-64	-274059	-	-	0	0	-18	-11	272	563	LT	0	37	0	2.3	689972	274059	2.52	Si
2	SLV FO 7	-16	-246	-189400	-	-	0	0	-17	-12	272	560	LT	0	37	0	2.3	659891	189400	3.48	Si
3	SLD 7	-22	-145	-184307	-	-	0	0	-17	-12	272	561	LT	0	37	0	2.3	677541	184307	3.68	Si

3.1.4.4. Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			B			G			P			E		
	Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	43	56	47	1.36	1.37	0.81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	43	56	47	1.37	1.37	0.81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.96	0.98	0.96
3	43	56	47	1.36	1.37	0.81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	0.99	0.99



3.1.5. Pressioni terreno in SLU



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

Nodo: Nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -1.86443 al nodo di indice 31, di coordinate x = 140, y = 0, z = -482, nel contesto SLU 16.

Spostamento estremo minimo -1.60684 al nodo di indice 50, di coordinate x = -23, y = 206, z = -482, nel contesto SLU 16.

Spostamento estremo massimo -1.0589 al nodo di indice 6, di coordinate x = 203, y = -283, z = -482, nel contesto SLU 1.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLU 16	-1.59282	-1.55506	SLU 1	-1.06299	-1.03779
3	SLU 16	-1.59354	-1.55576	SLU 1	-1.06341	-1.0382
4	SLU 16	-1.59337	-1.55559	SLU 1	-1.06321	-1.038
5	SLU 16	-1.59149	-1.55376	SLU 1	-1.06185	-1.03668
6	SLU 16	-1.58724	-1.54961	SLU 1	-1.0589	-1.0338
7	SLU 16	-1.59471	-1.85507	SLU 1	-1.06399	-1.23771
9	SLU 16	-1.59621	-1.85682	SLU 1	-1.06495	-1.23882
11	SLU 16	-1.59725	-1.85803	SLU 1	-1.06555	-1.23952
12	SLU 16	-1.59675	-1.85746	SLU 1	-1.06511	-1.239
13	SLU 16	-1.59232	-1.55457	SLU 1	-1.06203	-1.03686
14	SLU 16	-1.59063	-1.85033	SLU 1	-1.06086	-1.23407
15	SLU 16	-1.59323	-1.85336	SLU 1	-1.06259	-1.23607
16	SLU 16	-1.59657	-1.85724	SLU 1	-1.06476	-1.23861

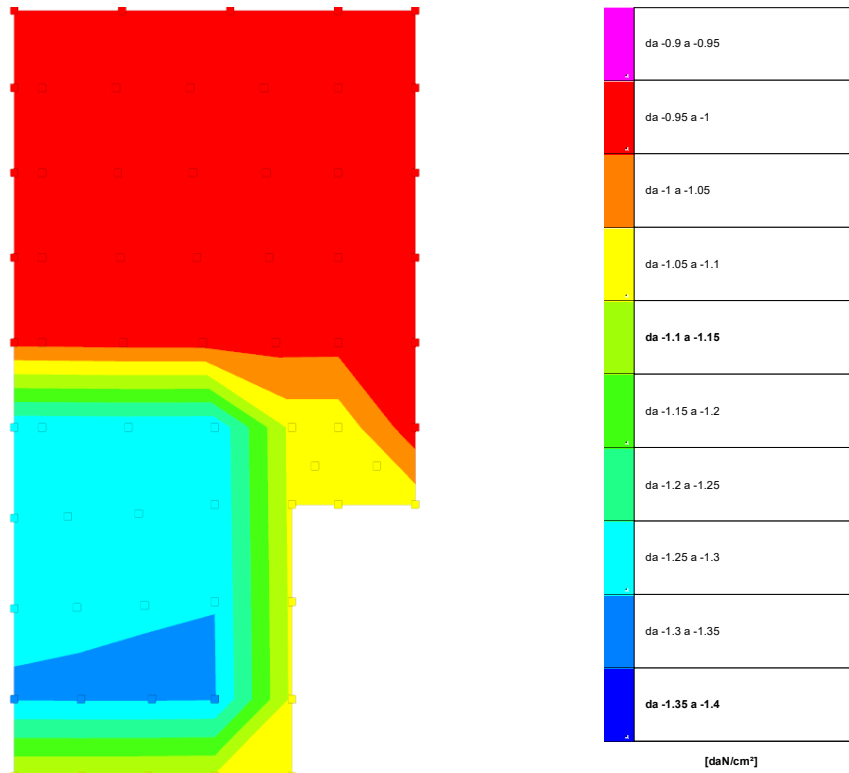


Separazione impiantistica ed edile dei laboratori posti al piano terra e degli Stabulari ad accesso controllato del palazzo Giallo per la realizzazione di un nuovo laboratorio BSL3
Progetto di Definitivo - Esecutivo

