

CERIGNOLA

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA DI FOGGIA

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE ED
INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA ELETTRICA DI
140,66 MW (ex 120MW) SITO NEL COMUNE DI CERIGNOLA**

PROGETTO DEFINITIVO

CALCOLI PRELIMINARI STRUTTURE

Proponente:

CERIGNOLA SOLAR 2 S.R.L.

Via Antonio Locatelli n.1

37122 Verona

P.IVA 04741630232

cerignolasolar2@pec.it

Progettazione:

WH Group s.r.l.

Via A. Locatelli n.1 - 37122 Verona (VR)

P.IVA 12336131003

ingegneria@enitgroup.eu

Ing. Antonio Tartaglia



Spazio riservato agli Enti:

File: PE17Q60_4.2.11_1_CalcoliPreliminariStrutture		Cod. PE17Q60		Scala: ---	
4.2.11_1	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Approvato
	02	08/03/2022	V.I.A. Ministeriale	A. Tartaglia	S.M. Caputo
	01	01/01/2020	Richiesta Integrazioni		
	00	14/10/2019	Prima Emissione		
<p align="center">CERIGNOLA SOLAR 2 S.R.L. Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona cerignolasolar2@pec.it</p>					

INDICE

1	OGGETTO: DESCRIZIONE DELLE OPERE A REALIZZARE	4
2	INTRODUZIONE	6
3	DATI DI PROGETTO	7
4	DESCRIZIONE DEL SITO	9
4.1	Localizzazione dell'impianto.....	9
4.2	L'area di intervento ed i terreni che la costituiscono	9
5	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	11
5.1	Inquadramento geologico, geomorfologico e ambiente idrico.....	12
6	OPERE OGGETTO DELLE VERIFICHE	14
6.1	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (TRACKER)	14
7	CABINE DI CAMPO E DI SEZIONAMENTO.....	17
8	SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA 150KV.....	18
8.1	Opere secondarie	19
9	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI	19
9.1	Modello Geotecnico del terreno	24
10	CARATERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI.....	25
11	AZIONI SULLE STRUTTURE	25
11.1	Fattore di struttura e regolarità.....	25
11.2	Combinazioni con le altre azioni	25
11.3	Azione Sismica	26
11.4	Parametri sismici	27
11.5	Valutazione dell'azione sismica	30
11.6	Azioni Antropiche.....	30
11.7	Modello Di Calcolo.....	32
11.8	Durabilità	33
11.9	Misura Della Sicurezza	33
11.10	Schematizzazione Della Struttura.....	33
11.11	Combinazione Di Calcolo	35
11.12	Azioni Agenti Sulle Fondazioni	37
11.13	Neve e Vento	38
12	METODI E PARAMETRI DI CALCOLO DEI TRACKER.....	40
12.1	Vibrazione di risonanza.....	41
12.2	Flutter torsionale	41
12.3	Galoppo torsionale.....	42
12.4	Pressione del vento in galleria e test di velocità (modelli rigidi + DAF)	43
12.5	Test dinamici della galleria del vento	43

12.6	Flutter Analysis Method (FAM).....	44
12.7	Metodo di analisi del buffer (BAM)	44
12.8	Analisi statica.....	45
12.9	VERIFICHE GEOTECNICHE E SULLE FONDAZIONI	48
12.9	VERIFICA FONDAZIONE CABINE DI CAMPO FINO A 3MW	57
12.10	VERIFICHE FONDAZIONE CABINE DI CONSEGNA	62
12.11	VERIFICHE FONDAZIONE CABINE SHELTER.....	67
12.12	FONDAZIONE TRASFORMATORE A.T. / M.T.(F1)-150KV	72
12.13	VERIFICHE FONDAZIONE LOCALI DI SERVIZIO	77
12.14	PALO GATTO	82
13	PALI DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA	88
14	RECINZIONI E CANCELLI.....	89
15	CONCLUSIONI.....	89
16	ALLEGATO :RELAZIONI DI CALCOLO - VERIFICHE GEOTECNICHE	90
16.1	CABINA DI CONSEGNA E STAZIONAMENTO.....	95
16.1.1	CONDIZIONE NON DRENATA	95
16.1.2	Condizione drenata.....	99
16.2	Cabine campo 3MW	105
16.2.1	Condizione non drenata.....	105
16.3	Cabine campo 3MW	107
16.3.1	Condizione drenata.....	107
16.4	SHELTER.....	110
16.4.1	Condizione non drenata [SHELTER].....	110
16.5	SHELTER.....	112
16.5.1	CONDIZIONE DRENATA [SHELTER].....	112
16.6	FONDAZINE LOCALI DI SERVIZIO	116
16.6.1	CONDIZIONE NON DRENATA [LOCALI DI SERVIZIO].....	116
16.7	FONDAZINE LOCALI DI SERVIZIO	140
16.7.1	CONDIZIONE DRENATA [LOCALI DI SERVIZIO].....	140
16.8	FONDAZINE PALO GATTO	165
16.8.1	CONDIZIONE NON DRENATA [PALO GATTO].....	165
16.8.2	CONDIZIONE DRENATA [PALO GATTO].....	170
16.9	FONDAZINE TRASFORMATORE BT/MT 150KV.....	175
16.9.1	CONDIZIONE NON DRENATA [VASCA OLIO].....	175
16.9.2	CONDIZIONE DRENATA [FONDAZINE TRASFORMATORE BT/MT 150KV].....	181

I OGGETTO: DESCRIZIONE DELLE OPERE A REALIZZARE

La presente relazione descrive tecnicamente la centrale di conversione dell'energia solare in energia elettrica tramite tecnologia fotovoltaica e le relative opere ed infrastrutture connesse e necessarie, da realizzarsi nell'agro del Comune di Cerignola, in Provincia di Foggia.

Il territorio di Cerignola, cui appartiene l'area in oggetto è situato tra le valli dell'Ofanto e del torrente Carapelle, nella parte meridionale del Tavoliere, al confine con il Subappennino daunio. Si tratta di una zona a larghe ondulazioni posta al limite tra la zona pianeggiante del Tavoliere e la fascia collinare di Ascoli Satriano.

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

Nello specifico la presente relazione tecnica esplicita le valutazioni progettuali finalizzate al rispetto dei seguenti punti

1. I calcoli delle strutture e degli impianti devono consentire di determinare tutti gli elementi dimensionali, dimostrandone la piena compatibilità con l'aspetto architettonico ed impiantistico e più in generale con tutti gli altri aspetti del progetto. I calcoli delle strutture comprendono i criteri di impostazione del calcolo, le azioni, i criteri di verifica e la definizione degli elementi strutturali principali che interferiscono con l'aspetto architettonico e con le altre categorie di opere.
2. I calcoli degli impianti devono permettere, altresì, la definizione degli eventuali volumi tecnici necessari e, per quanto riguarda le reti e le apparecchiature degli impianti, anche la specificazione delle caratteristiche.
3. I calcoli di dimensionamento e verifica delle strutture e degli impianti devono essere sviluppati ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo. Nel caso di calcoli elaborati con l'impiego di programmi informatizzati, la relazione di calcolo specifica le ipotesi adottate e fornisce indicazioni atte a consentirne la piena leggibilità.

La presente relazione di calcolo preliminare ha lo scopo di definire e verificare la geometria degli elementi strutturali di sostegno dei pannelli fotovoltaici e delle fondazioni delle cabine a servizio del progetto per la realizzazione di un impianto integrato fotovoltaico

Resta inteso che le effettive strutture saranno opportunamente verificate in sede di progettazione esecutiva e che la tipologia individuata potrà essere sostituita con altra simile sempre nel rispetto di dimensioni e sistema di inseguimento solare.

Le strutture utilizzate sono quindi rappresentati da inseguitori solari monoassiali con sopra ancorati i moduli fotovoltaici le cui caratteristiche dimensionali e geometriche sono meglio rappresentate nelle allegate tavole grafiche. Tali strutture vengono infisse nel terreno mediante battitura dei montanti e senza utilizzo di calcestruzzo o altro materiale.

Relativamente alle altre strutture presenti nel progetto, quali elementi prefabbricati, vani tecnici, recinzione metallica, cancelli di ingresso e sistemi di

illuminazione/videosorveglianza, vengono di seguito esplicitate le modalità di verifica richiamate al punto 3 dell'art. 29 del DRP 207/2010 rinviando quindi alla fase di progettazione esecutiva il calcolo e la verifica strutturale con relativi grafici e disegni esecutivi delle opere. A tal proposito si precisa che trattasi di elementi prefabbricati e/o accessori funzionali pre- assemblati forniti e posati in opera da ditte specializzate e quindi accompagnati da idonea certificazione di conformità anche sotto il profilo strutturale.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Il progetto prevede una potenza complessiva di 140,66455 MW, articolata in tre diversi campi agro-voltaici:

- A. Campo fotovoltaico "A1" con potenza pari a 75,7068 MW;
- B. Campo fotovoltaico "A2" con potenza pari a 35,4913 MW;
- C. Campo fotovoltaico "B" con potenza pari a 29,46645 MW.

Insieme ai campi fotovoltaici, le opere e le infrastrutture connesse oggetto del presente procedimento autorizzativo sono:

- Le cabine di trasformazione dislocate nei diversi campi fotovoltaici, nello specifico consistenti in: n. 17 cabine di campo da 4 MW; n. 7 cabine di campo da 4,2 MW; n. 2 cabine di campo da 4,4 MW; n. 3 cabine di campo da 4,6 MW;
- Le n.3 cabine di consegna, posizionate una per ogni campo fotovoltaico;
- I n.3 locali di servizio posizionati uno per ogni campo fotovoltaico, composti ciascuno da una stanza ad uso ufficio, un deposito ed uno spogliatoio con annessi servizi igienici dotati di relativa vasca Imhoff e rete disperdente dei reflui civili trattati;
- La cabina di sezionamento dislocata lungo il tragitto del cavidotto MT;
- La realizzazione della viabilità di accesso ai campi tre campi fotovoltaici A1 – A2 – B;
- Il cavidotto interrato di MT (30 kV) che collega i campi fotovoltaici alla sottostazione di trasformazione MT/AT;
- La sottostazione di trasformazione MT/AT e consegna collegata in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica a 380/150 kV della RNT da collegare in entra-esce alla linea 380 kV "Foggia -Palo del Colle"; all'interno della Sottostazione si individuano: un locale tecnico per alloggio della componentistica BT, MT e di telecontrollo lato utente; un secondo locale in comune con con altro progetto di impianto fotovoltaico denominato Cerignola 114MW [cod. VZYY142]; un impianto di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici impermeabilizzate.

Tenuto conto che la documentazione prevista dall'art. 2.2 della "Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili", approvata con delibera di Giunta Regionale n. 3029/2010, è considerata, ai sensi dell'art.3.3 della stessa D.G.R. contenuto minimo dell'istanza ai fini della procedibilità, la documentazione progettuale predisposta è

comprensiva di tutti gli elaborati previsti dalla D.D. n.1/2011 "Istruzioni tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica" e delle "Linee Guida Procedura Telematica".

2 INTRODUZIONE

Le fonti rinnovabili stanno avendo un ruolo sempre più importante in tutto il mondo, anche perché le nuove tecnologie implementate offrono soluzioni ai problemi energetici molto più convenienti rispetto al passato.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l'energia dei raggi solari. In particolare, l'impianto trasformerà, grazie all'esposizione alla luce solare dei moduli fotovoltaici realizzati in materiale semiconduttore, una percentuale dell'energia luminosa dei fotoni in energia elettrica sotto forma di corrente continua che, opportunamente trasformata in corrente alternata da apparati elettronici chiamati "inverter", sarà ceduta alla rete elettrica del gestore locale o di Terna SpA.

In generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- il risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico.

Inoltre, tutte le fonti rinnovabili sono sempre " **fonti locali**" e contribuiscono a ridurre la dipendenza dalle importazioni di energia, e la loro diffusione sul territorio è un motivo di rilancio dello sviluppo economico e sociale su base locale e regionale.

3 DATI DI PROGETTO

Proponente	CERIGNOLA SOLAR 2 s.r.l.
Sede legale	Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona (VR) cerignolasolar2@pec.it P.IVA 04741630232
LOCALIZZAZIONE	
Ubicazione dei campi e altitudine media	Loc. La Vangelese nel Comune di Cerignola Loc. Giardino nel Comune di Cerignola
Dati catastali dei campi	<p>Loc. La Vangelese campo "A1" nel Comune di Cerignola Foglio 5 – p.lle 33, 34, 37, 112, 115, 155, 156, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279.</p> <p>Loc. La Vangelese campo "A2" nel Comune di Cerignola Foglio 4 – p.lle 14, 15, 21, 51, 52, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 83.</p> <p>Loc. Giardino campo "B" nel Comune di Cerignola Foglio 16 – p.lle 14, 15, 19, 27, 30, 50, 55. Foglio 17 – p.lle 1, 2, 5, 7, 8, 41.</p>
Superficie occupata al confine delle recinzioni dei singoli campi	<p style="text-align: right;">Superficie totale occupata 174,74 ha</p> <p style="text-align: right;">Superficie campo "A1" 90,55 ha</p> <p style="text-align: right;">Superficie campo "A2" 44,29 ha</p> <p style="text-align: right;">Superficie campo "B" 39,84 ha</p>

Coordinate	Geografiche WGS84		WGS84 UTM33N	
	LAT	LONG	E	N
	Campo A1	41.423961°	15.904348°	575568.046
Campo A2	41.419682°	15.920734°	576942.287	4585756.462
Campo B	41.403023°	15.910363°	576095.056	4583897.871

USO DEL SUOLO		
Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.)	250,2	ha
Superficie occupata al confine della recinzione della centrale FV	174,74	ha
Superficie Agricola Coltivata	241,09	ha
Superficie Agricola Non Coltivata	9,11	ha
di cui:		
Superficie occupata da strade interne e viabilità di accesso di nuova realizzazione, di tipo brecciate	9,11	ha
Incidenza superficie non coltivata su S.A.U.	3,64	%

DATI IMPIANTISTICI	
Potenza nominale dell'impianto	140,66455 MWp
Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione	≤1500V
Tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione	<1000V
Dati del collegamento elettrico	Tensione nominale Trasporto 30 kV
	Tensione nominale Consegna 150 kV
Punto di Consegna	Sottostazione ubicata nel fg. 91 p.IIa 190, fg. 93 p.IIa 331 del Comune di Cerignola (in Loc "Mass. Dell'Erba")

4 DESCRIZIONE DEL SITO

4.1 Localizzazione dell'impianto

Il presente progetto è finalizzato alla costruzione di una centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica da ubicarsi nel Comune di Cerignola, e con l'installazione delle opere ed infrastrutture connesse (cabine elettrica di conversione e smistamento, cabine di sezionamento, rete elettrica interrata a 30 kV, strade, sottostazione MT/AT per la connessione alla rete pubblica, gli impianti della rete pubblica necessarie alla connessione della nuova sottostazione MT/AT alla futura stazione AT/AAT).

La centrale agro-voltaica, localizzata a nord dell'abitato di Cerignola, catastalmente è così identificabile:

- **Campo FV denominato "A1" nel Comune di Cerignola**
Foglio 5 – p.lle 33, 34, 37, 112, 115, 155, 156, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279.
- **Campo FV denominato "A2" nel Comune di Cerignola**
Foglio 4 – p.lle 14, 15, 21, 51, 52, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 83.
- **Campo FV denominato "B" nel Comune di Cerignola**
Foglio 16 – p.lle 14, 15, 19, 27, 30, 50, 55.
Foglio 17 – p.lle 1, 2, 5, 7, 8, 41.

La sottostazione elettrica (punto di consegna alla stazione 150/380 kV di Terna S.p.A.) è ubicata nel Fg 91 p.la 175, del Comune di Cerignola in loc. "Mass. Dell'Erba".

4.2 L'area di intervento ed i terreni che la costituiscono

Il territorio dell'agro di Cerignola si caratterizza per un'elevata vocazione agricola. Il centro abitato è caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi. L'area dell'impianto si sviluppa in un comprensorio situato tra i 12 – 16 Km a Nord di Cerignola e si sviluppa su una serie di pianori di quota piuttosto stabile. Le aree di posizionamento dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, comprese opere ed infrastrutture connesse, ricadono all'interno delle **C.da Giardino** e **C.da Vangelese**, verso il confine nord del territorio comunale di Cerignola, a est di Ortanova, e a ovest di Trinitapoli e Zapponeta. Tutte le aree interessate, pur essendo in contrade diverse e distanti tra loro nel raggio di 1 km presentano caratteristiche omogenee con appezzamenti pianeggianti e a tutt'oggi risultano coltivate a grano duro ed avena. Nei dintorni (500 mt) ci sono altri seminativi coltivati ad avena e cece, mentre nella zona della Masseria La Risaia ci sono pomodori e impianti arborei specializzati coltivati prevalentemente ad albicocco e pesco, vigneti allevati a tendone.

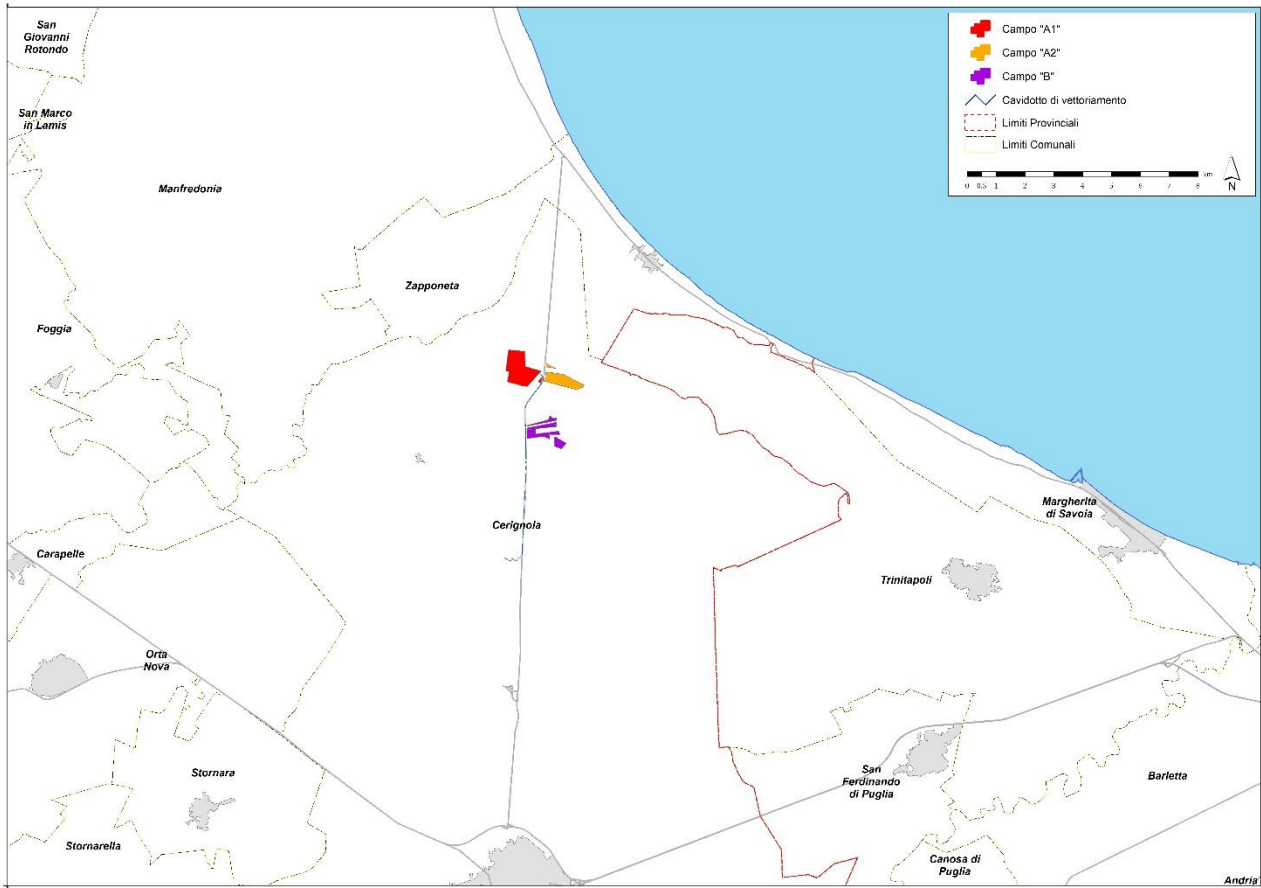


Figura 1 – Inquadramento della centrale agro-voltaica su confini amministrativi comunali e provinciali

5 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

- a) D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- b) D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- c) D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni". d) D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- e) D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- f) D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- g) Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
- h) Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
- i) D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- j) Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"
- k) D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- l) D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- m) UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001.
- n) Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
- o) Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994;
- p) Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2014 Luglio 2014;
- q) Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000;
- r) Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-3:2007 Gennaio 2007;
- s) Eurocodice 3 EN 1993-1--8:2005;

- t) CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"»

5.1 Inquadramento geologico, geomorfologico e ambiente idrico

L'area in progetto, ricade nella parte nordorientale del Tavoliere delle Puglie, delimitato a Nord dal torrente Candelaro, ad Est dall'Avampese Apulo (Promontorio del Gargano) a Sud dal Fiume Ofanto e ad Ovest dalla catena sud-appenninica. Il Tavoliere (Avanfossa Adriatica) è da ritenersi il naturale proseguimento verso Nord-Ovest della Fossa Bradanica.

Le formazioni geologiche costituenti il territorio del comune di Cerignola in superficie e in profondità, possono essere in sintesi così distinte dall'alto in basso :

L'area in esame è ricoperta da coltri di materiali di disfacimento originatisi in posto (coltri eluviali) a spese della formazione di base per effetto dei processi di alterazione e di degradazione causati dagli agenti atmosferici.

Questi materiali per uno spessore di circa 1-1.50 metri sono humificati e pedogenizzati, si tratta di materiali piuttosto omogenei, a grana fine dalle caratteristiche poco consistenti, tutti questi materiali testé descritti rivestono un ruolo non secondario nella caratterizzazione della situazione geologica e geotecnica di superficie; è da ricordare a tale proposito, che di regola, se non altro che per motivi di scala, essi non sono segnalati sulle carte geologiche di uso corrente, sotto il profilo litologico la loro costituzione varia da zona a zona a seconda delle caratteristiche litologiche peculiari della formazione da cui traggono origine.

Le opere in progetto insistono in parte su **Depositi antropici (h)**, depositi di colmata costituiti da argille grigiastre deposte in seguito ad interventi di deviazione di corsi d'acqua per il colmamento e la bonifica della piana costiera del Tavoliere dello spessore di circa 4-5 metri, sedimenti molto giovani, quindi compressibili; la gran parte dei campi fotovoltaici insiste in gran parte su **Depositi alluvionali** costituiti prevalentemente da argille sabbie e silt di colore grigio giallastro spesso con lamine parallele ed ondulate, risalenti all'ultima risalita del livello del mare (NAQ), in parte su **Depositi di piana alluvionale di ambiente lagunare** infralitorale costituiti da sabbie, silt ed argille (RPL1) e una piccola parte su depositi sempre di natura alluvionale costituiti da sabbie e limi, subordinatamente ghiaiosi sono presenti livelli di piroclastiti risalenti all'eruzione vesuviana detta di Avellino (RPL3), anche questi sedimenti molto giovani sono da considerare compressibili. Essi si appoggiano con lieve discordanza sulle **Sabbie di Torre Quart** (STQ) che i si appoggiano in più punti con lieve discordanza sulle sabbie, sulle argille siltose grigioazzurre (ASP).

Quanto alla sottostazione Elettrica, questa insiste sulle **Sabbie di Torre Quarto**, costituite da sabbie medie e fini di colore giallo ocra generalmente poco cementate in strati di piccoli spessore variabile da pochi centimetri a 50 cm con intercalazioni di livelli centimetrici e decimetrici di arenarie, argille e silt di colore giallastro, poggianti sulle Argille sabbiose e argille siltose grigioazzurre, (ASP) plioceniche di genesi marina, non affioranti nell'area d'intervento, ma, che costituiscono il substrato più profondo dell'intero Tavoliere. Esse sono costituite da argille con limo di colore grigio-azzurro molto consistenti e di notevole spessore, a luoghi con intercalazioni sabbiose, in strati da pochi centimetri ad oltre un metro. I caratteri di facies sono indicativi di ambienti di piattaforma o di rampa.

Il Cavidotto attraversa tutti i terreni sopra menzionati ossia i Depositi antropici (h), i Depositi alluvionali (NAQ), i depositi di piana alluvionale di ambiente lagunare infralitorale (RPL1), i depositi sempre di natura alluvionale (RPL3) ed infine le Sabbie di Torre Quarto (STQ) che si appoggiano in più punti con lieve discordanza sulle sabbie, sulle argille siltose grigio-azzurre (ASP).

Il reticolo idrografico superficiale del Tavoliere è caratterizzato da numerosi corsi d'acqua a regime torrentizio ad andamento O-E e decorso parallelo che scorrono in valli ampie. I corsi d'acqua della zona di interesse, partendo da Nord il torrente Candelaro, il canale della Contessa, il torrente Cervaro, il torrente Carapelle ed il torrente Carapellotto presentano un deflusso occasionale, infatti le portate hanno un valore significativo in seguito a precipitazioni copiose; sono presenti, in prossimità del mare dove la piana fluviale si raccorda a quella costiera, diversi canali artificiali di bonifica che rendono il deflusso verso il mare più regolare evitando la formazione e l'alimentazione di pantani e bacini imbriferi.

La morfologia è pianeggiante debolmente inclinata verso il mare.

Nel 1800 la piana di Manfredonia-Zapponeta-Cerignola fino alla foce dell'Ofanto era caratterizzata da estese paludi, determinate dall'apporto idrico dei torrenti che provengono dal Subappennino Dauno, dal Gargano e delle risorgive. In prossimità della foce questi corsi d'acqua, a causa dell'assenza di pendenza, determinavano estesi allagamenti e in alcuni casi situazioni simili a veri e propri piccoli delta. La bonifica, cominciata a fine '800 e poi soprattutto dagli anni '30 del Novecento in poi ad opera del Consorzio per la Bonifica di Capitanata, ha comportato delle modifiche strutturali di tutte le zone umide di Capitanata. Prima dell'inizio delle opere di regimentazione e bonifica il territorio di Manfredonia era percorso dai tratti terminali dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle che si accompagnavano a marane (ossia depressioni, sull'area pianeggiante del Tavoliere dove affiorano sorgenti più o meno perenni) per poi contribuire alla formazione di veri e propri laghi costieri quali il Lago della Contessa, il Pantano Salso, il Lago Verzentino, il Pantano di Siponto. Gli interventi di bonifica realizzati nel tempo sono stati volti ad interrare, con sedimenti fluviali, le aree paludose circostanti il Lago Salso e a realizzare vasche di colmata con annesse varie opere di canalizzazione, che però andarono perse per mancanza di manutenzione. Verso la metà degli anni '50 del Novecento, in seguito al completamento delle operazioni di bonifica, nacque un'area arginata di circa 541 ettari, che riceve le acque soprattutto dal canale Roncone collegato direttamente al torrente Cervaro, mentre il torrente Candelaro, ad O, la divide dalla palude di Frattarolo, un'area umida decisamente più salmastra e solo periodicamente allagata. Nel 1959 la zona umida fu arginata per creare le attuali tre valli (valle alta, valle di mezzo, Lago Salso) di diversa profondità. Dal gennaio 1993 la zona umida, ora denominata 'Oasi Lago Salso', fa parte del Parco Nazionale del Gargano.

Nel territorio in studio il principale elemento idrografico locale è rappresentato principalmente dal Torrente Carapelle ed Torrente Carapellotto a tali corpi idrici, che costituiscono la rete idrografica principale dell'area oggetto di studio, si associa una rete secondaria costituita da numerosi canali tra cui il Canale della Contessa interessa direttamente l'area in studio.

6 OPERE OGGETTO DELLE VERIFICHE

6.1 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (TRACKER)

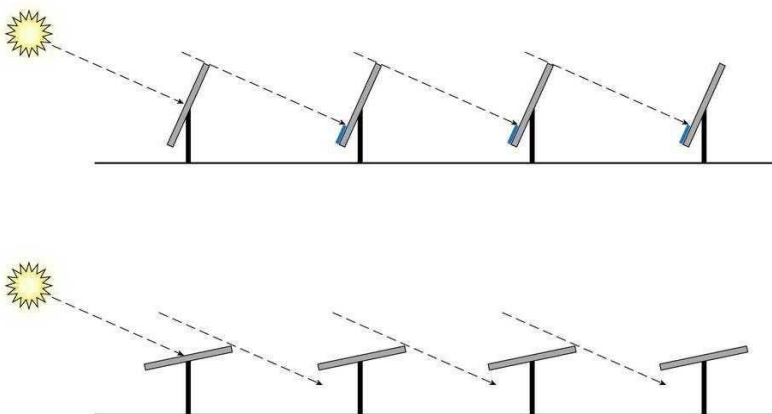
Le innumerevoli applicazioni del fotovoltaico fanno sì che le strutture di supporto e sostegno dei moduli siano, per geometria e concezione, personalizzate per ogni singolo progetto. Qualunque sia la struttura di sostegno prescelta, quest'ultima deve essere in grado di reggere il proprio peso nonché di resistere alle sollecitazioni esercitate da fattori esterni quali:

- la neve, per esempio, può comportare sollecitazioni di carico dovute all'accumulo sulla superficie dei moduli;
- la pressione dovuta all'azione del vento agente sul piano dei moduli che si traduce in quel fenomeno chiamato "effetto vela".

Da non sottovalutare per esempio, nella scelta dei materiali, è anche l'eventualità della presenza di azioni corrosive sulle parti metalliche della struttura che ne pregiudicherebbero la stabilità nel tempo.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 e la CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 stabiliscono i criteri per i carichi permanenti, carico d'esercizio, sovraccarico neve e azioni termiche.

Le strutture di sostegno prese in esame per il presente documento preliminare sono tipiche dei sistemi tracker monoassiali. Tutti i componenti e le strutture saranno progettati in fase esecutiva per le condizioni ambientali specifiche dei siti in base alle normative locali e in base alle richieste tecniche inclusa l'ipotesi progettuale del carico del vento.



Il localizzatore orizzontale monoassiale ipotizzato, utilizza dispositivi elettromeccanici, che gli consentono di seguire il sole durante tutto il giorno da Est a Ovest sull'asse di rotazione orizzontale Nord-Sud (inclinazione 0°). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili. La semplice geometria permette di mantenere tutti gli assi di

rotazione paralleli l'uno all'altro in modo da posizionare opportunamente i tracker l'uno rispetto all'altro.

Il sistema di backtracking controlla e garantisce che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti. Quando l'angolo di elevazione del Sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata, l'ombreggiatura automatica tra le righe del tracker può ridurre l'output del sistema.

La caratteristica chiave del prodotto risiede nell'ingegnerizzazione: una soluzione che utilizza componenti meccanici ampiamente disponibili (componenti in acciaio) ed elettronica

per lavorare senza interruzioni con gli accessori "proprietary" del prodotto (articolazione di post-testine, motori che guidano i loro movimenti e una scheda elettronica di controllo che gestisce i motori).

Questa soluzione offre i seguenti vantaggi principali:

- Completamente equilibrato e modulare, la struttura non richiede personale specializzato per l'installazione e il montaggio o lavori di manutenzione.
- Scheda di controllo facile da installare e autoconfigurante. Il GPS integrato attiva sempre la giusta posizione geografica nel sistema per il tracciamento solare automatico.
- Cuscinetto a strisciamento sferico autolubrificato per compensare imprecisioni e errori nell'installazione di strutture meccaniche.
- Soluzione grezza indipendente con doppio anello di protezione antipolvere indipendente
- Motore a corrente alternata.
- Basso consumo elettrico.

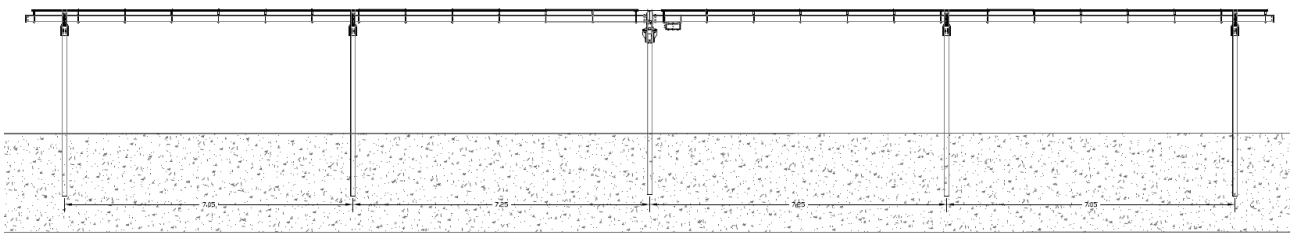
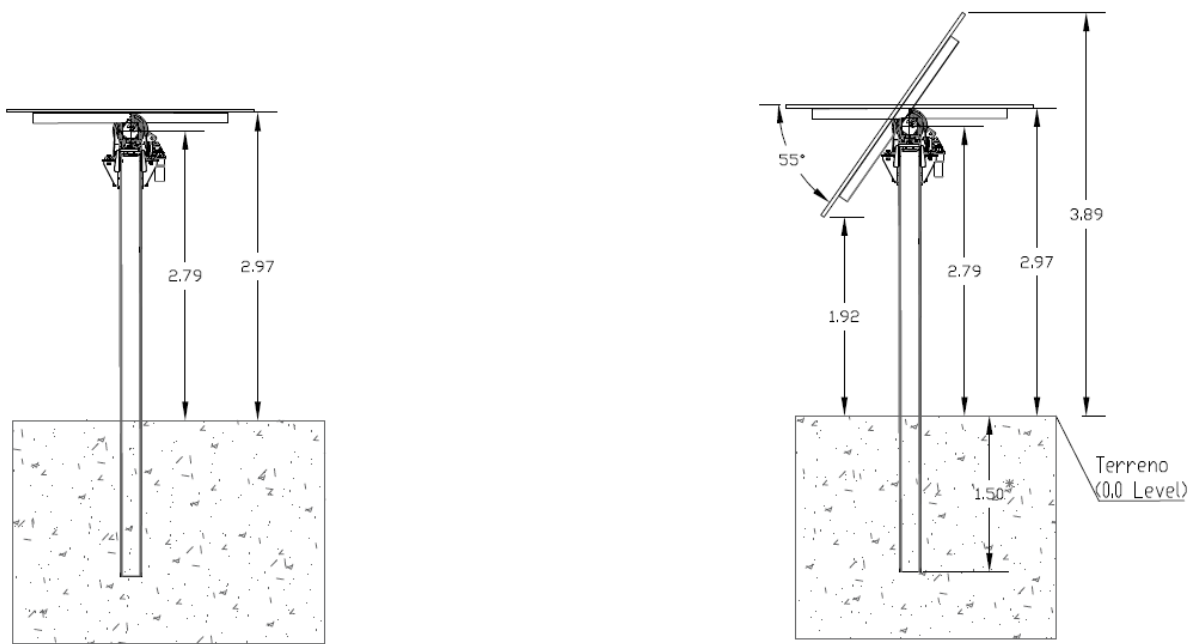
Considerando la classificazione dell'ambiente corrosivo e considerando una vita di progetto di 30 anni, i pali della fondazione saranno zincati a caldo secondo EN ISO 1461: 2009, altre parti saranno zincate a caldo o pregalvanizzate (Sendzmir) in base alle specifiche del progetto.



Il supporto post guidato non richiede una base concreta. Il palo è un profilo in acciaio omega per massimizzare la superficie di contatto con il terreno, la profondità dipende dal tipo di terreno. Una tipica flangia di 5 cm viene utilizzata per pilotare il montante con un autista che dovrebbe avere una guida per mantenere la direzione di inserimento entro le tolleranze minime.

Il kit di componenti post-testa può essere installato direttamente sui pilastri di fondazione guidati senza saldatura sul posto. In conformità con i vincoli ambientali più rigorosi, questa soluzione elimina la necessità di fondazioni in calcestruzzo, che riduce anche i tempi di costruzione.

Le strutture fotovoltaica nella configurazione di massimo tilt ± 55 , avrà un'altezza massima da terra dal lato in alto di circa 3,89 m mentre dalla parte più bassa di 1,92 m, mentre la struttura sottostante di sostegno sarà realizzata mediante profili zincati infissi nel terreno per una profondità idonea a garantire la stabilità di tutta la vela (struttura a telaio piano).

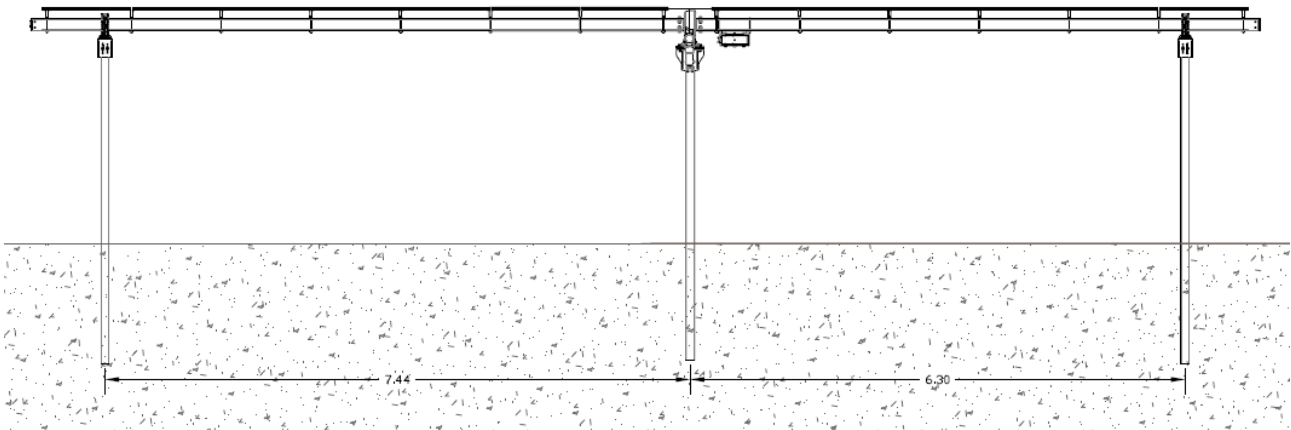


In particolare sono state previste due tipologie di stringhe ciascuna con proprio gruppo di motorizzazione centrale: da 30,48 m con ancoraggio ogni 7,25 m e 15,64 m con capacità di installazione rispettivamente di 26 e 13 moduli fotovoltaici.

La struttura è caratterizzata dai seguenti elementi:

- Pilastrini montanti – profilo HEB;
- Trave principale – profilo Scolare di sezione 150x150 mm, spessore 3 mm;
- Trave secondaria - binari fissaggio moduli - profilo a C 215x80 mm spessore 4 mm.

Il passo ed il numero di binari è funzione della tipologia di moduli impiegati. Gli stessi moduli fotovoltaici verranno fissati ai binari mediante appositi morsetti.



I limiti di velocità del vento sono:

- Resistenza al vento fino a 72 km / h valida per qualsiasi posizione di lavoro ($\pm 60^\circ$)
- Resistenza al vento fino a 120 km / h in posizione riposta nel caso di posizionamento automatico di 15° per superfici più piccole.
- Velocità del vento per attivare il meccanismo di difesa: 60 km / h
- Tempo di andare da 60° a 0° di inclinazione: 100 sec.

Tutti i valori relativi alla resistenza al vento o al meccanismo di difesa devono essere considerati come valori minimi. I valori di impostazione effettivi saranno conformi alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018).

7 CABINE DI CAMPO E DI SEZIONAMENTO

Le cabine di campo e sezionamento saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. o messe in opera in cemento ciclopico o cemento armato con maglie elettrosaldate, con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna



Il manufatto dovrà presentare una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva.

L'armatura interna della cabina sarà totalmente collegata elettricamente, dovrà creare una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto.

L'armatura metallica sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo Feb 44k c. (kg/cmq. > 2600).

Le pareti esterne dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

8 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA 150KV

Le apparecchiature da utilizzarsi per la realizzazione della stazione AT 150/30 kV di proprietà della società EN.IT S.r.l. in collaborazione e condivisione con la società EN.IT S.r.l. L'opera verrà realizzata nell'agro del Comune di Cerignola (BA), in contrada Masseria Dell'Erba, sul terreno agricolo individuato al N.C.E.U. al foglio 91 mappale 175.

La stazione sarà collegata alla stazione 380/150 KV di Terna a Realizzarsi, con progetto allegato, progetto che diventa parte del progetto di connessione della società EN.IT S.r.l.

La nuova ST del parco eolico sarà ubicata su un terreno adiacente la nuova sottostazione RTN 380/150 KV da realizzarsi nel comune di Cerignola (BA) come riportato nella tavola allegata PE17Q60 _4.3.11_2 per TERNA. Tale ubicazione è stata individuata come la più idonea tenendo conto delle esigenze tecniche e dell'opportunità ambientale di minimizzare la lunghezza della connessione di collegamento con la sottostazione RTN, la quale vorrebbe essere realizzata in cavo interrato in AT.

La ST dalle dimensioni di 33 x 41 m, avrà una sezione a 150 kV e una sezione in ingresso a 30 kV. La ST sarà costituita dalle seguenti opere e impianti per la sola fornitura EN.IT srl TICA 201901451.

In particolare si fa riferimento alle strutture predisposte:

N° 2 montanti di linea/trasformazione MT/AT, 30/150 KV in parallelo mediante un sistema di sbarre, ciascuno composto dai seguenti dispositivi elettrici:

- N° 1 trasformatori trifase di potenza 60 MVA, 150/30 kV, ONAF, gruppo vettoriale YdN0, provvisto di commutatore sotto carico lato AT, dimensioni: 6.2x4x5.5 m;

- N° 1 stallo su cui avverrà il collegamento alla stazione RTN 380/150 kV in cavidotto interrato in AT-150 kV:

-N° 1 edifici di comando suddiviso nei seguenti locali:

- Locale BT
- Locale MT
- Locale Gruppo elettrogeno
- Locale Trasformatore per servizi ausiliari
- Locale quadri MT
- Locale per il rifasamento
- N° 3 torri faro.

Per quanto non riportato, si rimanda agli elaborati grafici.

8.1 Opere secondarie

- Recinzione dell'area della sottostazione con pannelli di rete metallica galvanizzata, di altezza pari a 2,00 m, su fondazioni in calcestruzzo.
- Strutture di fondazione degli apparati elettromeccanici costituite da travi, platee e plinti in cemento armato;
- Reti di cavidotti interrati;
- Pavimentazioni dei piazzali con bitume per le parti carrabili e inghiaiate per le restanti;

Come nelle premesse, le verifiche strutturali di seguito riportate fanno riferimento alla verifica preliminare e alle sole fondazioni, pertanto si rimanda alla documentazione esecutiva, a sua volta completa di tutta la documentazione anche relative alle opere prefabbricate.

Tutte le opere strutturali saranno dimensionate e verificate rispetto alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) 2018.

9 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Le proprietà fisico-meccaniche e le caratteristiche geotecniche dei terreni litologici che costituiscono le aree oggetto di studio sono state dedotte, in via preliminare, dalla morfologia degli istogrammi ricavati dalle prove penetrometriche. La penetrazione dinamica della punta conica nel terreno consente di riconoscere, dall'andamento del numero dei colpi " N " la profondità, la litologia del sottosuolo nelle sue linee essenziali. In particolare, sono generalmente differenziabili i terreni incoerenti da quelli coerenti. Nel primo caso l'istogramma presenta un andamento frastagliato, con alternanza di valori elevati di " N " con valori più bassi; nel secondo caso, i valori risultano più costanti caratterizzandosi mediante una netta linearità del grafico, come nel nostro caso. Ciò è ricollegabile alle differenti modalità di rottura che caratterizzano e differenziano i litotipi resistenti per attrito interno fra i granuli da quelli resistenti per coesione.

Per la modellazione geologica-geotecnica del substrato fondazionale si è tenuto conto delle indagini in sito eseguite e di altre in zone simili (come documentato nella PE17Q60_4.2.2_RelazioneGeologica) pertanto si allegano i seguenti modelli geologico – geotecnici, distinti per i singoli campi I e per la Sottostazione Elettrica.

