



COMUNE DI BIBBIANO
Provincia di Reggio Emilia

Piazza Damiano Chiesa n.2, 42021 Bibbiano (Reggio Emilia)
Tel. 0522 253221, Fax 0522 883505
www.comune.bibbiano.re.it - e.mail lavori.pubblici@comune.bibbiano.re.it



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

**REALIZZAZIONE DI LOCALI PER LA MENSA
DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "DANTE
ALIGHIERI" DEL COMUNE DI BIBBIANO (RE)**
CUP C65E22000320006

INTERVENTO FINANZIATO CON FONDI PNRR -
NEXT GENERATION EU - ITALIA - MISSIONE 4, COMPONENTE 1, INVESTIMENTO 1.2

Committenza:

Comune di Bibbiano (RE)

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Iunior Ivan Tamagnini
Responsabile del Servizio 3 A "Gestione del Patrimonio - Espropri" del Comune di Bibbiano (RE)

PROGETTISTA

Gasparini Associati

studio di ingegneria e architettura

di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

Via E. Petrolini n.14/A 42122 REGGIO EMILIA

TEL: 0522/557508 FAX: 0522/557556

E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it

P.IVA: 02532680358

COORDINATORE GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Ilaria Gasparini

PROGETTO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE
Arch. Stefano Fascini
Arch. Martina Marmioli
Ing. Martina Malagoli

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
Ing. Federico Mattioli

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
Per. Ind. Corrado Bonacini

TIMBRI



TITOLO

RELAZIONE GEOTECNICA

EMISSIONE

DATA

progettazione definitiva - esecutiva

maggio 2023

SCALA

TAVOLA

R.06

RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI, MODELLAZIONE E

CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO

Il presente progetto esecutivo concerne la realizzazione di un nuovo edificio da adibirsi a mensa scolastica della Scuola Secondaria di Primo Grado Statale 'Dante Alighieri'. Il fabbricato di progetto verrà realizzato su un'area cortiliva attualmente libera, posta nelle immediate vicinanze della scuola esistente a Bibbiano (RE) in Via Don Pasquino Borghi n° 14.

Di seguito si riporta una vista in pianta dell'intero edificio, in cui è evidenziata in rosso la struttura principale dell'edificio oggetto della presente relazione di calcolo strutturale che ospita la nuova mensa ed in blu la nuova tettoia.