Nodo	Pressione minima			Pressione massima			
	Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
17	SLU 16		-1.59894	-1.86	SLU 1	-1.06623	-1.24031
18	SLU 16		-1.59615	-1.55831	SLU 1	-1.06424	-1.03901
19	SLU 16		-1.59298	-1.85307	SLU 1	-1.06179	-1.23515
20	SLU 16		-1.59495	-1.85535	SLU 1	-1.06315	-1.23673
21	SLU 16		-1.5992	-1.85914	SLU 1	-1.06537	-1.23931
22	SLU 16		-1.60103	-1.86243	SLU 1	-1.06721	-1.24145
23	SLU 16		-1.59933	-1.56141	SLU 1	-1.06597	-1.04069
24	SLU 16		-1.59721	-1.55934	SLU 1	-1.06447	-1.03924
25	SLU 16		-1.59214	-1.55439	SLU 1	-1.06094	-1.03579
26	SLU 16		-1.60041	-1.56247	SLU 1	-1.06648	-1.04119
27	SLU 16		-1.59715	-1.55929	SLU 1	-1.06418	-1.03895
28	SLU 16		-1.60213	-1.8637	SLU 1	-1.06728	-1.24153
29	SLU 16		-1.60224	-1.86384	SLU 1	-1.0674	-1.24167
30	SLU 16		-1.60225	-1.86385	SLU 1	-1.06759	-1.24189
31	SLU 16		-1.60275	-1.86443	SLU 1	-1.06802	-1.24239
32	SLU 16		-1.6025	-1.56451	SLU 1	-1.06775	-1.04244
33	SLU 16		-1.60135	-1.56339	SLU 1	-1.06689	-1.0416
34	SLU 16		-1.59644	-1.39515	SLU 1	-1.06345	-0.92936
36	SLU 16		-1.60532	-1.42052	SLU 1	-1.06908	-0.94601
37	SLU 16		-1.6044	-1.41971	SLU 1	-1.06851	-0.94551
38	SLU 16		-1.60132	-1.41698	SLU 1	-1.06662	-0.94384
39	SLU 16		-1.60063	-1.41637	SLU 1	-1.06626	-0.94351
40	SLU 16		-1.60228	-1.41783	SLU 1	-1.0673	-0.94444
41	SLU 16		-1.60286	-1.41835	SLU 1	-1.06753	-0.94464
42	SLU 16		-1.59902	-1.39741	SLU 1	-1.06477	-0.93051
43	SLU 16		-1.60615	-1.42126	SLU 1	-1.06934	-0.94624
44	SLU 16		-1.60488	-1.42013	SLU 1	-1.06852	-0.94552
45	SLU 16		-1.6007	-1.41644	SLU 1	-1.06586	-0.94316
46	SLU 16		-1.59952	-1.41539	SLU 1	-1.06514	-0.94252
47	SLU 16		-1.60177	-1.41738	SLU 1	-1.06659	-0.94381
48	SLU 16		-1.60337	-1.4188	SLU 1	-1.06748	-0.9446
49	SLU 16		-1.60005	-1.39831	SLU 1	-1.06507	-0.93078
50	SLU 16		-1.60684	-1.42187	SLU 1	-1.06951	-0.94639
51	SLU 16		-1.6059	-1.42104	SLU 1	-1.06889	-0.94585
52	SLU 16		-1.6031	-1.41856	SLU 1	-1.06706	-0.94423
53	SLU 16		-1.60222	-1.41779	SLU 1	-1.06649	-0.94372
54	SLU 16		-1.60361	-1.41902	SLU 1	-1.06737	-0.9445
55	SLU 16		-1.60433	-1.41965	SLU 1	-1.06772	-0.94481
56	SLU 16		-1.6005	-1.3987	SLU 1	-1.06504	-0.93075
57	SLU 16		-1.60616	-1.42127	SLU 1	-1.0688	-0.94576
58	SLU 16		-1.60599	-1.42112	SLU 1	-1.06866	-0.94564
59	SLU 16		-1.60543	-1.42062	SLU 1	-1.06819	-0.94523
60	SLU 16		-1.60521	-1.42042	SLU 1	-1.06797	-0.94503
61	SLU 16		-1.6052	-1.42042	SLU 1	-1.06793	-0.945
62	SLU 16		-1.60402	-1.41938	SLU 1	-1.06712	-0.94428
63	SLU 16		-1.59917	-1.39754	SLU 1	-1.06383	-0.92969
64	SLU 16		-1.60271	-1.40063	SLU 1	-1.06621	-0.93177
65	SLU 16		-1.60225	-1.40023	SLU 1	-1.06569	-0.93132
66	SLU 16		-1.60232	-1.40029	SLU 1	-1.06562	-0.93126
67	SLU 16		-1.60029	-1.39851	SLU 1	-1.06426	-0.93007
68	SLU 16		-1.59582	-1.39461	SLU 1	-1.06127	-0.92745