Dall'interpretazione dei dati geologici e geofisici definiti dal Geologo Matteo Di Carlo iscritto presso l'Ordine dei Geologi di Puglia al n. 75. si sono desunti i parametri fisici e geotecnici per divenire al relativo modello geotecnico del sottosuolo, da impiegare per le verifiche geotecniche preliminari esposte nei paragrafi successivi.

Secondo quanto descritto dalle risultanze delle indagini geologiche e geofisiche, le stratigrafie dei diversi siti si sono simili ovvero risultano sostanzialmente presenti sempre gli stessi strati, pertanto in questa fase non esecutiva, è stato definito un unico modello di sottosuolo impiegando i parametri geotecnici meno prestanti per il dimensionamento a vantaggio di sicurezza degli elementi fondali. Si rimanda ogni ulteriore specifica definizione e approfondimento nell'ambito della progettazione esecutiva delle opere. La stessa ipotesi conservativa è stata utilizzata anche per la scelta della categoria di suolo da impiegare nei calcoli, che pur essendo in quasi tutti i siti di tipo "B" è stata utilizzata nel calcolo delle strutture in fondazione quella più alta di tipo "C", salvo quello della sottostazione dove le caratteristiche dei terreni costituenti la stratigrafia risultano differenti e con la presenza della falda, per il quale è stato definito un secondo e specifico modello geotecnico.

CAMPO FOTOVOLTAICO "CERIGNOLA NORD 1" in agro del comune di CERIGNOLA (FG)
MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO

CONDIZIONE DI STABILITA'	Area stabile	
CARATTERI STRUTTURALI	Argille silteose gigio-azzurre Argille Subappenniniche (ASP)	
COEFFICIENTE D'INTENSITA' SISMICA	ZONA 2 (Sismicità 0.150<PGA<0.250 g) Codice Istat 16071020	
CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE	Pericolosità sismica del sito d'intervento: 0.125<PGA<0.150 g)	
CATEGORIA TOPOGRAFICA	T1	
Piano Assetto Idrogeologico (PAI)	Area non vincolata dal punto di vista della pericolosità geomorfologica Area parzialmente vincolata come Bassa Pericolosità Idraulica (BP)	p. 1/1

CARATTERISTICHE LITOLOGICHE GEOTECNICHE

1° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL PRIMO LIVELLO

LITOLOGIA da 0.00 a 5.30 metri					
Terreno vegetale e/o di colmata falda - 2,00 p.c.	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	=	16,500 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	=	16,900 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	=	15,00 °
		Coesione drenata	c'	=	3,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	=	20,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	=	1,20 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	=	136,81 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	=	0,33 m/s

2° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL SECONDO LIVELLO

LITOLOGIA da 5.30 a 10.00 metri					
Sabbie e limi argillosi	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	=	18,000 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	=	18,500 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	=	18,00 °
		Coesione drenata	c'	=	5,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	=	30,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	=	1,50 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	=	180,39 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	=	0,33 m/s

3° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL TERZO LIVELLO

LITOLOGIA da 10.00 a 15.00 metri					
Sabbie argillose giallastre	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	=	18,500 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	=	18,900 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	=	23,00 °
		Coesione drenata	c'	=	5,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	=	50,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	=	2,50 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	=	223,7 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	=	0,33 m/s

4° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL QUARTO LIVELLO

LITOLOGIA da 15.00 a 30.00 metri					
Sabbie argillose giallastre con livelletti arenacei centimetrici	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	=	19,000 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	=	19,600 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	=	26,00 °
		Coesione drenata	c'	=	10,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	=	150,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	=	4,00 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	=	240,0 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	=	0,33 m/s

CAMPO FOTOVOLTAICO "CERIGNOLA NORD 2" in agro del comune di CERIGNOLA (FG)
MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO

CONDIZIONE DI STABILITA'	Area stabile	
CARATTERI STRUTTURALI	Argille silteose gigio-azzurre Argille Subappenniniche (ASP)	
COEFFICIENTE D'INTENSITA' SISMICA	ZONA 2 (Sismicità 0.150<PGA<0.250 g) Codice Istat 18071020	
CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE	Pericolosità sismica del sito d'intervento: 0.125<PGA<0.150 g)	
CATEGORIA TOPOGRAFICA	T1	
Piano Assetto Idrogeologico (PAI)	Area non vincolata dal punto di vista della pericolosità geomorfologica Area non vincolata dal punto di vista della pericolosità idraulica	p. 1/1

CARATTERISTICHE LITOLOGICHE GEOTECNICHE

1° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL PRIMO LIVELLO

LITOLOGIA da 0.00 a 6.50 metri				
Terreno vegetale e/o di colmata falda - 2,00 p.c.	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	= 16,500 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	= 16,900 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	= 15,00 °
		Coesione drenata	c'	= 3,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	= 20,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	= 1,20 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	= 129,45 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	= 0,33 m/s

2° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL SECONDO LIVELLO

LITOLOGIA da 6.50 a 11.00 metri				
Sabbie e limi argillosi	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	= 18,000 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	= 18,500 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	= 18,00 °
		Coesione drenata	c'	= 5,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	= 30,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	= 1,50 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	= 200,86 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	= 0,33 m/s

3° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL TERZO LIVELLO

LITOLOGIA da 10,00 a 19,00 metri				
Sabbie argillose giallastre	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	= 18,500 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	= 18,900 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	= 23,00 °
		Coesione drenata	c'	= 5,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	= 50,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	= 2,50 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	= 231,0 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	= 0,33 m/s

4° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL QUARTO LIVELLO

LITOLOGIA da 15,00 a 30,00 metri				
Sabbie argillose giallastre con livelletti arenacei centimetrici	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	= 19,000 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	= 19,600 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	= 26,00 °
		Coesione drenata	c'	= 10,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	= 150,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	= 4,00 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	= 240,1 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	= 0,33 m/s

Sottostazione Elettrica in agro del comune di CERIGNOLA (FG) MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO

CONDIZIONE DI STABILITA'	Area stabile	p. 1/1
CARATTERI STRUTTURALI	Argille silteose gigio-azzurre Argille Subappenniniche (ASP)	
COEFFICIENTE D'INTENSITA' SISMICA	ZONA 2 (Sismicità 0.150<PGA<0.250 g) Codice Istat 18071020 Pericolosità sismica del sito d'intervento: 0.125<PGA<0.150 g)	
CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE	CATEGORIA " B " Depositi di terreni a grana medio-fina addensati Vs(30) = 448,6 m/s ;	
CATEGORIA TOPOGRAFICA	T1	
Piano Assetto Idrogeologico (PAI)	Area non vincolata dal punto di vista della pericolosità geomorfologica Area non vincolata dal punto di vista della pericolosità idraulica	

CARATTERISTICHE LITOLOGICHE GEOTECNICHE

1° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL PRIMO LIVELLO

LITOLOGIA da 0.00 a 1.50 metri					
Terreno vegetale e/o di alterazione superficiale	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	=	17,000 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	=	17,500 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	=	16,00 °
		Coesione drenata	c'	=	5,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	=	25,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	=	1,20 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	=	111,00 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	=	0,33 m/s

2° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL SECONDO LIVELLO

LITOLOGIA da 1.50 a 5.50 metri					
Sabbie argillose con fenomeni di alterazione superficiali falda a -2,20	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	=	1,750 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	=	1,810 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	=	23,00 °
		Coesione drenata	c'	=	5,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	=	60,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	=	1,80 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	=	260,00 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	=	0,34 m/s

3° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL TERZO LIVELLO

LITOLOGIA da 5.50 a 15.00 metri					
Sabbie argillose di colore giallastro	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	=	18,500 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	=	18,900 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	=	24,00 °
		Coesione drenata	c'	=	10,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	=	80,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	=	3,20 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	=	350,0 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	=	0,33 m/s

4° LITOLOGIA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE RELATIVE AL QUARTO LIVELLO

LITOLOGIA da 5.00 a 20.00 metri					
Sabbie argillose giallastre con livelletti arenacei centimetrici	CARATT. GEOTECNICHE	Peso dell'unità di volume	Y	=	19,000 KN/m ³
		Peso dell'unità di volume Saturo	Ysat	=	19,800 KN/m ³
		Angolo di attrito	φ'	=	27,00 °
		Coesione drenata	c'	=	5,00 KPa
		Coesione non drenata	C _u	=	150,00 KPa
		Coefficiente di Winkler	K	=	5,00 Kg/cm ³
		Velocità onde S	V	=	600,0 m/s
		Coefficiente di Poisson	ν	=	0,33 m/s

9.1 Modello Geotecnico del terreno

Le fondazioni saranno del tipo platea armata, ubicate ad una profondità di 1,00-1.50m.

Nella fase di Studio Geologico esecutivo si eseguiranno dettagliate indagini geologiche, con la esecuzione di sondaggi meccanici spinti fino a 20 metri, con prelievo di campioni indisturbati e prove geotecniche di laboratorio e la posa in opera di appropriati piezometri per tenere sotto controllo le oscillazioni della falda freatica.

STRATIGRAFIA COMUNE	STRATIGRAFIA STAZIONE DI CONSEGNA Falda a q.ta. -2m dal p.c.																																																																																																																																																								
<p>Indice / Descrizione terreno: 004 / Strato Migliorato Comportamento del terreno: condizione drenata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso Spec.</th> <th>P. Spec. Mod.Elast.</th> <th>Sat. Angolo Res. Mod.Edom.</th> <th>Coesione Dens.Rel.</th> <th>Poisson</th> </tr> <tr> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cmc</th> <th>Gradi°</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,200 E-3</td> <td>2,200 E-3</td> <td>33,000</td> <td>0,035</td> <td>107,219</td> </tr> <tr> <td></td> <td>150,000</td> <td>65,0</td> <td>0,313</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Indice / Descrizione terreno: 003 / Vegetale Comportamento del terreno: condizione drenata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso Spec.</th> <th>P. Spec. Mod.Elast.</th> <th>Sat. Angolo Res. Mod.Edom.</th> <th>Coesione Dens.Rel.</th> <th>Poisson</th> </tr> <tr> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cmc</th> <th>Gradi°</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,650 E-3</td> <td>1,690 E-3</td> <td>15,000</td> <td>0,030</td> <td>67,493</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100,000</td> <td>60,0</td> <td>0,330</td> <td>0,97</td> </tr> </tbody> </table> <p>Indice / Descrizione terreno: 001 / Sabbia e limi argillosi Comportamento del terreno: condizione drenata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso Spec.</th> <th>P. Spec. Mod.Elast.</th> <th>Sat. Angolo Res. Mod.Edom.</th> <th>Coesione Dens.Rel.</th> <th>Poisson</th> </tr> <tr> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cmc</th> <th>Gradi°</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,800 E-3</td> <td>1,850 E-3</td> <td>18,000</td> <td>0,050</td> <td>101,239</td> </tr> <tr> <td></td> <td>150,000</td> <td>60,0</td> <td>0,330</td> <td>0,95</td> </tr> </tbody> </table> <p>Indice / Descrizione terreno: 002 / Sabbie argillose giallastre Comportamento del terreno: condizione drenata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso Spec.</th> <th>P. Spec. Mod.Elast.</th> <th>Sat. Angolo Res. Mod.Edom.</th> <th>Coesione Dens.Rel.</th> <th>Poisson</th> </tr> <tr> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cmc</th> <th>Gradi°</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,850 E-3</td> <td>1,890 E-3</td> <td>23,000</td> <td>0,050</td> <td>83,893</td> </tr> <tr> <td></td> <td>150,000</td> <td>60,0</td> <td>0,372</td> <td>0,95</td> </tr> </tbody> </table>	Peso Spec.	P. Spec. Mod.Elast.	Sat. Angolo Res. Mod.Edom.	Coesione Dens.Rel.	Poisson	daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	2,200 E-3	2,200 E-3	33,000	0,035	107,219		150,000	65,0	0,313	0,00	Peso Spec.	P. Spec. Mod.Elast.	Sat. Angolo Res. Mod.Edom.	Coesione Dens.Rel.	Poisson	daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	1,650 E-3	1,690 E-3	15,000	0,030	67,493		100,000	60,0	0,330	0,97	Peso Spec.	P. Spec. Mod.Elast.	Sat. Angolo Res. Mod.Edom.	Coesione Dens.Rel.	Poisson	daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	1,800 E-3	1,850 E-3	18,000	0,050	101,239		150,000	60,0	0,330	0,95	Peso Spec.	P. Spec. Mod.Elast.	Sat. Angolo Res. Mod.Edom.	Coesione Dens.Rel.	Poisson	daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	1,850 E-3	1,890 E-3	23,000	0,050	83,893		150,000	60,0	0,372	0,95	<p>Indice / Descrizione terreno: 003 / Vegetale Comportamento del terreno: condizione non drenata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso Spec.</th> <th>P. Spec. Mod.Edom.</th> <th>Sat. Dens.Rel.</th> <th>Coes.non dren.</th> <th>Mod.Elast. Poisson</th> <th>C. Ades.</th> </tr> <tr> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,700 E-3</td> <td>1,750 E-3</td> <td>0,250</td> <td>0,330</td> <td>134,985</td> <td>200,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>60,0</td> <td></td> <td></td> <td>0,75</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Indice / Descrizione terreno: 001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti Comportamento del terreno: condizione non drenata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso Spec.</th> <th>P. Spec. Mod.Edom.</th> <th>Sat. Dens.Rel.</th> <th>Coes.non dren.</th> <th>Mod.Elast. Poisson</th> <th>C. Ades.</th> </tr> <tr> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,750 E-3</td> <td>1,810 E-3</td> <td>0,600</td> <td>0,330</td> <td>101,239</td> <td>150,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>60,0</td> <td></td> <td></td> <td>0,50</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Indice / Descrizione terreno: 002 / Sabbia limosa giallastre Comportamento del terreno: condizione non drenata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso Spec.</th> <th>P. Spec. Mod.Edom.</th> <th>Sat. Dens.Rel.</th> <th>Coes.non dren.</th> <th>Mod.Elast. Poisson</th> <th>C. Ades.</th> </tr> <tr> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cmc</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> <th>daN/cm^q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,850 E-3</td> <td>1,890 E-3</td> <td>0,800</td> <td>0,372</td> <td>83,893</td> <td>150,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>60,0</td> <td></td> <td></td> <td>0,49</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Peso Spec.	P. Spec. Mod.Edom.	Sat. Dens.Rel.	Coes.non dren.	Mod.Elast. Poisson	C. Ades.	daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	1,700 E-3	1,750 E-3	0,250	0,330	134,985	200,000		60,0			0,75		Peso Spec.	P. Spec. Mod.Edom.	Sat. Dens.Rel.	Coes.non dren.	Mod.Elast. Poisson	C. Ades.	daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	1,750 E-3	1,810 E-3	0,600	0,330	101,239	150,000		60,0			0,50		Peso Spec.	P. Spec. Mod.Edom.	Sat. Dens.Rel.	Coes.non dren.	Mod.Elast. Poisson	C. Ades.	daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	1,850 E-3	1,890 E-3	0,800	0,372	83,893	150,000		60,0			0,49	
Peso Spec.	P. Spec. Mod.Elast.	Sat. Angolo Res. Mod.Edom.	Coesione Dens.Rel.	Poisson																																																																																																																																																					
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q																																																																																																																																																					
2,200 E-3	2,200 E-3	33,000	0,035	107,219																																																																																																																																																					
	150,000	65,0	0,313	0,00																																																																																																																																																					
Peso Spec.	P. Spec. Mod.Elast.	Sat. Angolo Res. Mod.Edom.	Coesione Dens.Rel.	Poisson																																																																																																																																																					
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q																																																																																																																																																					
1,650 E-3	1,690 E-3	15,000	0,030	67,493																																																																																																																																																					
	100,000	60,0	0,330	0,97																																																																																																																																																					
Peso Spec.	P. Spec. Mod.Elast.	Sat. Angolo Res. Mod.Edom.	Coesione Dens.Rel.	Poisson																																																																																																																																																					
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q																																																																																																																																																					
1,800 E-3	1,850 E-3	18,000	0,050	101,239																																																																																																																																																					
	150,000	60,0	0,330	0,95																																																																																																																																																					
Peso Spec.	P. Spec. Mod.Elast.	Sat. Angolo Res. Mod.Edom.	Coesione Dens.Rel.	Poisson																																																																																																																																																					
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q																																																																																																																																																					
1,850 E-3	1,890 E-3	23,000	0,050	83,893																																																																																																																																																					
	150,000	60,0	0,372	0,95																																																																																																																																																					
Peso Spec.	P. Spec. Mod.Edom.	Sat. Dens.Rel.	Coes.non dren.	Mod.Elast. Poisson	C. Ades.																																																																																																																																																				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q																																																																																																																																																				
1,700 E-3	1,750 E-3	0,250	0,330	134,985	200,000																																																																																																																																																				
	60,0			0,75																																																																																																																																																					
Peso Spec.	P. Spec. Mod.Edom.	Sat. Dens.Rel.	Coes.non dren.	Mod.Elast. Poisson	C. Ades.																																																																																																																																																				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q																																																																																																																																																				
1,750 E-3	1,810 E-3	0,600	0,330	101,239	150,000																																																																																																																																																				
	60,0			0,50																																																																																																																																																					
Peso Spec.	P. Spec. Mod.Edom.	Sat. Dens.Rel.	Coes.non dren.	Mod.Elast. Poisson	C. Ades.																																																																																																																																																				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q																																																																																																																																																				
1,850 E-3	1,890 E-3	0,800	0,372	83,893	150,000																																																																																																																																																				
	60,0			0,49																																																																																																																																																					

10 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Le caratteristiche dei materiali impiegati nei calcoli sono le seguenti:

- Acciaio B 450 C - $f_{tk}=540 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} 450 \text{ N/mm}^2$
($E= 200000 \text{ N/mm}^2$; peso spec.= $78,5 \text{ kN/m}^3$; $G=84000 \text{ N/mm}^2$);
- Calcestruzzo per strutture prefabbricate e in opera– C28/35, $R_{ck} = 350 \text{ N/mm}^2$
Classe di esposizione XC3, ($E= 32308.2 \text{ N/mm}^2$; $n= 0.2$; peso spec.= 25000 N/m^3);
- Calcestruzzo per sottofondi – C12/15, $R_{ck} = 150 \text{ N/mm}^2$
($E= 27085.17 \text{ N/mm}^2$; $n= 0.2$; peso spec.= 25000 N/m^3);
- Calcestruzzo di regolarizzazione – C16/20, $R_{ck} = 250 \text{ N/mm}^2$
($E= 28607.90 \text{ N/mm}^2$; $n= 0.2$; peso spec.= 25000 N/m^3);

11 AZIONI SULLE STRUTTURE

11.1 Fattore di struttura e regolarità.

Per le verifiche geotecniche delle opere di fondazioni si fa riferimento a strutture non dissipative, come previsto dalle NTC18. Le fondazioni saranno progettate in campo elastico pertanto il fattore di struttura q sarà pari a 1, quindi non si prevedono specifiche armature di dettaglio per garantire il comportamento duttile.

11.2 Combinazioni con le altre azioni

Le azioni definite come al paragrafo 2.5.1 delle NTC 2018, dovranno essere combinate in accordo a quanto definito al paragrafo 2.5.3 delle stesse NT, applicando i seguenti coefficienti di combinazione:

Categoria/Azione variabile	Y_{0j}	Y_{1j}	Y_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso	1	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 3000 \text{ kg}$)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 3000 \text{ kg}$)	0,7	0,5	0,3

Categoria H Coperture	0	0	0
Vento	0,6	0,2	0
Neve (a quota . 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0

Valori dei coefficienti di combinazione (Tabella 2.5.I del D.M. 2018)

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} da utilizzare nelle calcolazioni sono definiti nelle NTC 2018 al paragrafo 2.6.1- Tab. 2.6.I.

Le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche dovranno essere verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Nelle verifiche si farà riferimento ai seguenti Stati limite:

Stati limite di esercizio:

- Stato Limite di Operatività (SLO);
- Stato Limite di Danno (SLD).

Stati limite ultimi:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV);
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC).

11.3 Azione Sismica

Le NTC 2018 indicano che l'azione sismica sia caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, considerate tra di loro indipendenti, ed in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

L'azione in superficie dovrà essere assunta come agente su tali piani. Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale saranno caratterizzate dallo stesso spettro di risposta.

L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie, in assenza di documentazione potranno essere determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del NTC 2018 § 3.2.3. vanno definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale;
- Classe d'Uso IV
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione;
- Fattore di struttura q .

Tali valori sono stati utilizzati da apposita procedura informatizzata che, a partire dalle coordinate del sito oggetto di intervento (sistema di coordinate UTM WGS 84 geografiche) fornisce i parametri di pericolosità sismica da considerare ai fini del calcolo strutturale.

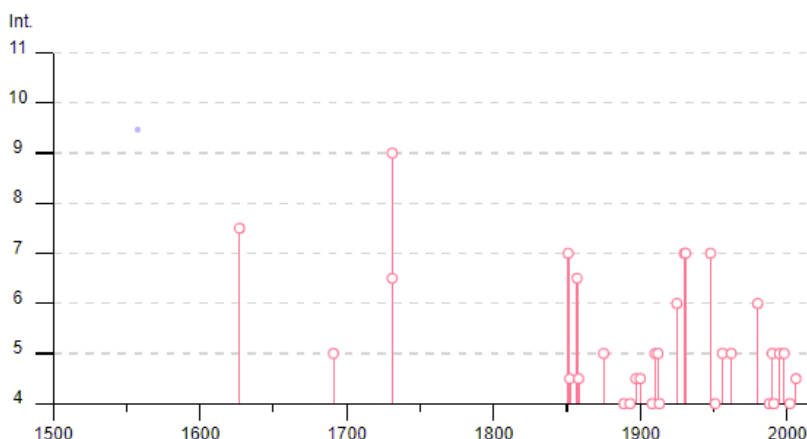
11.4 Parametri sismici

Nel caso in esame l'analisi è stata riferita ad un punto baricentrico di un raggio di circa 1 km dei vari siti che accolgono le strutture oggetto delle verifiche.

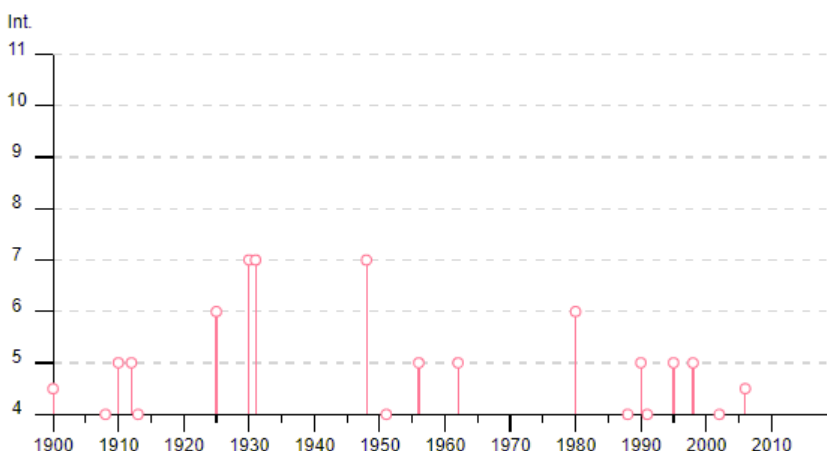


Le calcolazioni faranno riferimento ad un unico sito di riferimento per il calcolo dell'azione sismica e baricentrica ai siti.

Sotto l'aspetto sismo-tettonico, anche se l'area non è direttamente interessata da lineamenti strutturali visibili sulla superficie del suolo, ha subito influenze distruttive durante gli eventi sismici passati, i cui epicentri si sono localizzati in aree limitrofe. Essa infatti risente della vicinanza delle strutture sismo- genetiche dell'Appennino Dauno, i cui effetti hanno avuto ripercussioni sulla stabilità del territorio sin da tempi storici.



Su una scala temporale maggiore si vede che dopo il 1700 il territorio è stato interessato da un terremoto con un'intensità 9.



Riducendo la scala al solo 1900, si nota come gli eventi di maggiore intensità abbiano interrato

oltre al terremoto dell'Irpinia (1980) l'ultimo evento significativo, in ordine temporale, è stato il terremoto del 31/10/2002, con epicentro in Molise e nel 2006 sul Gargano

Ad ogni modo, il territorio del Comune di Cerignola, secondo la classificazione sismica (O.P.C.M.20.03.2003 e succ. mod. ed integr.) ricade in Zona 2, come di seguito riportato:

Codice ISTAT 2001	Classificazione 2003
071020	Zona

Dove: PGA (g)=accelerazione orizzontale di picco del terreno (estimatore dello scuotimento alle alte frequenze), valore atteso con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 457 anni); I=intensità macrosismica (MCS) valore di intensità MCS atteso con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni); $g=981 \text{ cm/sec}^2$ (accelerazione di gravità), inoltre con il metodo MASW (basato sulla relazione geologica)

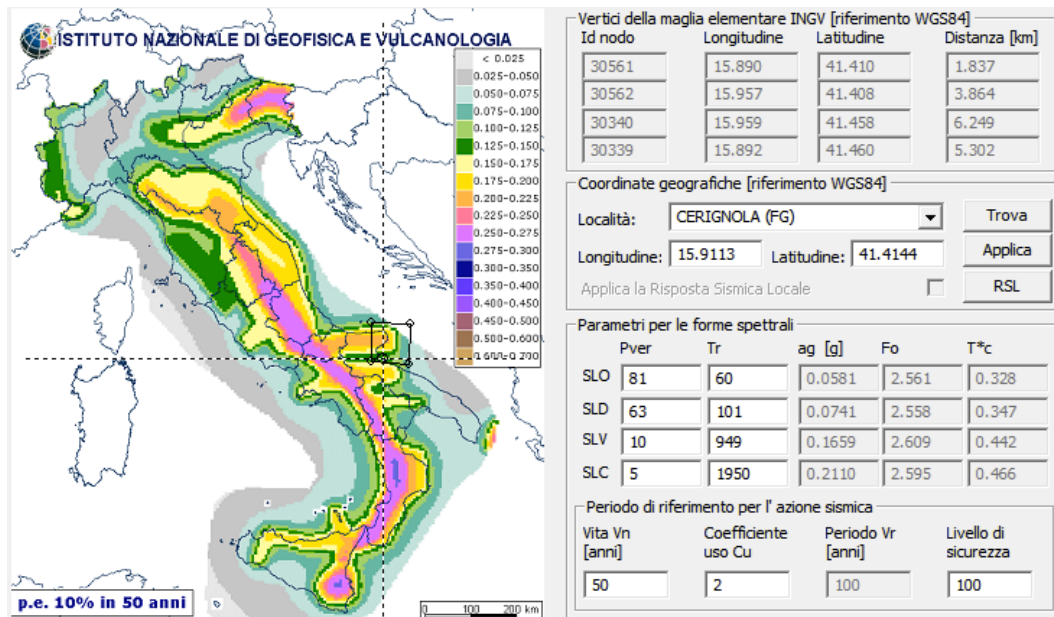
Dalle indagini geofisiche (vedi relazione Geologica) è stata parametrizzata la velocità delle onde Vs in profondità ricavando un “modello di velocità del sottosuolo” correlabile con i diversi litotipi presenti in profondità. In base al valore della VS30 si ottiene che il suolo è di tipo “B” per la gran parte dei siti indagati, salvo per il sito “DELL’ERBA” dove è di tipo “C”.

A vantaggio di sicurezza, per le verifiche si farà riferimento ad un terreno di tipo “C”, salvo poi in fase esecutiva specializzare il tipo di terreno per ogni sito. Le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto al cap. 3 del DM 17.01.18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile (vita di riferimento ≥ 100 anni, struttura Classe d’uso IV – Edifici strategici cfr DGR Puglia nr 1214/10).

Nel caso in specie trattandosi di opere di classe d’uso 4, gli stati limite da verificare ed il tipo di verifica da effettuare secondo norma sono i seguenti:

- Stato Limite di Operatività (SLO) con controllo degli spostamenti;
- Stato Limite di Danno (SLD) con controllo degli spostamenti;
- Stato Limite di Danno (SLD) con controllo degli spostamenti + verifiche di resistenza;

- Stato Limite di Salvaguardia (SLV) con verifica di resistenza.



- Parametri di pericolosità sismica del sito di intervento

11.5 Valutazione dell'azione sismica

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell'allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L'azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

Categoria sottosuolo: "C"

Classe d'uso IV

11.6 Azioni Antropiche

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si dovrà fare riferimento alla tabella del D.M. 17.01.2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni

possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti q_k [kN/m²]
- carichi verticali concentrati Q_k [kN]
- carichi orizzontali lineari H_k [kN/m]

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
D	Ambienti ad uso commerciale			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	5,00	2 x 50,00	1,00**
	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di			
H-I-K	Coperture			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.

** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

Valori dei carichi di esercizio per le diverse categorie di edifici (Tabella 3.1. I del D.M. 2018)

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	Uffici			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atrii di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
	$\geq 4,00$	$\geq 4,00$	$\geq 2,00$	

Tabella: Valori dei carichi di esercizio per le diverse categorie di edifici (Tabella 3.1.II del D.M. 2018)

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle NTC 2018. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dell'orizzontamento, in generale con forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm

11.7 Modello Di Calcolo

- I modelli di calcolo da utilizzare saranno quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17.01.2018 ed in particolare:
- -analisi elastica lineare per il calcolo delle sollecitazioni derivanti da carichi statici;
- analisi dinamica modale con spettri di progetto per il calcolo delle sollecitazioni di progetto dovute all'azione sismica;
- analisi degli effetti del 2° ordine quando significativi;

- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli SLU che allo SLD si farà riferimento al D.M. 17.01.18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 67 che è stata utilizzata come norma di dettaglio.

11.8 Durabilità

Per garantire la durabilità delle strutture saranno prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (SLE) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui le strutture dovranno essere utilizzate limitando sia gli stati tensionali che, nel caso delle opere in calcestruzzo, l'ampiezza delle fessure. Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, sarà posta adeguata cura nelle previsioni sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura prevedendo tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono stati previsti in coerenza con tali obiettivi.

11.9 Misura Della Sicurezza

Il metodo di verifica della sicurezza adottato sarà quello degli Stati Limite (SL) prevedendo due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi SLU e gli stati limite di esercizio SLE. La sicurezza sarà quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore della corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

11.10 Schematizzazione Della Struttura

Le strutture saranno modellate con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

In particolare le travi ed i pilastri saranno schematizzate con elementi trave a due nodi deformabili assialmente, a flessione e taglio utilizzando funzioni di forma cubiche.

Gli elementi finiti a due nodi possono essere utilizzati in analisi di tipo non lineare potendo modellare non linearità sia di tipo geometrico che meccanico con i seguenti modelli:

Matrice geometrica per gli effetti del II° ordine;

Non linearità meccanica per comportamento assiale solo resistente a trazione o compressione:

Non linearità meccanica di tipo elasto-plastica con modellazione a plasticità concentrata e duttilità limitata con controllo della capacità rotazionale ultima delle cerniere plastiche.

Per gli elementi strutturali bidimensionali (pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche) si utilizzerà un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo shell che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra). Tale elemento finito di tipo isoparametrico sarà modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM.

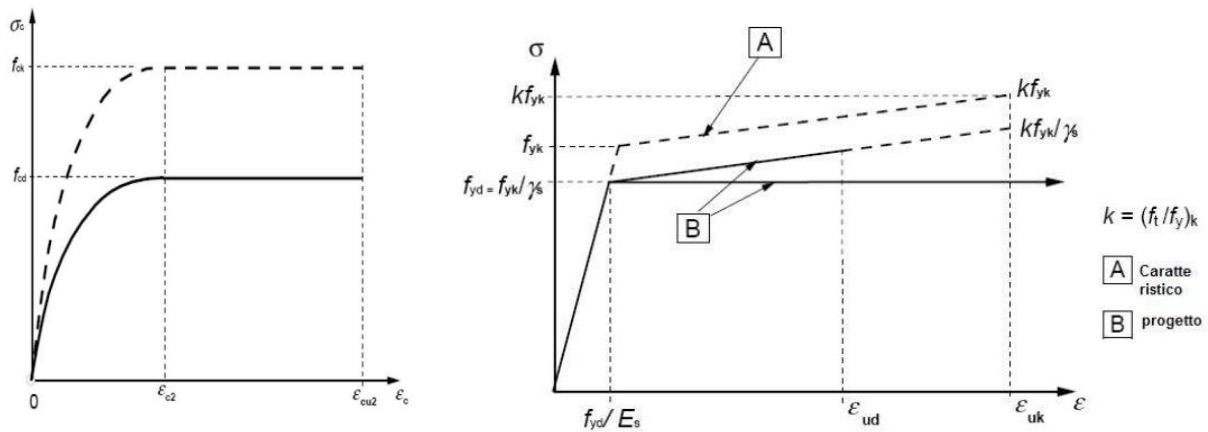
Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne. Le verifiche saranno effettuate sia direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio. Per le azioni dovute al sisma (ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica), le verifiche saranno effettuate sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..). Nel modello si terranno in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi.

La presenza di orizzontamenti sarà tenuta in conto o con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL.

L'analisi delle sollecitazioni sarà condotta in fase elastica lineare tenendo conto eventualmente degli effetti del secondo ordine.

Le sollecitazioni derivanti dalle azioni sismiche saranno ottenute sia con analisi statiche equivalenti che con da analisi dinamiche modali. I vincoli tra i vari elementi strutturali e con il terreno saranno modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

Il modello di calcolo terrà conto dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali (con elementi plinto, trave o piastra) su suolo elastico alla Winkler. Per le verifiche sezionali saranno utilizzati i seguenti legami:



Legame costitutivi CIs e Acciaio

Il valore ϵ_{cu2} nel caso di analisi non lineari è stato valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.

11.11 Combinazione Di Calcolo

Le combinazioni di calcolo da considerare sono quelle previste dal D.M. 17.01.2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite, sono state definite le seguenti combinazioni delle azioni (Cfr. al § 2.5.3 NTC 2018):

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7(2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine(2.5.4);

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per SLE, saranno omessi i carichi Q_{kj} dal momento che hanno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni saranno considerate in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.), ove nelle formule il simbolo "+" è da intendersi "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono stati desunti dalle norme (Cfr. § 2.6.1, Tab. 2.6.1).

Per le combinazioni sismiche:

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni (Cfr. § 2.5.3 form. 3.2.16 delle NTC 2008)

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17). I valori dei coefficienti γ_2 γ_j saranno desunti dalle norme (Cfr. Tabella 2.5.1) La struttura sarà progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, con manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme. Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado sono stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado si otterrà con un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'utilizzo, ove necessario, dell'applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

Per le azioni eccezionali, che si presentano in occasione di eventi quali incendi, esplosioni ed urti, ove richiesto da specifiche esigenze di destinazione d'uso, saranno considerate nella progettazione, con calcolo e verifica delle suddette azioni, determinate sulla base delle indicazioni di cui al § 3.6.1 delle NTC.

11.12 Azioni Agenti Sulle Fondazioni

Per la valutazione preliminare delle azioni di progetto (Ed) in fondazione si sono utilizzate due combinazioni delle azioni:

Azioni verticali:

- SLU (*combinazione fondamentale*):
- $E_d = yG1 * G1$
- SLU + SISMA (*combinazione sismica*) SLV:
- $E_d = E + G1 = G1 * kv + G1$

Azioni orizzontali:

- *combinazione sismica SLV (taglio sismico)*
- $d = G1 * khi$
- *In cui:*
- *Ed azione di progetto*
- *G1 : peso proprio degli elementi strutturali*
- *yG1: coefficiente parziale di sicurezza (A1, A2 - punto 2.6.1 delle NTC 2018 e tab.2.6.I)*
- *E : azione sismica*
- *Kv : ordinata dello spettro di progetto delle componenti verticali in corrispondenza del periodo fondamentale T1*
- *Khi: ordinata dello spettro di progetto delle componenti orizzontali in corrispondenza del periodo fondamentale T1*

Considerando solo le fondazioni principali e di dimensioni rilevanti si ottiene la tabella 6 riportante i carichi unitari sulle fondazioni.

Per le combinazioni delle azioni Ed di cui sopra si è utilizzato l'Approccio normativo 2 (punto 2.6.1 delle NTC 2008): **(A1+M1+R3)-(STR-GEO)**

Con:

- $A = \text{Azioni } yF \text{ (oppure } yE \text{ oppure } yG)$

- $M =$ resistenza dei materiali (terreno) yM
- $R =$ resistenza globale del sistema yR

Inoltre per le azioni sismiche E, dagli spettri di progetto dell'allegato 2 si sono calcolati i valori di kv e khi con le seguenti assunzioni:

- Fattore di struttura $q = 1$
- Altezza media delle strutture = 3 m

11.13 Neve e Vento

Regione	Provincia	Comune	Altitudine (slm)	Coordinate GPS:	
PUGLIA	FOGGIA	CERIGNOLA	47	41.4144°	15.9113°

Carichi neve, vento e temperatura esterna - Nov. 2019

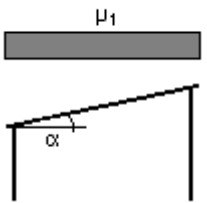
Neve

Vento

Temperatura esterna

Localizzazione		Neve	
Ricerca località	Aiuto per ricerca località	Zona: II	
Regione	PUGLIA	Vento	
Provincia	FOGGIA	Zona: 3	
Località	CERIGNOLA	Temperatura esterna	
Altitudine s.l.m. (m)	120.0	Zona: III, $A_s = 120.0$ m slm	
Parametri e impostazioni		$T_{min} = -8.84, T_{max} = 41.96$	
Normativa di riferimento	D.M. 17/01/2018 (Nuove N.T.C.)	Relazione carichi	
Zona vento	3 - Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata	Chiudi	
Neve (dati da inserire)	Impostazione parametri di calcolo neve		
Vento (dati da inserire)	Impostazione parametri di calcolo vento		
Unità di misura	daN m		

Neve:

<p>Zona Neve = II Periodo di ritorno, $Tr = 100$ anni $Ctr = [(1 - n (6^{1/2}/ p) \ln[-\ln(1-1/Tr) + 0.57722]) / (1 + 2.5923n)] = 1.13$ Ce (coeff. di esposizione al vento) = 0,90 Valore caratteristico del carico al suolo = $qsk Ce Ctr = 102$ daN/mq</p>	<p>Schema di carico:</p> 
--	--

Si ipotizza che il carico neve agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura. Per la determinazione del carico neve si fa riferimento ai seguenti valori, indicativi per la zona nella quale ricade l'area di progetto che nel caso specifico è uguale a III Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1,00

Valore caratteristico del carico al suolo = $qsk Ce = 102$ da N/m²

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 0,0$; $\mu_1 = 0,80 \Rightarrow$

Carico NEVE: $Qn = 81$ da N/m²

VENTO:

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando effetti dinamici. Per le costruzioni tali azioni sono generalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti descritte in seguito.

Zona vento = 3

Velocità base della zona, $Vb.o = 27$ m/s (Tab. 3.3.I)

Altitudine base della zona, $Ao = 500$ m (Tab. 3.3.I)

Altitudine del sito, $As = 45$ m

Velocità di riferimento, $Vb = 27,00$ m/s ($Vb = Vb.o$ per $As \leq Ao$)

Periodo di ritorno, $Tr = 100$ anni

$Cr = 0,75 (1 - 0,2 \ln(-\ln(1-1/Tr)))^{1/2.039}$ anni

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto, $V_r = V_b C_r = 28,06$ m/s

Classe di rugosità del terreno: D

[Aree prive di ostacoli o con al di più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,..)]

Esposizione: Cat. II - Zona costiera entro 10 km dal mare ($K_r = 0,19$; $Z_o = 0,05$ m;

$Z_{min} = 4$ m) Pressione cinetica di riferimento, $q_b = 49$ daN/mq

Coefficiente di forma, $C_p = 1,00$

Coefficiente dinamico, $C_d = 1,00$

Coefficiente di esposizione, $C_e = 1,80$

Coefficiente di esposizione topografica, $C_t = 1,00$

Altezza dell'edificio, $h = 3,00$ m

PRESSIONE DEL VENTO, $P = Q_B C_E C_P C_D = 89$ daN/mq

Temperatura aria esterna:

Zona: III

$T_{min} = -8.32^\circ$ [NTC 3.5.5]

$T_{max} = 41.99^\circ$ [NTC 3.5.6]

12 METODI E PARAMETRI DI CALCOLO DEI TRACKER

Diversi studi hanno dimostrato che alcuni standard del codice di progettazione del vento applicati agli inseguitori solari non sono sufficienti per progettare queste strutture in modo affidabile, in quanto non considerano gli effetti del secondo ordine prodotti dall'azione del vento sul localizzatore. Al fine di prevenire i relativi problemi di instabilità strutturale, è necessario trovare nuove metodologie di analisi che migliorino la progettazione di strutture tracker affidabili quantificando la loro risposta agli effetti del vento del secondo ordine.

Allo scopo, per le strutture di sostegno di che trattasi, sono stati effettuati alcuni calcoli preliminari di secondo ordine utilizzando un metodo innovativo, denominato Dy-WIND consiste in un'analisi dinamica completa del design della struttura, che tiene conto della

disposizione a file continue e quindi dell'azione dinamica di scia del vento che si origina su una fila quando esso lascia la fila precedente.

Il Metodo di studio

Nella progettazione di inseguitori solari diversi sono i fattori che influenzano la loro risposta agli effetti dinamici del vento. L'equazione del moto presenta la seguente forma:

$$I \cdot \ddot{\alpha} + k \cdot \alpha + c \cdot \dot{\alpha} = MSE + MBUFF$$

Al fine di studiare gli effetti del vento sulla struttura del tracker devono essere considerati diversi fenomeni come la fluttuazione del vento e la turbolenza. La parte di fluttuazione dei carichi del vento è dovuta alla turbolenza del vento e alla risposta dinamica della struttura. I carichi inerziali dovuti alla vibrazione risonante possono aumentare in modo significativo i carichi fluttuanti del vento.

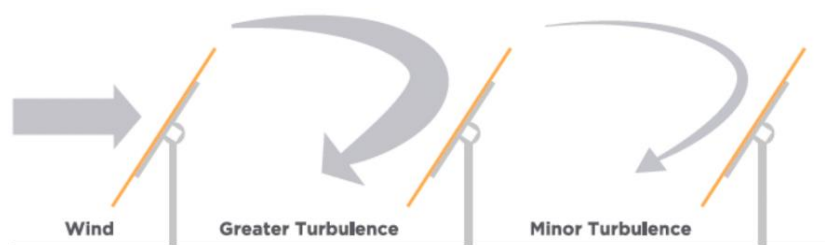
L'approccio sviluppato i combina i risultati dei test in galleria del vento con l'analisi numerica per studiare l'influenza dei principali meccanismi che causano vibrazioni o instabilità nel tracker.

12.1 Vibrazione di risonanza

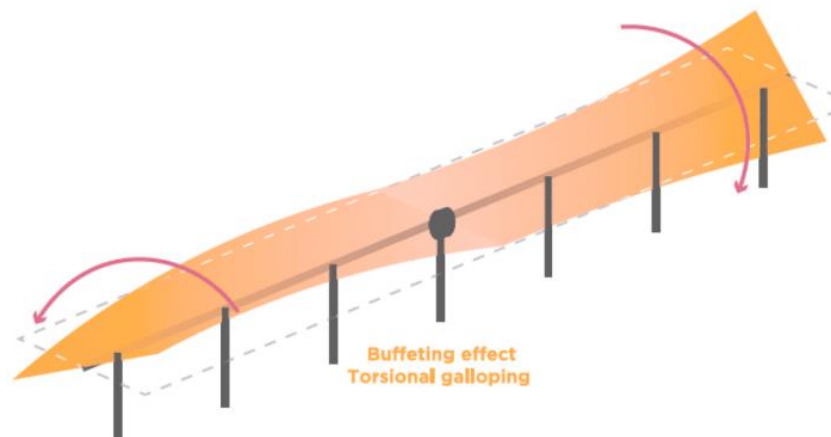
La vibrazione di risonanza è causata dal generatore wind buffer o dall'effetto di risonanza della scia causato dalla turbolenza generata dalle file sopravento di un campo tracker. Questo meccanismo è studiato con i dati sulla pressione in galleria del vento e l'amplificazione del carico è rappresentata da un metodo ibrido di dinamici fattori di amplificazione (DAF) e metodo di analisi del buffer (BAM) utilizzando i dati della galleria del vento come input.