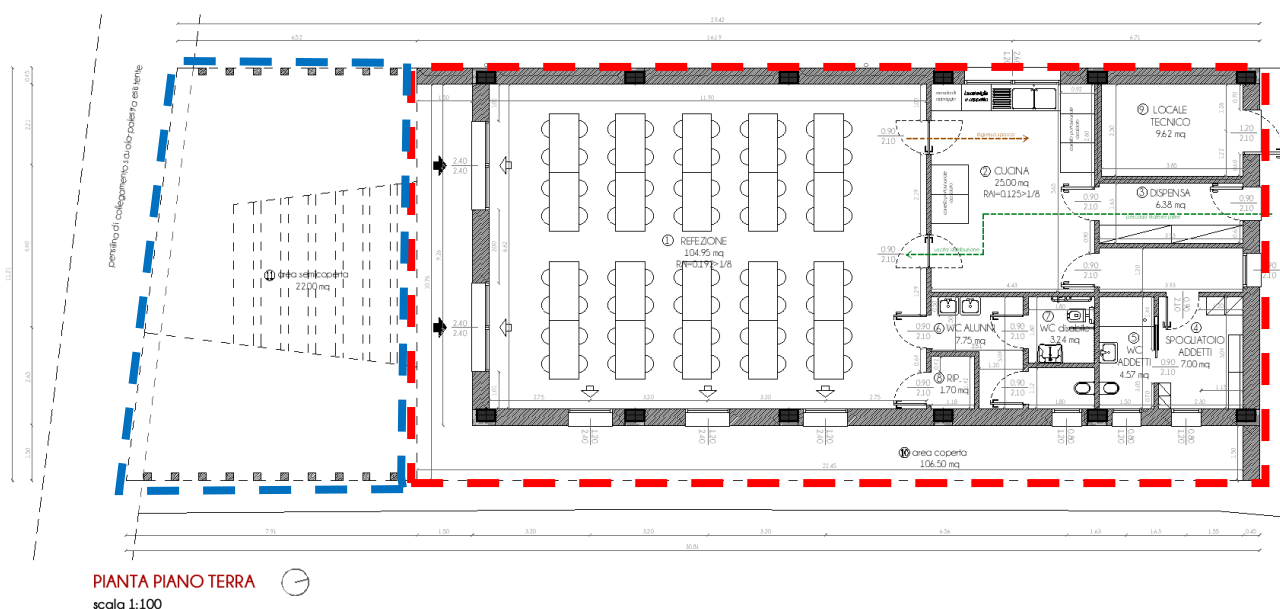


Figura 1 – Vista planimetrica

In particolare il corpo di fabbrica principale sarà realizzato con struttura portante a telaio in c.a. e copertura piana realizzata mediante solaio in laterocemento. La tettoia presenta invece una struttura principale a telaio in acciaio, parzialmente coperta con lamiera in acciaio.

L'intervento in oggetto si configura come **nuova costruzione**.

La relazione espone ai sensi del punto B.2.2 della delibera di Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n. 1373/2011, l'illustrazione sintetica del progetto strutturale.

La proposta progettuale prevede la classificazione dell'edificio in **classe d'uso III** come costruzione il cui uso preveda affollamenti significativi (par.2.4.2 - NTC 2018).

- Vita nominale $V_N=50$ anni (§ 2.4.1 – NTC 08)
- Classe d'uso III → $C_u=1,5$ coefficiente d'uso (§ 2.4.2 – NTC 18)

- Periodo di riferimento $V_R = V_N \cdot C_U = 50 \times 1,5 = 75$ anni (§ 2.4.3 – NTC 18).

Contesto Edilizio

L'area oggetto di intervento è situata a Bibbiano (RE) in Via Don Pasquino Borghi n° 14, nell'area cortiliva della Scuola Secondaria di Primo Grado Statale 'Dante Alighieri'. Il fabbricato di progetto verrà realizzato su un'area attualmente libera, posta nelle immediate vicinanze della scuola esistente.





Figura 2: Viste aeree con indicazione dell'area oggetto di intervento

LOCALIZZAZIONE SITO			
Indirizzo	Via Don Pasquino Borghi		
Comune	Bibbiano		
Provincia	RE		
Altezza	h_s	123	m s.l.m.
Coordinate geografiche (edificio)	Lat.	44,661460	N
	Long.	10,472176	E

Nella relazione geologica si riporta che nell'area in esame sono presenti suoli di categoria di **sottosuolo di tipo C** (Tab. 3.2.II - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.).

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Le caratteristiche geomeccaniche e sismiche del terreno, sito a Bibbiano (RE) in Via Don Pasquino Borghi n.14, sono esposte nella relazione di studio geologico-geotecnico redatta dal Dott. Geol. Antonio Infante.

In considerazione del tipo/rilevanza dell'opera, della complessità geologica e del grado di conoscenza locale, per la definizione della lito-stratimetria e per la caratterizzazione

geotecnica del terreno, si è fatto riferimento ai dati bibliografici pubblicati sul sito della Regione Emilia Romagna, e ad una campagna d'indagine geognostica realizzata ad hoc consistente in:

- una prova penetrometrica statica CPT;
- tre prove penetrometriche dinamiche DPSH;
- acquisizione sismica passiva con metodologia H/V;
- indagine MASW.