3.1.6. Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLVf/SLUEcc.

Nodo: Nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -1.3046 al nodo di indice 11, di coordinate x = 89, y = -220, z = -482, nel contesto SLV fondazioni 6.

Spostamento estremo minimo -1.12336 al nodo di indice 3, di coordinate x = 32, y = -283, z = -482, nel contesto SLV fondazioni 6.

Spostamento estremo massimo -1.08118 al nodo di indice 6, di coordinate x = 203, y = -283, z = -482, nel contesto SLV fondazioni 11.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLV FO 6	-1.12331	-1.09668	SLV FO 11	-1.08296	-1.05729
3	SLV FO 6	-1.12336	-1.09673	SLV FO 11	-1.08376	-1.05807
4	SLV FO 6	-1.1225	-1.09589	SLV FO 11	-1.08417	-1.05846
5	SLV FO 6	-1.12029	-1.09373	SLV FO 11	-1.0835	-1.05781
6	SLV FO 6	-1.11645	-1.08998	SLV FO 11	-1.08118	-1.05554
7	SLV FO 6	-1.12076	-1.30374	SLV FO 11	-1.08736	-1.26489
9	SLV FO 6	-1.12148	-1.30458	SLV FO 11	-1.0886	-1.26633
11	SLV FO 6	-1.1215	-1.3046	SLV FO 11	-1.08979	-1.26772
12	SLV FO 6	-1.12032	-1.30324	SLV FO 11	-1.09001	-1.26797
13	SLV FO 10	-1.11649	-1.09002	SLV FO 7	-1.08744	-1.06166
14	SLV FO 6	-1.1118	-1.29333	SLV FO 11	-1.08941	-1.26728
15	SLV FO 6	-1.11366	-1.29549	SLV FO 11	-1.09114	-1.26929
16	SLV FO 6	-1.1159	-1.2981	SLV FO 11	-1.09343	-1.27196
17	SLV FO 6	-1.11714	-1.29954	SLV FO 11	-1.09525	-1.27407

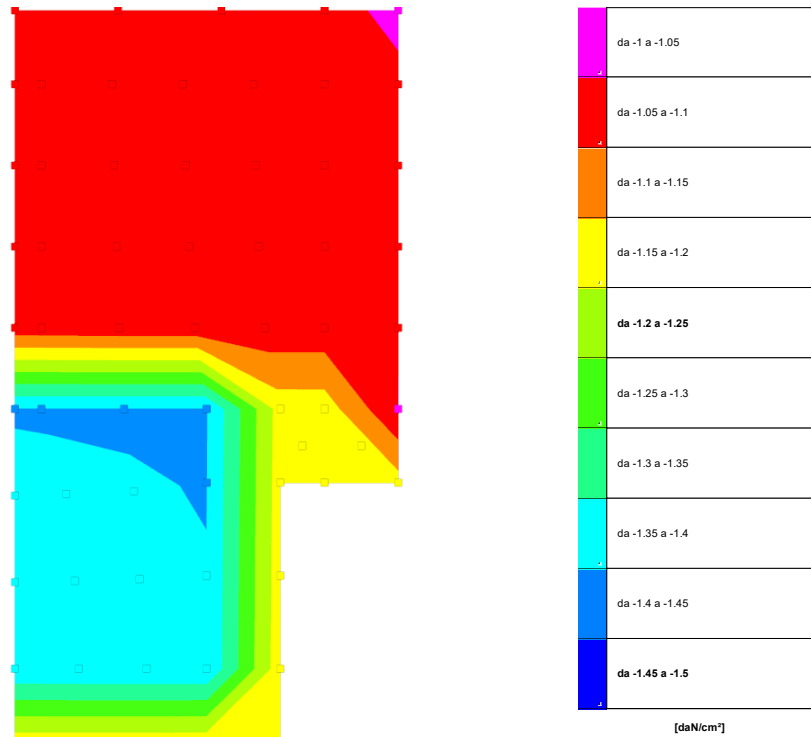


Separazione impiantistica ed edile dei laboratori posti al piano terra e degli Stabulari ad accesso controllato del palazzo Giallo per la realizzazione di un nuovo laboratorio BSL3
Progetto di Definitivo - Esecutivo