12.2 Flutter torsionale

Flutter è un'instabilità aerodinamica autoeccitata in cui le forze aerodinamiche dipendono dalla rotazione della velocità angolare della struttura stessa, e può portare ad ampiezze molto ampie in moto torsionale o movimento torsionale e verticale accoppiato. Per inseguitori che fanno affidamento su un tubo di torsione centrale guidato da una singola posizione, viene creata una modalità di vibrazione a torsione da una forma di vibrazione generalmente iniziata alle estremità della fila. Flutter torsionale caratterizza l'elevato angolo di inclinazione.



Azione e distribuzione dei vortici di vento



Effetti torsionali dovuti ai vortici di vento

12.3 Galoppo torsionale

Questa instabilità dipende dalla rotazione della struttura e può portare a grandi risposte nella stessa a causa delle vibrazioni nel momento di beccaggio aerodinamico. All'inizio, il crescente movimento di beccaggio riduce la rigidità strutturale complessiva, determinando torsioni unidirezionali della struttura o movimenti oscillatori a seconda della rigidità residua della struttura. Con l'aumentare della velocità del vento è probabile che questa instabilità causerà un guasto una volta superata la resistenza. Questa instabilità è indicata come "Torsional Galloping", che caratterizza il comportamento dell'angolo di inclinazione basso.

Due analisi numeriche sono implementate per affrontare i meccanismi 2 e 3:

- Fluttering Analysis Method (FAM): predice la massima velocità del vento consentita prima che si verifichi l'instabilità;

- Buffeting Analysis Method (BAM): predice la risposta del tracker (carico a deflessione) a causa dell'azione del vento per gli array a più righe nel dominio del tempo.

Per eseguire queste analisi numeriche è fondamentale condurre due tipi di test in galleria del vento. I dati sperimentali ottenuti nella galleria del vento sono combinati con metodi numerici per ottenere ciascun metodo (DAF-BAM, FAM e BAM).

Il test convenzionale della pressione in galleria del vento utilizza modelli rigidi e può prevedere la forza del vento su ciascuna fila tenendo conto della scia del flusso d'aria dietro ogni fila. Questo funziona per determinare i fattori di amplificazione dinamica (DAF) per coprire l'intervallo di velocità del vento di progetto

e tutte le direzioni del vento. Anche le misurazioni della velocità del vento con questo modello sono necessarie come input in FAM e BAM per gli array a più righe.

Il test dinamico della galleria del vento utilizza modelli aeroelastici per catturare la risposta e inoltre prevedere il comportamento della struttura in funzione della velocità del vento e del tempo. Questo funziona per determinare i coefficienti FAM e BAM.

12.4 Pressione del vento in galleria e test di velocità (modelli rigidi + DAF)

I coefficienti di carico statico del vento sono ottenuti dalle prove di pressione nella galleria del vento. Questi coefficienti non includono una tolleranza per il caricamento risonante causato da vibrazioni risonanti o buffering indotto dal risveglio. I fattori dinamici di amplificazione (DAF) rappresentano l'amplificazione del circuito dovuta a questi effetti, in base alla frequenza naturale di vibrazione del sistema strutturale, alla velocità del vento, alla lunghezza della corda e allo smorzamento nel sistema. Sono inoltre necessarie misurazioni della velocità del vento che forniscono il relativo cambiamento di velocità attraverso un array utilizzando il modello rigido come input in FAM e BAM.

È importante notare che questi coefficienti si basano su test in galleria del vento utilizzando modelli rigidi e, pertanto, non includono effetti di interazione fluido-struttura (o effetti aeroelastici). Questi effetti sono calcolati utilizzando i dati della pressione del tunnel del vento misurati come input per l'analisi del buffer del dominio del tempo. Questo approccio ibrido di Dynamic Amplification Factors e Buffeting Analysis Method consente una previsione completa del carico su array multi-fila su tutte le velocità del vento e le direzioni del vento. Questo metodo mostra che le prime due righe esterne in un campo di tracker sono le più colpite. Oltre la seconda fila, le file di inseguitori hanno un effetto di riparo e le forze del vento sulle file interne sono notevolmente ridotte.

12.5 Test dinamici della galleria del vento

Per studiare gli effetti aeroelastici associati alle instabilità, devono essere affrontati FAM e BAM. Il primo passo per eseguire questi due metodi è quello di ottenere i derivati aerodinamici dai test dinamici della galleria del vento e quindi implementare metodi e simulazioni numerici.

Per fare ciò, una sezione del tracker viene modellata su una scala appropriata, quindi viene esaminata nella galleria del vento progettata per questo scopo. Implementando un sistema di sospensione a molla e utilizzando lo smorzamento a correnti parassite, la rigidità torsionale, l'inerzia e il coefficiente di smorzamento vengono replicati, consentendo la rotazione del modello.

Una volta ottenuti i derivati aerodinamici (per la rigidità e lo smorzamento) nella galleria del vento, vengono sviluppati due diversi modelli numerici per implementare gli studi FAM e BAM:

- FAM: utilizza un modello numerico, misurazioni della velocità del vento da matrici a più righe e i derivati aerodinamici per prevedere la velocità massima del vento a posizioni di angolo di inclinazione variabile prima che il localizzatore diventi instabile e si verifichi il galoppo/flutter torsionale.
- BAM: utilizza un modello numerico, misurazioni della velocità del vento e della pressione da matrici multiple, i derivati aerodinamici e le fluttuazioni del vento per prevedere la deflessione torsionale del localizzatore. Questo modello numerico può anche essere utilizzato per estrarre le forze autoeccitate, le forze inerziali e le forze del vento che agiscono sul tracker per la progettazione.

12.6 Flutter Analysis Method (FAM)

La stabilità del tracker viene analizzata per valutare la sua risposta alle azioni dinamiche del vento. È importante che i fenomeni di instabilità, come il galoppo torsionale e il flutter torsionale, siano presi in considerazione quando si progettano i tracker e si predice il loro comportamento.

I risultati di questa analisi forniscono la variazione dello smorzamento totale (strutturale + aerodinamico) in funzione della velocità del vento. L'instabilità è definita come il punto in cui lo smorzamento totale è inferiore a 0. Questo studio è molto rilevante in quanto contrassegna la velocità del vento critico prima che il tracker vada in un'instabilità.

Questo metodo può essere applicato a matrici a più file mediante l'applicazione di misurazioni della velocità del vento a diversi angoli di inclinazione del localizzatore e mostra come la rigidità torsionale del sistema (strutturale + aerodinamica) diminuisca con l'aumentare della velocità del vento. Questa influenza ha associato ad essa una perdita di frequenza naturale, quindi il tracker tende ad essere più suscettibile alle azioni di buffeting del vento quando la velocità del vento aumenta per gli angoli di inclinazione bassi.

12.7 Metodo di analisi del buffer (BAM)

L'applicazione di questo metodo predice meglio il comportamento di un array tracker multi-fila sotto l'azione del vento, fornendo al contempo flessibilità nel processo di progettazione generalmente non pratico attraverso il test completo del modello aeroelastico. Questo metodo può simulare sia l'intero spettro delle fluttuazioni della turbolenza del vento sia la risposta del tracker a causa di forze auto-eccitazione e di buffeting. La forzatura dinamica è amplificata dal movimento strutturale e potrebbe produrre problemi strutturali con velocità del vento al di sotto della velocità di insorgenza critica per un'instabilità aerodinamica.

BAM è il metodo raccomandato per tenere conto dell'intero spettro delle fluttuazioni del picco del vento. Ciò significa che il momento massimo o la massima rotazione del tracker saranno calcolati dalla velocità massima del vento di picco, che rappresenta il carico del caso peggiore. Questo è fondamentale nelle regioni prossime alla massima velocità del vento consentita prima che si verifichi instabilità.

Con questo metodo, i momenti massimi e la forza dovuta alle azioni del vento possono essere analizzati in ogni membro del tracker, quindi la progettazione di ciascuna di queste parti è più affidabile rispetto a qualsiasi altro metodo.

I risultati dell'analisi del buffer nelle serie temporali della rotazione del tracker e queste risposte possono essere utilizzate per prevedere la risposta massima del momento indotta dal vento, i picchi di fluttuazione del vento, i carichi inerziali e le forze autoeccitate. Se lo smorzamento complessivo nel sistema è negativo, la soluzione numerica per il localizzatore sarà instabile (oltre la velocità massima consentita del vento indicata nell'analisi del flutter).

12.8 Analisi statica

L'effetto maggiore prodotto dal vento è il momento torsionale. Questo momento di torsione influisce sul tubo di torsione e sul gruppo di supporto del motore. È notevolmente aumentato dagli effetti dinamici descritti in questo documento.

Per quanto riguarda la verifica strutturale è stato predisposto un modello agli elementi finiti in ambiente SAP2000, nelle condizioni di verifica SLU e sono state ricavate le azioni limite in corrispondenza della sezione di incastro del tracker con il terreno.

Si dovrà tener conto che l'elemento studiato nella realtà è continuo ad altri 3 campi, pertanto questi altri elementi comparteciperanno con un effetto di gruppo a non far estrarre l'elemento infisso nel terreno.

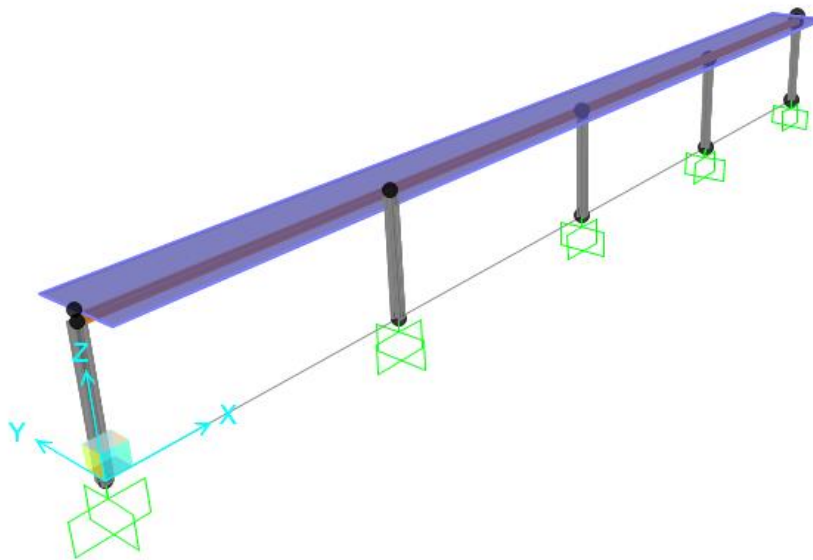


Figura 2 Modello agli elementi finiti in SAP2000

Dunque, dall'analisi è stato possibile risalire alle sollecitazioni di taglio, momento flettente e sforzo normale agenti in corrispondenza dei tracker oggetto di studio, considerando un'altezza di quest'ultimi di 3 m da piano campagna.

Tali sollecitazioni sono state determinate prendendo in considerazione carichi statici, ovvero il peso proprio dei profilati metallici costituenti i tracker (HEB), quello del profilato scatolare a sostegno dei pannelli ed in fine il peso proprio dei pannelli stessi, tutti espressi a metro lineare (KN/m).

Come carichi variabili, invece, il carico neve e quello del vento opportunamente definiti secondo la normativa vigente, in base alla zona di appartenenza del sito oggetto di interesse.

Tali carichi, di seguito sono stati combinati facendo riferimento alla combinazione allo SLU, come citato sopra.

Nelle figure sottostanti si riportano i risultati.

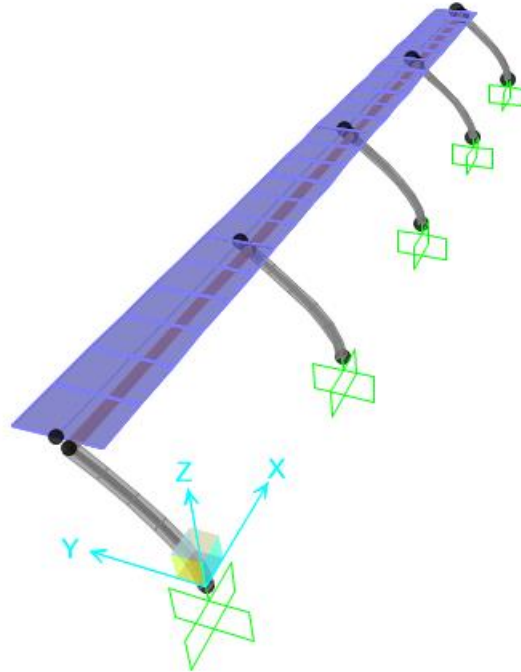


Figura 3 Deformata SLU

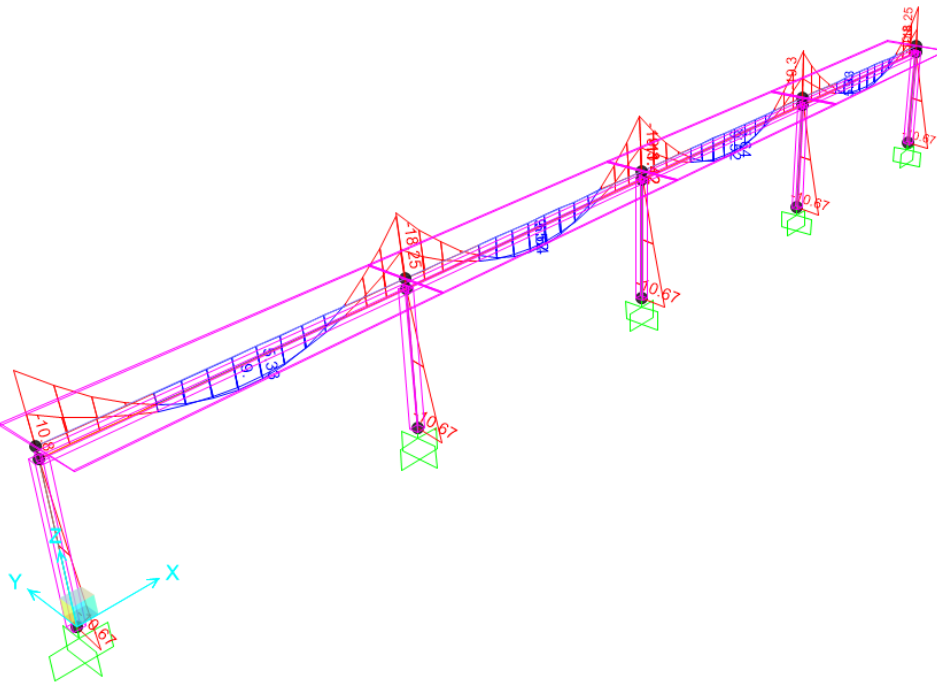


Figura 4 Diagrammi del momento [KN*m]

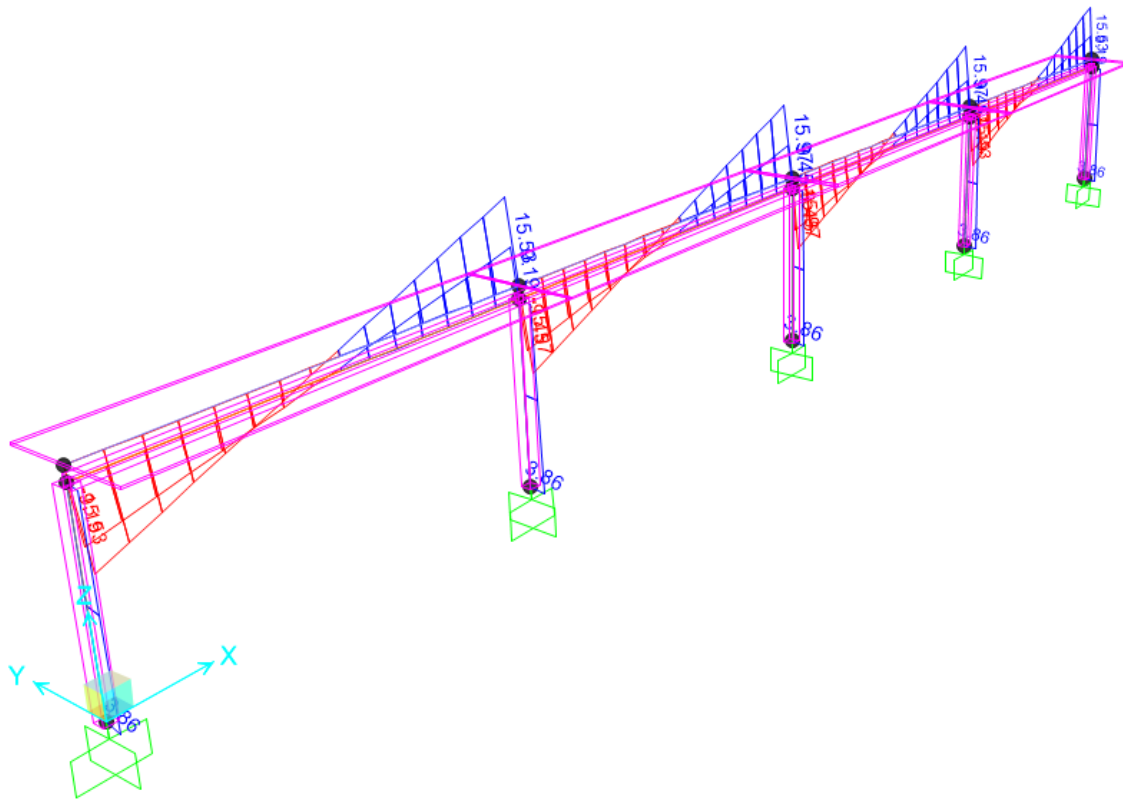


Figura 5 Diagrammi del taglio [KN]

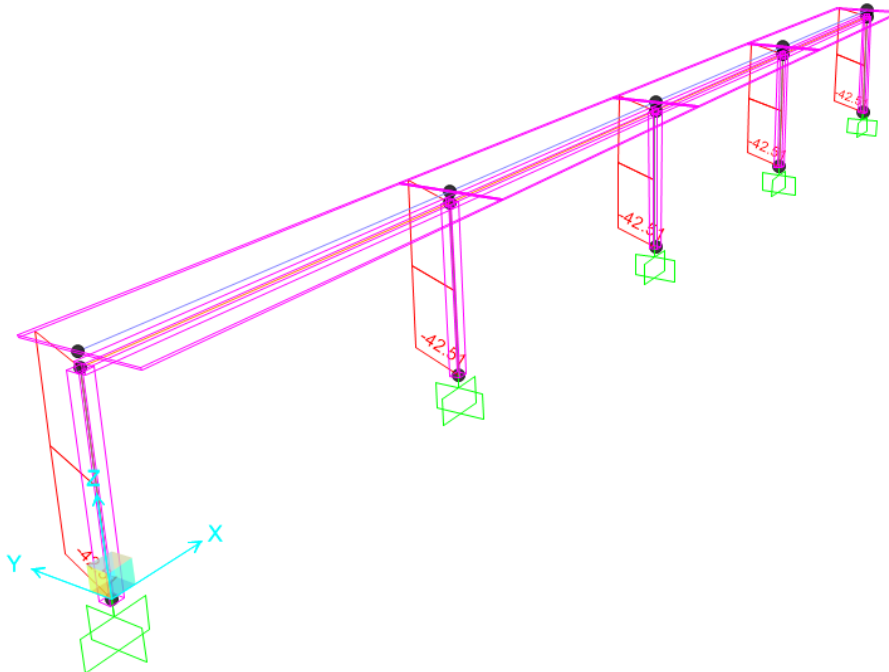


Figura 6 Diagrammi sforzo normale [kN]

Per la definizione della profondità di infissione si rimanda alla progettazione esecutiva che vedrà necessaria la realizzazione di prove di carico su piastra e la realizzazione di un campo prova, al fine di stimare attraverso prove strumentate le reali condizioni degli elementi a sostegno degli impianti.

VERIFICHE GEOTECNICHE E SULLE FONDAZIONI

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione (inteso come valore asintotico del diagramma carico-cedimento) si fa riferimento a due principali meccanismi di rottura: il "meccanismo generale" e quello di "punzonamento". Il primo è caratterizzato dalla formazione di una superficie di scorrimento: il terreno sottostante la fondazione rifluisce lateralmente e verso l'alto, conseguentemente il terreno circostante la fondazione è interessato da un meccanismo di sollevamento ed emersione della superficie di scorrimento. Il secondo meccanismo è caratterizzato dall'assenza di una superficie di scorrimento ben definita: il terreno sotto la fondazione si comprime ed in corrispondenza della superficie del terreno circostante la fondazione si osserva un abbassamento generalizzato. Quest'ultimo meccanismo non consente una precisa individuazione del carico limite in quanto la curva cedimenti-carico applicato non raggiunge mai un valore

asintotico ma cresce indefinitamente. Vesic ha studiato il fenomeno della rottura per punzonamento assimilando il terreno ad un mezzo elasto-plastico e la rottura per carico limite all'espansione di una cavità cilindrica. In questo caso il fenomeno risulta retto da un indice di rigidezza " I_r " così definito:

$$I_r = \frac{G}{c' + \sigma' \cdot \operatorname{tg}(\varphi)}$$

Per la determinazione del modulo di rigidezza a taglio si utilizzeranno le seguenti relazioni:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}; \quad E = E_{ed} \frac{1 - \nu - 2 \cdot \nu^2}{1 - \nu}; \quad \nu = \frac{k_0}{1 + k_0}; \quad k_0 = 1 - \operatorname{sen}(\varphi).$$

L'indice di rigidezza viene confrontato con l'indice di rigidezza critico " $I_{r,crit}$ ":

$$I_{r,crit} = \frac{e^{\left[\left(3.3 - 0.45 \frac{B}{L} \right) \operatorname{ctg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \right]}}{2}$$

La rottura per punzonamento del terreno di fondazione avviene quando l'indice di rigidezza è minore di quello critico. Tale teoria comporta l'introduzione di coefficienti correttivi all'interno della formula trinomia del carico limite detti "coefficienti di punzonamento" i quali sono funzione dell'indice di rigidezza, dell'angolo d'attrito e della geometria dell'elemento di fondazione. La loro espressione è la seguente:

- se $I_r < I_{r,crit}$ si ha :

$$\Psi_\gamma = \Psi_q = e^{\left[\left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4 \right) \operatorname{tg}(\varphi) + \frac{3.07 \cdot \operatorname{sen}(\varphi) \log_{10}(2 \cdot I_r)}{1 + \operatorname{sen}(\varphi)} \right]} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_\gamma = \Psi_q = 1$$

$$\Psi_c = \Psi_q - \frac{1 - \Psi_q}{N_c \cdot \operatorname{tg}(\varphi)} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_c = 0.32 + 0.12 \cdot \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \log_{10}(I_r)$$

- se $I_r > I_{r,crit}$ si ha che $\psi_g = \psi_q = \psi_c = 1$.

Il significato dei simboli adottati nelle equazioni sopra riportate è il seguente:

- E_{ed} modulo edometrico del terreno sottostante la fondazione
- ν coefficiente di Poisson del terreno sottostante la fondazione
- k_0 coefficiente di spinta a riposo del terreno sottostante la fondazione
- φ angolo d'attrito efficace del terreno sottostante il piano di posa
- c' coesione (espressa in termini di tensioni efficaci)
- σ' tensione litostatica effettiva a profondità $D+B/2$
- L luce delle singole travi di fondazione
- D profondità del piano di posa della fondazione a partire dal piano campagna
- B larghezza della trave di fondazione

Definito il meccanismo di rottura, il calcolo del carico limite viene eseguito modellando

il terreno come un mezzo rigido perfettamente plastico con la seguente espressione:

$$q_{ult} = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot \Psi_q + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot \Psi_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma$$

Il significato dei termini presenti nella relazione trinomia sopra riportata è il seguente:

- N_q, N_c, N_γ , fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno ϕ del terreno
- s_q, s_c, s_γ , coefficienti che rappresentano il fattore di forma
- d_q, d_c, d_γ , coefficienti che rappresentano il fattore dell'approfondimento
- i_q, i_c, i_γ , coefficienti che rappresentano il fattore di inclinazione del carico
- γ_1 peso per unità di volume del terreno sovrastante il piano di posa
- γ_2 peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa

Per fondazioni aventi larghezza modesta si dimostra che il terzo termine non aumenta indefinitamente e per valori elevati di "B", sia secondo Vesic che secondo de Beer, il valore limite è prossimo a quello di una fondazione profonda. Bowles per fondazioni di larghezza maggiore di 2.00 metri propone il seguente fattore riduttivo:

$$r_\gamma = 1 - 0.25 \cdot \log_{10} \left(\frac{B}{2} \right) \quad \text{dove "B" va espresso in metri.}$$

Questa relazione risulta particolarmente utile per fondazioni larghe con rapporto D/B basso (platee e simili), caso nel quale il terzo termine dell'equazione trinomia è predominante.

Nel caso di carico eccentrico Meyerhof consiglia di ridurre le dimensioni della superficie di contatto (A_f) tra fondazione e terreno (B, L) in tutte le formule del calcolo del carico limite. Tale riduzione è espressa dalle seguenti relazioni:

$$B_{rid} = B - 2 \cdot e_B \quad L_{rid} = L - 2 \cdot e_L \quad \text{dove } e_B, e_L \text{ sono le eccentricità relative alle dimensioni in esame.}$$

L'equazione trinomia del carico limite può essere risolta secondo varie formulazioni, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

Formulazione di Hansen (1970)

$$N_q = \text{tg}^2 \left(\frac{90^\circ + \phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \text{tg}(\phi)} \quad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tg}(\phi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

- se $\phi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \text{tg}(\phi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \cdot (1 - \operatorname{sen}(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \operatorname{arctg}\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^{\alpha_1} \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^{\alpha_2} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Formulazione di Vesic (1975)

$$N_q = \operatorname{tg}^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot \operatorname{tg}(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \cdot (1 - \operatorname{sen}(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \operatorname{arctg}\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione di Brinch-Hansen

$$N_q = tg^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + \text{sen}(\varphi))}{L \cdot (1 - \text{sen}(\varphi))} \quad s_\gamma = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + \text{sen}(\varphi))}{L \cdot (1 - \text{sen}(\varphi))} \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B \cdot (1 + \text{sen}(\varphi))}{L \cdot (1 - \text{sen}(\varphi))}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - \text{sen}(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot tg(\varphi)}$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \text{arctg}\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^m \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione Eurocodice 7

$$N_q = tg^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \text{sen}(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = \frac{s_q \cdot (N_q - 1)}{N_q - 1}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - \text{sen}(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \text{arctg}\left(\frac{D}{B}\right)$$

- se H è parallela al lato B si ha:

$$i_q = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^3 \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^3 \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se H è parallela al lato L si ha:

$$i_q = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg}(\varphi)} \quad i_\gamma = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg}(\varphi)} \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Si ricorda che per le relazioni sopra riportate nel caso in cui $\varphi = 0 \Rightarrow N_q = 1.0, N_\gamma = 1.0$ e $N_c = 2 + \pi$.

Il significato dei termini presenti nelle relazioni su descritte è il seguente:

- V componente verticale del carico agente sulla fondazione
- H componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- α_1, α_2 esponenti di potenza che variano tra 2 e 5

Nel caso in cui il cuneo di fondazione sia interessato da falda idrica il valore di γ_2 nella formula trinomia assume la seguente espressione:

$$\gamma_2 = \frac{\gamma \cdot z + \gamma_{sat} \cdot (h_c - z)}{h_c} \quad h_c = \frac{B}{2} \cdot \text{tg} \left(\frac{90 + \varphi}{2} \right)$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- γ peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa
- γ_{sat} peso per unità di volume saturo del terreno sottostante il piano di posa
- z profondità della falda dal piano di posa
- h_c altezza del cuneo di rottura della fondazione

Tutto ciò che è stato detto sopra è valido nell'ipotesi di terreno con caratteristiche geotecniche omogenee. Nella realtà i terreni costituenti il piano di posa delle fondazioni sono quasi sempre composti, o comunque riconducibili, a formazioni di terreno omogenee di spessore variabile che si sovrappongono (caso di terreni stratificati). In queste condizioni i parametri vengono determinati con la seguente procedura:

- viene determinata l'altezza del cuneo di rottura in funzione delle caratteristiche geotecniche degli strati attraversati; quindi si determinano il numero degli strati interessati da esso

- in corrispondenza di ogni superficie di separazione, partendo da quella immediatamente sottostante il piano di posa della fondazione, fino a raggiungere l'altezza del cuneo di rottura, viene determinata la capacità portante di ogni singolo strato come somma di due valori: il primo dato dall'applicazione della formula trinomia alla quota i -esima dello strato; il secondo dato dalla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato in esame
- il minimo di questi due valori sarà assunto come valore massimo della capacità portante della fondazione stratificata

Si può formulare il procedimento anche in forma analitica:

$$q_{ult} = [q_{ult}'' + q_{resT}]_{\min} = \left[q_{ult}'' + \frac{p}{A_f} (P_V \cdot K_s \cdot \operatorname{tg}(\varphi) + d \cdot c) \right]_{\min}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- q_{ult}'' carico limite per un'ipotetica fondazione posta alla quota dello strato interessato
- p perimetro della fondazione
- P_V spinta verticale del terreno dal piano di posa allo strato interessato
- K_s coefficiente di spinta laterale del terreno
- d distanza dal piano di posa allo strato interessato

VERIFICA A ROTTURA PER SCORRIMENTO DI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Se il carico applicato alla base della fondazione non è normale alla stessa bisogna effettuare anche una verifica per rottura a scorrimento. Rispetto al collasso per scorrimento la resistenza offerta dal sistema fondale viene valutata come somma di due componenti: la prima derivante dall'attrito fondazione-terreno, la seconda derivante dall'adesione. In generale, oltre a queste due componenti, può essere tenuto in conto anche l'effetto della spinta passiva del terreno di ricoprimento esercita sulla fondazione fino ad un massimo del 30%. La formulazione analitica della verifica può essere esposta nel seguente modo:

$$T_{Sd} \leq T_{Rd} = N_{Sd} \cdot \operatorname{tg}(\delta) + A_f \cdot c_a + S_p \cdot f_{Sp}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- T_{Sd} componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- N_{Sd} componente verticale del carico agente sulla fondazione
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- δ angolo d'attrito fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)

- S_p spinta passiva del terreno di ricoprimento della fondazione
- f_{Sp} percentuale di partecipazione della spinta passiva
- A_f superficie di contatto del piano di posa della fondazione

La verifica deve essere effettuata sia per componenti taglianti parallele alla base della fondazione che per quelle ortogonali.

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI INDOTTE NEL TERRENO

Ai fini del calcolo dei cedimenti è essenziale conoscere lo stato tensionale indotto nel terreno a varie profondità da un carico applicato in superficie. Tale determinazione viene eseguita ipotizzando che il terreno si comporti come un mezzo continuo, elastico-lineare, omogeneo e isotopo. Tale assunzione, utilizzata per la determinazione della variazione delle tensioni verticali dovuta all'applicazione di un carico in superficie, è confortata dalla letteratura (Morgenstern e Phukan) perché la non linearità del materiale poco influenza la distribuzione delle tensioni verticali. Per ottenere un profilo verticale di pressioni si possono utilizzare tre metodi di calcolo: quello di Boussinesq, quello di Westergaard oppure quello di Mindlin; tutti basati sulla teoria del continuo elastico. Il metodo di Westergaard differisce da quello di Boussinesq per la presenza del coefficiente di Poisson "ν", quindi si adatta meglio ai terreni stratificati. Il metodo di Mindlin differisce dai primi due per la possibilità di posizionare il carico all'interno del continuo elastico mentre i primi due lo pongono esclusivamente sulla frontiera quindi si presta meglio al caso di fondazioni molto profonde. Nel caso di fondazioni poste sulla frontiera del continuo elastico il metodo di Mindlin risulta equivalente a quello di Boussinesq. Le espressioni analitiche dei tre metodi di calcolo sono:

$$\text{Boussinesq} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{3 \cdot Q \cdot z^3}{2 \cdot \pi \cdot (r^2 + z^2)^{\frac{5}{2}}} \quad \text{Westergaard} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot z^2} \cdot \frac{\sqrt{1-2 \cdot \nu}}{\left(\frac{1-2 \cdot \nu}{2-2 \cdot \nu} + \frac{r^2}{z^2}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- Q carico puntiforme applicato sulla frontiera del mezzo
- r proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- z proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

$$\text{Mindlin} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{8 \cdot \pi \cdot (1-\nu) \cdot D^2} \left(\begin{array}{l} -\frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot (m-1)}{A^3} + \frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot (m-1)}{B^3} - \frac{3 \cdot (m-1)^3}{A^5} - \frac{30 \cdot m \cdot (m+1)^3}{B^7} \\ -\frac{3 \cdot (3-4 \cdot \nu) \cdot m \cdot (m+1)^2 - 3 \cdot (m+1) \cdot (5 \cdot m-1)}{B^5} \end{array} \right)$$

$$n = \frac{r}{D}; \quad m = \frac{z}{D}; \quad A^2 = n^2 + (m-1)^2; \quad B^2 = n^2 + (m+1)^2$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- Q carico puntiforme applicato sulla frontiera o all'interno del mezzo
- D proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dalla frontiera del mezzo
- r proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- z proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

Basandosi sulle ben note equazioni ricavate per un carico puntiforme, l'algoritmo implementato esegue un'integrazione delle equazioni di cui sopra lungo la verticale di ogni punto notevole degli elementi fondali estesa a tutte le aree di carico presenti sulla superficie del terreno; questo consente di determinare la variazione dello stato tensionale verticale " $\Delta\sigma_v$ ". Bisogna sottolineare che, nel caso di pressione, " Q " va definito come "pressione netta", ossia la pressione in eccesso rispetto a quella geostatica esistente che può essere sopportata con sicurezza alla profondità " D " del piano di posa delle fondazioni. Questo perché i cedimenti sono causati solo da incrementi netti di pressione che si aggiungono all'esistente pressione geostatica.

CALCOLO DEI CEDIMENTI DELLA FONDAZIONE

La determinazione dei cedimenti delle fondazioni assume una rilevanza notevole per il manufatto da realizzarsi, in special modo nella fase di esercizio. Nell'evolversi della fase di cedimento il terreno passa da uno stato di sforzo corrente dovuto al peso proprio ad uno nuovo dovuto all'effetto del carico addizionale applicato. Questa variazione dello stato tensionale produce una serie di movimenti di rotolamento e scorrimento relativo tra i granuli del terreno, nonché deformazioni elastiche e rotture delle particelle costituenti il mezzo localizzate in una limitata zona d'influenza a ridosso dell'area di carico. L'insieme di questi fenomeni costituisce il cedimento che nel caso in esame è verticale. Nonostante la frazione elastica sia modesta, l'esperienza ha dimostrato che ai fini del calcolo dei cedimenti modellare il terreno come materiale pseudoelastico permette di ottenere risultati soddisfacenti. In letteratura sono descritti diversi metodi per il calcolo dei cedimenti ma si ricorda che, qualunque sia il metodo di calcolo, la determinazione del valore del cedimento deve intendersi come la miglior stima delle deformazioni subite dal terreno da attendersi all'applicazione dei carichi. Nel seguito vengono descritte le teorie implementate:

Metodo edometrico, che si basa sulla nota relazione:

$$w_{ed} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_{ed,i}} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $\Delta\sigma_{v,i}$ variazione dello stato tensionale verticale alla profondità " z_i " dello strato i -esimo per l'applicazione del carico
- $E_{ed,i}$ modulo edometrico del terreno relativo allo strato i -esimo
- Δz_i spessore dello strato i -esimo

Si ricorda che questo metodo si basa sull'ipotesi edometrica quindi l'accuratezza del risultato è maggiore quando il rapporto tra lo spessore dello strato deformabile e la dimensione in pianta delle fondazioni è ridotto, tuttavia il metodo edometrico consente una buona approssimazione anche nel caso di strati deformabili di spessore notevole.

Metodo dell'elasticità, che si basa sulle note relazioni:

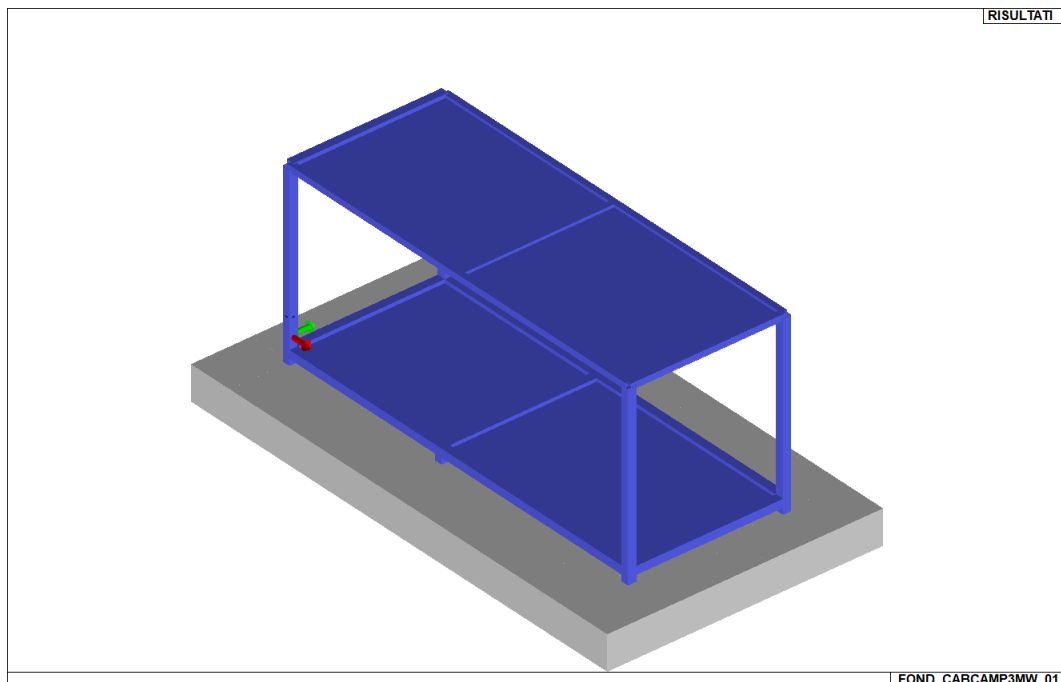
$$w_{\text{Imp.}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \Delta z_i \qquad w_{\text{Lib.}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \frac{1-2 \cdot \nu^2}{1-\nu} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $w_{\text{Imp.}}$ cedimento in condizioni di deformazione laterale impedita
- $w_{\text{Lib.}}$ cedimento in condizioni di deformazione laterale libera
- $\Delta\sigma_{v,i}$ variazione stato tensionale verticale alla profondità "z_i" dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- E_i modulo elastico del terreno relativo allo strato i-esimo
- Δz_i spessore dello strato i-esimo

La doppia formulazione adottata consente di ottenere un intervallo di valori del cedimento elastico per la fondazione in esame (valore minimo per $w_{\text{Imp.}}$ e valore massimo per $w_{\text{Lib.}}$).

12.9 VERIFICA FONDAZIONE CABINE DI CAMPO FINO A 3MW



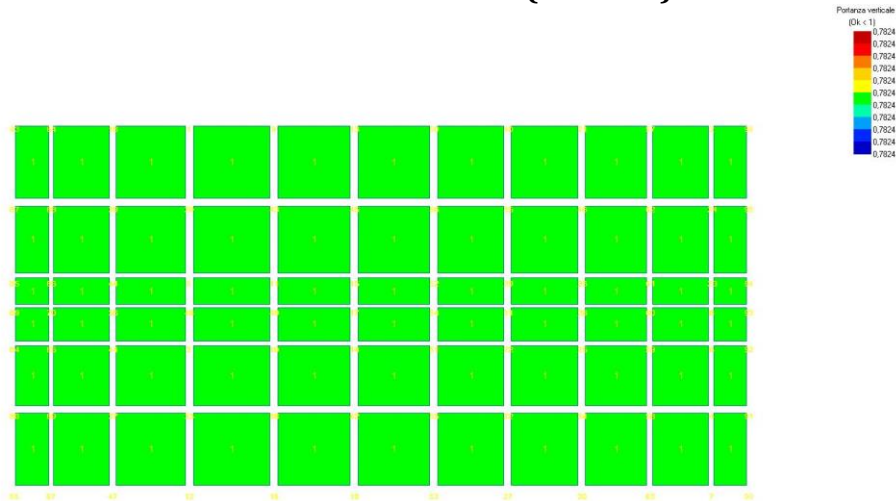
Modello di calcolo fondazione 8mX4m h=0.5m.

Per chiarezza e brevità, si riportano i risultati di verifica in termini grafici, per ulteriori approfondimenti si rimanda alle verifiche di dettaglio presenti nel documento allegato.