Sono stati inoltre ricavati i principali parametri geotecnici del terreno:

Caratterizzazione geotecnica del primo sottosuolo (parametri nominali):

- -0,00 m ÷ -1,90 m dal p.c. = limi argillosi e/o sabbie argillose, consistenti, peso di volume naturale $\gamma_n = 19,30 \text{ kN/m}^3$, coesione non drenata $C_u = 75 \text{ kPa}$, angolo di resistenza al taglio drenato $\phi = 22^\circ$, coesione drenata $C' = 15 \text{ kPa}$, modulo di Young $E' = 8.585 \text{ kPa}$, modulo di deformazione non drenato $E_u = 7.558 \text{ kPa}$, modulo di taglio $G = 11.465 \text{ kPa}$, coefficiente di poisson $\nu = 0,22$; [STRATO N.1]
- -1,90 m ÷ -4,60 m dal p.c. = limi argillosi e/o sabbie argillose, moderatamente consistenti, peso di volume naturale $\gamma_n = 19,00 \text{ kN/m}^3$, coesione non drenata $C_u = 60 \text{ kPa}$, angolo di resistenza al taglio drenato $\phi = 20^\circ$, coesione drenata $C' = 15 \text{ kPa}$, modulo di Young $E' = 7.818 \text{ kPa}$, modulo di deformazione non drenato $E_u = 6.558 \text{ kPa}$, modulo di taglio $G = 10.646 \text{ kPa}$, coefficiente di poisson $\nu = 0,22$; [STRATO N.2]
- -4,60 m ÷ -15,00 m dal p.c. = sabbie ghiaiose e/o ghiaie sabbiose, in matrice sabbioso argillosa, molto addensate, peso di volume naturale $\gamma_n = 20,00 \text{ kN/m}^3$, coesione non drenata $C_u = 70 \text{ kPa}$, angolo di resistenza al taglio drenato $\phi' = 35^\circ$, coesione drenata $C' = 22 \text{ kPa}$, modulo di deformazione non drenato $E_u = 10.341 \text{ kPa}$, modulo di deformazione drenato $E' = 12.775 \text{ kPa}$, coefficiente di poisson $\nu = 0,35$, modulo di taglio statico $G = 14.308 \text{ kPa}$; [STRATO N.3]

Parametri di resistenza non drenati caratteristici del sottosuolo (condizioni a breve termine - angolo di resistenza al taglio non drenato $\phi_u = 0^\circ$):

- -0,00 m ÷ -1,90 m dal p.c. = limi argillosi e/o sabbie argillose, consistenti, peso di volume naturale $\gamma_{nk} = 19,30 \text{ kN/m}^3$, coesione non drenata $C_{uk} = 66 \text{ kPa}$, modulo di deformazione non drenato $E_{uk} = 6.750 \text{ kPa}$, modulo di taglio $G_k = 10.405 \text{ kPa}$, coefficiente di poisson $\nu_k = 0,22$; [STRATO N.1]
- -1,90 m ÷ -4,60 m dal p.c. = limi argillosi e/o sabbie argillose, moderatamente consistenti, peso di volume naturale $\gamma_{nk} = 19,00 \text{ kN/m}^3$, coesione non drenata $C_{uk} = 56 \text{ kPa}$, modulo di deformazione non drenato $E_{uk} = 6.125 \text{ kPa}$, modulo di taglio $G_k = 9.905 \text{ kPa}$, coefficiente di poisson $\nu_k = 0,22$; [STRATO N.2]
- -4,60 m ÷ -15,00 m dal p.c. = sabbie ghiaiose e/o ghiaie sabbiose, in matrice sabbioso argillosa, molto addensate, peso di volume naturale $\gamma_{nk} = 20,00 \text{ kN/m}^3$, coesione non drenata $C_{uk} = 60 \text{ kPa}$, modulo di deformazione non drenato $E_{uk} = 8.645 \text{ kPa}$, coefficiente di poisson $\nu_k = 0,35$, modulo di taglio statico $G_k = 12.095 \text{ kPa}$; [STRATO N.3]

NUOVA PLATEA DI FONDAZIONE

Per quanto riguarda le strutture di fondazione, si riportano di seguito le verifiche della platea di fondazione in c.a. di spessore 30 cm armata con ferri $\varnothing 10$ a passo 20 cm sopra e sotto ed infittimenti in corrispondenza dei pilastri ed in corrispondenza di altri punti critici con ferri $\varnothing 16$ a passo 20, come illustrato nell'immagine sottostante.