Nodo	Pressione minima			Pressione massima			
	Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
18	SLV FO 10		-1.11466	-1.08824	SLV FO 7	-1.0936	-1.06768
19	SLV FO 6		-1.10631	-1.28694	SLV FO 11	-1.09641	-1.27542
20	SLV FO 6		-1.10809	-1.28901	SLV FO 11	-1.0975	-1.27668
21	SLV FO 6		-1.11104	-1.29244	SLV FO 11	-1.09921	-1.27868
22	SLV FO 10		-1.11327	-1.29503	SLV FO 7	-1.10085	-1.28059
23	SLV FO 10		-1.11117	-1.08535	SLV FO 7	-1.09984	-1.07377
24	SLV FO 10		-1.10972	-1.08341	SLV FO 7	-1.0987	-1.07265
25	SLV FO 14		-1.10588	-1.07966	SLV FO 3	-1.0952	-1.06923
26	SLV FO 10		-1.11011	-1.08379	SLV FO 7	-1.10236	-1.07623
27	SLV FO 14		-1.10816	-1.08189	SLV FO 3	-1.09953	-1.07346
28	SLV FO 3		-1.11045	-1.29175	SLV FO 14	-1.10336	-1.2835
29	SLV FO 3		-1.11004	-1.29127	SLV FO 14	-1.10405	-1.28431
30	SLV FO 5		-1.10877	-1.2898	SLV FO 12	-1.1058	-1.28635
31	SLV FO 10		-1.11018	-1.29143	SLV FO 7	-1.10539	-1.28586
32	SLV FO 14		-1.11025	-1.08393	SLV FO 3	-1.10476	-1.07857
33	SLV FO 14		-1.10994	-1.08363	SLV FO 3	-1.10327	-1.07712
34	SLV FO 14		-1.10759	-0.96794	SLV FO 3	-1.09849	-0.95999
36	SLV FO 3		-1.11441	-0.98612	SLV FO 14	-1.10298	-0.97601
37	SLV FO 3		-1.11318	-0.98504	SLV FO 14	-1.10305	-0.97607
38	SLV FO 7		-1.10921	-0.98152	SLV FO 10	-1.10312	-0.97614
39	SLV FO 11		-1.10786	-0.98033	SLV FO 6	-1.10375	-0.97669
40	SLV FO 11		-1.10962	-0.98189	SLV FO 6	-1.10418	-0.97708
41	SLV FO 16		-1.11106	-0.98316	SLV FO 1	-1.10327	-0.97627
42	SLV FO 16		-1.10976	-0.96983	SLV FO 1	-1.09889	-0.96034
43	SLV FO 7		-1.11635	-0.98784	SLV FO 10	-1.10144	-0.97465
44	SLV FO 7		-1.11528	-0.98689	SLV FO 10	-1.10081	-0.97409
45	SLV FO 7		-1.11188	-0.98389	SLV FO 10	-1.09865	-0.97218
46	SLV FO 11		-1.11067	-0.98281	SLV FO 6	-1.09837	-0.97193
47	SLV FO 11		-1.11242	-0.98437	SLV FO 6	-1.09966	-0.97307
48	SLV FO 11		-1.11409	-0.98584	SLV FO 6	-1.09994	-0.97332
49	SLV FO 11		-1.11241	-0.97215	SLV FO 6	-1.09672	-0.95844
50	SLV FO 7		-1.11892	-0.99012	SLV FO 10	-1.09908	-0.97256
51	SLV FO 7		-1.11826	-0.98953	SLV FO 10	-1.09845	-0.972
52	SLV FO 7		-1.11635	-0.98784	SLV FO 10	-1.09652	-0.97029
53	SLV FO 7		-1.11575	-0.98731	SLV FO 10	-1.09592	-0.96977
54	SLV FO 11		-1.11672	-0.98817	SLV FO 6	-1.09681	-0.97055
55	SLV FO 11		-1.11743	-0.9888	SLV FO 6	-1.09693	-0.97065
56	SLV FO 11		-1.11512	-0.97452	SLV FO 6	-1.09376	-0.95585
57	SLV FO 7		-1.12011	-0.99117	SLV FO 10	-1.09631	-0.97011
58	SLV FO 7		-1.12015	-0.9912	SLV FO 10	-1.09598	-0.96982
59	SLV FO 7		-1.12032	-0.99135	SLV FO 10	-1.09481	-0.96878
60	SLV FO 7		-1.12053	-0.99154	SLV FO 10	-1.09411	-0.96817
61	SLV FO 11		-1.12055	-0.99156	SLV FO 6	-1.09404	-0.9681
62	SLV FO 11		-1.11961	-0.99073	SLV FO 6	-1.09335	-0.96749
63	SLV FO 11		-1.1164	-0.97563	SLV FO 6	-1.08981	-0.9524
64	SLV FO 7		-1.11931	-0.97818	SLV FO 10	-1.09168	-0.95404
65	SLV FO 7		-1.12	-0.97879	SLV FO 10	-1.08988	-0.95246
66	SLV FO 11		-1.12068	-0.97938	SLV FO 6	-1.08904	-0.95172
67	SLV FO 11		-1.11923	-0.97811	SLV FO 6	-1.08771	-0.95057
68	SLV FO 11		-1.11613	-0.9754	SLV FO 6	-1.08464	-0.94788