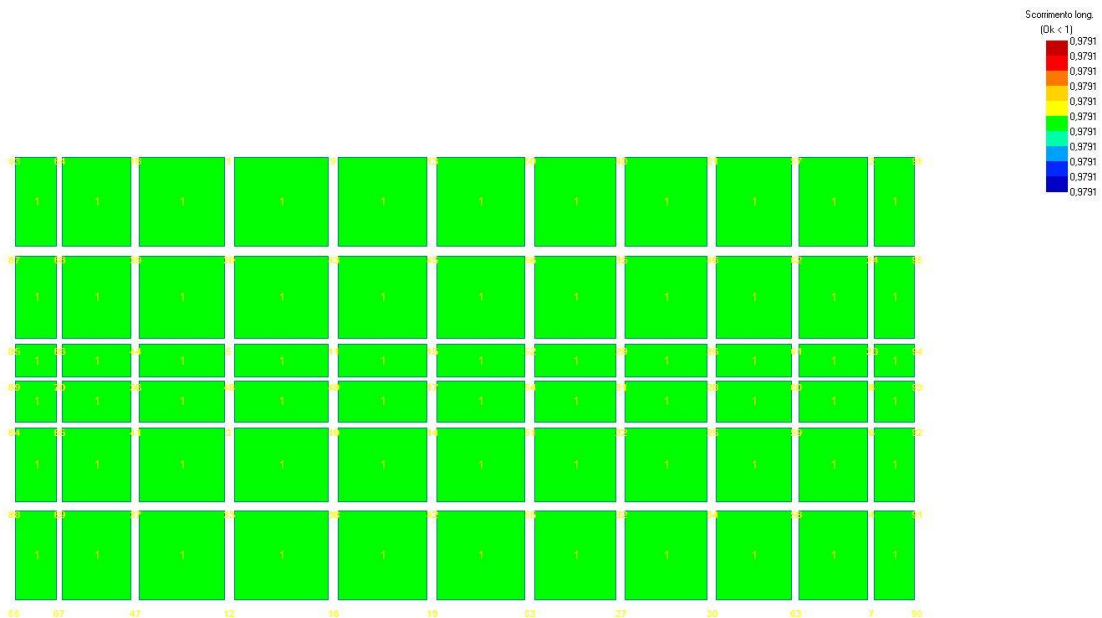
Capitolo Allegato di calcolo, predisposto a fine documento

ESITO DELLE VERIFICHE IN CONDIZIONI:

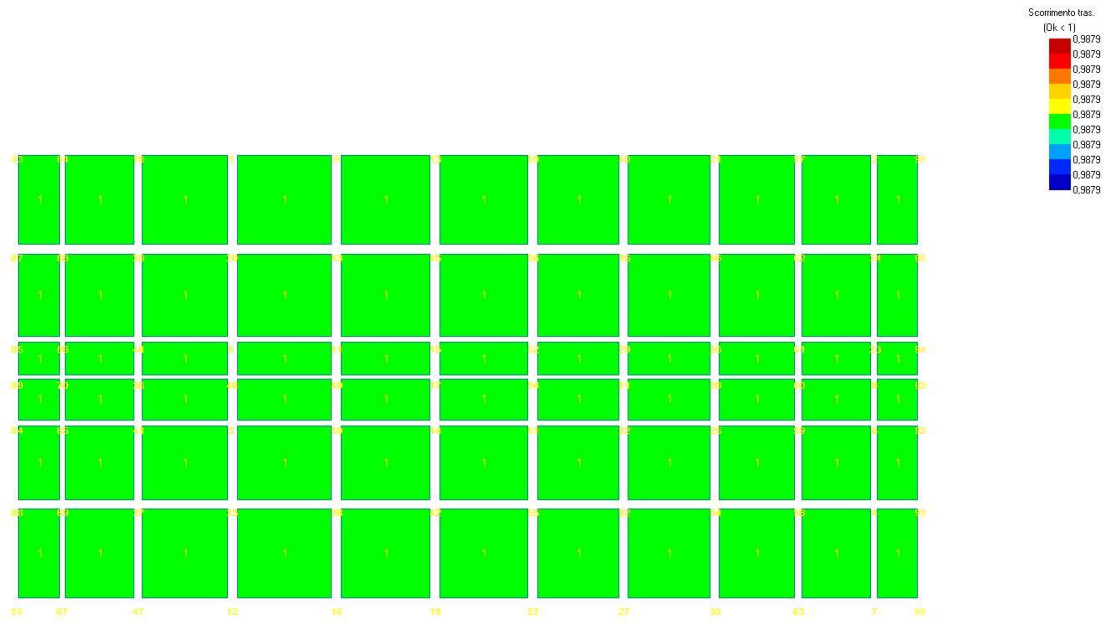
Condizioni NON Drenate (t=0 anni)



VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.U.- $f_s=0.78 < 1-ok$



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. - C.U.- $f_s=0.97 < 1-ok$



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV. - C.U.- $f_s=0.98 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO. - C.U

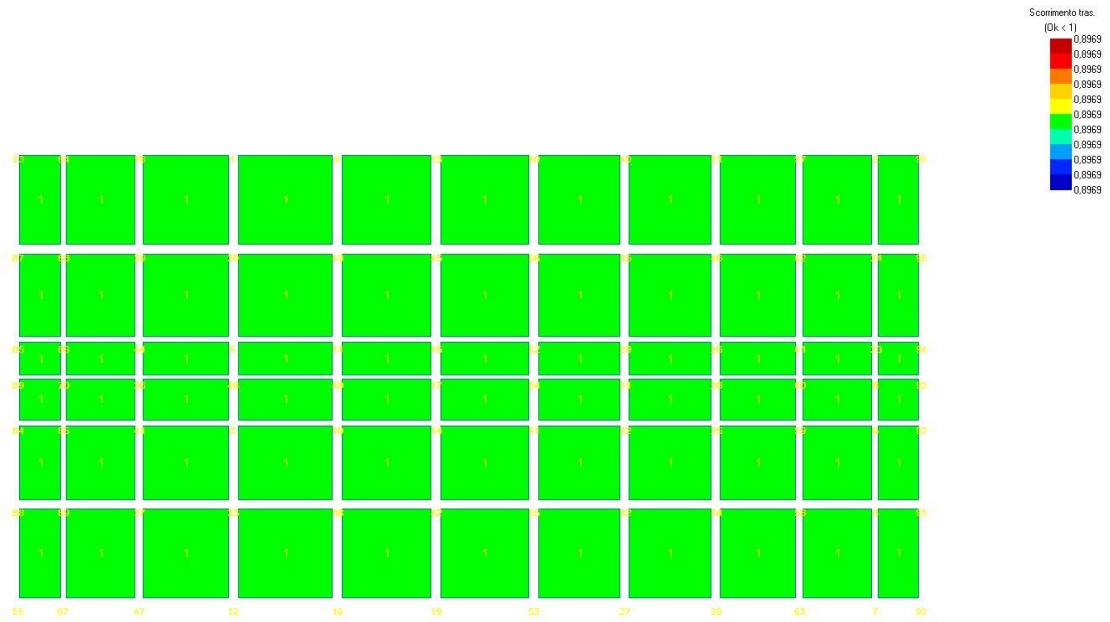
Condizioni Drenate (t=50 anni)



VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.D.- $f_s=0.85 < 1$ -ok

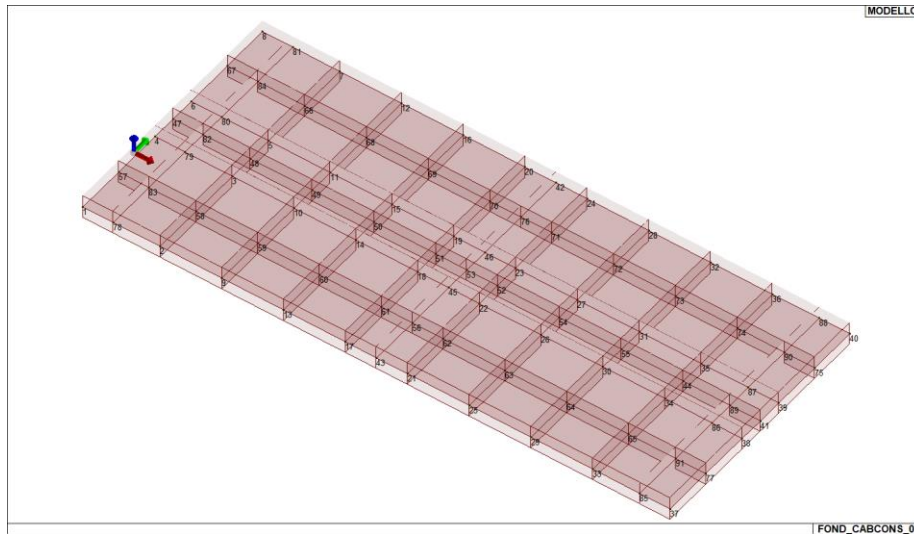


VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. - C.D.- $f_s=0.95 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV. - C.D.- $f_s=0.89 < 1$ -ok

12.10 VERIFICHE FONDAZIONE CABINE DI CONSEGNA

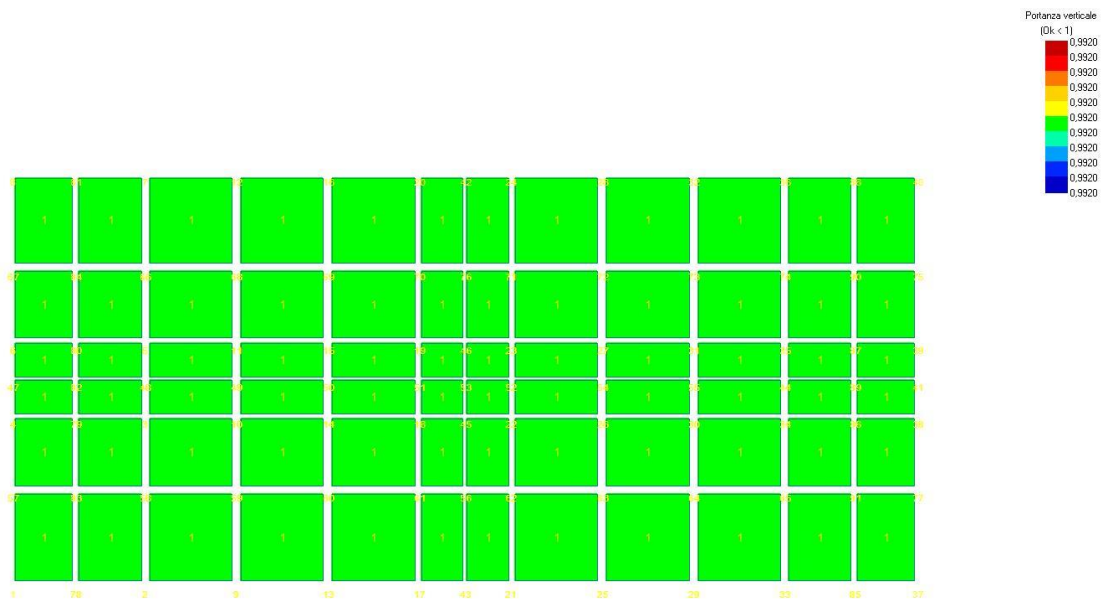


Modello di calcolo fondazione 9,5mX4m h=0.4m.

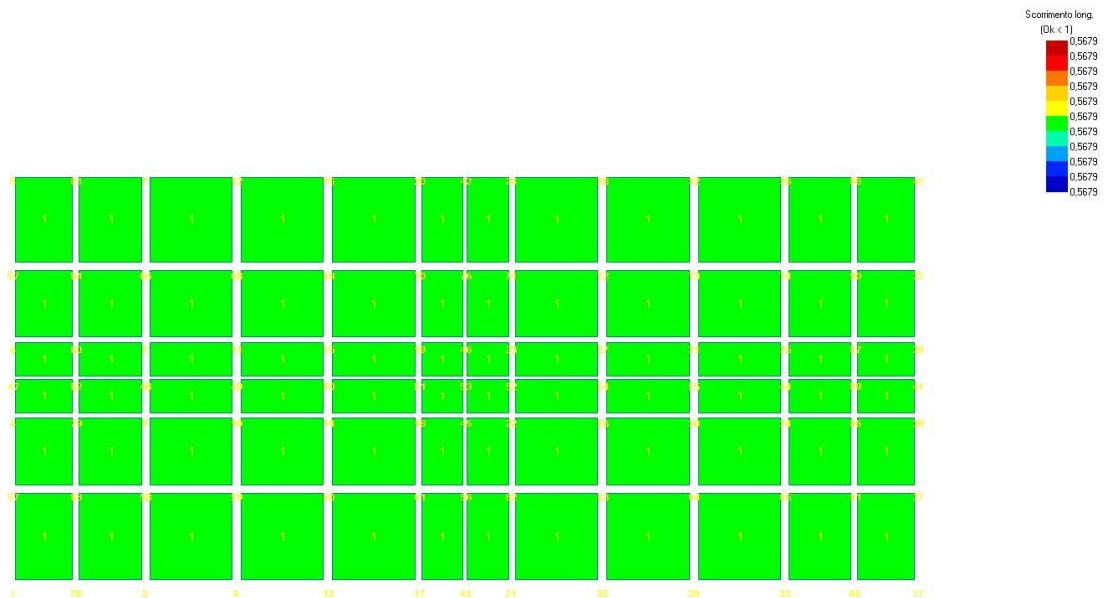
Per chiarezza e brevità, si riportano i risultati di verifica in termini grafici, per ulteriori approfondimenti si rimanda alle verifiche di dettaglio presenti nel documento ac Capitolo Allegato di calcolo, predisposto a fine documento.

CARICO	VALORE [kN o kNm]	DIREZIONE
PESO PARETI	114.264	z
PESO COPERTURA+PAVIMENTO	75.4064	z
ACCIDENT COPERTURA	9.6266	z
PERMANENTE PAVIMENTO	92.25	z
NEVE	92.4154	z
VENTO DIR X	17.5398	x
MOMENTO VENTO DIR X	49.1114	ry
VENTO DIR Y	53.475	y
MOMENTO VENTO DIR Y	149.73	rx
SISMA SLV	149.1601	x e y
MOMENTO SISMA SLV	329.1163	ry e rx

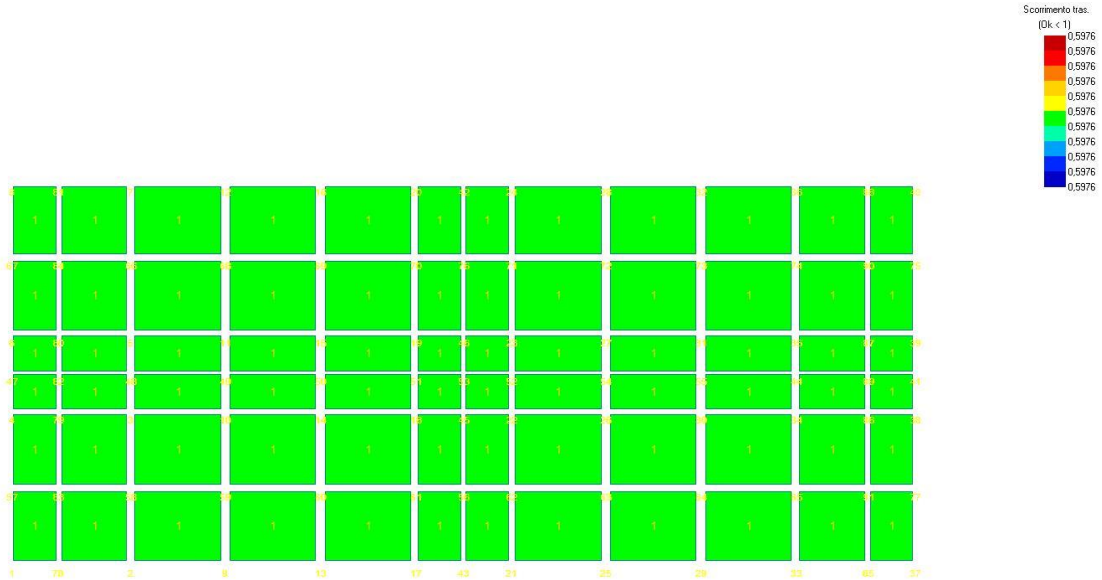
ESITO DELLE VERIFICHE IN CONDIZIONI: Condizioni NON Drenate (t=0 anni)



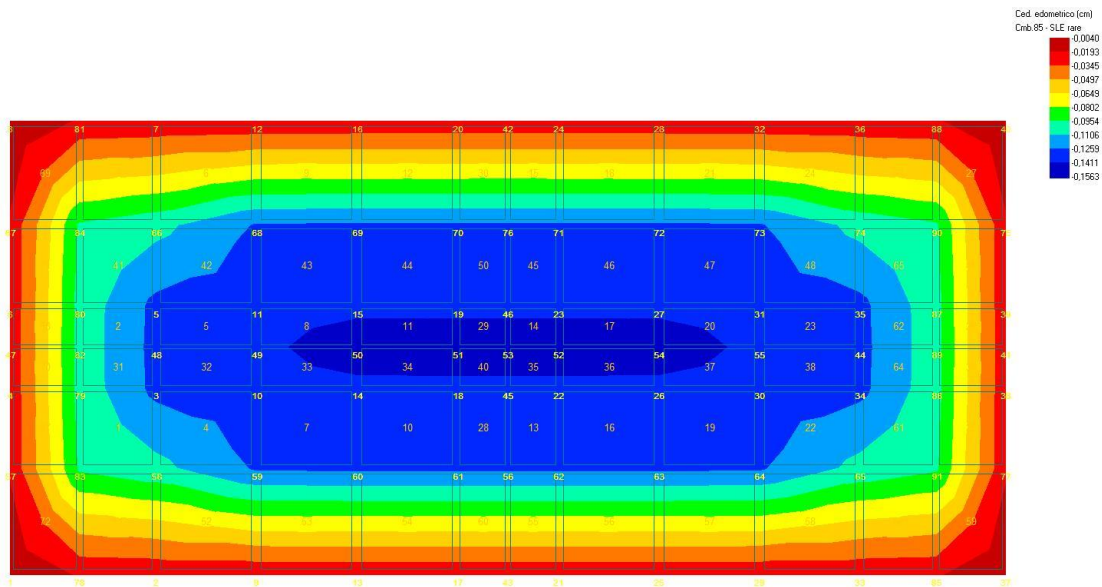
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.U.- $f_s=0.99 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. - C.D.- $f_s=0.57 < 1$ -ok

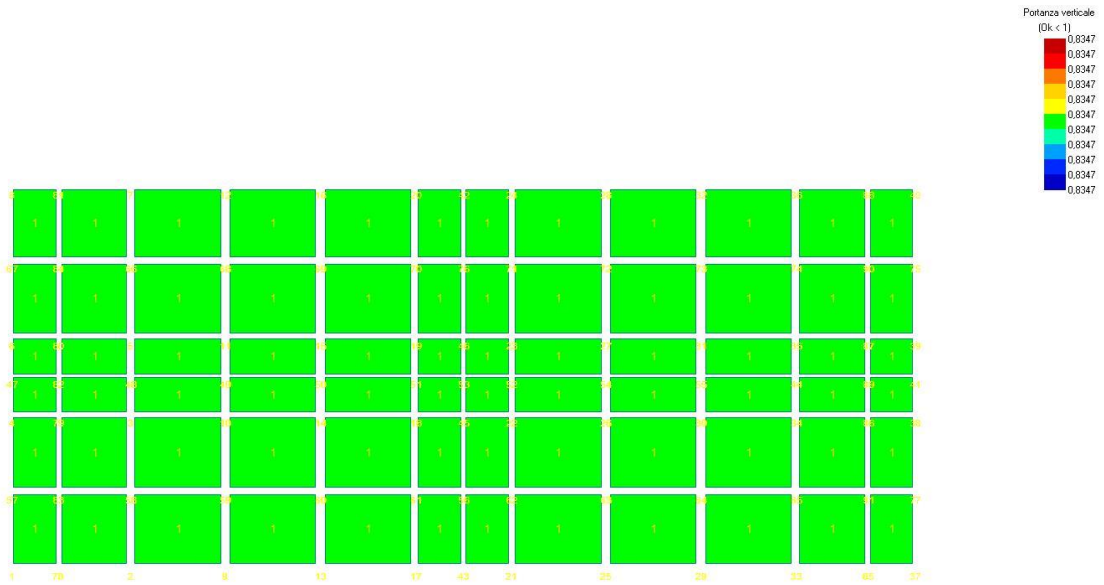


VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV. - C.D.- $f_s=0.59 < 1$ -ok

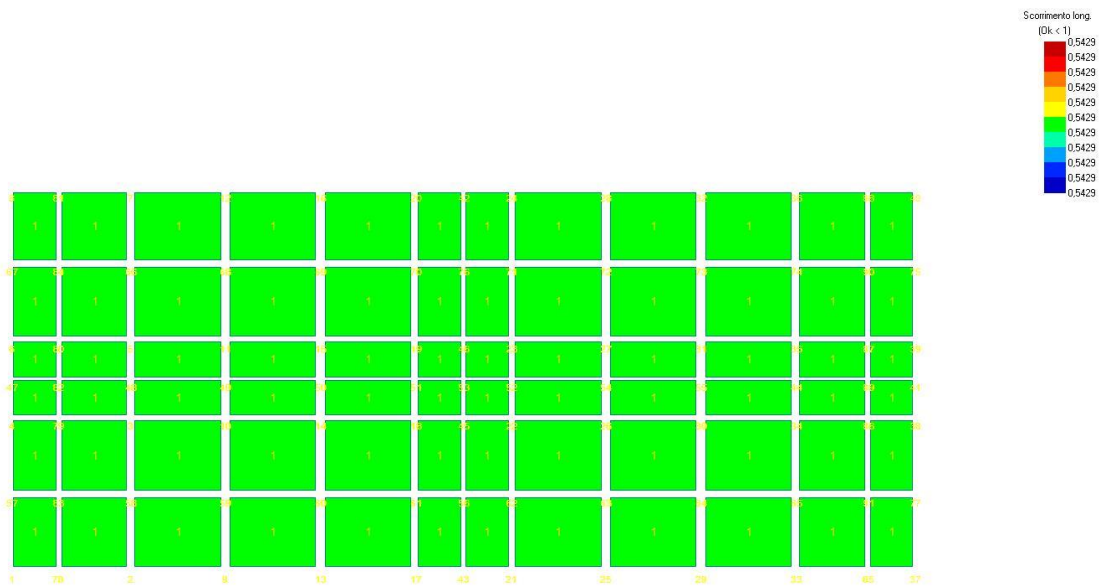


VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO. - C.U

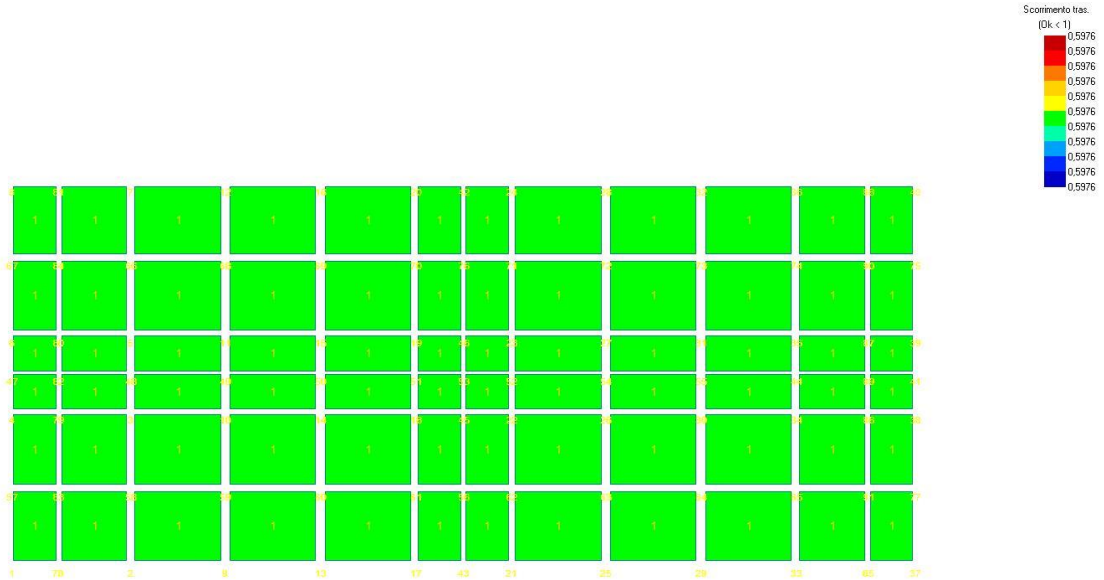
Condizioni Drenate (t=50 anni)



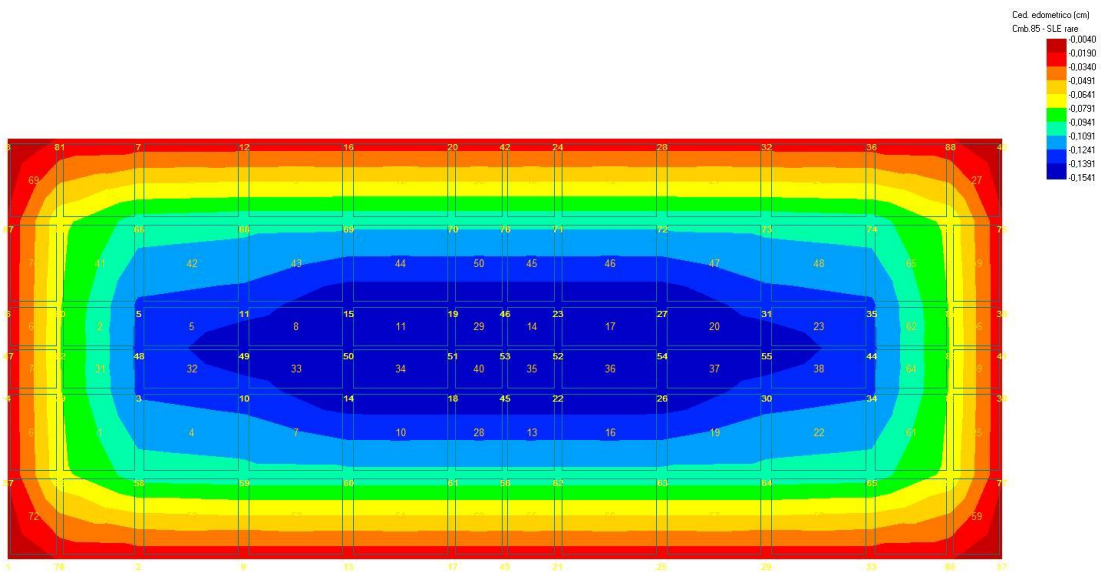
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.U.- $f_s=0.83 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. - C.D.- $f_s=0.54 < 1$ -ok

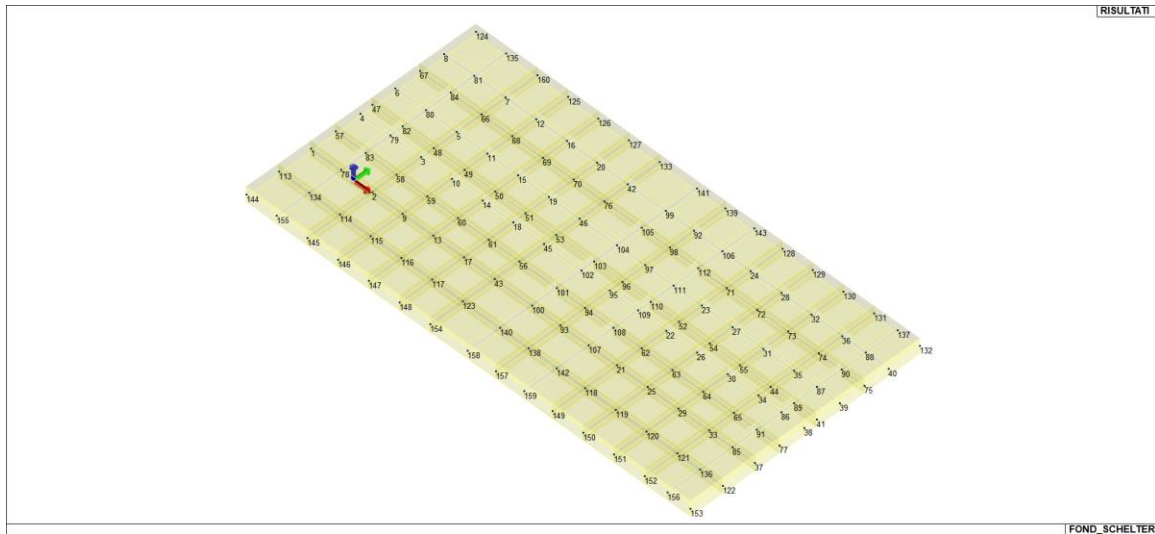


VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV. - C.D.- $f_s=0.59 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO. - C.D

12.11 VERIFICHE FONDAZIONE CABINE SHELTER

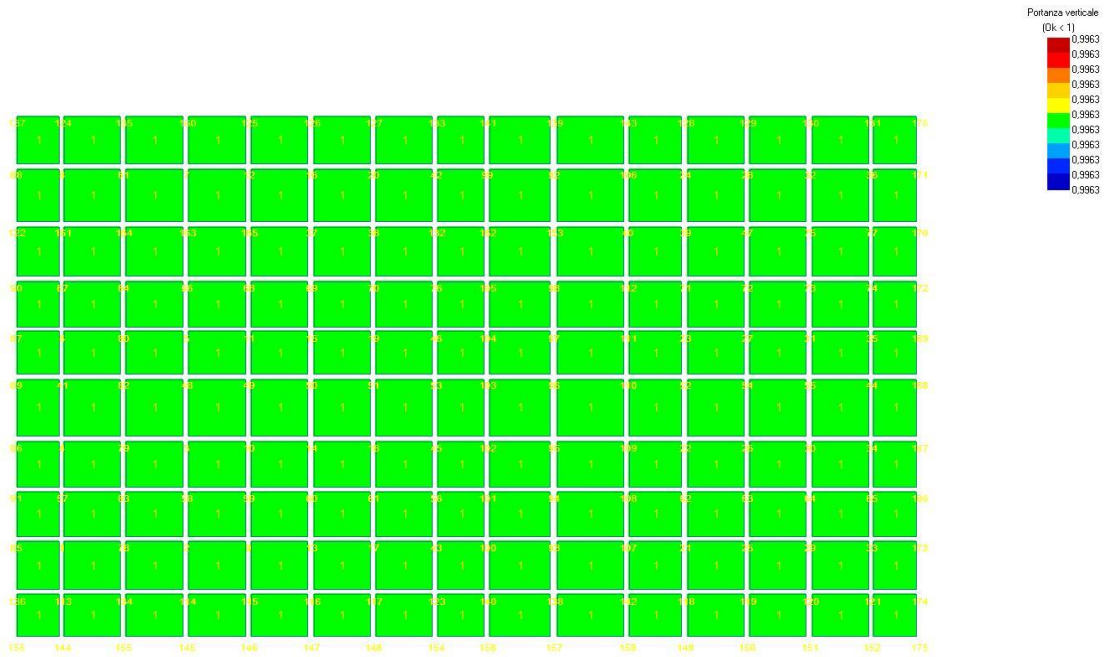


Modello di calcolo fondazione (2 parti 14,5mX8.40m h=0.5m.

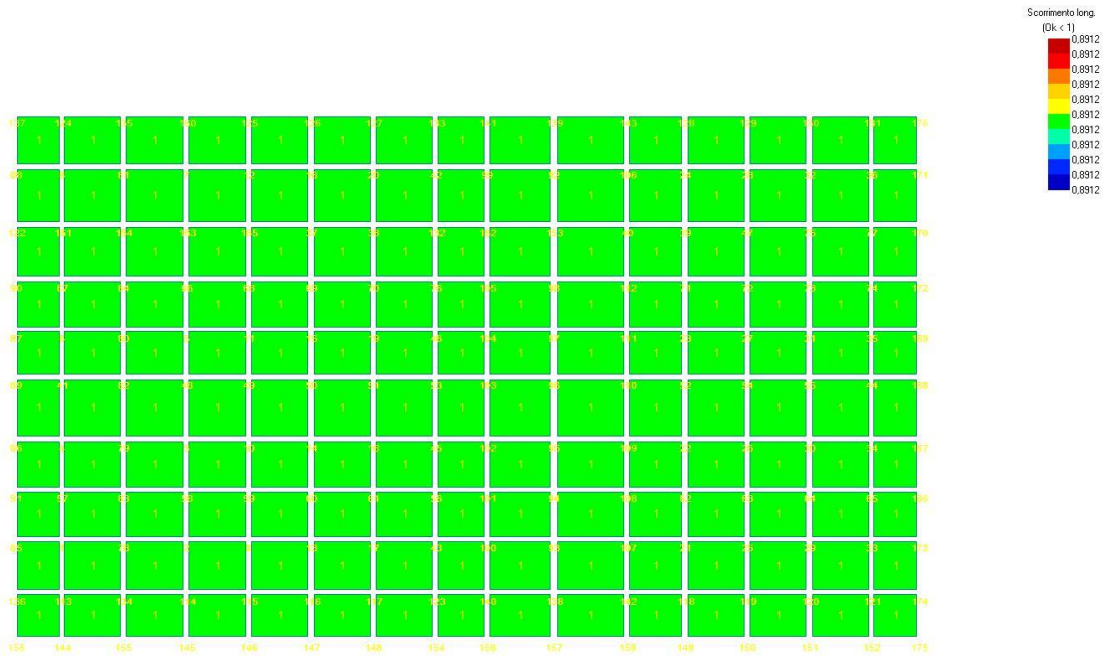
Per chiarezza e brevità, si riportano i risultati di verifica in termini grafici, per ulteriori approfondimenti si rimanda alle verifiche di dettaglio presenti nel documento al Capitolo Allegato di calcolo, predisposto a fine documento. Per analogia di simmetria vista la geometria molto allungata della fondazione il calcolo è stato eseguito sull'asse di simmetria.

CARICO	VALORE [kN o kNm]	DIREZIONE
PESO PARETI	264.000	Z
PESO COPERTURA+PAVIMENTO	418.55	Z
ACCIDENTALI COPERTURA	41.035	Z
PERMANENTI PAVIMENTO	362.5	Z
NEVE	58.017	Z
VENTO DIR. X	46.500	X
MOMENTO VENTO DIR X	139.50	ry
VENTO DIR Y	148.35	y
MOMENTO VENTO DIR Y	404.500	rx
SISMA SLV	566.44	x e y
MOMENTO SISMA SLV	1699.33	ry e rx

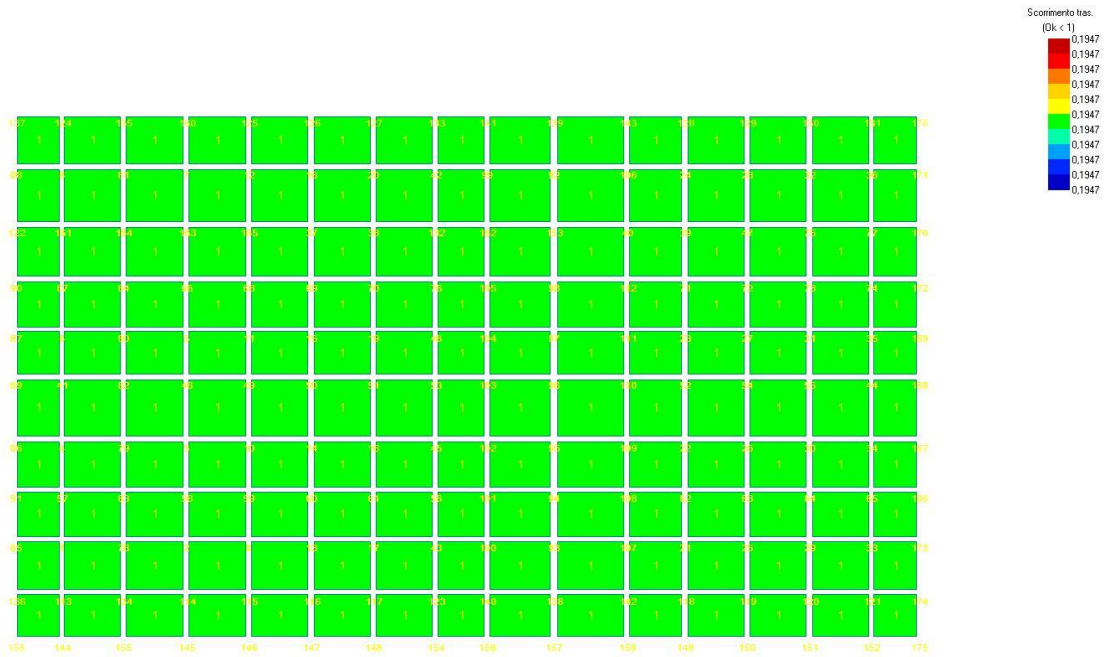
**ESITO DELLE VERIFICHE IN CONDIZIONI:
Condizioni NON Dre nate (t=0 anni)**



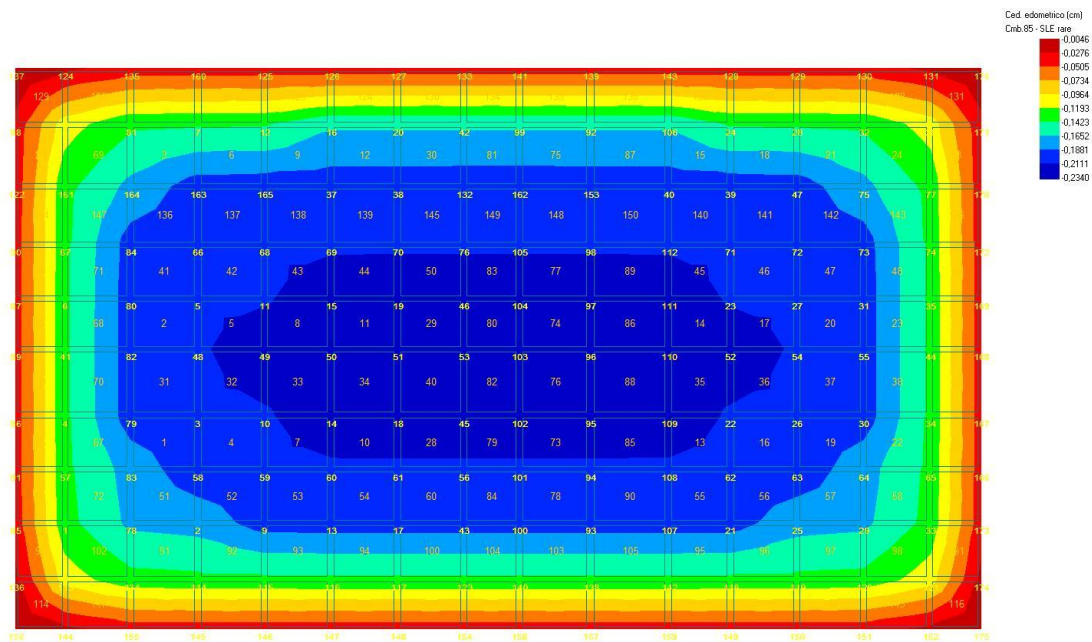
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.U.- $f_s=0.99<1-ok$



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG.- C.U.- $f_s=0.89<1-ok$

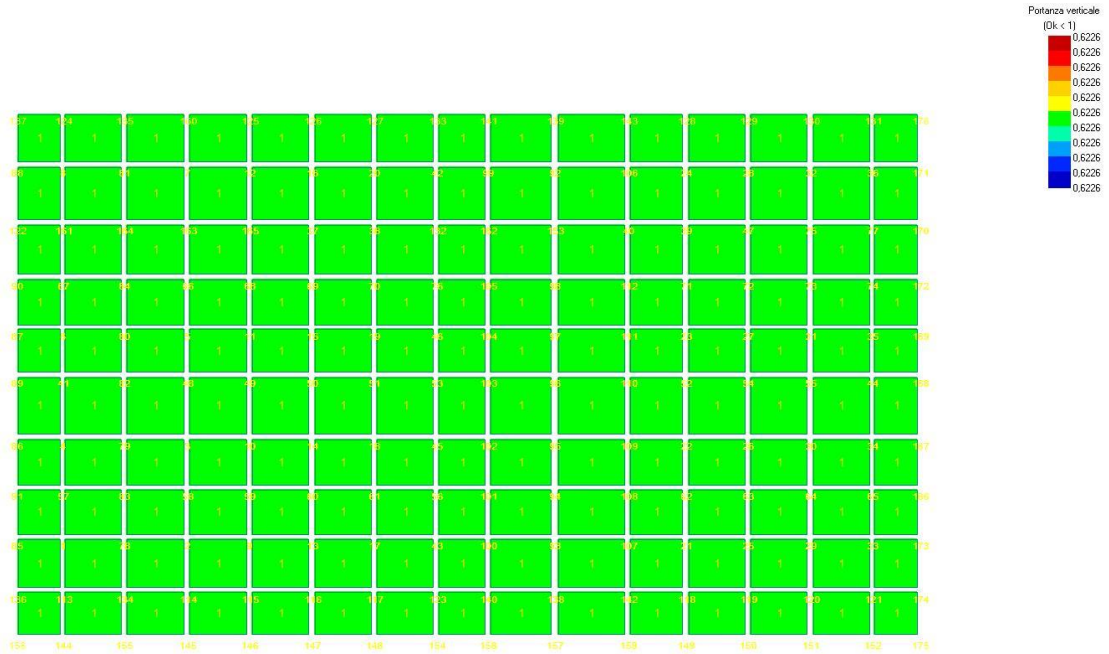


VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV.- C.U.- $f_s=0.19 < 1-ok$

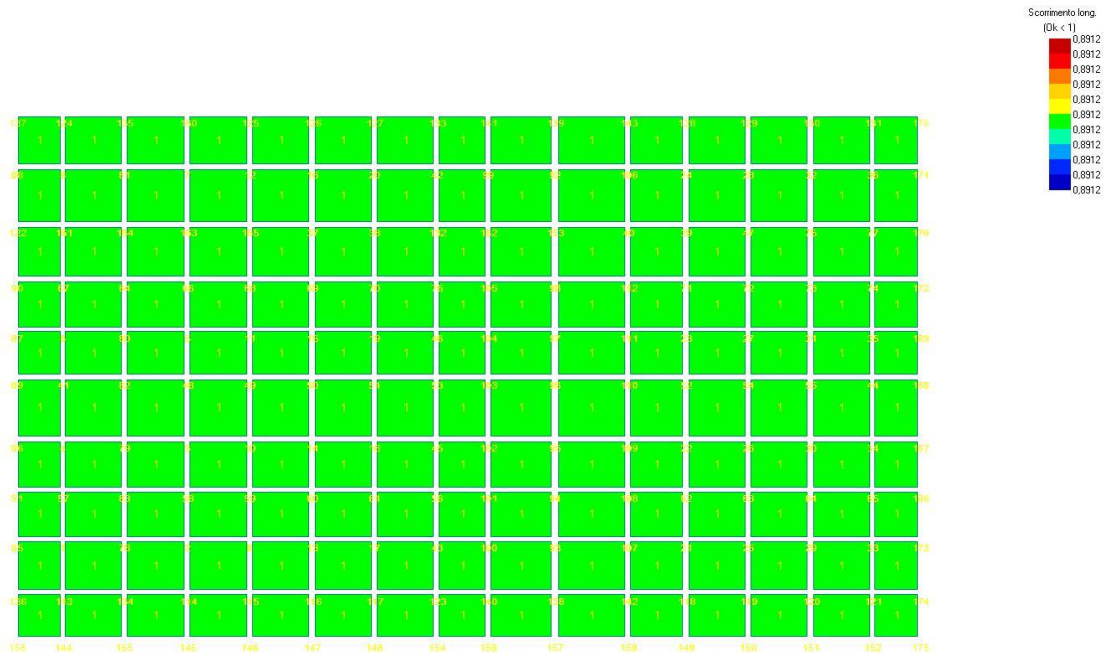


VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO. - C.U

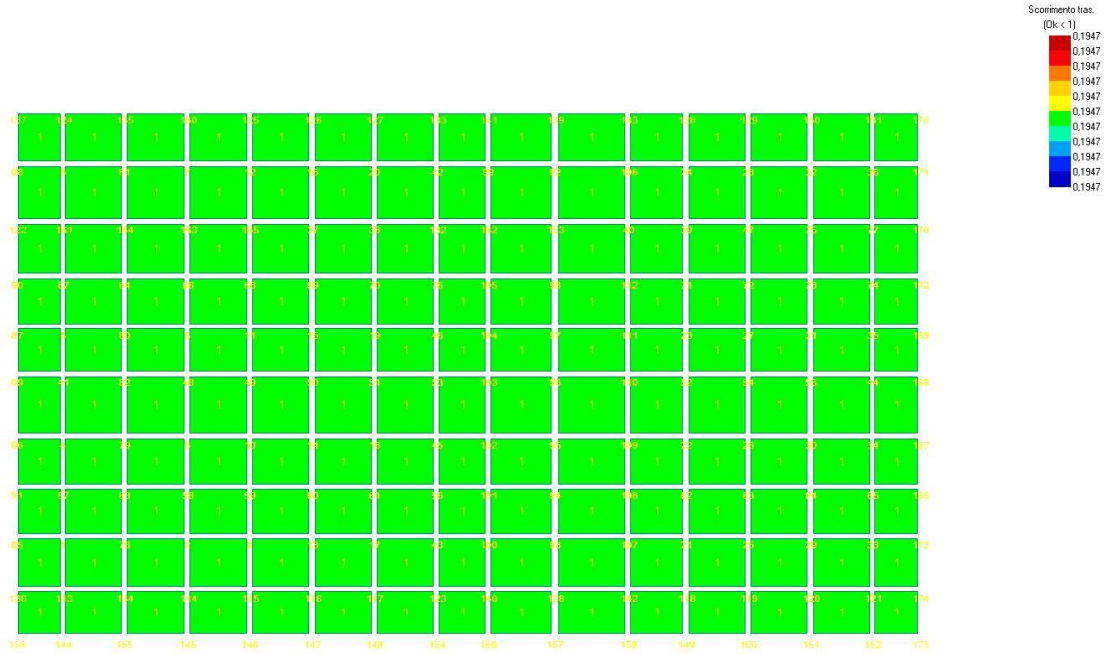
ESITO DELLE VERIFICHE IN CONDIZIONI: Condizioni Drenate (t=50 anni)