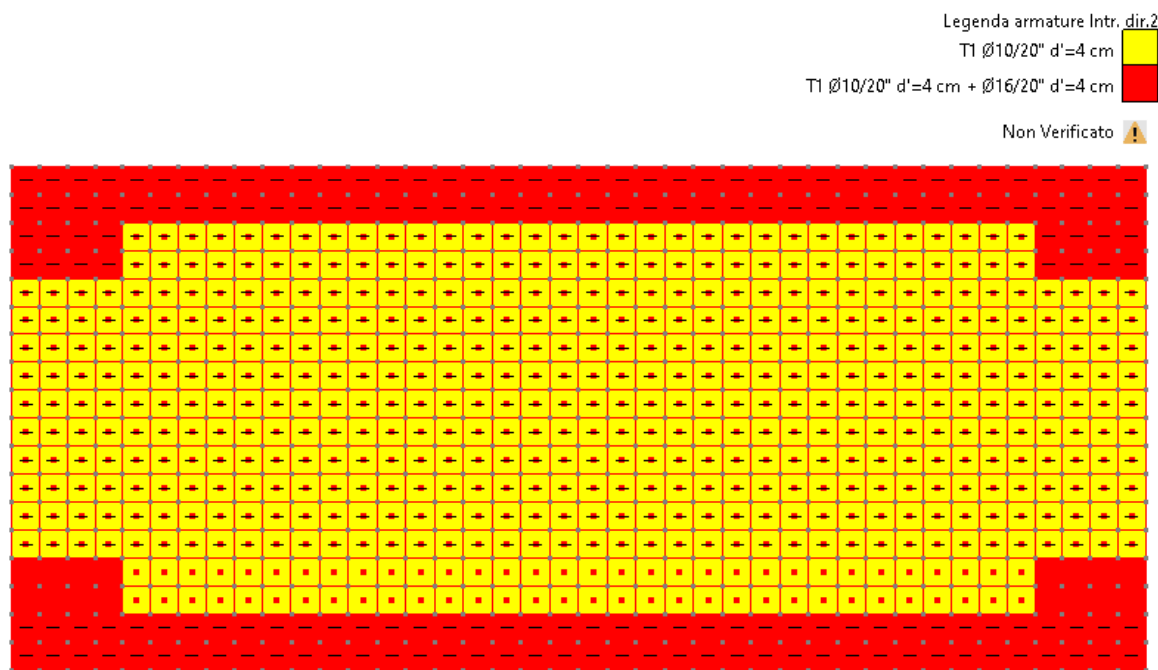


Figura 3: Ferri armatura in direzione x

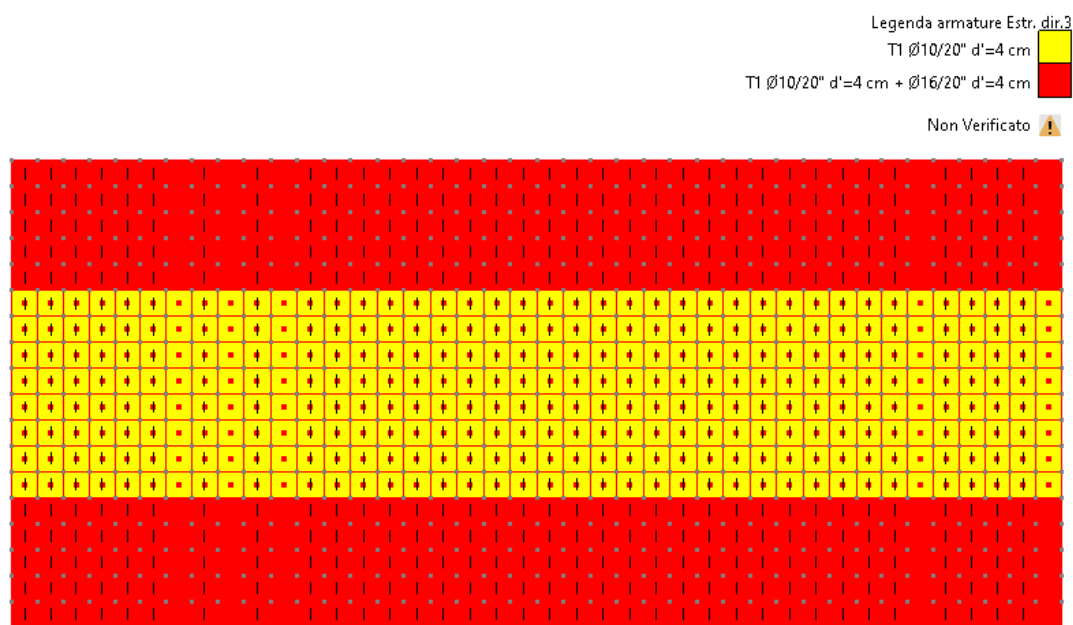


Figura 4: Ferri armatura in direzione y

VERIFICA FONDAZIONE

Verifiche di resistenza dei materiali

Si riportano le verifiche a flessione delle