3.1.7. Pressioni terreno in SLE/SLD



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

Nodo: Nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -1.40237 al nodo di indice 31, di coordinate x = 140, y = 0, z = -482, nel contesto SLE rara 4.

Spostamento estremo minimo -1.20851 al nodo di indice 50, di coordinate x = -23, y = 206, z = -482, nel contesto SLE rara 4.

Spostamento estremo massimo -1.0592 al nodo di indice 6, di coordinate x = 203, y = -283, z = -482, nel contesto SLD 11.

Nodo		Pressione minima		Pressione massima		
Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLE RA 4	-1.19822	-1.16981	SLD 11	-1.06193	-1.03676
3	SLE RA 4	-1.19875	-1.17033	SLD 11	-1.06257	-1.03737
4	SLE RA 4	-1.19862	-1.1702	SLD 11	-1.06271	-1.03752
5	SLE RA 4	-1.19719	-1.16881	SLD 11	-1.06176	-1.03659
6	SLE RA 4	-1.19398	-1.16567	SLD 11	-1.0592	-1.03409
7	SLE RA 4	-1.19962	-1.139548	SLD 11	-1.06484	-1.2387
9	SLE RA 4	-1.20074	-1.39679	SLD 11	-1.06595	-1.23999
11	SLE RA 4	-1.20151	-1.39769	SLD 11	-1.06688	-1.24107
12	SLE RA 4	-1.20113	-1.39724	SLD 11	-1.06682	-1.24099
13	SLE RA 4	-1.19778	-1.16939	SLD 7	-1.06406	-1.03884
14	SLE RA 4	-1.19652	-1.39188	SLD 11	-1.06468	-1.23851
15	SLE RA 4	-1.19848	-1.39416	SLD 11	-1.06639	-1.2405
16	SLE RA 4	-1.20098	-1.39707	SLD 11	-1.06861	-1.24308
17	SLE RA 4	-1.20275	-1.39912	SLD 11	-1.07025	-1.24499



Separazione impiantistica ed edile dei laboratori posti al piano terra e degli Stabulari ad accesso controllato del palazzo Giallo per la realizzazione di un nuovo laboratorio BSL3
Progetto di Definitivo - Esecutivo