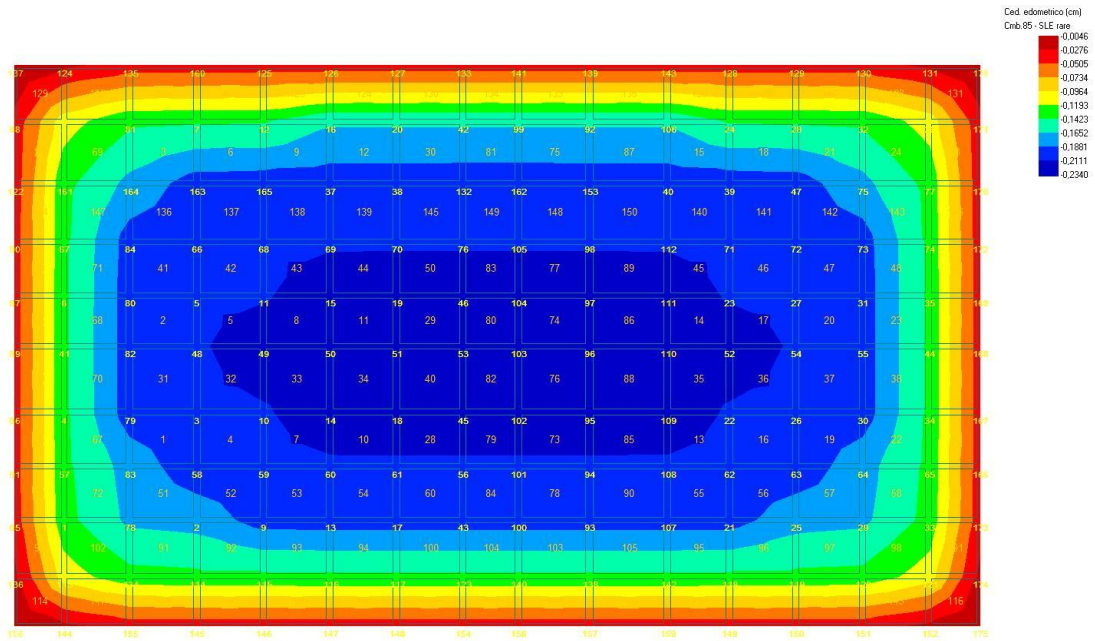
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.D.- $fs=0.62 < 1-ok$



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV.- C.D.- $fs=0.89 < 1-ok$



VERIFICA FONDAZIONE: LONGITUDINALE- C.D.- $f_s=0.19 < 1$ -ok

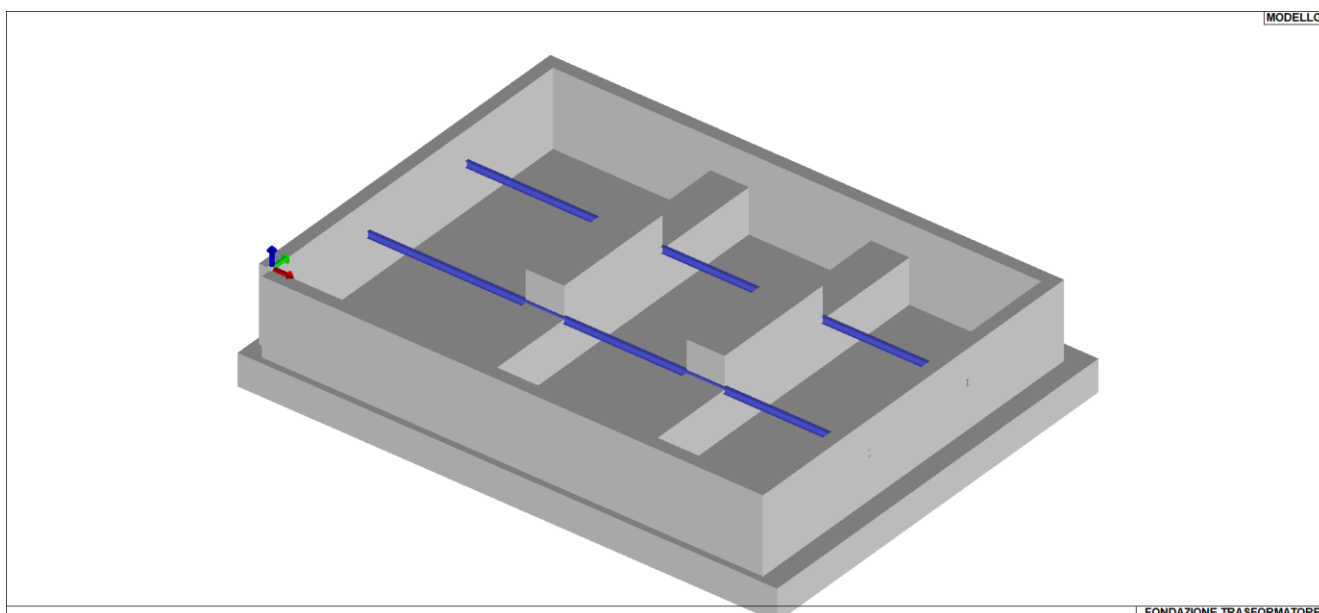


VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO. - C.D

12.12 FONDAZIONE TRASFORMATORE A.T. / M.T.(FI)-150KV

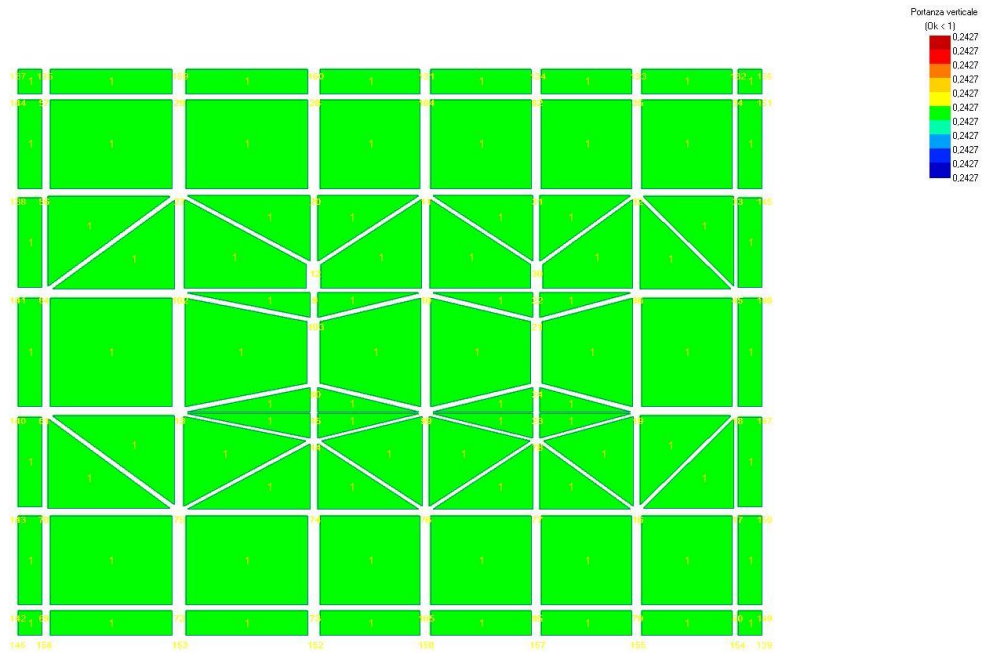
Tale fondazione è caratterizzata da una platea inferiore dello spessore di 50cm e da 6 pareti delle quali quattro sono perimetrali di spessore pari a 20cm che non hanno funzione portante ma hanno solo il compito di contenere materiale arido posto nella vasca atto a drenare eventuale fuoriuscita di olio, e due centrali di spessore pari a 50 cm che hanno la funzione di sostenere il trasformatore. Inoltre vi sono quattro piastre sulle poggiano i quattro piedi del trasformatore.

Per chiarezza e brevità, si riportano i risultati di verifica in termini grafici, per ulteriori approfondimenti si rimanda alle verifiche di dettaglio presenti nel documento Capitolo Allegato di calcolo, predisposto a fine documento.

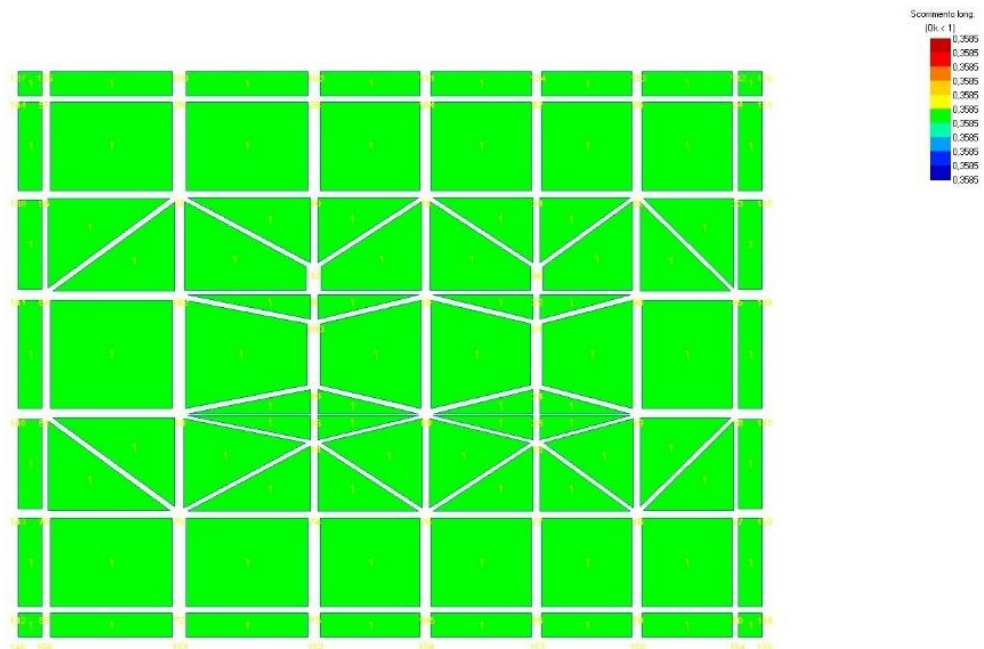


ESITO DELLE VERIFICHE IN CONDIZIONI:

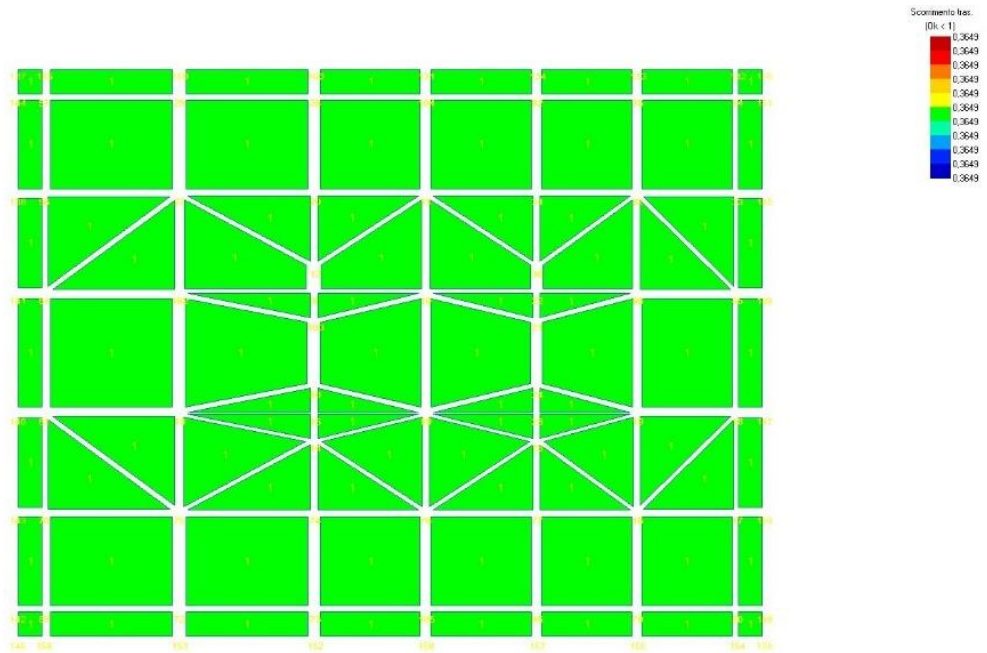
Condizioni NON Drenate (t=0 anni)



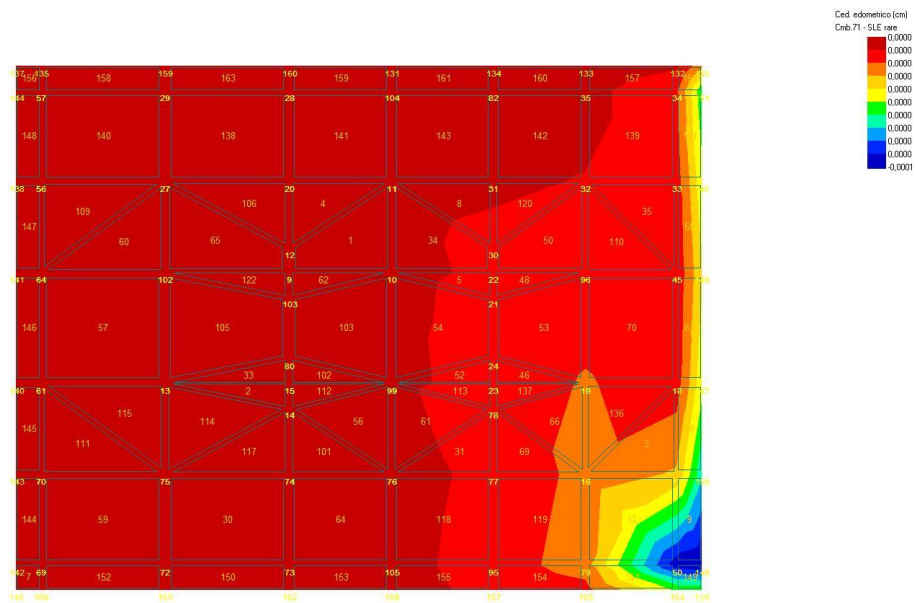
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.U.- $f_s=0.24 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. IN C.U.- $f_s=0.35 < 1$ -ok



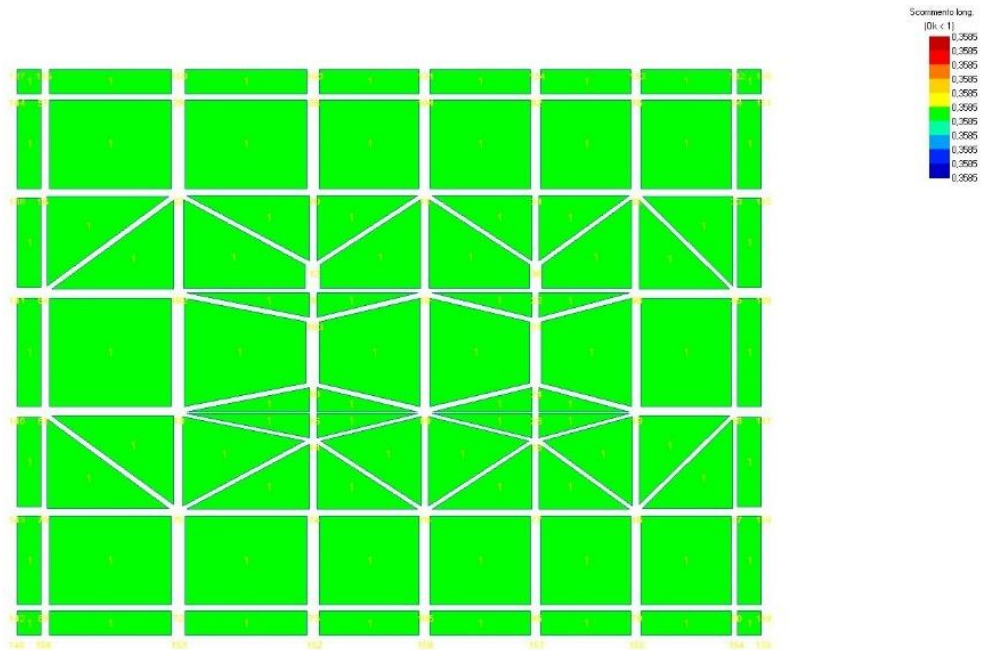
VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRAS. IN C.U.- $f_s=0.36 < 1$ -ok



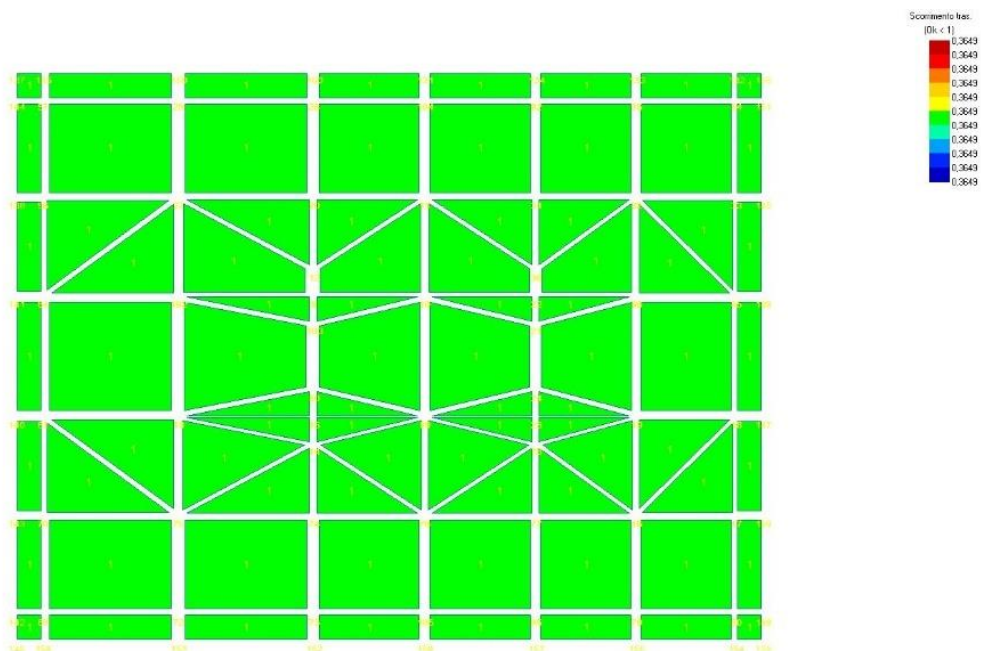
VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDOM.. IN C.U

**ESITO DELLE VERIFICHE IN CONDIZIONI:
Condizioni Drenate (t=50 anni)**

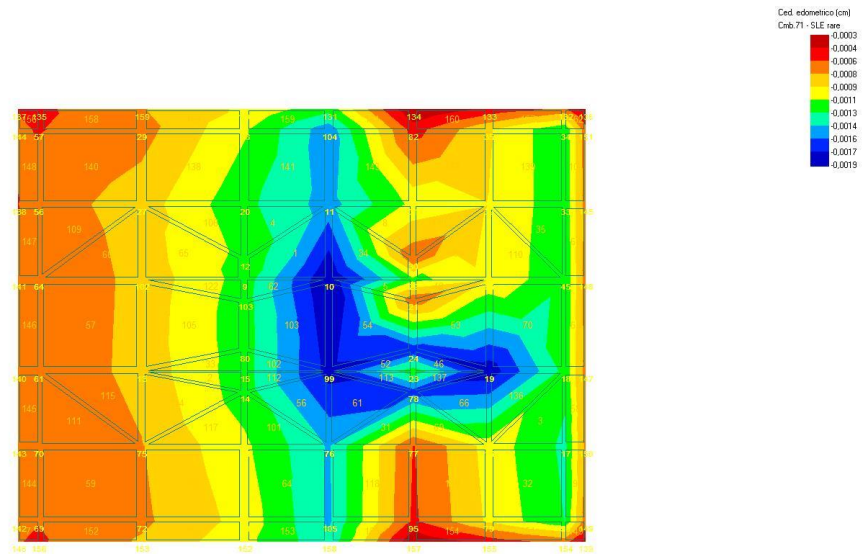
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.D.- $f_s=0.29 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. IN C.D.- $f_s=0.91 < 1$ -ok

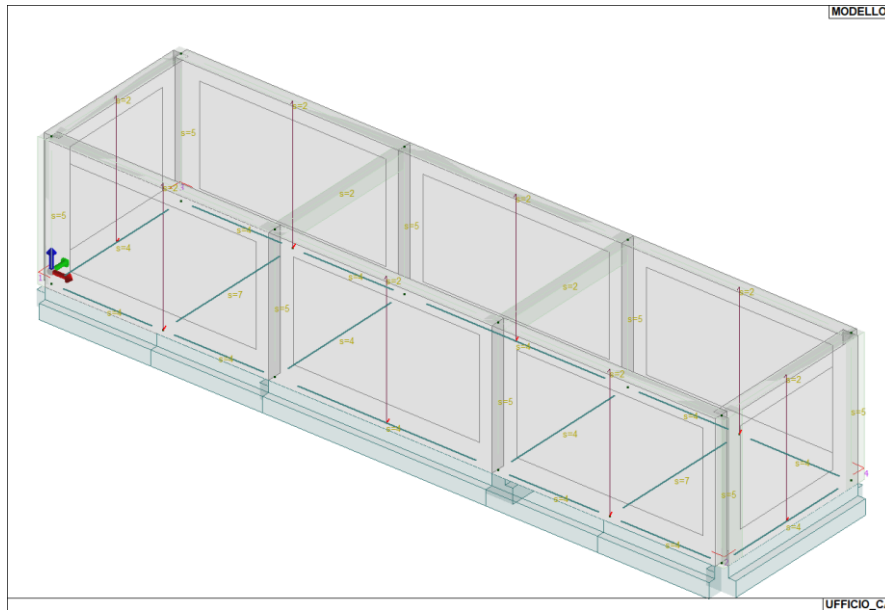


VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRAS. IN C.U.- $f_s=0.92 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDOM.. IN C.U

12.13 VERIFICHE FONDAZIONE LOCALI DI SERVIZIO

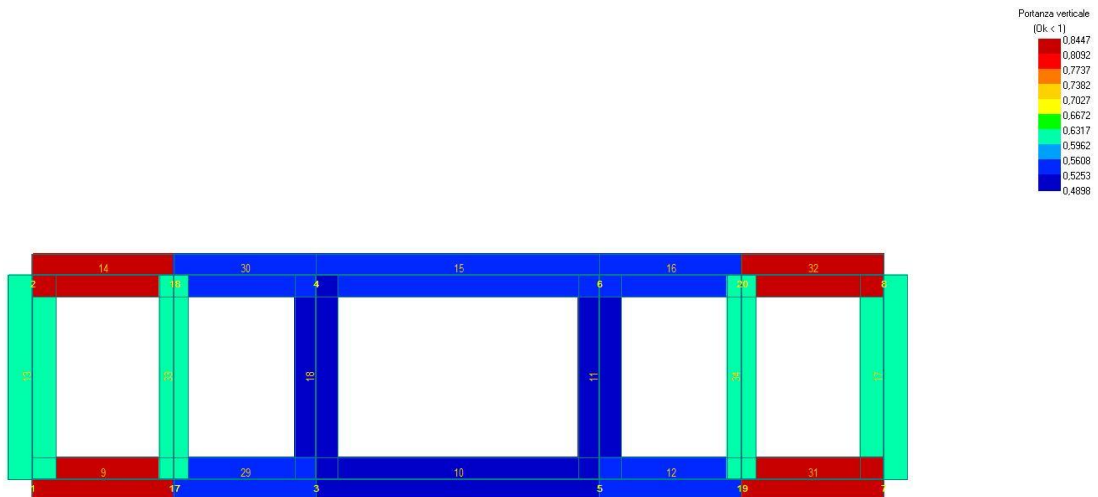


Modello di calcolo fondazione 19Mx5.20m.

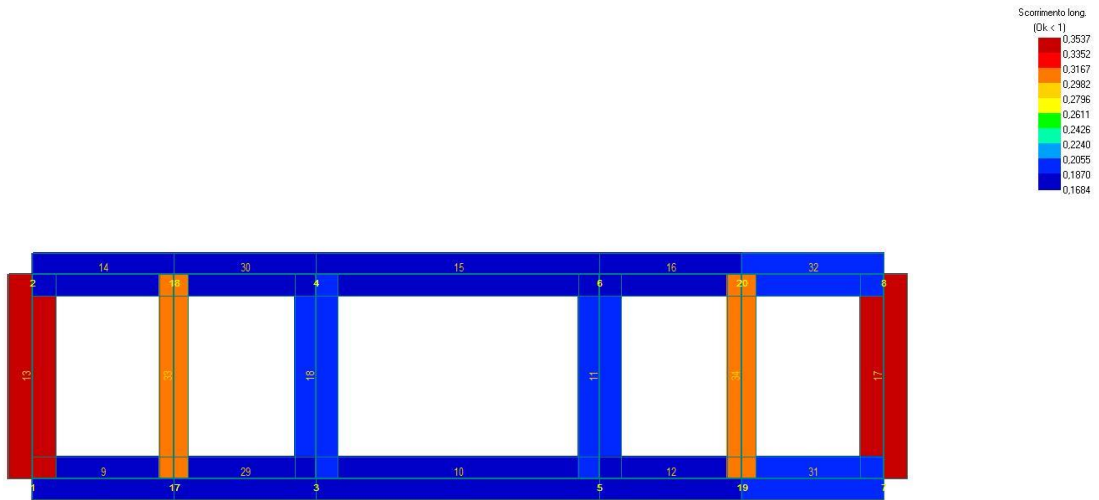
Per chiarezza e brevità, si riportano i risultati di verifica in termini grafici, per ulteriori approfondimenti si rimanda alle verifiche di dettaglio presenti nel documento al capitolo Allegato di calcolo, predisposto a fine documento.

ESITO DELLE VERIFICHE IN CONDIZIONI:

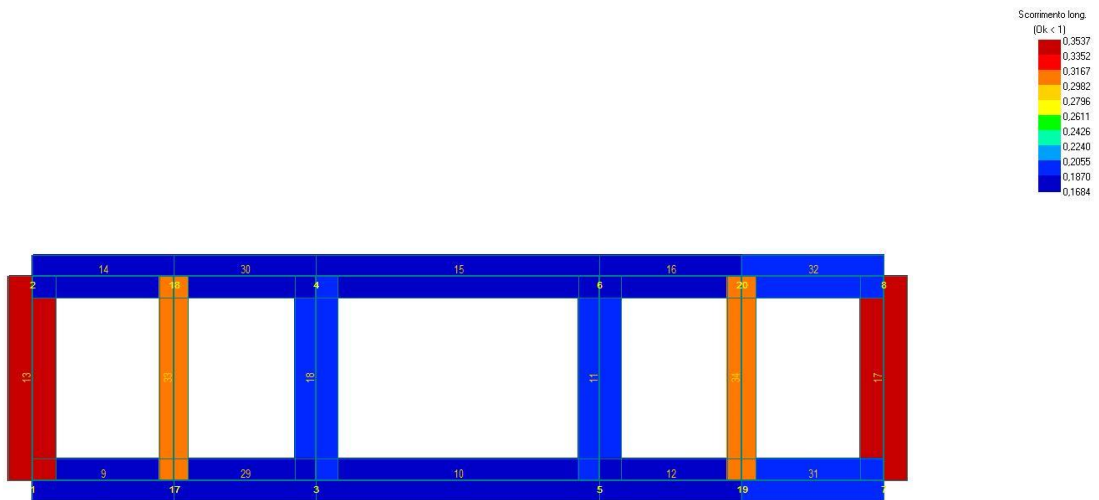
Condizioni NON Drenate (t=50 anni)



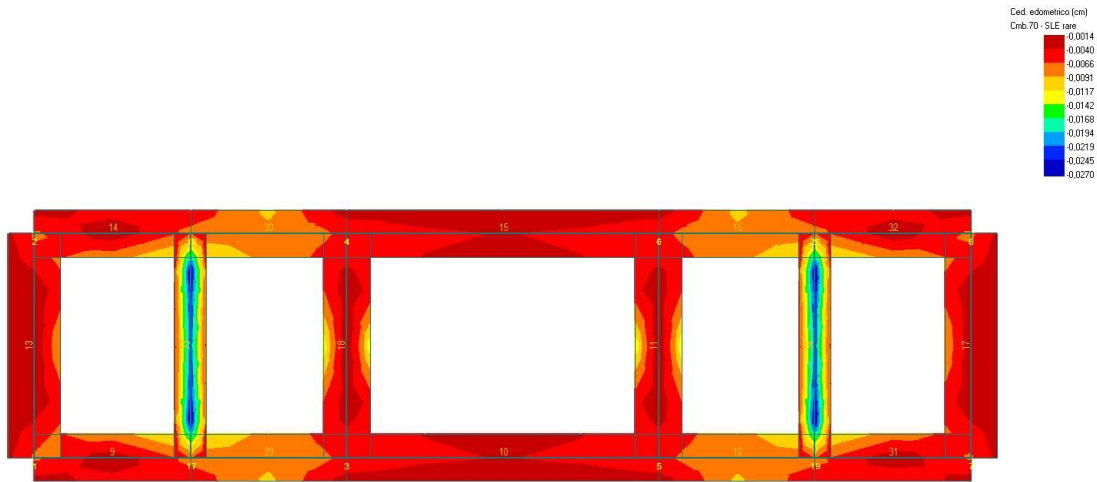
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.U.- $f_s=0.84 < 1-ok$



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. - C.U.- $f_s=0.35 < 1$ -ok

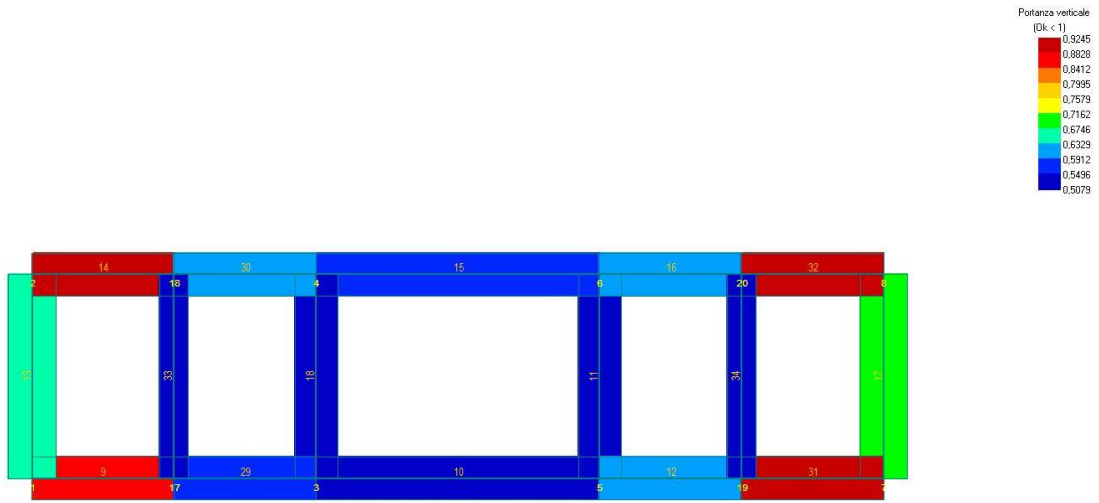


VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV. - C.U.- $f_s=0.35 < 1$ -ok

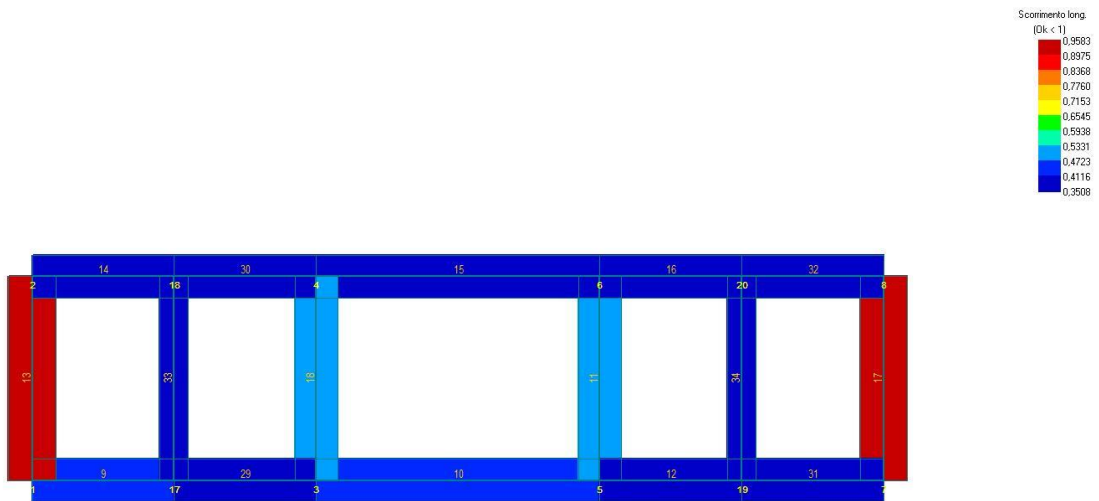


VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO- C.U

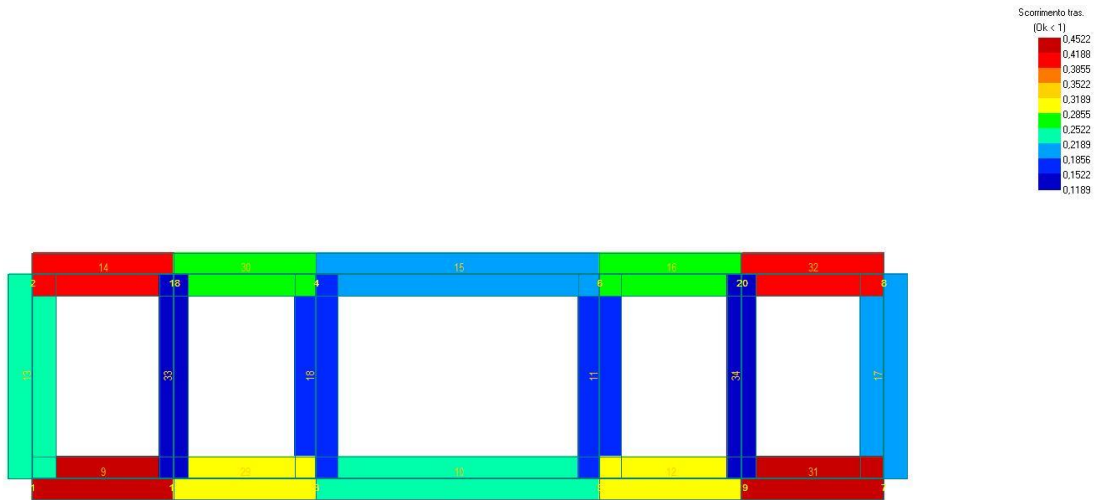
Locali di Servizio - Condizioni Drenate (t=50 anni)



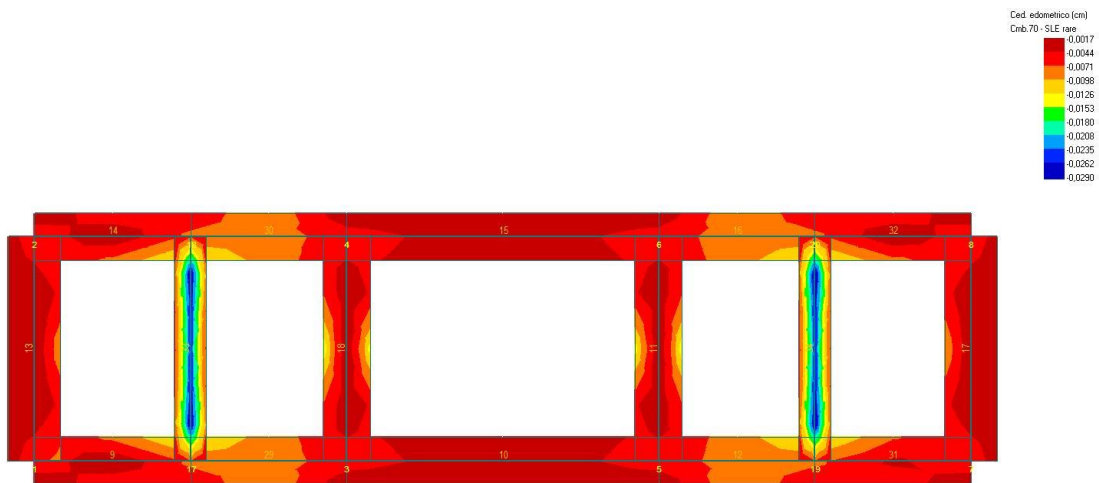
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.D.- $f_s=0.92 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. - C.D- $f_s=0.95 < 1$ -ok

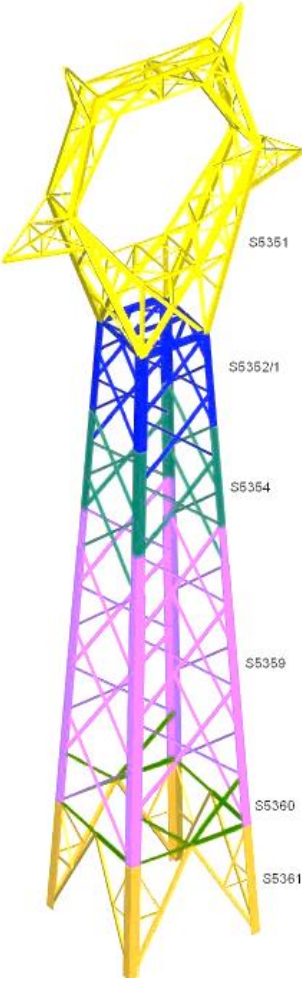


VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV. - C.D- $f_s=0.45 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO- C.D

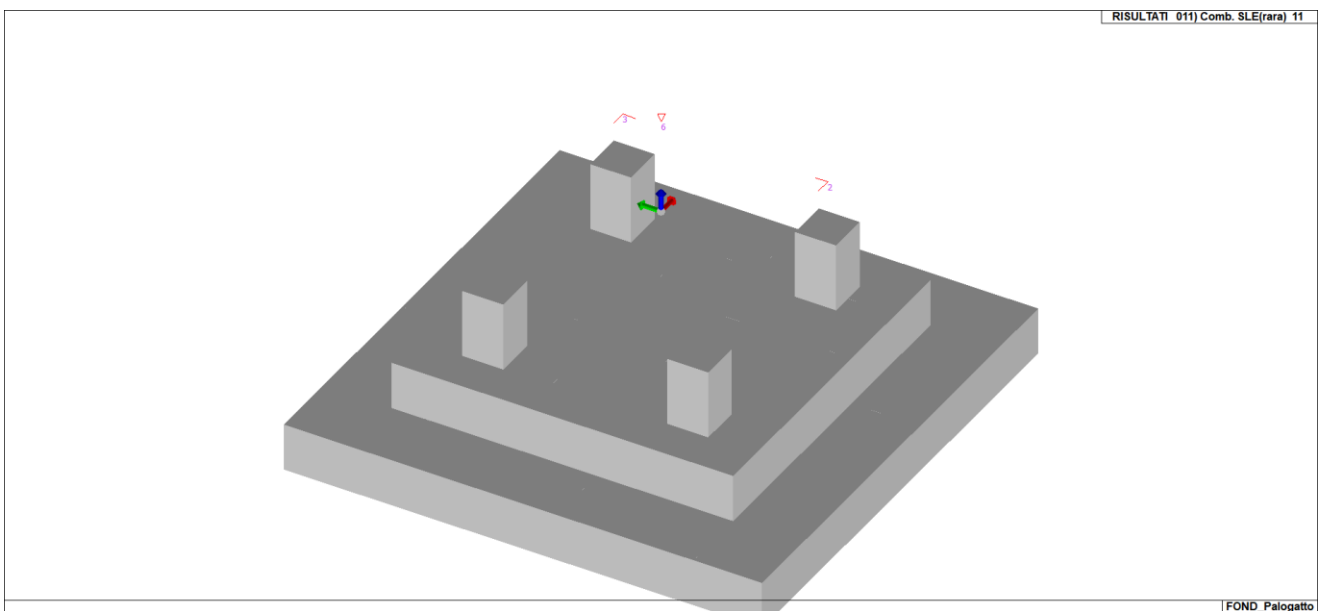
12.14 PALO GATTO

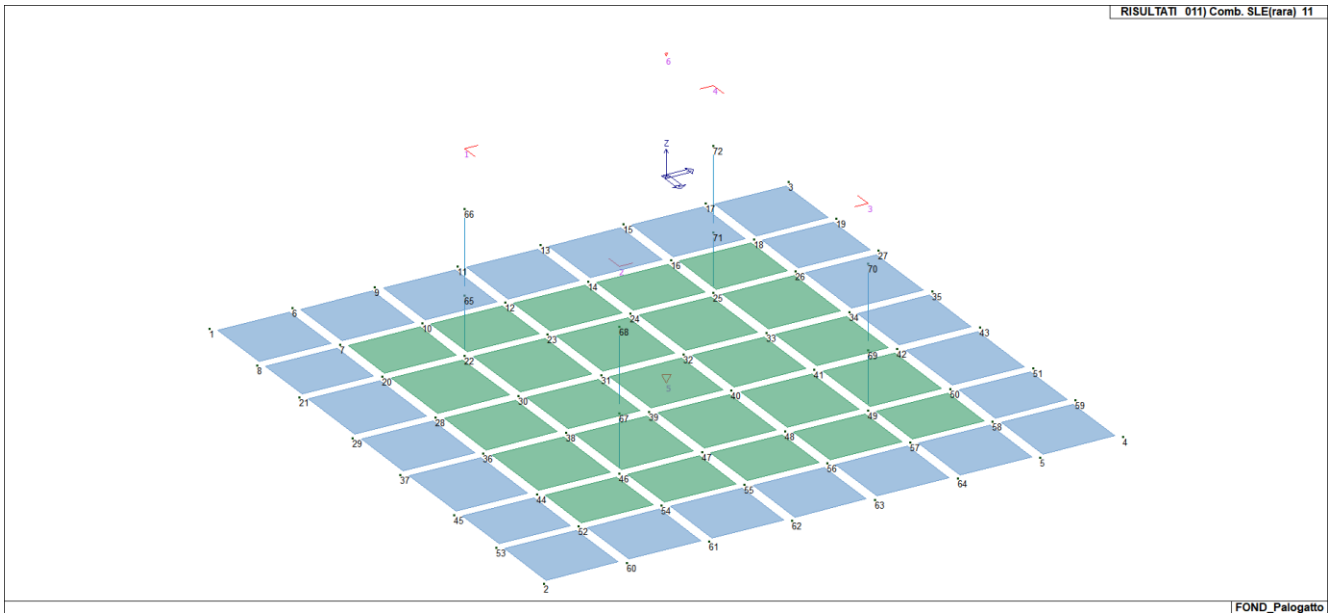


Per il dimensionamento in fase definitiva sono state impiegate le seguenti combinazioni di forze applicate ai nodi della fondazione.