fondazioni, il coefficiente di sfruttamento indica il rapporto momento sollecitazione e momento resistente $M_{Ed} / M_{Rd} < 1$.

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 2

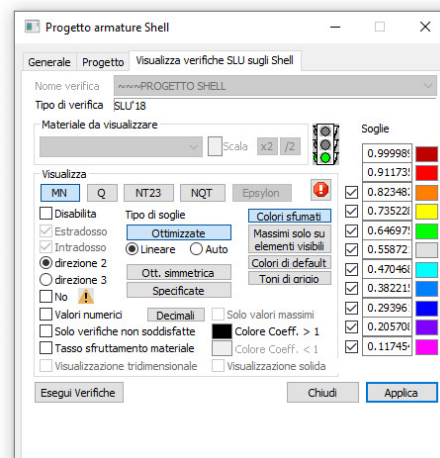
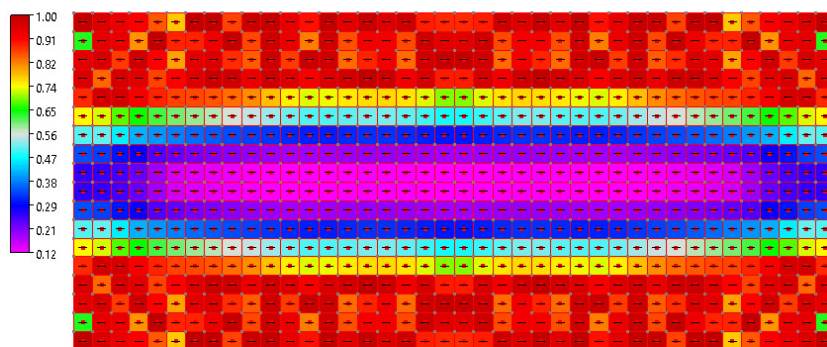