Nodo	Pressione minima			Pressione massima			
	Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
18	SLE RA 4		-1.20063	-1.17217	SLD 7	-1.06848	-1.04315
19	SLE RA 4		-1.19824	-1.39387	SLD 11	-1.06903	-1.24358
20	SLE RA 4		-1.19972	-1.39559	SLD 11	-1.07022	-1.24495
21	SLE RA 4		-1.20216	-1.39844	SLD 11	-1.07212	-1.24717
22	SLE RA 4		-1.20429	-1.40091	SLD 7	-1.07383	-1.24916
23	SLE RA 4		-1.20299	-1.17447	SLD 7	-1.07274	-1.04731
24	SLE RA 4		-1.20139	-1.17229	SLD 7	-1.07146	-1.04606
25	SLE RA 4		-1.19755	-1.16916	SLD 3	-1.06802	-1.04227
26	SLE RA 4		-1.20379	-1.17525	SLD 7	-1.07438	-1.04891
27	SLE RA 4		-1.20131	-1.17283	SLD 3	-1.07184	-1.04643
28	SLE RA 4		-1.20505	-1.4018	SLD 14	-1.07534	-1.25091
29	SLE RA 4		-1.20514	-1.40191	SLD 14	-1.07577	-1.25141
30	SLE RA 4		-1.20517	-1.40194	SLD 12	-1.07679	-1.2526
31	SLE RA 4		-1.20555	-1.40237	SLD 7	-1.07673	-1.25253
32	SLE RA 4		-1.20535	-1.17677	SLD 3	-1.07629	-1.05077
33	SLE RA 4		-1.20447	-1.17592	SLD 3	-1.0751	-1.04961
34	SLE RA 4		-1.20075	-1.04935	SLD 3	-1.07097	-0.93593
36	SLE RA 4		-1.20743	-1.06843	SLD 14	-1.07595	-0.9521
37	SLE RA 4		-1.20674	-1.06782	SLD 14	-1.07574	-0.9519
38	SLE RA 4		-1.20444	-1.06579	SLD 10	-1.07493	-0.95119
39	SLE RA 4		-1.20392	-1.06534	SLD 6	-1.07511	-0.95135
40	SLE RA 4		-1.20516	-1.06642	SLD 6	-1.0758	-0.95196
41	SLE RA 4		-1.20557	-1.06679	SLD 1	-1.07541	-0.95162
42	SLE RA 4		-1.20265	-1.05101	SLD 1	-1.07179	-0.93665
43	SLE RA 4		-1.20802	-1.06896	SLD 10	-1.07522	-0.95144
44	SLE RA 4		-1.20707	-1.06812	SLD 10	-1.07451	-0.95082
45	SLE RA 4		-1.20394	-1.06535	SLD 10	-1.07216	-0.94874
46	SLE RA 4		-1.20306	-1.06457	SLD 6	-1.07169	-0.94832
47	SLE RA 4		-1.20474	-1.06605	SLD 6	-1.07303	-0.94951
48	SLE RA 4		-1.20591	-1.06709	SLD 6	-1.07357	-0.94998
49	SLE RA 4		-1.20338	-1.05165	SLD 6	-1.07072	-0.93572
50	SLE RA 4		-1.20851	-1.06939	SLD 10	-1.07401	-0.95038
51	SLE RA 4		-1.2078	-1.06877	SLD 10	-1.07339	-0.94982
52	SLE RA 4		-1.2057	-1.06691	SLD 10	-1.07153	-0.94818
53	SLE RA 4		-1.20505	-1.06633	SLD 10	-1.07095	-0.94767
54	SLE RA 4		-1.20608	-1.06724	SLD 6	-1.07182	-0.94844
55	SLE RA 4		-1.20659	-1.0677	SLD 6	-1.07203	-0.94862
56	SLE RA 4		-1.20369	-1.05192	SLD 6	-1.06909	-0.9343
57	SLE RA 4		-1.20797	-1.06892	SLD 10	-1.07218	-0.94876
58	SLE RA 4		-1.20784	-1.0688	SLD 10	-1.07194	-0.94854
59	SLE RA 4		-1.20741	-1.06842	SLD 10	-1.07109	-0.94779
60	SLE RA 4		-1.20723	-1.06826	SLD 10	-1.07061	-0.94737
61	SLE RA 4		-1.20721	-1.06825	SLD 6	-1.07055	-0.94731
62	SLE RA 4		-1.20632	-1.06746	SLD 6	-1.06981	-0.94666
63	SLE RA 4		-1.20266	-1.05102	SLD 6	-1.06641	-0.93195
64	SLE RA 4		-1.20534	-1.05336	SLD 10	-1.0685	-0.93378
65	SLE RA 4		-1.20497	-1.05304	SLD 10	-1.06729	-0.93271
66	SLE RA 4		-1.205	-1.05307	SLD 6	-1.06679	-0.93228
67	SLE RA 4		-1.20347	-1.05173	SLD 6	-1.06546	-0.93112
68	SLE RA 4		-1.2001	-1.04879	SLD 6	-1.06245	-0.92849

Brescia (BS), 31/03/2022

Il progettista strutturale
Giovanna Riina ingegnere

Il Tecnico
Pietro Brianza ingegnere