Scarichi in fondazione - SLV					
N [kg]	Tx [kg]	Ty [kg]	Mx [kg*m]	My [kg*m]	Mz [kg*m]
46278	-256	316	-275	-133	1
29414	-331	-731	626	-198	10
-37143	420	711	-618	245	-7
-54036	353	-315	272	184	-4

Scarichi in fondazione - SLD					
N [kg]	Tx [kg]	Ty [kg]	Mx [kg*m]	My [kg*m]	Mz [kg*m]
11931	-93	128	-110	-47	1
11995	-102	-95	97	-54	1
-16001	149	83	-91	78	-1
-15950	140	-132	111	71	-1

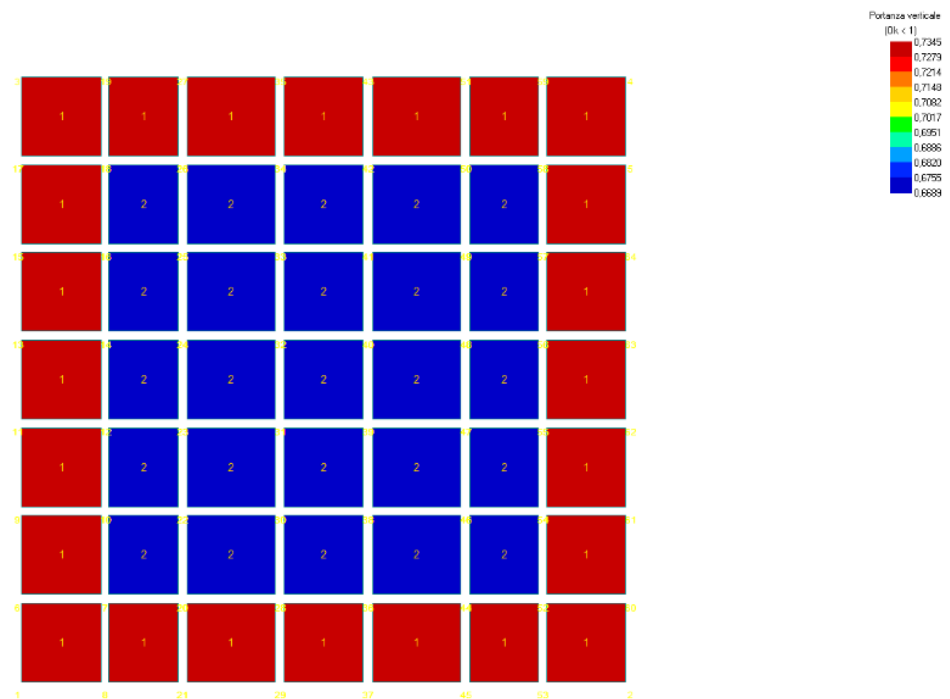




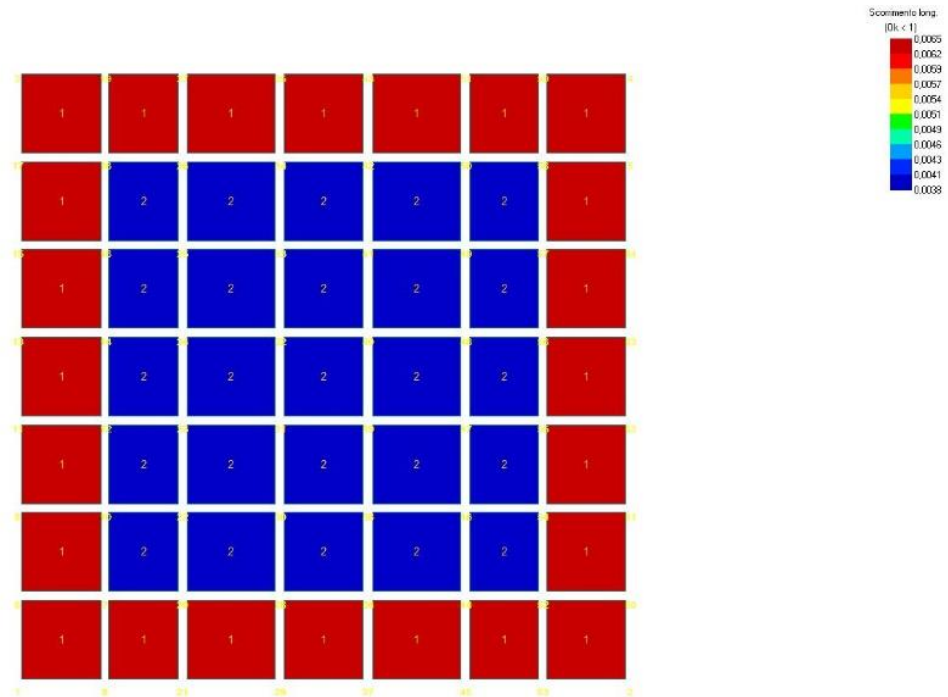
Per chiarezza e brevità, si riportano i risultati di verifica in termini grafici, per ulteriori approfondimenti si rimanda alle verifiche di dettaglio presenti nel documento ac Capitolo Allegato di calcolo, predisposto a fine documento.

ESITO DELLE VERIFICHE IN CONDIZIONI:

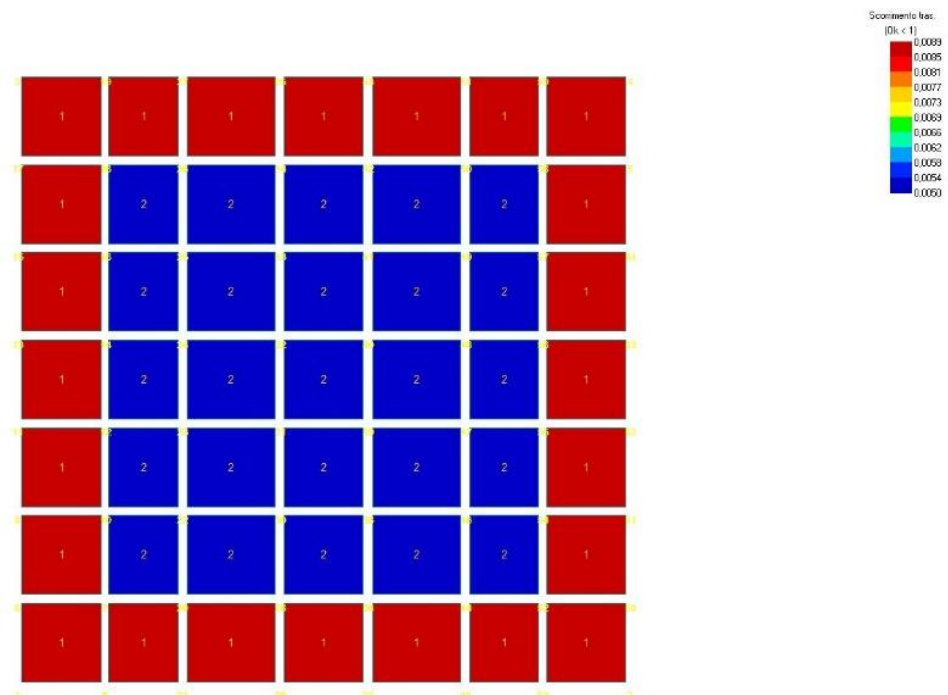
Condizioni NON Drenate (t=50 anni)



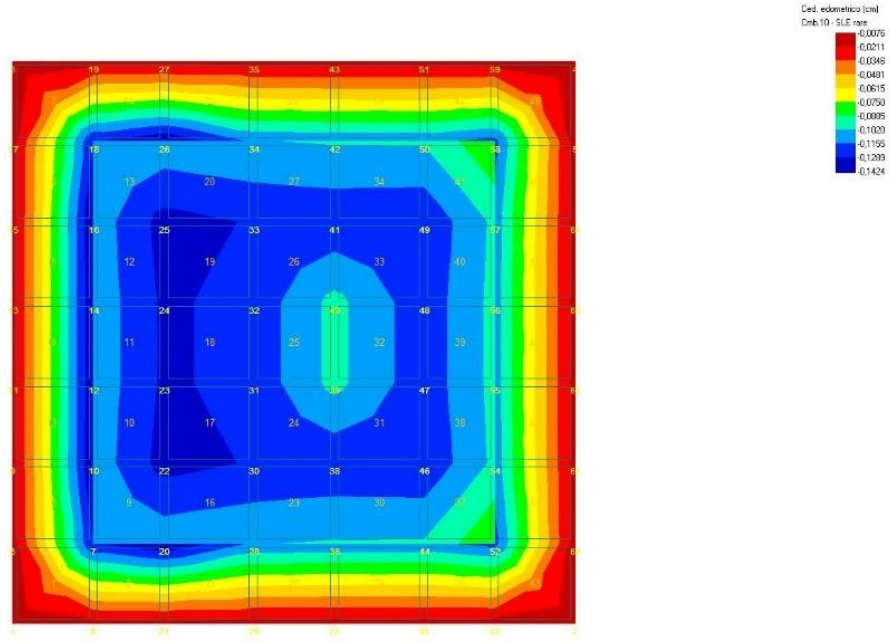
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.U.- $f_s=0.73 < 1-ok$



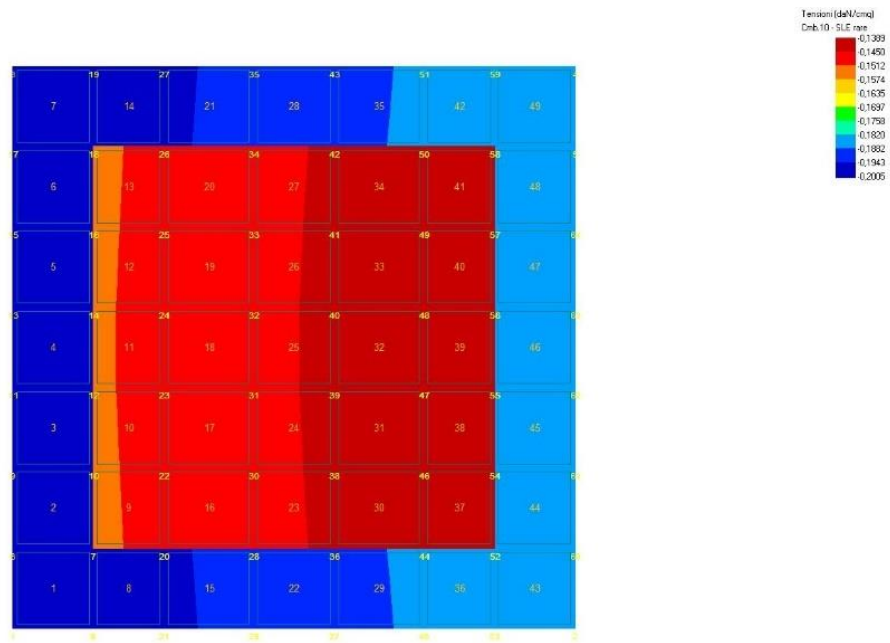
VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. - C.U.- $f_s=0.006 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV.. - C.U.- $f_s=0.009 < 1$ -ok

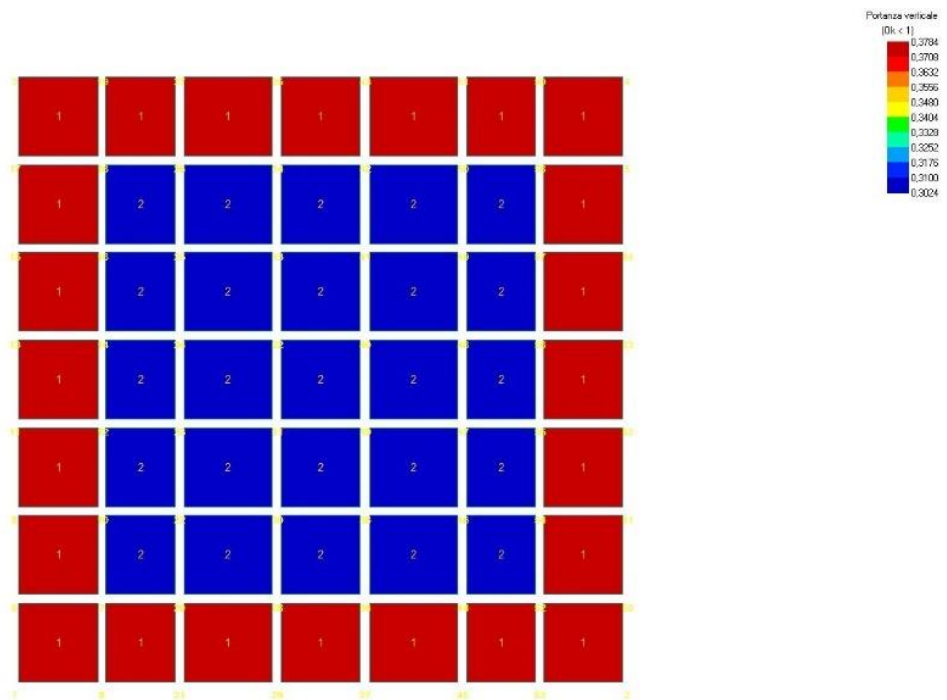


VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO- C.U

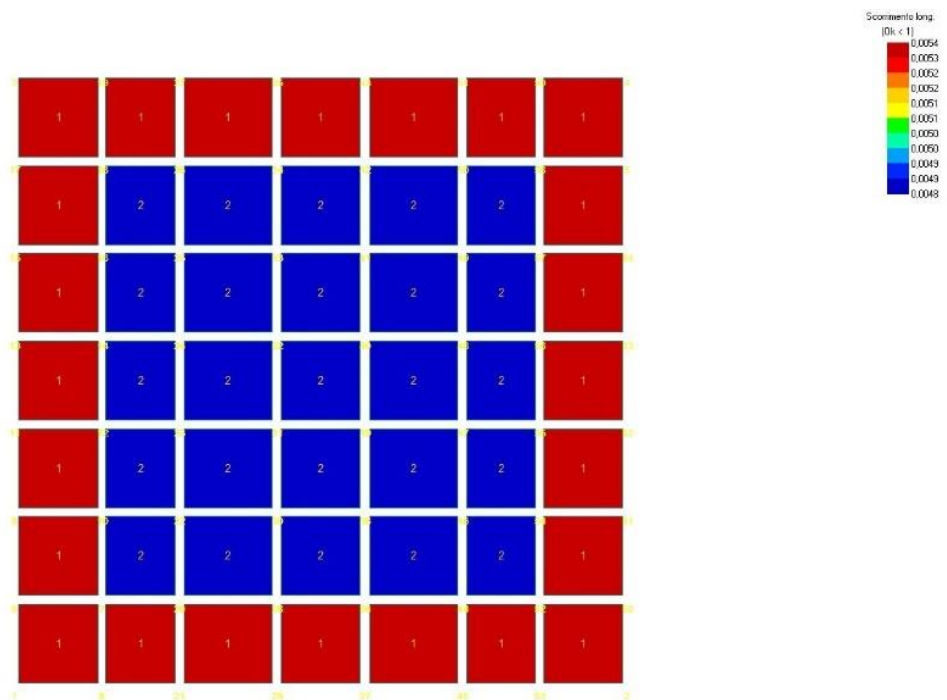


VERIFICA FONDAZIONE: TENSIONI - C.U

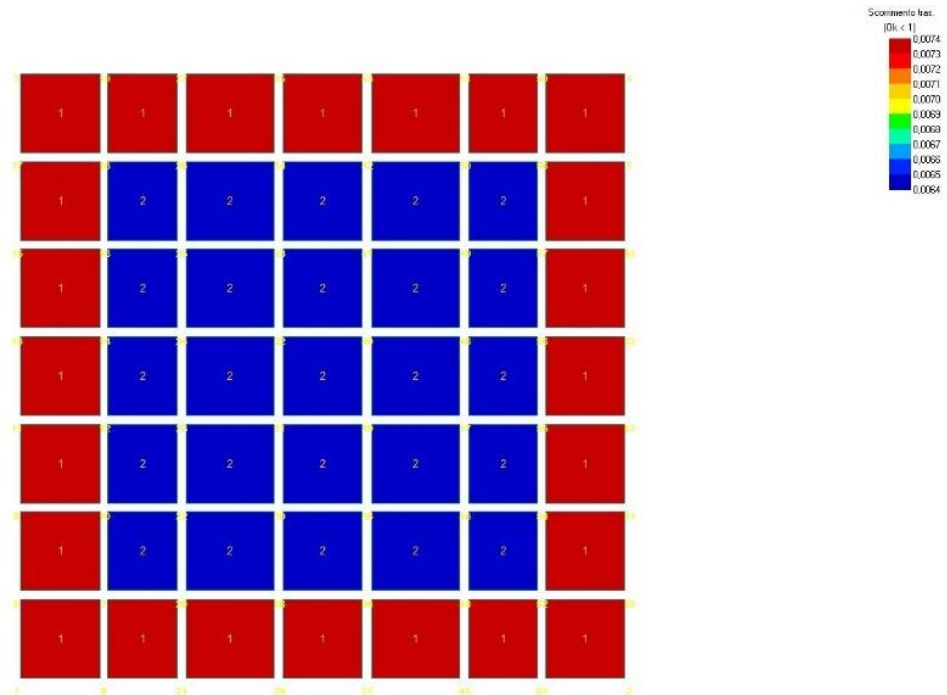
Condizioni Drenate (t=50 anni)



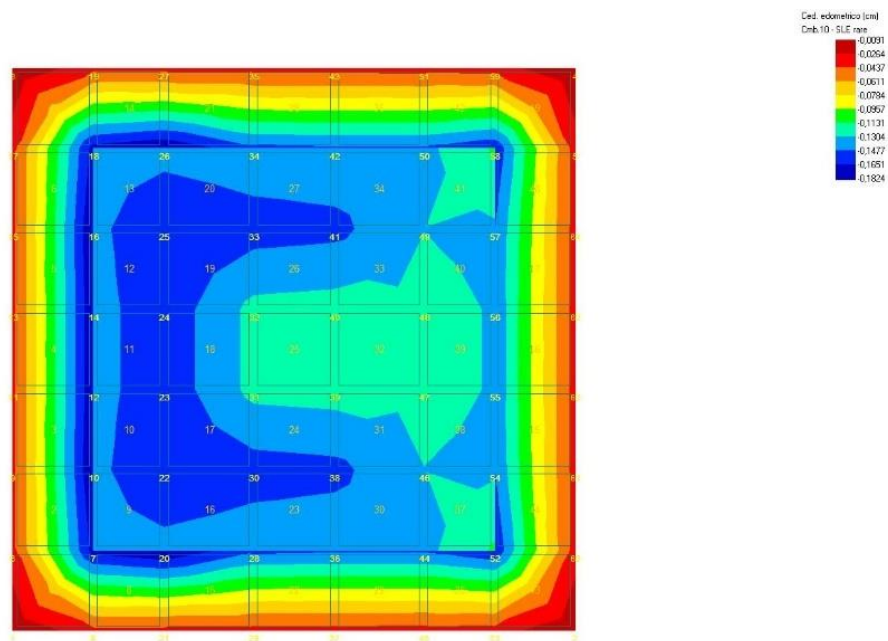
VERIFICA FONDAZIONE: CARICO LIMITE IN C.D.- $f_s=0.38 < 1$ -ok



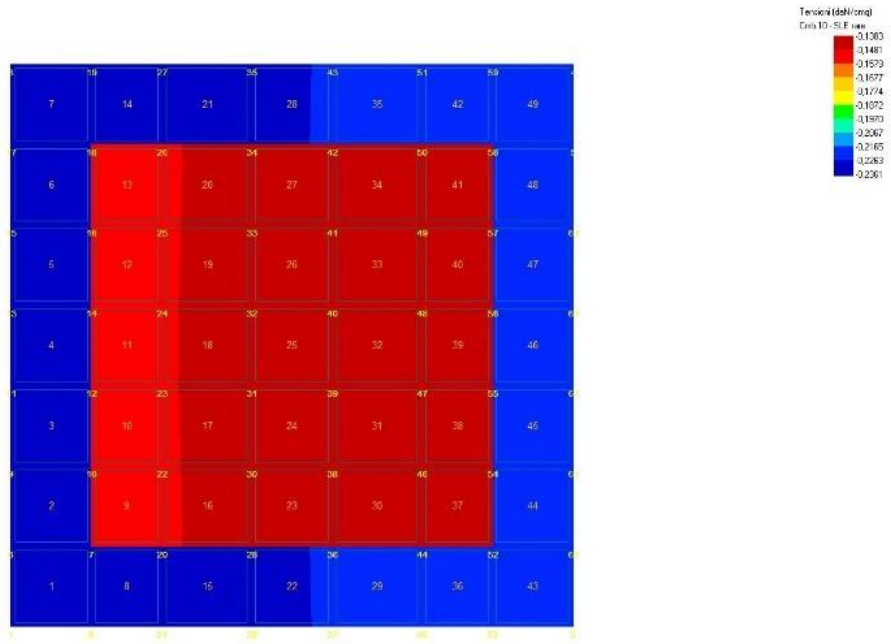
VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO LONG. - C.D.- $f_s=0.007 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: SCORRIMENTO TRASV.. - C.D.- $f_s=0.007 < 1$ -ok



VERIFICA FONDAZIONE: CEDIMENTI EDO- C.D.



VERIFICA FONDAZIONE: TENSIONI- CD

13 PALI DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

La verifica strutturale degli elementi lineari in progetto, necessari per la realizzazione del sistema di illuminazione delle aree, utilizzati anche quali sostegni per gli apparati elettrici di videosorveglianza, consiste nel determinare la profondità di infissione nel terreno tale da soddisfare i requisiti di sicurezza strutturale delle parti in elevazione nei confronti delle azioni dinamiche indotte dal vento. Si ha stabilità quando il volume del

terreno intorno alla base del palo è in grado di contrastare il momento di abbattimento generato dalle azioni del vento $Q=(h+c/2)$ con h altezza fuori terra del palo e c profondità di infissione.

Definendo k = pressione sul terreno limite con valori tipici di circa 3,9 daN/cm² per ghiaie, sabbia asciutta compatta; 2,0 daN/cm² per terreno vegetale consistente e 1,0 daN/cm² per terreno di riporto e argilla umida sabbiosa, la verifica è soddisfatta quando

$$\sigma_c \leq k$$

Il valore di σ_c è calcolabile mediante la relazione

$$\sigma_c = \frac{(h + \frac{c}{2})}{\pi \cdot \frac{D \cdot c^2}{48} \cdot 10^4} \leq k$$

Indicando con D il diametro del palo in prossimità del terreno.

Con la sopraripotata relazione empirica è possibile determinare la profondità di infissione minima che garantisce l'equilibrio del sistema. È rinviata alla fase di progettazione esecutiva l'effettivo dimensionamento in ragione delle sezioni definitive dei lampioni e delle relative caratteristiche meccaniche dei materiali.

Per le caratteristiche geometriche si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

14 RECINZIONI E CANCELLI

Assimilando recinzioni e cancelli a strutture a mensole incastrate al terreno (per i cancelli lo schema vale per i pilastri terminali), si considera che le tensioni sulla mensola vengono determinate dalla spinta orizzontale con conseguente generazione di una matrice di sollecitazione alla base. Con tale schema statico è possibile stimare i momenti di ribaltamento dei montanti e conseguentemente determinare la profondità di infissione della recinzione in ragione dell'effettiva modalità di posa. Per i cancelli allo stesso modo si dimensiona il basamento in calcestruzzo delle colonne.

Il calcolo esatto è rinviato alla fase esecutiva di progettazione con riferimento alle definitive caratteristiche meccaniche dei materiali impiegati. Per le caratteristiche geometriche si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

15 CONCLUSIONI

Vista la natura dell'opera le azioni significative per il pre-dimensionamento delle strutture di sostegno degli inseguitori solari sono rappresentate dalla distribuzione dei carichi derivanti dalle azioni del vento. Altre azioni minori e certamente non dimensionanti, sono rappresentate dal peso proprio delle strutture, dal carico da neve e dalle azioni dinamiche indotte dalle sollecitazioni sismiche.

Le sollecitazioni derivanti da dette azioni risultano secondarie all'analisi strutturale rispetto alle azioni dinamiche indotte dal vento, visto soprattutto la trascurabile massa dei moduli che ricopre un ruolo determinante nelle verifiche statiche e dinamiche da sisma. Inoltre, vista la posizione dell'area di intervento i carichi da neve risultano marginali.

Per ciò che riguarda le restanti componenti minori quali container, cabinet, recinzioni, cancelli e pali di illuminazione, trattandosi di elementi standard si rimanda alla fase di progettazione esecutiva per le specifiche verifiche della sicurezza strutturale essendo comunque valutata, in via preliminare, la compatibilità strutturale delle opere in progetto.

Rinviando alla progettazione esecutiva la verifica strutturale delle opere secondo i dettami delle NTC2018, considerando quindi l'analisi dei carichi rigorosa e la combinazione delle azioni sui vari elementi strutturali, dalle verifiche svolte è evidente la piena compatibilità dell'opera per come pre-dimensionata, sotto l'aspetto statico e dinamico.

Il Tecnico incaricato

Ing. Antonio Alessio FERRENTE

16 ALLEGATO :RELAZIONI DI CALCOLO - VERIFICHE GEOTECNICHE

Per maggior chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo viene riportata la descrizione dei simboli principali utilizzati nella stesura degli stessi. Per comodità di lettura la legenda è suddivisa in paragrafi con la stessa modalità in cui sono stampati i tabulati di calcolo.

Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna
- Base larghezza della sezione trasversale dell'elemento
- Altezza altezza della sezione trasversale dell'elemento
- Lung. Elem. dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
- Lung. Travata nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta la dimensione dello sviluppo longitudinale del macroelemento

per tipologia platea:

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento dal piano campagna
- Dia. Eq. diametro del cerchio equivalente alla superficie dell'elemento
- Spessore spessore dell'elemento
- Superficie superficie dell'elemento
- Vert. Elem. Numero dei vertici che costituiscono l'elemento
- Macro nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta il numero del macroelemento

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga nella quale sono riportate le caratteristiche geometriche del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

- Cmb numero della combinazione di carico

- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Ecc. B eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- Ecc. L eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Taglio B sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- S.Taglio L sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Normale carico normale agente sul piano di fondazione
- T.T.min minimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale
- T.T.max massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale

per tipologia platea:

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Press. N1 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 1 dell'elemento
- Press. N2 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 2 dell'elemento
- Press. N3 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 3 dell'elemento
- Press. N4 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 4 dell'elemento
- S.Taglio X sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse X del riferimento globale
- S.Taglio Y sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse Y del riferimento globale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le macroazioni (integrale delle azioni applicate sui singoli elementi che compongono la platea) agenti sul plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali

- Cmb numero della combinazione di carico
- Qlim capacità portante totale data dalla somma di Qlim q, Qlim g, Qlim c e di Qres P (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla portanza ammissibile)
- Qlim q termine relativo al sovraccarico della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim g termine relativo alla larghezza della base di fondazione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim c termine relativo alla coesione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qres P termine relativo alla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato di rottura. Diverso da zero solo nel caso di terreni stratificati dove lo strato di rottura è diverso dal primo (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qmax / Qlim rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale ed il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è < 1.0).
- TBlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- TB / TBlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- TLlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- TL / TLlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Sgm. Lt. tensione litostatica agente alla quota del piano di posa dell'elemento fondale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le verifiche di portanza del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni superficiali

- Cmb numero della combinazione di carico e tipologia
- Nodo vertice dell'elemento in cui viene calcolato il cedimento
- Car. Netto valore del carico netto applicato sulla superficie del terreno
- Cedimento/i valore del cedimento (nel caso di calcolo di cedimenti elastici i valori riportati sono due, il primo corrisponde al cedimento $w_{Imp.}$, mentre il secondo al cedimento $w_{Lib.}$)

PARAMETRI DI CALCOLO

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Per terreni sciolti: Vesic
- Per terreni lapidei: Terzaghi

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si
- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20,0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20,0 %

Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Coeff. parziale di sicurezza F_c (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_q (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_g (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_c (sismico): 3,00
- Coeff. parziale di sicurezza F_q (sismico): 3,00
- Coeff. parziale di sicurezza F_g (sismico): 3,00

Combinazioni di carico:

APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per Tan f (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico): 1
- Coeff. M1 per Cu (statico): 1
- Coeff. M1 per Tan f (sismico): 1
- Coeff. M1 per c' (sismico): 1
- Coeff. M1 per Cu sismico): 1

- Coeff. R3 capacità portante (statico e sismico): 2,30
- Coeff. R3 scorrimento (statico e sismico): 1,10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:

- Fattore per l'adesione ($6 < Ca < 10$): 8
- Fattore per attrito terreno-fondazione ($5 < Delta < 10$): 7
- Frazione di spinta passiva fSp: 50,00 %
- Coeff. resistenza sulle sup. laterali: 1,30

Metodi e parametri per il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali:

- Metodo di calcolo tensioni superficiali: Boussinesq
- Modalità d'interferenza dei bulbi tensionali: sovrapposizione dei bulbi
- Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno: cedimenti edometrici

16.1 CABINA DI CONSEGNA E STAZIONAMENTO

16.1.1 CONDIZIONE NON DRENATA

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CU - NORD

Numero strati: 4

Profondità falda: 200,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -100,0 cm	100,0 cm	004 / Strato Migliorato
	Assente		
2	da -100,0 a -700,0 cm	600,0 cm	003 /
Vegetale	Assente		
3	da -700,0 a -1400,0 cm	700,0 cm	001 /
Sabbia e limi argillosi	Assente		
4	da -1400,0 a -1600,0 cm	200,0 cm	002 /
Sabbie argillose giallastre	Assente		

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **004 / Strato Migliorato**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
2,200 E-3	2,200 E-3	0,200	107,219	150,000	65,0	0,313
0,00						

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,650 E-3	1,690 E-3	0,200	67,493	100,000	60,0	0,330
0,80						

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,800 E-3	1,850 E-3	0,500	101,239	150,000	60,0	0,330
0,50						

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie argillose giallastre**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	%	%		
daN/cmc	daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq			
1,850 E-3	1,890 E-3	0,500	83,893	150,000	60,0	0,372
0,50						

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof.	Fon.Dia.	Eq.	Spessore	Superficie	
n.	Vertici	Macro	mm	mm	mm	mm ²	n. per elem.	
Platea n. 1	1	Platea	001	750.00	876.24	500.00	603024.604	1
Platea n. 2	1	Platea	001	750.00	581.96	500.00	265999.304	1
Platea n. 3	1	Platea	001	750.00	964.85	500.00	731150.004	1
Platea n. 4	1	Platea	001	750.00	921.62	500.00	667108.604	1
Platea n. 5	1	Platea	001	750.00	612.11	500.00	294267.304	1
Platea n. 6	1	Platea	001	750.00	1014.82	500.00	808850.004	1
Platea n. 7	1	Platea	001	750.00	894.09	500.00	627850.004	1
Platea n. 8	1	Platea	001	750.00	593.82	500.00	276950.004	1
Platea n. 9	1	Platea	001	750.00	984.51	500.00	761250.004	1
Platea n. 10	1	Platea	001	750.00	655.07	500.00	337025.304	1
Platea n. 11	1	Platea	001	750.00	689.00	500.00	372841.404	1
Platea n. 12	1	Platea	001	750.00	668.42	500.00	350900.004	1
Platea n. 13	1	Platea	001	750.00	1014.82	500.00	808850.004	1
Platea n. 14	1	Platea	001	750.00	909.82	500.00	650124.904	1
Platea n. 15	1	Platea	001	750.00	866.22	500.00	589312.504	1
Platea n. 16	1	Platea	001	750.00	826.26	500.00	536199.504	1
Platea n. 17	1	Platea	001	750.00	786.67	500.00	486042.504	1
Platea n. 18	1	Platea	001	750.00	522.47	500.00	214397.504	1
Platea n. 19	1	Platea	001	750.00	617.70	500.00	299675.404	1
Platea n. 20	1	Platea	001	750.00	548.77	500.00	236520.304	1
Platea n. 21	1	Platea	001	750.00	873.57	500.00	599354.504	1
Platea n. 22	1	Platea	001	750.00	588.11	500.00	271645.004	1
Platea n. 23	1	Platea	001	750.00	926.41	500.00	674050.704	1
Platea n. 24	1	Platea	001	750.00	909.82	500.00	650124.904	1
Platea n. 25	1	Platea	001	750.00	831.71	500.00	543290.004	1
Platea n. 26	1	Platea	001	750.00	866.22	500.00	589312.504	1
Platea n. 27	1	Platea	001	750.00	974.39	500.00	745682.704	1
Platea n. 28	1	Platea	001	750.00	945.28	500.00	701800.004	1
Platea n. 29	1	Platea	001	750.00	984.51	500.00	761250.004	1
Platea n. 30	1	Platea	001	750.00	964.85	500.00	731150.004	1
Platea n. 31	1	Platea	001	750.00	894.09	500.00	627850.004	1
Platea n. 32	1	Platea	001	750.00	593.82	500.00	276950.004	1

Platea n. 33	Platea	001	750.00	984.51	500.00	761250.004	1
Platea n. 34	Platea	001	750.00	668.42	500.00	350900.004	1
Platea n. 35	Platea	001	750.00	945.28	500.00	701800.004	1
Platea n. 36	Platea	001	750.00	984.51	500.00	761250.004	1
Platea n. 37	Platea	001	750.00	947.02	500.00	704375.004	1
Platea n. 38	Platea	001	750.00	860.05	500.00	580941.704	1
Platea n. 39	Platea	001	750.00	642.96	500.00	324683.304	1
Platea n. 40	Platea	001	750.00	571.21	500.00	256258.304	1
Platea n. 41	Platea	001	750.00	909.29	500.00	649366.704	1
Platea n. 42	Platea	001	750.00	947.02	500.00	704375.004	1
Platea n. 43	Platea	001	750.00	947.02	500.00	704375.004	1
Platea n. 44	Platea	001	750.00	860.05	500.00	580941.704	1
Platea n. 45	Platea	001	750.00	642.96	500.00	324683.304	1
Platea n. 46	Platea	001	750.00	571.21	500.00	256258.304	1
Platea n. 47	Platea	001	750.00	909.29	500.00	649366.704	1
Platea n. 48	Platea	001	750.00	947.02	500.00	704375.004	1
Platea n. 49	Platea	001	750.00	866.22	500.00	589312.804	1
Platea n. 50	Platea	001	750.00	786.67	500.00	486045.004	1
Platea n. 51	Platea	001	750.00	588.10	500.00	271642.904	1
Platea n. 52	Platea	001	750.00	522.47	500.00	214395.304	1
Platea n. 53	Platea	001	750.00	831.71	500.00	543292.604	1
Platea n. 54	Platea	001	750.00	866.22	500.00	589312.804	1
Platea n. 55	Platea	001	750.00	667.56	500.00	350000.004	1
Platea n. 56	Platea	001	750.00	606.25	500.00	288666.704	1
Platea n. 57	Platea	001	750.00	453.23	500.00	161333.304	1
Platea n. 58	Platea	001	750.00	402.65	500.00	127333.304	1
Platea n. 59	Platea	001	750.00	640.96	500.00	322666.704	1
Platea n. 60	Platea	001	750.00	667.56	500.00	350000.004	1
Platea n. 61	Platea	001	750.00	667.56	500.00	350000.004	1
Platea n. 62	Platea	001	750.00	606.25	500.00	288668.004	1
Platea n. 63	Platea	001	750.00	453.23	500.00	161332.004	1
Platea n. 64	Platea	001	750.00	402.65	500.00	127332.004	1
Platea n. 65	Platea	001	750.00	640.96	500.00	322668.004	1
Platea n. 66	Platea	001	750.00	667.56	500.00	350000.004	1

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof.	Fon.Base	Eq.	Spessore	Lung. Eq.
n.		Lung. Travata	mm	mm	mm	mm	mm
Macro n. 1	Macro-Platea	6400.00	001	750.00	3200.00	500.00	6400.00

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo.

La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001650 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005246 + 0.00000717 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004029 / 0.00005964 = 0,676 Ok (Cmb. n. 041)

TB / TBlim = 0.000 / 364.046 = 0,000 Ok (Cmb. n. 001)

TL / TLLim = 0.000 / 330.955 = 0,000 Ok (Cmb. n. 001)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
001	SLU STR	No	-0.14	0.00	0.000	0.000	-646.979	-0.00002015	-
041	SLU STR	No	434.53	0.00	0.000	0.000	-987.333	-0.00002024	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001650 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00003318 + 0.00000717 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003157 / 0.00004035 = 0,782 Ok (Cmb. n. 058)

TB / TBlim = 227.667 / 230.453 = 0,988 Ok (Cmb. n. 067)

TL / TLLim = 218.285 / 222.946 = 0,979 Ok (Cmb. n. 104)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
058	SLV A1	Si	579.10	-81.70	227.667	-64.741	-660.519	-0.00000906	-
067	SLV A1	Si	-608.74	86.89	-227.667	64.328	-628.609	-0.00000826	-
104	SLV A1	Si	-437.60	-279.85	-68.299	-218.285	-628.575	-0.00000526	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001650 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00004673 + 0.00000717 + 0.00000000 + 0.00000000

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00002985 / 0.00005390 = 0,554$ Ok (Cmb. n. 202)

$TB / TB_{lim} = 108.369 / 256.799 = 0,422$ Ok (Cmb. n. 163)

$TL / TL_{lim} = 104.064 / 239.792 = 0,434$ Ok (Cmb. n. 200)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
163	SLD	Si	-479.70	41.28	-108.369	30.665	-628.581	-0.00001135	-
0.00002742									
200	SLD	Si	-398.88	-132.93	-32.510	-104.064	-628.564	-0.00000991	-
0.00002864									
202	SLD	Si	379.32	-126.95	32.511	-103.867	-660.569	-0.00001088	-
0.00002985									

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
247	SLE rare	No	-0.15	0.00	0.000	0.000	-486.533	-0.00001517	-
0.00001524									
267	SLE rare	No	400.89	0.00	0.000	0.000	-713.436	-0.00001523	-
0.00002859									

Cedimento massimo = -0.97 mm in Cmb n. 267

Cedimento minimo = 0.00 mm in Cmb n. 247

16.1.2 Condizione drenata

ARCHIVIO STRATIGRAFIE [CAB. DI CONSEGNA E SEZIONAMENTO]

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CD - NORD

Numero strati: 4

Profondità falda: 200,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -100,0 cm	100,0 cm	004 / Strato Migliorato
	Assente		
2	da -100,0 a -800,0 cm	700,0 cm	003 /
Vegetale	Assente		

3	da -800,0 a -1500,0 cm	700,0 cm	001 /
Sabbia e limi argillosi Assente			
4	da -1500,0 a -1700,0 cm	200,0 cm	002 /
Sabbie argillose giallastre Assente			

ARCHIVIO TERRENIIndice / Descrizione terreno: **004 / Strato Migliorato**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%
2,200 E-3	2,200 E-3	33,000	0,035	107,219	150,000	65,0	
0,313	0,00						

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%
1,650 E-3	1,690 E-3	15,000	0,030	67,493	100,000	60,0	0,330
0,97							

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%
1,800 E-3	1,850 E-3	18,000	0,050	101,239	150,000	60,0	
0,330	0,95						

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie argillose giallastre**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%
1,850 E-3	1,890 E-3	23,000	0,050	83,893	150,000	60,0	0,372
0,95							

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon.Dia. Eq.			Spessore Superficie	
n.	Vertici	Macro	mm	mm	mm	mm ²	n. per elem.
	n.						
Platea n. 1	Platea	001	750.00	876.24	500.00	603024.604	1
Platea n. 2	Platea	001	750.00	581.96	500.00	265999.304	1
Platea n. 3	Platea	001	750.00	964.85	500.00	731150.004	1

Platea n. 4	Platea	001	750.00	921.62	500.00	667108.604	1
Platea n. 5	Platea	001	750.00	612.11	500.00	294267.304	1
Platea n. 6	Platea	001	750.00	1014.82		500.00 808850.004	
	1						
Platea n. 7	Platea	001	750.00	894.09	500.00	627850.004	1
Platea n. 8	Platea	001	750.00	593.82	500.00	276950.004	1
Platea n. 9	Platea	001	750.00	984.51	500.00	761250.004	1
Platea n. 10	Platea	001	750.00	655.07	500.00	337025.304	1
Platea n. 11	Platea	001	750.00	689.00	500.00	372841.404	1
Platea n. 12	Platea	001	750.00	668.42	500.00	350900.004	1
Platea n. 13	Platea	001	750.00	1014.82		500.00 808850.004	
	1						
Platea n. 14	Platea	001	750.00	909.82	500.00	650124.904	1
Platea n. 15	Platea	001	750.00	866.22	500.00	589312.504	1
Platea n. 16	Platea	001	750.00	826.26	500.00	536199.504	1
Platea n. 17	Platea	001	750.00	786.67	500.00	486042.504	1
Platea n. 18	Platea	001	750.00	522.47	500.00	214397.504	1
Platea n. 19	Platea	001	750.00	617.70	500.00	299675.404	1
Platea n. 20	Platea	001	750.00	548.77	500.00	236520.304	1
Platea n. 21	Platea	001	750.00	873.57	500.00	599354.504	1
Platea n. 22	Platea	001	750.00	588.11	500.00	271645.004	1
Platea n. 23	Platea	001	750.00	926.41	500.00	674050.704	1
Platea n. 24	Platea	001	750.00	909.82	500.00	650124.904	1
Platea n. 25	Platea	001	750.00	831.71	500.00	543290.004	1
Platea n. 26	Platea	001	750.00	866.22	500.00	589312.504	1
Platea n. 27	Platea	001	750.00	974.39	500.00	745682.704	1
Platea n. 28	Platea	001	750.00	945.28	500.00	701800.004	1
Platea n. 29	Platea	001	750.00	984.51	500.00	761250.004	1
Platea n. 30	Platea	001	750.00	964.85	500.00	731150.004	1
Platea n. 31	Platea	001	750.00	894.09	500.00	627850.004	1
Platea n. 32	Platea	001	750.00	593.82	500.00	276950.004	1
Platea n. 33	Platea	001	750.00	984.51	500.00	761250.004	1
Platea n. 34	Platea	001	750.00	668.42	500.00	350900.004	1
Platea n. 35	Platea	001	750.00	945.28	500.00	701800.004	1
Platea n. 36	Platea	001	750.00	984.51	500.00	761250.004	1
Platea n. 37	Platea	001	750.00	947.02	500.00	704375.004	1
Platea n. 38	Platea	001	750.00	860.05	500.00	580941.704	1
Platea n. 39	Platea	001	750.00	642.96	500.00	324683.304	1
Platea n. 40	Platea	001	750.00	571.21	500.00	256258.304	1
Platea n. 41	Platea	001	750.00	909.29	500.00	649366.704	1
Platea n. 42	Platea	001	750.00	947.02	500.00	704375.004	1
Platea n. 43	Platea	001	750.00	947.02	500.00	704375.004	1
Platea n. 44	Platea	001	750.00	860.05	500.00	580941.704	1
Platea n. 45	Platea	001	750.00	642.96	500.00	324683.304	1
Platea n. 46	Platea	001	750.00	571.21	500.00	256258.304	1
Platea n. 47	Platea	001	750.00	909.29	500.00	649366.704	1
Platea n. 48	Platea	001	750.00	947.02	500.00	704375.004	1
Platea n. 49	Platea	001	750.00	866.22	500.00	589312.804	1

Platea n. 50	Platea	001	750.00	786.67	500.00	486045.004	1
Platea n. 51	Platea	001	750.00	588.10	500.00	271642.904	1
Platea n. 52	Platea	001	750.00	522.47	500.00	214395.304	1
Platea n. 53	Platea	001	750.00	831.71	500.00	543292.604	1
Platea n. 54	Platea	001	750.00	866.22	500.00	589312.804	1
Platea n. 55	Platea	001	750.00	667.56	500.00	350000.004	1
Platea n. 56	Platea	001	750.00	606.25	500.00	288666.704	1
Platea n. 57	Platea	001	750.00	453.23	500.00	161333.304	1
Platea n. 58	Platea	001	750.00	402.65	500.00	127333.304	1
Platea n. 59	Platea	001	750.00	640.96	500.00	322666.704	1
Platea n. 60	Platea	001	750.00	667.56	500.00	350000.004	1
Platea n. 61	Platea	001	750.00	667.56	500.00	350000.004	1
Platea n. 62	Platea	001	750.00	606.25	500.00	288668.004	1
Platea n. 63	Platea	001	750.00	453.23	500.00	161332.004	1
Platea n. 64	Platea	001	750.00	402.65	500.00	127332.004	1
Platea n. 65	Platea	001	750.00	640.96	500.00	322668.004	1
Platea n. 66	Platea	001	750.00	667.56	500.00	350000.004	1

Elemento n.	Tipologia	Id.Strat. Lung. Travata Eq.	Prof. mm	Fon. mm	Base Eq. mm	Spessore mm	Lung. Eq. mm
Macro n. 1	Macro-Platea	001	750.00	3200.00	500.00	6400.00	

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali γ_R di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001650 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001807 + 0.00004371 + 0.00002231 + 0.00000094$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00004045 / 0.00008503 = 0,476$ Ok (Cmb. n. 041)

$TB / TB_{lim} = 0.000 / 348.888 = 0,000$ Ok (Cmb. n. 001)

$TL / TL_{lim} = 0.000 / 325.944 = 0,000$ Ok (Cmb. n. 001)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	----------	------------	------------	------------------	----------

n.		mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
001	SLU STR No	-0.14	0.00	0.000	0.000	-646.979	0.00002018	-
	0.00002026							
041	SLU STR No	434.53	0.00	0.000	0.000	-987.333	0.00002054	-
	0.00004045							

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001650 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00000644 + 0.00002271 + 0.00000649 + 0.00000094

Qmax / Qlim = 0.00003125 / 0.00003658 = 0,854 Ok (Cmb. n. 092)

TB / TBlim = 235.913 / 263.030 = 0,897 Ok (Cmb. n. 063)

TL / TLim = 236.559 / 249.391 = 0,949 Ok (Cmb. n. 099)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
063	SLV A1	Si	-354.95	117.70	-235.913	70.215	-486.529	0.00000877	-
	0.00002173								
092	SLV A1	Si	-638.86	-91.10	-235.914	-70.215	-628.551	0.00000779	-
	0.00003125								
099	SLV A1	Si	-106.58	366.55	-70.775	236.559	-486.529	0.00000615	-
	0.00002408								

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001650 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001256 + 0.00003378 + 0.00001435 + 0.00000094