Figura 5: verifica platea a flessione in direzione 2

Verifica SLU

Coeff.Sfruttamento NM direzione 3

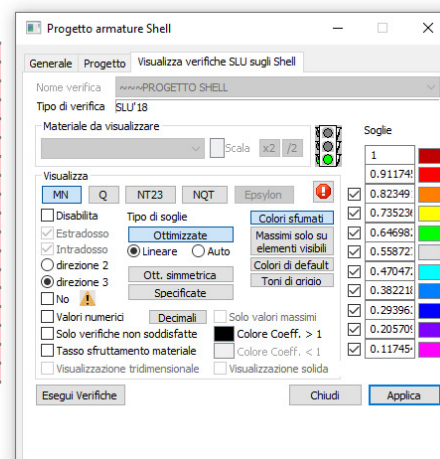
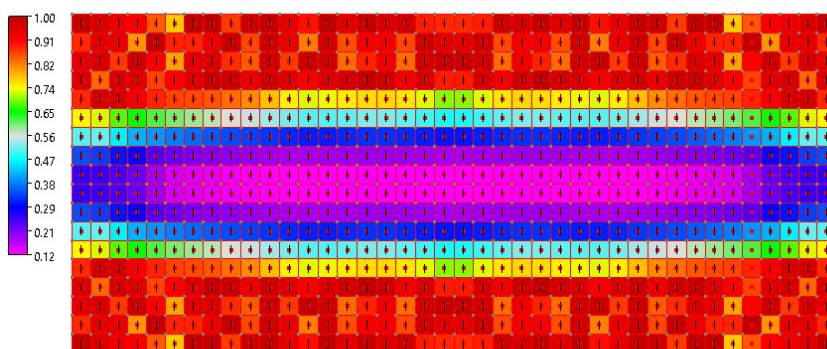


Figura 6: verifica platea a flessione in direzione 3

Si riportano le verifiche a punzonamento della platea di fondazione in corrispondenza dei pilastri, il coefficiente di sfruttamento indica il rapporto momento sollecitazione e momento resistente $M_{Ed} / M_{Rd} < 1$.

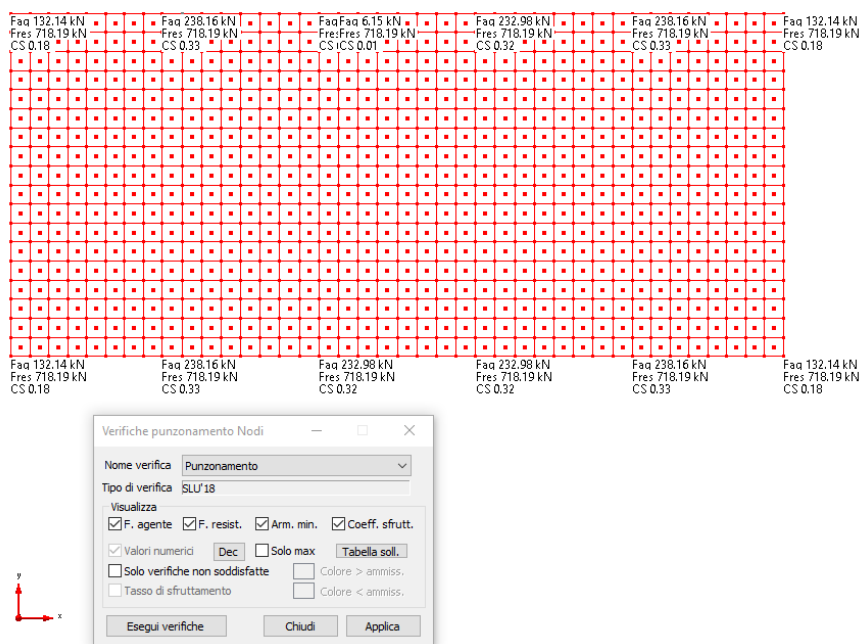


Figura 7: verifica punzonamento in corrispondenza dei pilastri

CS max = 0,33 < 1,0

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

Verifiche di portanza del terreno in condizioni non drenate

Si riporta di seguito la verifica delle fondazioni in condizioni non drenate.