Qmax / Qlim = 0.00002876 / 0.00006162 = 0,467 Ok (Cmb. n. 166)

TB / TBlim = 112.325 / 269.848 = 0,416 Ok (Cmb. n. 184)

TL / TLim = 112.942 / 254.092 = 0,444 Ok (Cmb. n. 207)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
166	SLD	Si	468.96	-41.01	112.325	-33.500	-660.574	0.00001204	-
	0.00002876								
184	SLD	Si	-166.61	-55.68	-112.325	-33.500	-486.535	0.00001217	-
	0.00001826								
207	SLD	Si	-50.08	172.02	-33.698	112.942	-486.532	0.00001095	-
	0.00001936								

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
247	SLE rare	No	-0.15	0.00	0.000	0.000	-486.533	-0.00001518	-
								0.00001523	
267	SLE rare	No	400.89	0.00	0.000	0.000	-713.435	-0.00001542	-
								0.00002870	

Cedimento massimo = -0.98 mm in Cmb n. 267
 Cedimento minimo = 0.00 mm in Cmb n. 247

16.2 Cabine campo 3MW

16.2.1 Condizione non drenata

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CU - NORD

Numero strati: 4

Profondità falda: 200,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -100,0 cm	100,0 cm	004 / Strato Migliorato
	Assente		
2	da -100,0 a -700,0 cm	600,0 cm	003 /
Vegetale	Assente		
3	da -700,0 a -1400,0 cm	700,0 cm	001 /
Sabbia e limi argillosi	Assente		
4	da -1400,0 a -1600,0 cm	200,0 cm	002 /
Sabbie argillose giallastre	Assente		

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **004 / Strato Migliorato**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%		
2,200 E-3	2,200 E-3	0,200	107,219	150,000	65,0	0,313
0,00						

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%		
1,650 E-3	1,690 E-3	0,200	67,493	100,000	60,0	0,330
0,80						

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%		
1,800 E-3	1,850 E-3	0,500	101,239	150,000	60,0	0,330
0,50						

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie argillose giallastre**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cm ³	daN/cm ³	daN/cm ²	daN/cm ²	%		
1,850 E-3	1,890 E-3	0,500	83,893	150,000	60,0	0,372
0,50						

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00004543 + 0.00000670 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00005171 / 0.00005213 = 0,992 Ok (Cmb. n. 052)

TB / TBlim = 0.000 / 351.210 = 0,712 Ok (Cmb. n. 037)

TL / TLlim = 0.000 / 393.948 = 0,568 Ok (Cmb. n. 053)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
037	SLU STR	No	0.00	-553.15	0.000	-250.050	-1037.480	0.00001736	-
								0.00002921	
052	SLU STR	No	-306.15	0.00	223.740	0.000	-1612.532	0.00002063	-
								0.00005171	
053	SLU STR	No	-475.85	0.00	223.740	0.000	-1037.480	0.00000773	-
								0.00003880	

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
------------	-------------	--------------	---------------	-----------------	-------------------	-------------------	----------------	-----------------	-----------------

n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
108	SLE rare	No	-127.89	-281.11	53.470	-149.160	-1170.774	0.00001938	-
								0.00003316	
145	SLE freq	No	0.00	-235.65	0.000	-119.328	-1117.314	0.00002236	-
								0.00002780	

Cedimento massimo = -2.81 mm in Cmb n. 108
Cedimento minimo = -0.04 mm in Cmb n. 145

16.3 Cabine campo 3MW

16.3.1 Condizione drenata

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CD - NORD

Numero strati: 4

Profondità falda: 200,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -100,0 cm	100,0 cm	004 / Strato Migliorato
	Assente		
2	da -100,0 a -800,0 cm	700,0 cm	003 /
Vegetale	Assente		
3	da -800,0 a -1500,0 cm	700,0 cm	001 /
Sabbia e limi argillosi	Assente		
4	da -1500,0 a -1700,0 cm	200,0 cm	002 /
Sabbie argillose giallastre	Assente		

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **004 / Strato Migliorato**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	% %
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q
2,200 E-3	2,200 E-3	33,000	0,035	107,219
0,313	0,00			150,000
				65,0

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	% %
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q

1,650 E-3 1,690 E-3 15,000 0,030 67,493 100,000 60,0 0,330
0,97

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	% %	
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	% %
1,800 E-3 0,330	1,850 E-3 0,95	18,000 0,050	101,239	150,000 60,0	

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie argillose giallastre**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	% %	
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	% %
1,850 E-3 0,95	1,890 E-3	23,000 0,050	83,893 150,000	60,0 0,372	

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001270 + 0.00003504 + 0.00001216 + 0.00000105

Qmax / Qlim = 0.00005087 / 0.00006095 = 0,835 Ok (Cmb. n. 044)

TB / TBlim = 250.050 / 418.399 = 0,598 Ok (Cmb. n. 037)

TL / TLLim = 223.740 / 412.148 = 0,543 Ok (Cmb. n. 053)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
037	SLU STR	No	648.50	0.00	250.050	0.000	-884.943	0.00001512	-
								0.00003146	
044	SLU STR	No	358.92	-163.29	223.740	80.205	-1375.448	0.00002149	-
								0.00005087	

053 SLU STR No 0.00 -557.87 0.000 223.740 -884.944-0.00000380 -
0.00004274

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.		mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
112 SLE rare	No	0.00	-329.57	0.000	149.160	-998.640	-0.00001329	-
0.00003925								
177 SLE freq	No	269.50	-122.61	119.328	42.776	-976.980	-0.00001787	-
0.00003354								

Cedimento massimo = -3.45 mm in Cmb n. 112

Cedimento minimo = -0.03 mm in Cmb n. 177

16.4 SHELTER**16.4.1 Condizione non drenata [SHELTER]****ARCHIVIO STRATIGRAFIE**

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CU - NORD

Numero strati: 4

Profondità falda: 200,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore		Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.			
1	da 0,0 a -100,0 cm	100,0 cm	004 / Strato Migliorato	
	Assente			
2	da -100,0 a -700,0 cm	600,0 cm		003 /
Vegetale	Assente			
3	da -700,0 a -1400,0 cm	700,0 cm		001 /
Sabbia e limi argillosi	Assente			
4	da -1400,0 a -1600,0 cm	200,0 cm		002 /
Sabbie argillose giallastre	Assente			

ARCHIVIO TERRENIIndice / Descrizione terreno: **004 / Strato Migliorato**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
2,200 E-3	2,200 E-3	0,200	107,219	150,000	65,0	0,313
0,00						

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,650 E-3	1,690 E-3	0,200	67,493	100,000	60,0	0,330
0,80						

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,800 E-3	1,850 E-3	0,500	101,239	150,000	60,0	0,330
0,50						

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie argillose giallastre**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.		
daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	%	%
1,850 E-3	1,890 E-3	0,500	83,893	150,000
0,50			60,0	0,372

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001650 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00004080 + 0.00000717 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004779 / 0.00004797 = 0,996 Ok (Cmb. n. 036)

TB / TBlim = 849.660 / 1039.082 = 0,195 Ok (Cmb. n. 045)

TL / TLim = 0.000 / 1031.668 = 0,891 Ok (Cmb. n. 037)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
036	SLU STR	No	567.19	0.00	919.410	0.000	-4862.986	-0.00003155	-
037	SLU STR	No	878.15	0.00	919.410	0.000	-3140.978	-0.00001741	-
045	SLU STR	No	811.53	-193.20	849.660	202.275	-3140.979	-0.00001689	-

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
101	SLE rare	No	547.39	0.00	612.940	0.000	-3359.245	-0.00002199	-

104 SLE rare No 518.80 0.00 612.940 0.000 -3544.380-0.00002351 -
 0.00003435
 Cedimento massimo = -5.43 mm in Cmb n. 104
 Cedimento minimo = -0.03 mm in Cmb n. 101

16.5 SHELTER

16.5.1 CONDIZIONE DRENATA [SHELTER]

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CD - NORD

Numero strati: 4

Profondità falda: 200,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -100,0 cm	100,0 cm	004 / Strato Migliorato
	Assente		
2	da -100,0 a -800,0 cm	700,0 cm	003 /
Vegetale	Assente		
3	da -800,0 a -1500,0 cm	700,0 cm	001 /
Sabbia e limi argillosi	Assente		
4	da -1500,0 a -1700,0 cm	200,0 cm	002 /
Sabbie argillose giallastre	Assente		

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **004 / Strato Migliorato**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.			
daN/cm ²	daN/cm ³	Gradi°	daN/cm ²	% %		
2,200 E-3	2,200 E-3	33,000	0,035	107,219	150,000	65,0
0,313	0,00					

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.			
daN/cm ²	daN/cm ³	Gradi°	daN/cm ²	% %		
1,650 E-3	1,690 E-3	15,000	0,030	67,493	100,000	60,0
0,97						0,330

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	%	%	
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq		
1,800 E-3	1,850 E-3	18,000	0,050	101,239	150,000	60,0
0,330	0,95					

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie argillose giallastre**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	%	%	
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq		
1,850 E-3	1,890 E-3	23,000	0,050	83,893	150,000	60,0
0,95						0,372

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001650 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001327 + 0.00003610 + 0.00002751 + 0.00000047

Qmax / Qlim = 0.00004816 / 0.00007735 = 0,623 Ok (Cmb. n. 044)

TB / TBlim = 0.000 / 1490.262 = 0,150 Ok (Cmb. n. 053)

TL / TLlim = 0.000 / 1434.510 = 0,641 Ok (Cmb. n. 037)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
037	SLU STR	No	878.15	0.00	919.410	0.000	-3140.977	-0.00001690	-
								0.00003226	
044	SLU STR	No	524.16	-124.78	849.660	202.275	-4862.984	-0.00002938	-
								0.00004816	
053	SLU STR	No	0.00	-157.17	0.000	223.740	-3140.978	-0.00002259	-
								0.00002898	

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI**Elemento: Platea n. 1**

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
104	SLE rare	No	518.80	0.00	612.940	0.000	-3544.378	-0.00002317	-
								0.00003341	
105	SLE rare	No	505.87	-120.43	566.440	134.850	-3359.244	-0.00002055	-
								0.00003307	

Cedimento massimo = -6.37 mm in Cmb n. 104

Cedimento minimo = -0.03 mm in Cmb n. 105

16.6 FONDAZINE LOCALI DI SERVIZIO

16.6.1 CONDIZIONE NON DRENATA [LOCALI DI SERVIZIO]

PARAMETRI DI CALCOLO

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Per terreni sciolti: Vesic
- Per terreni lapidei: Terzaghi

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si
- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20,0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20,0 %

Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Coeff. parziale di sicurezza F_c (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_q (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_g (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_c (sismico): 3,00
- Coeff. parziale di sicurezza F_q (sismico): 3,00
- Coeff. parziale di sicurezza F_g (sismico): 3,00

Combinazioni di carico:

APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per $Tan \square$ (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico): 1
- Coeff. M1 per C_u (statico): 1
- Coeff. M1 per $Tan \square$ (sismico): 1
- Coeff. M1 per c' (sismico): 1
- Coeff. M1 per C_u (sismico): 1

- Coeff. R3 capacità portante (statico e sismico): 2,30
- Coeff. R3 scorrimento (statico e sismico): 1,10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:

- Fattore per l'adesione ($6 < Ca < 10$): 8
- Fattore per attrito terreno-fondazione ($5 < Delta < 10$): 7
- Frazione di spinta passiva fSp: 50,00 %
- Coeff. resistenza sulle sup. laterali: 1,30

Metodi e parametri per il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali:

- Metodo di calcolo tensioni superficiali: Boussinesq
- Modalità d'interferenza dei bulbi tensionali: sovrapposizione dei bulbi
- Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno: cedimenti edometrici

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CU - NORD

Numero strati: 4

Profondità falda: 200,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -100,0 cm	100,0 cm	004 / Strato Migliorato
	Assente		
2	da -100,0 a -700,0 cm	600,0 cm	003 /
Vegetale	Assente		
3	da -700,0 a -1400,0 cm	700,0 cm	001 /
Sabbia e limi argillosi	Assente		
4	da -1400,0 a -1600,0 cm	200,0 cm	002 /
Sabbie argillose giallastre	Assente		

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **004 / Strato Migliorato**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	%	%		
2,200 E-3	2,200 E-3	0,200	107,219	150,000	65,0	0,313
0,00						

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	%	%		
1,650 E-3	1,690 E-3	0,200	67,493	100,000	60,0	0,330
0,80						

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ²	daN/cm ²	%		
1,800 E-3	1,850 E-3	0,500	101,239	150,000	60,0	0,330
0,50						

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie argillose giallastre**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ²	daN/cm ²	%		
1,850 E-3	1,890 E-3	0,500	83,893	150,000	60,0	0,372
0,50						

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Ai fini dei calcoli di portanza le sollecitazioni sismiche saranno considerate moltiplicate per un coef. $\Gamma_{RD} = 1.10$

La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali γ_R di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Elemento: Trave n. 9

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005984 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003706 / 0.00006941 = 0,534$ Ok (Cmb. n. 002)

$TB / TB_{lim} = 0.511 / 82.856 = 0,006$ Ok (Cmb. n. 002)

$TL / TL_{lim} = 1.278 / 50.983 = 0,025$ Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max								
n.		mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	2.98	-64.93	0.511	-1.278	-85.295-0.00002784	-
							0.00003706	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005496 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00004700 / 0.00006452 = 0,728$ Ok (Cmb. n. 029)

$TB / TB_{lim} = 12.030 / 72.167 = 0,167$ Ok (Cmb. n. 030)

$TL / TL_{lim} = 7.875 / 49.046 = 0,161$ Ok (Cmb. n. 008)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
008	SLV A1	Si	-3.96	-12.43	0.194	-7.159	-43.900	-0.00001551	-
0.00001821									
029	SLV A1	Si	13.46	-91.09	-9.115	1.251	-88.212	-0.00002530	-
0.00004273									
030	SLV A1	Si	-11.41	-36.94	10.937	0.494	-45.308	-0.00001503	-
0.00002047									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005301 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00005230 / 0.00006257 = 0,836$ Ok (Cmb. n. 061)

$TB / TB_{lim} = 15.817 / 70.603 = 0,224$ Ok (Cmb. n. 068)

$TL / TL_{lim} = 9.212 / 49.146 = 0,187$ Ok (Cmb. n. 040)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
040	SLD	Si	-5.50	3.73	0.342	-8.375	-39.895	-0.00001380	-
0.00001638									
061	SLD	Si	15.62	-96.29	-12.330	1.664	-96.129	-0.00002681	-
0.00004755									
068	SLD	Si	-31.82	24.08	14.379	-3.440	-31.551	-0.00000828	-
0.00001497									

Elemento: Trave n. 10

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005991 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003389 / 0.00006947 = 0,488$ Ok (Cmb. n. 002)

$TB / TB_{lim} = 1.513 / 169.111 = 0,009$ Ok (Cmb. n. 002)

$TL / TL_{lim} = 0.005 / 91.707 = 0,000$ Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

002 SLU STR No 2.83 -0.12 1.513 -0.005 -178.306-0.00003211 -
0.00003389

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005727 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003342 / 0.00006683 = 0,500 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 13.894 / 146.974 = 0,095 Ok (Cmb. n. 036)

TL / TLim = 14.214 / 87.856 = 0,162 Ok (Cmb. n. 005)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
005	SLV A1	Si	5.57	4.46	-2.430	12.922	-138.507	-0.00002390	-
029	SLV A1	Si	8.77	-15.00	-10.556	2.106	-149.693	-0.00002551	-
036	SLV A1	Si	-5.43	20.32	12.631	-2.053	-108.176	-0.00001843	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005615 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003556 / 0.00006572 = 0,541 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 18.067 / 145.971 = 0,124 Ok (Cmb. n. 064)

TL / TLim = 16.975 / 87.669 = 0,194 Ok (Cmb. n. 037)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
037	SLD	Si	6.31	6.03	-3.567	15.432	-141.236	-0.00002412	-
061	SLD	Si	10.40	-19.44	-14.356	2.327	-156.442	-0.00002626	-
064	SLD	Si	-9.29	29.85	16.424	-2.332	-100.775	-0.00001611	-

Elemento: Trave n. 11

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00006195 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003347 / 0.00007152 = 0,468 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.669 / 121.311 = 0,006 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.001 / 69.708 = 0,000 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max							
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002 SLU STR No	-1.92	0.11	-0.669	-0.001	-123.270	-0.00003076	-
0.00003347							

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005980 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003195 / 0.00006937 = 0,461 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 10.259 / 106.266 = 0,097 Ok (Cmb. n. 007)

TL / TLim = 10.385 / 66.419 = 0,156 Ok (Cmb. n. 026)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max							
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
007 SLV A1 Si	-0.69	4.59	-9.327	2.047	-89.143	-0.00002237	-
0.00002412							
021 SLV A1 Si	-2.15	-0.97	2.206	9.441	-97.539	-0.00002234	-
0.00002904							
026 SLV A1 Si	-2.73	-0.15	2.217	-9.441	-81.726	-0.00001923	-
0.00002296							

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005902 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003366 / 0.00006858 = 0,491 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 12.057 / 106.171 = 0,114 Ok (Cmb. n. 051)

TL / TLim = 13.787 / 66.391 = 0,208 Ok (Cmb. n. 058)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max							
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
051 SLD Si	2.11	1.10	-10.961	3.827	-90.291	-0.00002197	-
0.00002519							
053 SLD Si	-2.20	-1.33	2.695	12.533	-100.191	-0.00002231	-
0.00003060							
058 SLD Si	-2.94	-0.07	2.709	-12.533	-79.269	-0.00001780	-
0.00002304							

Elemento: Trave n. 12

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005997 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003359 / 0.00006953 = 0,483 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.652 / 83.454 = 0,008 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.191 / 51.582 = 0,004 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	3.63	-39.79	0.652	-0.191	-82.436	-0.00002782	-
								0.00003359	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005639 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003339 / 0.00006595 = 0,506 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 8.831 / 71.198 = 0,124 Ok (Cmb. n. 024)

TL / TLim = 6.916 / 47.883 = 0,144 Ok (Cmb. n. 011)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
011	SLV A1	Si	-2.03	-59.40	-0.201	-6.287	-57.095	-0.00001827	-
								0.00002391	
021	SLV A1	Si	11.55	-11.25	-7.127	1.858	-74.719	-0.00002489	-
								0.00003035	
024	SLV A1	Si	-9.93	-76.35	8.028	-2.073	-45.029	-0.00001292	-
								0.00001992	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005503 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003628 / 0.00006459 = 0,562 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 11.552 / 70.125 = 0,165 Ok (Cmb. n. 056)

TL / TLim = 8.238 / 47.551 = 0,173 Ok (Cmb. n. 043)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
043	SLD	Si	-4.42	-63.36	-0.516	-7.489	-57.017	-0.00001777	-
								0.00002404	

053 SLD	Si	13.48	-5.82	-9.600	2.265	-79.386-0.00002618	-
0.00003298							
056 SLD	Si	-16.21	-94.56	10.502	-2.480	-40.363-0.00001021	-
0.00001883							

Elemento: Trave n. 13

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00006433 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003413 / 0.00007389 = 0,462 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 3.441 / 126.557 = 0,027 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLlim = 0.004 / 76.472 = 0,000 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-10.00	0.02	-3.441	0.004	-135.481-0.00002919	-	
0.00003413									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00006163 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004039 / 0.00007120 = 0,567 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 12.232 / 110.583 = 0,111 Ok (Cmb. n. 011)

TL / TLlim = 19.337 / 72.618 = 0,266 Ok (Cmb. n. 030)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
011	SLV A1	Si	-8.77	30.49	-11.120	8.331	-91.643-0.00001874	-	
0.00002357									
029	SLV A1	Si	-10.23	-6.78	0.195	15.570	-121.373-0.00002160	-	
0.00003672									
030	SLV A1	Si	-9.36	-10.05	0.229	-17.579	-84.217-0.00001520	-	
0.00002433									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00006032 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004438 / 0.00006988 = 0,635 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 13.983 / 110.349 = 0,127 Ok (Cmb. n. 044)

TL / TLlim = 25.610 / 72.572 = 0,353 Ok (Cmb. n. 062)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
044 SLD 0.00002274	Si -8.03	41.16	-12.712	-2.583	-76.361	-0.00001171	-
061 SLD 0.00004034	Si -10.33	-7.21	0.682	20.864	-128.227	-0.00002162	-
062 SLD 0.00002438	Si -9.20	-12.19	0.701	-23.282	-78.733	-0.00001268	-

Elemento: Trave n. 14Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005984 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003706 / 0.00006941 = 0,534 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.514 / 82.855 = 0,006 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLlim = 1.277 / 50.983 = 0,025 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002 SLU STR 0.00003706	No -2.98	-64.95	-0.514	-1.277	-85.296	-0.00002783	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005454 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004651 / 0.00006411 = 0,726 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 12.033 / 70.641 = 0,170 Ok (Cmb. n. 033)

TL / TLlim = 7.872 / 48.040 = 0,164 Ok (Cmb. n. 015)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
015 SLV A1 0.00002589	Si -2.31	-53.01	-0.194	-7.156	-60.643	-0.00001998	-
029 SLV A1 0.00004228	Si -13.52	-89.89	-9.832	0.459	-87.522	-0.00002513	-
033 SLV A1 0.00004115	Si -12.45	-88.14	-10.939	0.481	-85.770	-0.00002497	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005259 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00005175 / 0.00006216 = 0,833 \text{ Ok (Cmb. n. 061)}$$

$$TB / TB_{lim} = 15.812 / 70.311 = 0,225 \text{ Ok (Cmb. n. 065)}$$

$$TL / TL_{lim} = 9.212 / 48.153 = 0,191 \text{ Ok (Cmb. n. 047)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
047	SLD	Si	-1.38	-52.07	-0.342	-8.375	-61.056	-0.00002007	-
0.00002621									
061	SLD	Si	-15.69	-95.03	-13.044	0.703	-95.375	-0.00002663	-
0.00004705									
065	SLD	Si	-14.58	-93.13	-14.375	0.747	-93.197	-0.00002642	-
0.00004565									

Elemento: Trave n. 15

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.00002200 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005991 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003388 / 0.00006947 = 0,488 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 1.507 / 169.112 = 0,009 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TL / TL_{lim} = 0.003 / 91.708 = 0,000 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-2.84	0.06	-1.507	0.003	-178.304	-0.00003211	-
0.00003388									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.00002200 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005667 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003341 / 0.00006624 = 0,504 \text{ Ok (Cmb. n. 029)}$$

$$TB / TB_{lim} = 13.890 / 146.484 = 0,095 \text{ Ok (Cmb. n. 029)}$$

$$TL / TL_{lim} = 14.214 / 87.979 = 0,162 \text{ Ok (Cmb. n. 017)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
017	SLV A1	Si	-4.83	-5.11	-4.509	12.922	-136.395	-0.00002389	-
0.00002648									

029 SLV A1 Si -8.77 -15.16 -12.627 5.281 -149.851-0.00002550 -
0.00003038

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005555 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003554 / 0.00006512 = 0,546 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 18.068 / 146.049 = 0,124 Ok (Cmb. n. 061)

TL / TLim = 16.974 / 87.812 = 0,193 Ok (Cmb. n. 049)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
049	SLD	Si	-5.46	-6.80	-5.649	15.431	-138.737	-0.00002412	-
061	SLD	Si	-10.39	-19.64	-16.426	6.419	-156.638	-0.00002626	-

Elemento: Trave n. 16

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005996 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003360 / 0.00006953 = 0,483 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.666 / 83.461 = 0,008 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.181 / 51.589 = 0,004 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-3.69	-39.32	-0.666	-0.181	-82.524	-0.00002786	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005588 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003335 / 0.00006544 = 0,510 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 8.846 / 72.713 = 0,122 Ok (Cmb. n. 027)

TL / TLim = 6.911 / 48.211 = 0,143 Ok (Cmb. n. 020)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

020	SLV A1	Si	-0.34	-53.42	0.186	-6.282	-53.739-0.00001821	-
0.00002230								
021	SLV A1	Si	-11.66	-12.42	-8.043	1.457	-74.300-0.00002469	-
0.00003032								
027	SLV A1	Si	-10.76	-19.68	-8.042	-2.071	-72.100-0.00002394	-
0.00002970								

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005451 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003604 / 0.00006408 = 0,562 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 11.569 / 72.662 = 0,159 Ok (Cmb. n. 059)

TL / TLim = 8.232 / 48.060 = 0,171 Ok (Cmb. n. 052)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
052	SLD	Si	0.69	-57.50	0.501	-7.483	-52.223-0.00001754	-	
0.00002194									
053	SLD	Si	-13.62	-7.09	-10.520	1.698	-78.877-0.00002595	-	
0.00003277									
059	SLD	Si	-12.67	-15.03	-10.517	-2.477	-76.266-0.00002510	-	
0.00003154									

Elemento: Trave n. 17

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00006433 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003417 / 0.00007389 = 0,462 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 3.435 / 126.524 = 0,027 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.050 / 76.439 = 0,001 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	9.97	1.29	3.435	0.050	-135.576-0.00002924	-	
0.00003417									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00006112 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004031 / 0.00007069 = 0,570 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 12.209 / 110.493 = 0,111 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 19.395 / 72.608 = 0,267 Ok (Cmb. n. 021)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
006	SLV A1	Si	10.18	-27.26	11.100	-1.596	-106.194	-0.00002170	-
0.00002902									
021	SLV A1	Si	10.18	-6.76	4.987	17.632	-121.415	-0.00002165	-
0.00003665									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005970 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004430 / 0.00006927 = 0,640 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 13.970 / 110.371 = 0,127 Ok (Cmb. n. 038)

TL / TLlim = 25.672 / 72.573 = 0,354 Ok (Cmb. n. 053)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
038	SLD	Si	10.26	-30.81	12.700	-2.567	-106.683	-0.00002166	-
0.00002936									
053	SLD	Si	10.29	-7.42	5.477	23.338	-128.288	-0.00002168	-
0.00004027									

Elemento: Trave n. 18

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00006196 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003347 / 0.00007152 = 0,468 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.668 / 121.313 = 0,006 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLlim = 0.004 / 69.710 = 0,000 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	1.91	-0.05	0.668	-0.004	-123.262	-0.00003076	-
0.00003347									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005991 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003195 / 0.00006948 = 0,460$ Ok (Cmb. n. 029)

$TB / TB_{lim} = 10.258 / 105.799 = 0,097$ Ok (Cmb. n. 014)

$TL / TL_{lim} = 10.385 / 66.417 = 0,156$ Ok (Cmb. n. 033)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
014	SLV A1	Si	4.97	-0.36	9.326	-1.505	-88.361	-0.00002192	-
0.00002394									
029	SLV A1	Si	2.13	-0.68	3.106	9.004	-97.529	-0.00002232	-
0.00002904									
033	SLV A1	Si	2.72	-0.25	3.106	9.441	-97.193	-0.00002227	-
0.00002886									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005915 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003366 / 0.00006872 = 0,490$ Ok (Cmb. n. 061)

$TB / TB_{lim} = 12.056 / 105.697 = 0,114$ Ok (Cmb. n. 050)

$TL / TL_{lim} = 13.784 / 66.396 = 0,208$ Ok (Cmb. n. 065)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
050	SLD	Si	5.61	-0.83	10.960	-2.808	-87.456	-0.00002167	-
0.00002370									
061	SLD	Si	2.18	-0.56	3.594	12.006	-100.189	-0.00002229	-
0.00003060									
065	SLD	Si	2.87	-0.24	3.594	12.531	-99.788	-0.00002223	-
0.00003039									

Elemento: Trave n. 29

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005996 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003360 / 0.00006953 = 0,483$ Ok (Cmb. n. 002)

$TB / TB_{lim} = 0.666 / 83.456 = 0,008$ Ok (Cmb. n. 002)

$TL / TL_{lim} = 0.184 / 51.584 = 0,004$ Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

002 SLU STR No 3.70 39.48 0.666 0.184 -82.502-0.00002784 -
0.00003360

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005669 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003340 / 0.00006625 = 0,504 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 8.844 / 71.496 = 0,124 Ok (Cmb. n. 036)

TL / TLim = 6.914 / 48.631 = 0,142 Ok (Cmb. n. 005)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
005	SLV A1	Si	8.71	11.10	-0.179	6.285	-68.751	-0.00002337	-
029	SLV A1	Si	11.63	11.24	-6.579	1.687	-74.727	-0.00002487	-
036	SLV A1	Si	-8.46	70.52	8.040	-1.455	-45.864	-0.00001369	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005538 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003630 / 0.00006495 = 0,559 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 11.566 / 70.527 = 0,164 Ok (Cmb. n. 068)

TL / TLim = 8.235 / 48.644 = 0,169 Ok (Cmb. n. 037)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
037	SLD	Si	9.75	7.13	-0.492	7.486	-70.807	-0.00002397	-
061	SLD	Si	13.58	5.87	-8.945	1.953	-79.367	-0.00002615	-
068	SLD	Si	-14.17	86.68	10.515	-1.696	-41.335	-0.00001111	-

Elemento: Trave n. 30

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005996 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003360 / 0.00006953 = 0,483 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.664 / 83.457 = 0,008 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.185 / 51.585 = 0,004 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS	Taglio BS	Taglio LS	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-3.70	39.46	-0.664	0.185	-82.492	-0.00002783	-
								0.00003360	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005618 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003335 / 0.00006574 = 0,507 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 8.842 / 72.733 = 0,122 Ok (Cmb. n. 031)

TL / TLim = 6.916 / 48.831 = 0,142 Ok (Cmb. n. 014)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS	Taglio BS	Taglio LS	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
014	SLV A1	Si	-2.31	25.38	0.183	6.288	-59.956	-0.00002084	-
								0.00002333	
029	SLV A1	Si	-11.65	12.32	-7.499	2.042	-74.337	-0.00002471	-
								0.00003032	
031	SLV A1	Si	-10.07	21.28	-8.038	-1.459	-71.647	-0.00002386	-
								0.00002936	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005488 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003608 / 0.00006444 = 0,560 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 11.563 / 72.682 = 0,159 Ok (Cmb. n. 063)

TL / TLim = 8.239 / 48.916 = 0,168 Ok (Cmb. n. 046)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS	Taglio BS	Taglio LS	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
046	SLD	Si	-1.78	24.15	0.496	7.490	-59.470	-0.00002076	-
								0.00002298	
061	SLD	Si	-13.59	6.96	-9.863	2.425	-78.951	-0.00002598	-
								0.00003280	
063	SLD	Si	-11.89	16.92	-10.512	-1.700	-75.718	-0.00002502	-
								0.00003113	

Elemento: Trave n. 31

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005985 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003689 / 0.00006941 = 0,531 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.460 / 82.882 = 0,006 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 1.267 / 51.010 = 0,025 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	2.78	64.58	0.460	1.267	-85.094	-0.00002782	-
								0.00003689	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005429 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004687 / 0.00006386 = 0,734 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 11.998 / 72.082 = 0,166 Ok (Cmb. n. 026)

TL / TLim = 7.858 / 46.646 = 0,168 Ok (Cmb. n. 010)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
010	SLV A1	Si	7.08	86.72	0.169	7.143	-72.544	-0.00002200	-
								0.00003361	
021	SLV A1	Si	13.29	90.74	-10.257	2.286	-88.143	-0.00002531	-
								0.00004261	
026	SLV A1	Si	-15.12	27.54	10.907	3.064	-42.792	-0.00001388	-
								0.00001967	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005221 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00005218 / 0.00006177 = 0,845 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 15.781 / 71.688 = 0,220 Ok (Cmb. n. 058)

TL / TLim = 9.197 / 46.509 = 0,198 Ok (Cmb. n. 042)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
042	SLD	Si	7.56	90.07	0.320	8.360	-73.862	-0.00002217	-
								0.00003452	

053 SLD	Si	15.45	95.90	-13.693	2.551	-96.090-0.00002684	-
0.00004743							
058 SLD	Si	-25.58	5.67	14.346	3.448	-36.059-0.00001063	-
0.00001730							

Elemento: Trave n. 32

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005984 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003710 / 0.00006941 = 0,535 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.511 / 82.854 = 0,006 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLlim = 1.282 / 50.982 = 0,025 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-2.95	65.08	-0.511	1.282	-85.384-0.00002786	-	0.00003710

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005389 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004651 / 0.00006345 = 0,733 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 12.047 / 70.491 = 0,171 Ok (Cmb. n. 021)

TL / TLlim = 7.781 / 46.280 = 0,168 Ok (Cmb. n. 009)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
009	SLV A1	Si	-10.89	87.56	-3.881	7.073	-78.455-0.00002307	-	0.00003715
021	SLV A1	Si	-13.52	90.06	-10.952	3.059	-87.488-0.00002511	-	0.00004229

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005179 + 0.00000957 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00005175 / 0.00006136 = 0,843 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 15.834 / 70.150 = 0,226 Ok (Cmb. n. 053)

TL / TLlim = 9.215 / 46.746 = 0,197 Ok (Cmb. n. 049)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	----------	------------	------------	---------	----------	----------

n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
049	SLD	Si	-7.28	82.54	-0.354	8.377	-75.250	0.00002314	-
053	SLD	Si	-15.71	95.29	-14.394	3.453	-95.306	0.00002660	-

Elemento: Trave n. 33Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00006175 + 0.00000670 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003455 / 0.00006845 = 0,505 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.143 / 72.216 = 0,002 Ok (Cmb. n. 001)

TL / TLLim = 0.000 / 42.347 = 0,000 Ok (Cmb. n. 001)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
001	SLU STR	No	-0.19	-0.01	-0.143	0.000	-78.646	0.00002877	-
002	SLU STR	No	-0.08	-0.03	-0.101	0.000	-81.962	0.00002996	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005880 + 0.00000670 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003736 / 0.00006550 = 0,570 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 6.659 / 63.844 = 0,104 Ok (Cmb. n. 007)

TL / TLLim = 10.044 / 41.109 = 0,244 Ok (Cmb. n. 030)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
007	SLV A1	Si	0.77	14.60	-6.054	2.986	-57.612	0.00002155	-
029	SLV A1	Si	-1.09	-3.65	1.669	8.310	-69.707	0.00002224	-
030	SLV A1	Si	0.40	-4.64	1.668	-9.131	-53.345	0.00001908	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005778 + 0.00000670 + 0.00000000 + 0.00000000

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00004029 / 0.00006448 = 0,625$ Ok (Cmb. n. 061)

$TB / TB_{lim} = 7.856 / 63.787 = 0,123$ Ok (Cmb. n. 039)

$TL / TL_{lim} = 13.316 / 41.050 = 0,324$ Ok (Cmb. n. 062)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
039	SLD	Si	0.96	16.23	-7.142	3.774	-57.361	-0.00002146	-
0.00002382									
061	SLD	Si	-1.30	-3.72	1.997	11.118	-72.651	-0.00002222	-
0.00003663									
062	SLD	Si	0.69	-5.68	1.992	-12.106	-50.889	-0.00001686	-
0.00002223									

Elemento: Trave n. 34

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00006175 + 0.00000670 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003457 / 0.00006845 = 0,505$ Ok (Cmb. n. 002)

$TB / TB_{lim} = 0.140 / 72.204 = 0,002$ Ok (Cmb. n. 001)

$TL / TL_{lim} = 0.015 / 42.349 = 0,000$ Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
001	SLU STR	No	0.18	0.74	0.140	0.014	-78.672	-0.00002880	-
0.00003311									
002	SLU STR	No	0.07	0.73	0.099	0.015	-81.991	-0.00002999	-
0.00003457									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005850 + 0.00000670 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003735 / 0.00006519 = 0,573$ Ok (Cmb. n. 021)

$TB / TB_{lim} = 6.651 / 63.751 = 0,104$ Ok (Cmb. n. 005)

$TL / TL_{lim} = 10.062 / 41.019 = 0,245$ Ok (Cmb. n. 021)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
005	SLV A1	Si	1.13	-16.87	6.047	3.993	-67.080	-0.00002257	-
0.00003192									

021 SLV A1 Si 1.08 -4.46 1.892 9.147 -69.738-0.00002229 -
0.00003395

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00005741 + 0.00000670 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004030 / 0.00006411 = 0,629 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 7.849 / 63.688 = 0,123 Ok (Cmb. n. 037)

TL / TLim = 13.336 / 40.976 = 0,325 Ok (Cmb. n. 053)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
037	SLD	Si	1.31	-18.91	7.136	5.138	-68.707	-0.00002263	-
053	SLD	Si	1.29	-5.19	2.220	12.124	-72.680	-0.00002228	-

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Trave n. 9

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070	SLE rare	No	2.86	-63.75	0.359	-0.912	-62.473	-0.00002041	-
071	SLE rare	No	2.96	-64.68	0.386	-0.967	-64.921	-0.00002119	-

Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 10

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	2.80	-0.12	1.135	-0.003	-135.278	-0.00002437	-
073	SLE freq	No	2.71	-0.13	1.055	-0.003	-129.942	-0.00002343	-

Cedimento massimo = -0.10 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 073

Elemento: Trave n. 11

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070 SLE rare 0.00002412	No -1.77	0.13	-0.450	0.000	-89.112	-0.00002229	-
071 SLE rare 0.00002539	No -1.89	0.11	-0.501	-0.001	-93.566	-0.00002336	-

Cedimento massimo = -0.17 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.01 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 12

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071 SLE rare 0.00002548	No 3.60	-38.94	0.490	-0.138	-62.634	-0.00002118	-

Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 071

Elemento: Trave n. 13

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070 SLE rare 0.00002485	No -9.61	0.02	-2.402	0.002	-98.935	-0.00002138	-
071 SLE rare 0.00002595	No -9.91	0.02	-2.593	0.003	-103.054	-0.00002222	-

Cedimento massimo = -0.12 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 14

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070 SLE rare 0.00002703	No -2.86	-63.77	-0.361	-0.912	-62.475	-0.00002041	-
071 SLE rare 0.00002819	No -2.96	-64.70	-0.388	-0.967	-64.922	-0.00002119	-

Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 15

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
---------------------	---------------------	-----------------	-------------------	-------------------	----------------	-----------------	-------------

n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	-2.81	0.07	-1.131	0.002	-135.277	-0.00002437	-
								0.00002570	
073	SLE freq	No	-2.72	0.07	-1.052	0.002	-129.947	-0.00002343	-
								0.00002466	

Cedimento massimo = -0.10 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 073

Elemento: Trave n. 16

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	-3.66	-38.47	-0.501	-0.131	-62.701	-0.00002121	-
								0.00002549	

Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 071

Elemento: Trave n. 17

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070	SLE rare	No	9.58	1.30	2.398	0.035	-99.000	-0.00002142	-
								0.00002488	
071	SLE rare	No	9.89	1.30	2.589	0.038	-103.126	-0.00002225	-
								0.00002598	

Cedimento massimo = -0.12 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 18

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070	SLE rare	No	1.77	-0.03	0.450	-0.002	-89.107	-0.00002229	-
								0.00002412	
071	SLE rare	No	1.88	-0.04	0.500	-0.003	-93.561	-0.00002336	-
								0.00002539	

Cedimento massimo = -0.17 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.01 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 29

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

071 SLE rare No 3.67 38.63 0.501 0.133 -62.684-0.00002119 -
0.00002549
Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 071

Elemento: Trave n. 30

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

071	SLE rare	No	-3.67	38.61	-0.499	0.134	-62.677	-0.00002119	-
0.00002549									
Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071									
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 071									

Elemento: Trave n. 31

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

070	SLE rare	No	2.66	63.41	0.324	0.904	-62.329	-0.00002040	-
0.00002691									
071	SLE rare	No	2.75	64.33	0.347	0.959	-64.769	-0.00002118	-
0.00002805									
Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071									
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070									

Elemento: Trave n. 32

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

070	SLE rare	No	-2.84	63.90	-0.359	0.915	-62.542	-0.00002043	-
0.00002706									
071	SLE rare	No	-2.93	64.83	-0.385	0.970	-64.990	-0.00002121	-
0.00002821									
Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071									
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070									

Elemento: Trave n. 33

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

070	SLE rare	No	-0.20	-0.01	-0.113	0.000	-60.213	-0.00002203	-
0.00002533									
071	SLE rare	No	-0.10	-0.02	-0.086	0.000	-62.424	-0.00002282	-
0.00002630									

Cedimento massimo = -0.30 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.04 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 34

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070	SLE rare	No	0.20	0.74	0.111	0.011	-60.233	-0.00002205	-
	0.00002535								
071	SLE rare	No	0.10	0.73	0.084	0.012	-62.446	-0.00002284	-
	0.00002632								

Cedimento massimo = -0.30 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.04 mm in Cmb n. 070

16.7 FONDAZINE LOCALI DI SERVIZIO

16.7.1 CONDIZIONE DRENATA [LOCALI DI SERVIZIO]

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CD - NORD

Numero strati: 4

Profondità falda: 200,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -100,0 cm	100,0 cm	004 / Strato Migliorato
	Assente		
2	da -100,0 a -800,0 cm	700,0 cm	003 /
Vegetale	Assente		
3	da -800,0 a -1500,0 cm	700,0 cm	001 /
Sabbia e limi argillosi	Assente		
4	da -1500,0 a -1700,0 cm	200,0 cm	002 /
Sabbie argillose giallastre	Assente		

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **004 / Strato Migliorato**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	

daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%
2,200 E-3	2,200 E-3	0,313	33,000	0,035	107,219	150,000	65,0
		0,00					

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.			%	%
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%
1,650 E-3	1,690 E-3	0,97	15,000	0,030	67,493	100,000	60,0
							0,330

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.			%	%
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%
1,800 E-3	1,850 E-3	0,330	18,000	0,050	101,239	150,000	60,0
		0,95					

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie argillose giallastre**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.			%	%
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cm ^q	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%
1,850 E-3	1,890 E-3	0,95	23,000	0,050	83,893	150,000	60,0
							0,372

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon.Base	Altezza	Lung.Elem.	Lung.Trav.
n.			mm	mm	mm	mm
Trave n. 9	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	3000.00
Trave n. 10	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	6000.00
Trave n. 11	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	4300.00
Trave n. 12	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	3000.00
Trave n. 13	Trave	001	1000.00	1000.00		700.00
						4300.00
Trave n. 14	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	3000.00
Trave n. 15	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	6000.00
Trave n. 16	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	3000.00
Trave n. 17	Trave	001	1000.00	1000.00		700.00
						4300.00
Trave n. 18	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	4300.00
Trave n. 29	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	3000.00
Trave n. 30	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	3000.00
Trave n. 31	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	3000.00

Trave n. 32	Trave	001	1000.00	900.00	700.00	3000.00	18000.00
Trave n. 33	Trave	001	700.00	600.00	400.00	4300.00	4300.00
Trave n. 34	Trave	001	700.00	600.00	400.00	4300.00	4300.00

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Ai fini dei calcoli di portanza le sollecitazioni sismiche saranno considerate moltiplicate per un coef. $\Gamma_{RD} = 1.10$

La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali γ_R di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Elemento: Trave n. 9

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001897 + 0.00004672 + 0.00000804 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003620 / 0.00007373 = 0,491 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.674 / 57.179 = 0,012 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 1.667 / 31.112 = 0,054 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	2.63	-56.81	0.674	-1.667	-84.908	-0.00002816	-
								0.00003620	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001490 + 0.00003931 + 0.00000601 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004527 / 0.00006022 = 0,752 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 13.559 / 40.912 = 0,331 Ok (Cmb. n. 036)

TL / TLim = 8.534 / 21.869 = 0,390 Ok (Cmb. n. 008)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
008	SLV A1	Si	-2.59	-8.25	0.474	-7.758	-44.257	-0.00001586	-
								0.00001782	
029	SLV A1	Si	12.52	-81.06	-10.198	1.008	-87.032	-0.00002561	-
								0.00004115	

036 SLV A1 Si -17.19 -7.88 12.326 -3.383 -39.505-0.00001267 -
0.00001762

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001307 + 0.00003596 + 0.00000521 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004846 / 0.00005424 = 0,894 Ok (Cmb. n. 065)

TB / TBlim = 17.797 / 39.451 = 0,451 Ok (Cmb. n. 068)