Per il riferimento della tipologia di terreno presente alla profondità di 0,80 m, si prendono i dati relativi alle indagini geologiche considerando i seguenti parametri geotecnici di verifica:

$\phi' = 22^\circ$ angolo d'attrito

$c' = 0,15$ daN/cm² (coesione efficace)

$C_u = 75$ [KPa]

$\gamma = 19$ kN/m³ (Peso di volume)

Le sollecitazioni sulla platea sono state calcolate mediante la modellazione con software di calcolo considerando un terreno alla Winkler con $K=0,04$ N/mm².

Verrà eseguita la verifica **GEO** - SLU di tipo geotecnico per quanto riguarda il collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno.

Il tipo di fondazione scelta è di tipo superficiale.

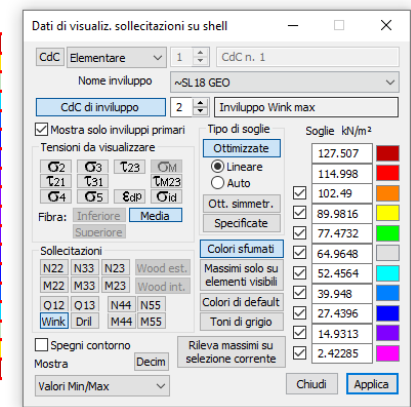
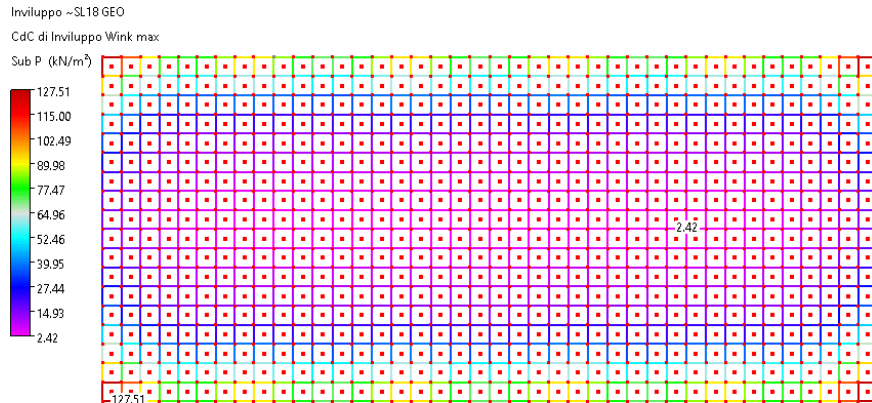
È stato verificato il collasso del terreno al di sotto della fondazione di progetto in

condizioni non drenate che risulta essere più gravoso per i terreni argillosi.

SLU – Verifica al collasso per carico limite della fondazione superficiale

Calcolando la σ_{v0} , pressione esercitata sul terreno, mediante la formula:

$$E_d = \sigma_{v0} = w_{\max} k_s = 127 \text{ KN/m}^2$$



essa deve essere inferiore a $q_{lim,d}$ calcolata in condizioni non drenate ovvero immediatamente dopo l'applicazione del carico con l'approccio 2 (A1+ M1+R3):

$$q_{lim,cal} = C_u N_c s_c^0 + q = 300 + 19 = 439 \text{ KN/m}^2$$

$$C_u = 75 \text{ KPa}$$

$$N_c = 5,14$$

$$s_c^0 = 1 + 0,2 B/L = 1 + 0,2 \times 11/22 = 1,1$$

$$h_{media \text{ rinfiango}} = 0,80 \text{ m}$$

$$q = \text{sovraccarico laterale} = \gamma \cdot h_{\text{terreno rinfiango}} = 19,00 \times 0,8 = 15,2 \text{ kPa.}$$

$$R_d = q_{lim,d} = q_{lim,cal} / \gamma_R = 439 / 2,3 = 191 \text{ KN/m}^2$$

La verifica è soddisfatta in quanto $R_d > E_d$.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.