TL / TLim = 9.858 / 21.229 = 0,464 Ok (Cmb. n. 040)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
040	SLD	Si	-3.51	5.96	0.713	-8.962	-40.481	-0.00001427	-
065	SLD	Si	13.76	-83.09	-15.232	1.365	-92.111	-0.00002676	-
068	SLD	Si	-29.60	21.59	16.179	-3.753	-32.217	-0.00000876	-

Elemento: Trave n. 10

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001903 + 0.00004685 + 0.00000812 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003349 / 0.00007401 = 0,453 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 1.973 / 116.007 = 0,017 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.006 / 52.702 = 0,000 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	2.48	-0.14	1.973	-0.006	-176.946	-0.00003202	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001637 + 0.00004199 + 0.00000676 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003316 / 0.00006512 = 0,509 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 15.779 / 86.679 = 0,182 Ok (Cmb. n. 032)

TL / TLim = 14.924 / 40.231 = 0,371 Ok (Cmb. n. 008)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	----------	------------	------------	---------	----------	----------

n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
008	SLV A1	Si	-0.87	-5.11	5.234	-13.567	-118.126	-0.00002061	-
	0.00002242								
029	SLV A1	Si	8.35	-14.42	-11.644	2.299	-149.313	-0.00002562	-
	0.00003015								
032	SLV A1	Si	-6.10	19.95	14.345	-2.306	-106.047	-0.00001776	-
	0.00002070								

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001542 + 0.00004024 + 0.00000631 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003533 / 0.00006197 = 0,570 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 20.474 / 85.369 = 0,240 Ok (Cmb. n. 064)

TL / TLim = 17.651 / 39.749 = 0,444 Ok (Cmb. n. 040)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
040	SLD	Si	-1.73	-7.14	6.511	-16.046	-115.461	-0.00001974	-
	0.00002214								
061	SLD	Si	9.95	-18.61	-15.912	2.508	-156.262	-0.00002642	-
	0.00003212								
064	SLD	Si	-9.63	28.98	18.612	-2.514	-99.098	-0.00001579	-
	0.00001988								

Elemento: Trave n. 11

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00002026 + 0.00004911 + 0.00000768 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003332 / 0.00007705 = 0,433 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.917 / 82.585 = 0,011 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.002 / 39.261 = 0,000 Ok (Cmb. n. 001)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
001	SLU STR	No	-1.62	0.16	-0.811	0.002	-116.786	-0.00002932	-
	0.00003145								
002	SLU STR	No	-1.74	0.14	-0.917	0.001	-123.445	-0.00003093	-
	0.00003332								

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001775 + 0.00004458 + 0.00000639 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003200 / 0.00006872 = 0,466 \text{ Ok (Cmb. n. 021)}$$

$$TB / TB_{lim} = 11.041 / 63.730 = 0,173 \text{ Ok (Cmb. n. 008)}$$

$$TL / TL_{lim} = 11.574 / 30.575 = 0,379 \text{ Ok (Cmb. n. 024)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
008	SLV A1	Si	0.00	8.49	-10.038	-3.838	-84.665	-0.00002109	-
021	SLV A1	Si	-2.12	-1.92	2.207	10.525	-97.995	-0.00002246	-
024	SLV A1	Si	-0.97	2.70	-3.437	-10.522	-80.536	-0.00001877	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

$$S_{gm. Lt} \text{ (tens. litostatica)} = -0.00002200 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001692 + 0.00004308 + 0.00000599 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003376 / 0.00006599 = 0,512 \text{ Ok (Cmb. n. 053)}$$

$$TB / TB_{lim} = 12.832 / 63.521 = 0,202 \text{ Ok (Cmb. n. 040)}$$

$$TL / TL_{lim} = 15.365 / 30.110 = 0,510 \text{ Ok (Cmb. n. 056)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
040	SLD	Si	0.17	9.99	-11.665	-5.005	-83.482	-0.00002036	-
053	SLD	Si	-2.19	-2.38	2.694	13.972	-100.751	-0.00002243	-
056	SLD	Si	-0.84	3.45	-3.924	-13.969	-77.781	-0.00001724	-

Elemento: Trave n. 12

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR:**

$$S_{gm. Lt} \text{ (tens. litostatica)} = -0.00002200 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001909 + 0.00004695 + 0.00000813 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003320 / 0.00007417 = 0,448 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 0.858 / 56.837 = 0,015 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TL / TL_{lim} = 0.262 / 30.770 = 0,009 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	----------	------------	------------	---------	----------	----------

n.		mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR No	3.19	-34.89	0.858	-0.262	-82.413	-0.00002814	-
	0.00003320							

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001556 + 0.00004050 + 0.00000633 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003329 / 0.00006239 = 0,534 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 9.917 / 41.638 = 0,238 Ok (Cmb. n. 024)

TL / TLLim = 7.026 / 22.563 = 0,311 Ok (Cmb. n. 008)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
008	SLV A1	Si	1.44	-69.25	3.971	-6.388	-49.838	-0.00001581	-
	0.00002122								
021	SLV A1	Si	10.81	-8.27	-7.828	1.932	-74.970	-0.00002523	-
	0.00003026								
024	SLV A1	Si	-9.96	-69.61	9.015	-2.223	-44.746	-0.00001309	-
	0.00001965								

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001448 + 0.00003853 + 0.00000583 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003622 / 0.00005884 = 0,616 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 12.941 / 40.686 = 0,318 Ok (Cmb. n. 056)

TL / TLLim = 8.259 / 22.095 = 0,374 Ok (Cmb. n. 040)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
040	SLD	Si	3.02	-79.48	4.959	-7.508	-47.451	-0.00001462	-
	0.00002071								
053	SLD	Si	12.67	-3.27	-10.577	2.347	-79.703	-0.00002656	-
	0.00003293								
056	SLD	Si	-16.11	-86.82	11.764	-2.639	-40.014	-0.00001042	-
	0.00001853								

Elemento: Trave n. 13

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00002034 + 0.00004939 + 0.00000785 + 0.00000000

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003372 / 0.00007758 = 0,435$ Ok (Cmb. n. 002)

$TB / TB_{lim} = 4.559 / 85.350 = 0,053$ Ok (Cmb. n. 002)

$TL / TL_{lim} = 0.005 / 44.388 = 0,000$ Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-8.84	0.02	-4.559	0.005	-135.077	-0.00002937	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001745 + 0.00004423 + 0.00000630 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003954 / 0.00006798 = 0,582$ Ok (Cmb. n. 029)

$TB / TB_{lim} = 13.867 / 63.694 = 0,218$ Ok (Cmb. n. 012)

$TL / TL_{lim} = 22.117 / 31.760 = 0,696$ Ok (Cmb. n. 036)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
012	SLV A1	Si	-6.69	66.10	-12.607	-2.039	-81.340	-0.00001402	-
029	SLV A1	Si	-9.23	-13.34	-0.383	17.914	-120.236	-0.00002190	-
036	SLV A1	Si	-6.86	-0.13	-5.985	-20.106	-76.990	-0.00001323	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001567 + 0.00004107 + 0.00000549 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00004210 / 0.00006223 = 0,677$ Ok (Cmb. n. 065)

$TB / TB_{lim} = 15.654 / 63.006 = 0,248$ Ok (Cmb. n. 044)

$TL / TL_{lim} = 29.292 / 30.654 = 0,956$ Ok (Cmb. n. 068)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
044	SLD	Si	-6.33	80.35	-14.231	-3.213	-77.613	-0.00001220	-
065	SLD	Si	-9.73	-0.45	0.103	26.635	-126.952	-0.00002232	-
068	SLD	Si	-6.31	0.88	-6.479	-26.629	-70.377	-0.00001035	-

Elemento: Trave n. 14

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001897 + 0.00004673 + 0.00000804 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003620 / 0.00007373 = 0,491 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.677 / 57.179 = 0,012 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 1.666 / 31.113 = 0,054 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-2.63	-56.83	-0.677	-1.666	-84.909	-0.00002816	-
								0.00003620	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001390 + 0.00003747 + 0.00000559 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004375 / 0.00005696 = 0,768 Ok (Cmb. n. 033)

TB / TBlim = 12.514 / 40.910 = 0,306 Ok (Cmb. n. 036)

TL / TLim = 8.019 / 22.330 = 0,359 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
012	SLV A1	Si	0.33	-23.11	0.935	-7.290	-47.182	-0.00001683	-
								0.00001944	
033	SLV A1	Si	-11.70	-78.38	-12.328	0.323	-84.840	-0.00002528	-
								0.00003977	
036	SLV A1	Si	17.19	-7.86	11.376	-2.711	-39.494	-0.00001266	-
								0.00001761	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001270 + 0.00003527 + 0.00000506 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004841 / 0.00005303 = 0,913 Ok (Cmb. n. 065)

TB / TBlim = 16.748 / 39.469 = 0,424 Ok (Cmb. n. 068)

TL / TLim = 9.146 / 21.745 = 0,421 Ok (Cmb. n. 044)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
								kN/mm ²	

044 SLD	Si	0.28	-11.94	1.664	-8.314	-43.421-0.00001561	-
0.00001766							
065 SLD	Si	-13.76	-82.94	-16.177	0.600	-92.035-0.00002674	-
0.00004401							
068 SLD	Si	29.49	20.85	15.225	-2.988	-32.298-0.00000881	-
0.00001502							

Elemento: Trave n. 15

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001903 + 0.00004685 + 0.00000812 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003350 / 0.00007401 = 0,453 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 1.969 / 116.008 = 0,017 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLLim = 0.003 / 52.703 = 0,000 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-2.49	0.08	-1.969	0.003	-176.955-0.00003201	-	0.00003350

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001568 + 0.00004073 + 0.00000645 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003312 / 0.00006287 = 0,527 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 15.784 / 93.557 = 0,169 Ok (Cmb. n. 031)

TL / TLLim = 14.844 / 40.096 = 0,370 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
012	SLV A1	Si	0.80	7.03	2.556	-13.494	-117.363-0.00002092	-	0.00002244
029	SLV A1	Si	-8.34	-14.52	-14.353	5.510	-149.533-0.00002561	-	0.00003011
031	SLV A1	Si	-7.98	-14.06	-14.349	-2.299	-147.042-0.00002550	-	0.00002928

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001477 + 0.00003906 + 0.00000603 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003525 / 0.00005985 = 0,589 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 20.476 / 94.597 = 0,216 Ok (Cmb. n. 063)

TL / TLlim = 17.640 / 40.140 = 0,439 Ok (Cmb. n. 052)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS	Taglio BS	Taglio LS	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
052	SLD	Si	0.86	7.85	3.822	-16.037	-117.654	-0.00002106	-
0.00002214									
061	SLD	Si	-9.93	-18.75	-18.618	6.649	-156.527	-0.00002642	-
0.00003205									
063	SLD	Si	-9.55	-18.30	-18.614	-2.465	-153.583	-0.00002627	-
0.00003107									

Elemento: Trave n. 16

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001908 + 0.00004693 + 0.00000813 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003322 / 0.00007414 = 0,448 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.879 / 56.854 = 0,015 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLlim = 0.249 / 30.787 = 0,008 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS	Taglio BS	Taglio LS	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
002	SLU STR	No	-3.24	-34.45	-0.879	-0.249	-82.504	-0.00002818	-
0.00003322									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001494 + 0.00003938 + 0.00000605 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003305 / 0.00006038 = 0,547 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 9.939 / 46.500 = 0,214 Ok (Cmb. n. 027)

TL / TLlim = 7.248 / 23.301 = 0,311 Ok (Cmb. n. 020)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS	Taglio BS	Taglio LS	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
020	SLV A1	Si	0.05	-48.91	0.215	-6.589	-53.587	-0.00001832	-
0.00002202									
021	SLV A1	Si	-10.94	-10.69	-9.035	1.477	-74.174	-0.00002487	-
0.00003005									
027	SLV A1	Si	-10.15	-16.67	-9.036	-2.220	-72.295	-0.00002424	-
0.00002950									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001389 + 0.00003745 + 0.00000557 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003573 / 0.00005691 = 0,628 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 11.627 / 40.911 = 0,284 Ok (Cmb. n. 056)

TL / TLlim = 8.547 / 23.013 = 0,371 Ok (Cmb. n. 052)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
	kN/mm ²								
052	SLD	Si	1.07	-52.83	0.604	-7.770	-52.062	-0.00001754	-
0.00002170									
053	SLD	Si	-12.84	-5.89	-11.788	1.698	-78.755	-0.00002614	-
0.00003248									
056	SLD	Si	15.54	-78.45	10.570	-1.972	-41.100	-0.00001100	-
0.00001866									

Elemento: Trave n. 17

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00002035 + 0.00004939 + 0.00000785 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003376 / 0.00007759 = 0,435 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 4.552 / 85.359 = 0,053 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLlim = 0.068 / 44.397 = 0,002 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
	kN/mm ²								
002	SLU STR	No	8.82	1.24	4.552	0.068	-135.160	-0.00002942	-
0.00003376									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001692 + 0.00004329 + 0.00000606 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003947 / 0.00006627 = 0,596 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 13.845 / 67.719 = 0,204 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 22.083 / 31.668 = 0,697 Ok (Cmb. n. 024)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
	kN/mm ²								

006	SLV A1	Si	9.44	-52.15	12.586	-2.007	-105.164-0.00002154	-
							0.00002866	
021	SLV A1	Si	9.17	-13.28	5.978	20.171	-120.263-0.00002192	-
							0.00003588	
024	SLV A1	Si	7.43	23.88	0.389	-20.075	-77.181-0.00001222	-
							0.00002329	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001564 + 0.00004102 + 0.00000548 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004328 / 0.00006215 = 0,696 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 15.630 / 67.716 = 0,231 Ok (Cmb. n. 038)

TL / TLim = 29.262 / 30.537 = 0,958 Ok (Cmb. n. 056)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
038	SLD	Si	9.56	-60.29	14.209	-3.182	-105.393-0.00002137	-	
							0.00002895		
053	SLD	Si	9.28	-14.74	6.473	26.698	-126.847-0.00002198	-	
							0.00003934		
056	SLD	Si	7.07	29.97	-0.106	-26.602	-70.597-0.00000918	-	
							0.00002322		

Elemento: Trave n. 18

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00002026 + 0.00004911 + 0.00000768 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003332 / 0.00007705 = 0,432 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.915 / 82.584 = 0,011 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.004 / 40.381 = 0,000 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
n.									
002	SLU STR	No	1.73	-0.03	0.915	-0.004	-123.440-0.00003093	-	
							0.00003332		

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001787 + 0.00004480 + 0.00000645 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003200 / 0.00006912 = 0,463 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 11.044 / 64.270 = 0,172 Ok (Cmb. n. 018)

TL / TLlim = 11.578 / 30.638 = 0,378 Ok (Cmb. n. 036)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
018	SLV A1	Si	4.45	0.25	10.040	-2.336	-88.201	-0.00002204	-
0.00002362									
029	SLV A1	Si	2.10	-1.69	3.434	10.069	-97.982	-0.00002243	-
0.00002909									
036	SLV A1	Si	0.54	0.08	-2.207	-10.525	-80.792	-0.00001909	-
0.00002261									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001706 + 0.00004334 + 0.00000606 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003375 / 0.00006645 = 0,508 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 12.835 / 64.165 = 0,200 Ok (Cmb. n. 050)

TL / TLlim = 15.365 / 30.186 = 0,509 Ok (Cmb. n. 068)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
050	SLD	Si	4.97	-0.27	11.668	-3.208	-87.644	-0.00002178	-
0.00002375									
061	SLD	Si	2.17	-1.74	3.921	13.424	-100.744	-0.00002240	-
0.00003069									
068	SLD	Si	0.30	0.09	-2.694	-13.969	-78.078	-0.00001761	-
0.00002260									

Elemento: Trave n. 29

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001908 + 0.00004693 + 0.00000813 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003322 / 0.00007414 = 0,448 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.878 / 56.848 = 0,015 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLlim = 0.253 / 30.782 = 0,008 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	3.25	34.60	0.878	0.253	-82.477	-0.00002816	-
0.00003322									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001553 + 0.00004045 + 0.00000632 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003280 / 0.00006231 = 0,526 Ok (Cmb. n. 033)

TB / TBlim = 9.933 / 41.834 = 0,237 Ok (Cmb. n. 036)

TL / TLim = 6.944 / 22.760 = 0,305 Ok (Cmb. n. 008)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
008	SLV A1	Si	1.17	63.04	1.425	-6.313	-50.826	-0.00001651	-
0.00002140									
033	SLV A1	Si	10.35	10.71	-7.815	1.755	-74.157	-0.00002499	-
0.00002982									
036	SLV A1	Si	-8.66	63.75	9.030	-1.476	-45.653	-0.00001382	-
0.00001985									

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001479 + 0.00003910 + 0.00000596 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003624 / 0.00005985 = 0,606 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 12.958 / 40.920 = 0,317 Ok (Cmb. n. 068)

TL / TLim = 8.244 / 22.364 = 0,369 Ok (Cmb. n. 040)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
040	SLD	Si	2.08	70.79	1.812	-7.495	-48.751	-0.00001555	-
0.00002092									
061	SLD	Si	12.75	3.34	-9.888	2.007	-79.691	-0.00002654	-
0.00003295									
068	SLD	Si	-14.29	78.90	11.780	-1.697	-41.064	-0.00001127	-
0.00001876									

Elemento: Trave n. 30

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001908 + 0.00004693 + 0.00000813 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003322 / 0.00007414 = 0,448 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.875 / 56.847 = 0,015 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 0.254 / 30.781 = 0,008 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002 SLU STR No 0.00003322	-3.25	34.59	-0.875	0.254	-82.470	-0.00002816	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001495 + 0.00003939 + 0.00000607 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003279 / 0.00006040 = 0,543 Ok (Cmb. n. 033)

TB / TBlim = 9.930 / 46.490 = 0,214 Ok (Cmb. n. 031)

TL / TLim = 7.253 / 24.461 = 0,297 Ok (Cmb. n. 014)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
014 SLV A1 Si 0.00002308	-1.86	20.51	0.216	6.594	-59.897	-0.00002109	-
031 SLV A1 Si 0.00002925	-9.57	16.84	-9.028	-1.481	-72.189	-0.00002430	-
033 SLV A1 Si 0.00002981	-10.35	10.65	-9.027	2.216	-74.152	-0.00002499	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001389 + 0.00003746 + 0.00000558 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003537 / 0.00005694 = 0,621 Ok (Cmb. n. 065)

TB / TBlim = 11.617 / 40.926 = 0,284 Ok (Cmb. n. 068)

TL / TLim = 8.554 / 24.383 = 0,351 Ok (Cmb. n. 046)

Sollecitazioni:

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
046 SLD Si 0.00002272	-1.32	19.31	0.604	7.777	-59.354	-0.00002099	-
065 SLD Si 0.00003215	-12.17	5.96	-11.774	2.630	-78.712	-0.00002629	-
068 SLD Si 0.00001876	14.25	78.70	10.561	-2.351	-41.093	-0.00001129	-

Elemento: Trave n. 31

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001897 + 0.00004673 + 0.00000805 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003605 / 0.00007375 = 0,489\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 002)$

$TB / TB_{lim} = 0.606 / 57.152 = 0,011\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 002)$

$TL / TL_{lim} = 1.653 / 31.085 = 0,053\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 002)$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	2.45	56.49	0.606	1.653	-84.723	-0.00002814	-
								0.00003605	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001438 + 0.00003835 + 0.00000579 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00004516 / 0.00005851 = 0,772\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 021)$

$TB / TB_{lim} = 13.508 / 40.752 = 0,331\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 024)$

$TL / TL_{lim} = 8.484 / 24.966 = 0,340\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 018)$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
018	SLV A1	Si	1.47	66.74	4.362	7.713	-64.038	-0.00002106	-
								0.00002777	
021	SLV A1	Si	12.37	80.72	-11.427	2.693	-86.972	-0.00002563	-
								0.00004105	
024	SLV A1	Si	-1.40	-3.13	12.280	-0.324	-37.091	-0.00001145	-
								0.00001635	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00001318 + 0.00003615 + 0.00000525 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00005012 / 0.00005458 = 0,918\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 053)$

$TB / TB_{lim} = 17.743 / 39.241 = 0,452\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 056)$

$TL / TL_{lim} = 9.746 / 24.944 = 0,391\ Ok\ (Cmb.\ n.\ 050)$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
050	SLD	Si	1.00	68.37	5.375	8.860	-63.916	-0.00002103	-
								0.00002775	
053	SLD	Si	14.44	85.44	-15.277	2.972	-94.624	-0.00002717	-
								0.00004556	

056 SLD Si 5.82 -40.10 16.130 -0.603 -29.439-0.00000759 -
0.00001406

Elemento: Trave n. 32

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001896 + 0.00004672 + 0.00000804 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003624 / 0.00007373 = 0,492 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.674 / 57.194 = 0,012 Ok (Cmb. n. 002)

TL / TLim = 1.672 / 31.127 = 0,054 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-2.61	56.95	-0.674	1.672	-84.996	-0.00002818	-
								0.00003624	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001393 + 0.00003752 + 0.00000559 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004431 / 0.00005703 = 0,777 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 12.531 / 41.016 = 0,306 Ok (Cmb. n. 024)

TL / TLim = 8.063 / 24.703 = 0,326 Ok (Cmb. n. 014)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
014	SLV A1	Si	-0.45	63.59	4.874	7.330	-62.317	-0.00002076	-
								0.00002697	
021	SLV A1	Si	-12.66	78.86	-12.341	3.393	-85.540	-0.00002524	-
								0.00004028	
024	SLV A1	Si	3.64	6.10	11.392	-0.998	-38.925	-0.00001214	-
								0.00001742	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00002200 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001273 + 0.00003534 + 0.00000506 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00004912 / 0.00005314 = 0,924 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 16.774 / 39.716 = 0,422 Ok (Cmb. n. 056)

TL / TLim = 9.251 / 24.508 = 0,377 Ok (Cmb. n. 046)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									

n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
046	SLD	Si	0.52	63.19	6.376	8.410	-61.154	-0.00002055	-
053	SLD	Si	-14.78	83.59	-16.198	3.763	-92.936	-0.00002671	-
056	SLD	Si	-1.76	-24.91	15.249	-1.367	-31.529	-0.00000849	-

Elemento: Trave n. 33

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00002119 + 0.00005089 + 0.00000537 + 0.00000448

Qmax / Qlim = 0.00003520 / 0.00008192 = 0,430 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.130 / 59.664 = 0,002 Ok (Cmb. n. 001)

TL / TLim = 0.000 / 33.448 = 0,000 Ok (Cmb. n. 003)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
001	SLU STR	No	-0.17	-0.01	-0.130	0.000	-80.856	-0.00002979	-
002	SLU STR	No	-0.07	-0.02	-0.090	0.000	-84.357	-0.00003106	-
003	SLU STR	No	-0.20	0.00	-0.108	0.000	-61.508	-0.00002267	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001892 + 0.00004683 + 0.00000457 + 0.00000448

Qmax / Qlim = 0.00003791 / 0.00007480 = 0,507 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 4.669 / 44.578 = 0,105 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLim = 7.505 / 29.145 = 0,257 Ok (Cmb. n. 036)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
012	SLV A1	Si	0.32	32.46	-4.245	-0.988	-55.184	-0.00001948	-
029	SLV A1	Si	-0.95	-7.58	1.139	6.240	-71.555	-0.00002310	-
036	SLV A1	Si	0.74	-0.02	-1.345	-6.822	-52.251	-0.00001779	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001824 + 0.00004561 + 0.00000434 + 0.00000448

Qmax / Qlim = 0.00004085 / 0.00007267 = 0,562 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 5.451 / 43.951 = 0,124 Ok (Cmb. n. 044)

TL / TLim = 9.949 / 27.975 = 0,356 Ok (Cmb. n. 068)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
044	SLD	Si	0.38	38.35	-4.955	-1.447	-53.622	-0.00001805	-
061	SLD	Si	-1.14	-8.23	1.352	8.348	-74.550	-0.00002310	-
068	SLD	Si	1.10	0.31	-1.558	-9.045	-49.259	-0.00001521	-

Elemento: Trave n. 34

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00002119 + 0.00005089 + 0.00000537 + 0.00000448

Qmax / Qlim = 0.00003523 / 0.00008192 = 0,430 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 0.128 / 59.671 = 0,002 Ok (Cmb. n. 001)

TL / TLim = 0.014 / 42.318 = 0,000 Ok (Cmb. n. 002)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
001	SLU STR	No	0.17	0.73	0.128	0.013	-80.878	-0.00002981	-
002	SLU STR	No	0.07	0.72	0.088	0.014	-84.381	-0.00003109	-

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001870 + 0.00004644 + 0.00000450 + 0.00000448

Qmax / Qlim = 0.00003790 / 0.00007412 = 0,511 Ok (Cmb. n. 021)

TB / TBlim = 4.439 / 44.538 = 0,100 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLim = 7.497 / 29.101 = 0,258 Ok (Cmb. n. 024)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	----------	------------	------------	---------	----------	----------

n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
008	SLV A1	Si	-0.32	39.01	-4.035	-2.919	-55.138	-0.00001932	-
	0.00002228								
021	SLV A1	Si	0.95	-8.24	1.343	6.836	-71.595	-0.00002315	-
	0.00003445								
024	SLV A1	Si	0.47	13.02	-1.139	-6.816	-52.234	-0.00001716	-
	0.00002255								

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001540 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00001799 + 0.00004516 + 0.00000426 + 0.00000448

Qmax / Qlim = 0.00004086 / 0.00007188 = 0,568 Ok (Cmb. n. 053)

TB / TBlim = 5.220 / 43.901 = 0,119 Ok (Cmb. n. 040)

TL / TLim = 9.944 / 27.921 = 0,356 Ok (Cmb. n. 056)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
040	SLD	Si	-0.39	46.36	-4.746	-3.759	-53.562	-0.00001787	-
	0.00002208								
053	SLD	Si	1.13	-9.42	1.557	9.060	-74.591	-0.00002315	-
	0.00003714								
056	SLD	Si	0.78	16.11	-1.353	-9.040	-49.237	-0.00001450	-
	0.00002255								

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Trave n. 9

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070	SLE rare	No	2.52	-55.96	0.473	-1.194	-62.164	-0.00002063	-
	0.00002641								
071	SLE rare	No	2.61	-56.63	0.508	-1.263	-64.621	-0.00002143	-
	0.00002753								

Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 10

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

071	SLE rare	No	2.45	-0.14	1.481	-0.004	-134.257	0.00002430	-
0.00002541									
073	SLE freq	No	2.37	-0.14	1.376	-0.004	-128.995	0.00002337	-
0.00002439									

Cedimento massimo = -0.10 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 073

Elemento: Trave n. 11

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	-1.71	0.14	-0.685	0.001	-93.706	0.00002349	-
0.00002528									
073	SLE freq	No	-1.62	0.16	-0.629	0.001	-90.154	0.00002263	-
0.00002428									

Cedimento massimo = -0.18 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.01 mm in Cmb n. 073

Elemento: Trave n. 12

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	3.16	-34.11	0.645	-0.189	-62.617	0.00002142	-
0.00002519									

Cedimento massimo = -0.15 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 071

Elemento: Trave n. 13

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070	SLE rare	No	-8.51	0.02	-3.188	0.003	-98.665	0.00002151	-
0.00002456									
071	SLE rare	No	-8.77	0.02	-3.437	0.003	-102.752	0.00002236	-
0.00002564									

Cedimento massimo = -0.12 mm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 14

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070	SLE rare	No	-2.52	-55.98	-0.476	-1.194	-62.167	0.00002063	-
0.00002641									

071 SLE rare No -2.61 -56.65 -0.511 -1.263 -64.622-0.00002143 -
 0.00002753
 Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071
 Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 15

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
	kN/mm ²								
071	SLE rare	No	-2.46	0.08	-1.479	0.002	-134.265	-0.00002430	-
								0.00002541	
073	SLE freq	No	-2.38	0.09	-1.376	0.002	-129.008	-0.00002337	-
								0.00002440	
Cedimento massimo = -0.10 mm in Cmb n. 071									
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 073									

Elemento: Trave n. 16

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
	kN/mm ²								
071	SLE rare	No	-3.21	-33.68	-0.661	-0.179	-62.686	-0.00002145	-
								0.00002520	
Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071									
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 071									

Elemento: Trave n. 17

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
	kN/mm ²								
070	SLE rare	No	8.49	1.25	3.183	0.048	-98.722	-0.00002154	-
								0.00002459	
071	SLE rare	No	8.75	1.24	3.432	0.051	-102.815	-0.00002239	-
								0.00002567	
Cedimento massimo = -0.12 mm in Cmb n. 071									
Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070									

Elemento: Trave n. 18

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
	kN/mm ²								
071	SLE rare	No	1.71	-0.03	0.684	-0.003	-93.702	-0.00002349	-
								0.00002528	
073	SLE freq	No	1.62	-0.02	0.628	-0.002	-90.150	-0.00002263	-
								0.00002428	

Cedimento massimo = -0.18 mm in Cmb n. 071
 Cedimento minimo = -0.01 mm in Cmb n. 073

Elemento: Trave n. 29

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	3.22	33.83	0.660	0.182	-62.665	-0.00002143	-
								0.00002520	

Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071
 Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 071

Elemento: Trave n. 30

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	-3.22	33.82	-0.659	0.183	-62.661	-0.00002143	-
								0.00002520	

Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071
 Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 071

Elemento: Trave n. 31

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	2.43	56.31	0.458	1.252	-64.481	-0.00002142	-
								0.00002742	

073	SLE freq	No	2.37	55.79	0.433	1.198	-62.521	-0.00002078	-
								0.00002652	

Cedimento massimo = -0.15 mm in Cmb n. 071
 Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 073

Elemento: Trave n. 32

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070	SLE rare	No	-2.51	56.11	-0.475	1.198	-62.232	-0.00002065	-
								0.00002644	

071	SLE rare	No	-2.59	56.77	-0.509	1.267	-64.689	-0.00002145	-
								0.00002756	

Cedimento massimo = -0.14 mm in Cmb n. 071
 Cedimento minimo = -0.02 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 33

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070 SLE rare 0.00002578	No -0.19	0.00	-0.104	0.000	-61.897	-0.00002281	-
071 SLE rare 0.00002679	No -0.10	-0.01	-0.077	0.000	-64.232	-0.00002366	-

Cedimento massimo = -0.32 mm in Cmb n. 071
 Cedimento minimo = -0.04 mm in Cmb n. 070

Elemento: Trave n. 34

Cmb Tipo max	Sism. Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
n.	mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
070 SLE rare 0.00002581	No 0.18	0.73	0.102	0.010	-61.914	-0.00002282	-
071 SLE rare 0.00002681	No 0.09	0.72	0.075	0.011	-64.250	-0.00002367	-

Cedimento massimo = -0.32 mm in Cmb n. 071
 Cedimento minimo = -0.04 mm in Cmb n. 070

16.8 FONDAZINE PALO GATTO

16.8.1 CONDIZIONE NON DRENATA [PALO GATTO]

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_STAZIONE-CONS_C.U.

Numero strati: 3

Profondità falda: 0,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore		Indice /
Descrizione terreno		Attrito	Neg.	
1	da 0,0 a -50,0 cm	50,0 cm	003 / Vegetale	
	Assente			
2	da -50,0 a -650,0 cm	600,0 cm	001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti	
	Assente			
3	da -650,0 a -1250,0 cm	600,0 cm		002 /
	Sabbia limosa giallastre	Assente		

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.		Poisson	C. Ades.			
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%	
1,700 E-3	1,750 E-3	0,250	134,985	200,000	60,0	0,330
0,75						

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.		Poisson	C. Ades.			
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%	
1,750 E-3	1,810 E-3	0,600	101,239	150,000	60,0	0,330
0,50						

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbia limosa giallastre**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	
Dens.Rel.		Poisson	C. Ades.			
daN/cmc	daN/cmc	daN/cm ^q	daN/cm ^q	%	%	
1,850 E-3	1,890 E-3	0,800	83,893	150,000	60,0	0,372
0,49						

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof.	Fon.Dia.	Eq.	Spessore	Superficie
n.	Vertici	Macro	mm	mm	mm	mm ²	n. per elem.
Platea n. 1	n. Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 2	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 3	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 4	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 5	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 6	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 7	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 8	Platea 1	001	2750.00	1058.51		700.00	880000.004
Platea n. 14	Platea 1	001	2750.00	1058.51		700.00	880000.004
Platea n. 15	Platea 4	001 1	2750.00	1194.16		700.00	1120000.00
Platea n. 21	Platea 4	001 1	2750.00	1194.16		700.00	1120000.00
Platea n. 22	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 28	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 29	Platea 4	001 1	2750.00	1194.16		700.00	1120000.00
Platea n. 35	Platea 4	001 1	2750.00	1194.16		700.00	1120000.00
Platea n. 36	Platea 1	001	2750.00	1058.51		700.00	880000.004
Platea n. 42	Platea 1	001	2750.00	1058.51		700.00	880000.004
Platea n. 43	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 44	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 45	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 46	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 47	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00

Platea n. 48	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38	700.00	1000000.00
Platea n. 49	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38	700.00	1000000.00
Platea n. 25	Platea 4	001 2	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00
Platea n. 26	Platea 4	001 2	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00
Platea n. 27	Platea 4	001 2	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00
Platea n. 13	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 9	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 30	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 31	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 32	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 33	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 34	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 10	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 16	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 37	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 38	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 39	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 40	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 41	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 17	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 18	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 19	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 20	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 11	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004

Platea n. 12	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 23	Platea 4	001	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00
Platea n. 24	Platea 4	001	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00

Elemento n.	Tipologia	Id.Strat. Lung. Travata Eq.	Prof. mm	Fon. mm	Base Eq. mm	Spessore mm	Lung. Eq. mm
Macro n. 1	Macro-Platea	3919.18 3919.18	001	2750.00		3919.18	700.00
Macro n. 2	Macro-Platea	4000.00 4000.00	001	3100.00		4000.00	1400.00

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00004948 \text{ kN/mm}^2$$

$$\text{Qlim} = \text{Qlim c} + \text{Qlim q} + \text{Qlim g} + \text{Qres P} = 0.00020559 + 0.00002151 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$\text{Qmax} / \text{Qlim} = 0.00016680 / 0.00022710 = 0,734 \text{ Ok (Cmb. n. 005)}$$

$$\text{TB} / \text{TBlim} = 4.179 / 469.396 = 0,009 \text{ Ok (Cmb. n. 006)}$$

$$\text{TL} / \text{TLlim} = 3.029 / 469.396 = 0,006 \text{ Ok (Cmb. n. 006)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
005	SLU STR	No	89.29	667.89	4.180	3.029	-2824.907	-0.00006869	-
								0.00016680	
006	SLU STR	No	144.35	975.33	4.179	3.029	-1934.438	-0.00003091	-
								0.00013025	

Macro platea: 2

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00005581 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00021044 + 0.00002427 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00015699 / 0.00023470 = 0,669 \text{ Ok (Cmb. n. 005)}$$

$$TB / TB_{lim} = 4.491 / 899.661 = 0,005 \text{ Ok (Cmb. n. 006)}$$

$$TL / TL_{lim} = 3.406 / 899.661 = 0,004 \text{ Ok (Cmb. n. 006)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
005	SLU STR	No	31.92	238.21	4.490	3.406	-3020.256	0.00008472	-
0.00015699									
006	SLU STR	No	51.57	347.62	4.491	3.406	-2069.655	0.00004619	-
0.00011938									

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
010	SLE rare	No	-23.42	0.00	0.002	0.000	-1646.316	0.00006770	-
0.00006952									
012	SLE rare	No	85.34	638.29	2.786	2.020	-1970.589	0.00004942	-
0.00011483									

Cedimento massimo = -8.69 mm in Cmb n. 012

Cedimento minimo = -0.08 mm in Cmb n. 010

Elemento: Platea n. 25

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
011	SLE rare	No	140.27	303.47	-0.115	0.901	-1567.360	0.00003204	-
0.00009362									
012	SLE rare	No	30.51	227.64	2.994	2.270	-2107.013	0.00006021	-
0.00010839									

Cedimento massimo = -8.94 mm in Cmb n. 012

Cedimento minimo = -0.11 mm in Cmb n. 011

16.8.2 CONDIZIONE DRENATA [PALO GATTO]**ARCHIVIO STRATIGRAFIE**

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CD

Numero strati: 3

Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -50,0 cm	50,0 cm	003 / Vegetale
	Assente		
2	da -50,0 a -650,0 cm	600,0 cm	001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti
	Assente		
3	da -650,0 a -1550,0 cm	900,0 cm	002 /
	Sabbia limosa giallastre	Assente	

ARCHIVIO TERRENIIndice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.		%	%	
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²		
1,700 E-3	1,750 E-3	16,000	0,050	134,985	200,000	60,0	
0,330	0,95						

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.		%	%	
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²		
1,750 E-3	1,810 E-3	23,000	0,050	101,239	150,000	60,0	
0,330	0,95						

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbia limosa giallastre**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.		
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.		%	%	
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²		
1,850 E-3	1,890 E-3	24,000	0,100	83,893	150,000	60,0	0,372
0,90							

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento n.	Tipologia Vertici n.	Id.Strat. Macro	Prof. mm	Fon.Dia. mm	Eq. mm	Spessore mm ²	Superficie n. per elem.
Platea n. 1	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 2	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 3	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 4	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 5	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 6	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 7	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 8	Platea 1	001	2750.00	1058.51		700.00	880000.004
Platea n. 14	Platea 1	001	2750.00	1058.51		700.00	880000.004
Platea n. 15	Platea 4	001 1	2750.00	1194.16		700.00	1120000.00
Platea n. 21	Platea 4	001 1	2750.00	1194.16		700.00	1120000.00
Platea n. 22	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 28	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 29	Platea 4	001 1	2750.00	1194.16		700.00	1120000.00
Platea n. 35	Platea 4	001 1	2750.00	1194.16		700.00	1120000.00
Platea n. 36	Platea 1	001	2750.00	1058.51		700.00	880000.004
Platea n. 42	Platea 1	001	2750.00	1058.51		700.00	880000.004
Platea n. 43	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 44	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 45	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 46	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00
Platea n. 47	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38		700.00	1000000.00

Platea n. 48	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38	700.00	1000000.00
Platea n. 49	Platea 4	001 1	2750.00	1128.38	700.00	1000000.00
Platea n. 25	Platea 4	001 2	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00
Platea n. 26	Platea 4	001 2	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00
Platea n. 27	Platea 4	001 2	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00
Platea n. 13	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 9	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 30	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 31	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 32	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 33	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 34	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 10	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 16	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 37	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 38	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 39	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 40	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 41	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 17	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 18	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 19	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 20	Platea 4	001 2	3100.00	1194.16	1400.00	1120000.00
Platea n. 11	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004

Platea n. 12	Platea 2	001	3100.00	1058.51	1400.00	880000.004
Platea n. 23	Platea 4	001	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00
Platea n. 24	Platea 4	001	3100.00	1128.38	1400.00	1000000.00

Elemento n.	Tipologia	Id.Strat. Lung. Travata Eq.	Prof. mm	Fon. mm	Base Eq. mm	Spessore mm	Lung. Eq. mm
Macro n. 1	Macro-Platea	3919.18 3919.18	001	2750.00		3919.18	700.00
Macro n. 2	Macro-Platea	4000.00 4000.00	001	3100.00		4000.00	1400.00

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00004788 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00007418 + 0.00031292 + 0.00006472 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00017098 / 0.00045183 = 0,378 \text{ Ok (Cmb. n. 005)}$$

$$TB / TB_{lim} = 4.301 / 584.918 = 0,007 \text{ Ok (Cmb. n. 006)}$$

$$TL / TL_{lim} = 3.131 / 584.918 = 0,005 \text{ Ok (Cmb. n. 006)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS	Taglio BS	Taglio LS	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
005	SLU STR	No	88.14	659.26	4.302	3.131	-2906.389	-0.00007123	-
								0.00017098	
006	SLU STR	No	142.47	962.62	4.301	3.131	-1990.477	-0.00003240	-
								0.00013341	

Macro platea: 2

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00005400 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00007588 + 0.00035964 + 0.00006792 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00015226 / 0.00050344 = 0,302 \text{ Ok (Cmb. n. 005)}$$

$$TB / TB_{lim} = 4.369 / 684.984 = 0,006 \text{ Ok (Cmb. n. 006)}$$

$$TL / TL_{lim} = 3.304 / 684.984 = 0,005 \text{ Ok (Cmb. n. 006)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
005	SLU STR	No	31.47	234.83	4.368	3.304	-2938.774	0.00008287	-
								0.00015226	
006	SLU STR	No	50.84	342.73	4.369	3.304	-2013.616	0.00004540	-
								0.00011567	

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
011	SLE rare	No	386.91	838.85	-0.155	0.770	-1510.129	0.00002055	-
								0.00010555	
012	SLE rare	No	84.24	630.04	2.868	2.087	-2027.454	0.00005122	-
								0.00011772	

Cedimento massimo = -9.67 mm in Cmb n. 012

Cedimento minimo = -0.06 mm in Cmb n. 011

Elemento: Platea n. 25

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
011	SLE rare	No	138.25	299.10	-0.115	0.870	-1525.403	0.00003153	-
								0.00009066	
012	SLE rare	No	30.07	224.41	2.912	2.203	-2050.148	0.00005888	-
								0.00010514	

Cedimento massimo = -9.02 mm in Cmb n. 012

Cedimento minimo = -0.14 mm in Cmb n. 011

16.9 FONDAZINE TRASFORMATORE BT/MT 150KV**16.9.1 CONDIZIONE NON DRENATA [VASCA OLIO]****ARCHIVIO STRATIGRAFIE**

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_STAZIONE-CONS_C.U.

Numero strati: 3

Profondità falda: 0,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -50,0 cm	50,0 cm	003 / Vegetale
	Assente		
2	da -50,0 a -650,0 cm	600,0 cm	001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti
	Assente		
3	da -650,0 a -1250,0 cm	600,0 cm	002 /
	Sabbia limosa giallastre	Assente	

ARCHIVIO TERRENIIndice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	%	%		
1,700 E-3	1,750 E-3	0,250	134,985	200,000	60,0	0,330
0,75						

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	%	%		
1,750 E-3	1,810 E-3	0,600	101,239	150,000	60,0	0,330
0,50						

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbia limosa giallastre**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.		
Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.				
daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	%	%		
1,850 E-3	1,890 E-3	0,800	83,893	150,000	60,0	0,372
0,49						

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof.	Fon.	Dia.	Eq.	Spessore	Superficie
n.	Vertici	Macro	mm	mm	mm	mm ²	n. per elem.	
Platea n. 1	1	001	1462.00	1059.27		500.00	881250.004	
Platea n. 2	2	001	1462.00	539.68	500.00	228750.003	1	
Platea n. 3	3	001	1462.00	891.62	500.00	624375.003	1	
Platea n. 4	4	001	1462.00	802.86	500.00	506250.003	1	
Platea n. 5	5	001	1462.00	488.60	500.00	187500.003	1	
Platea n. 7	7	001	1462.00	338.51	500.00	90000.00	4	1
Platea n. 8	8	001	1462.00	802.86	500.00	506250.003	1	
Platea n. 9	9	001	1462.00	651.14	500.00	333000.004	1	
Platea n. 30	4	001	1462.00	1468.09		500.00	1692750.00	
Platea n. 31	4	001	1462.00	802.86	500.00	506250.003	1	
Platea n. 32	4	001	1462.00	1260.94		500.00	1248750.00	
Platea n. 33	4	001	1462.00	539.68	500.00	228750.003	1	
Platea n. 34	1	001	1462.00	1059.27		500.00	881250.004	
Platea n. 35	1	001	1462.00	891.62	500.00	624375.003	1	
Platea n. 46	1	001	1462.00	463.53	500.00	168750.003	1	
Platea n. 48	1	001	1462.00	463.53	500.00	168750.003	1	
Platea n. 50	1	001	1462.00	1004.91		500.00	793125.004	
Platea n. 52	1	001	1462.00	488.60	500.00	187500.003	1	
Platea n. 53	4	001	1462.00	1232.21		500.00	1192500.00	
Platea n. 54	4	001	1462.00	1298.86		500.00	1325000.00	
Platea n. 56	4	001	1462.00	939.85	500.00	693750.003	1	
Platea n. 57	4	001	1462.00	1625.02		500.00	2074000.00	
Platea n. 58	4	001	1462.00	651.14	500.00	333000.004	1	
Platea n. 59	4	001	1462.00	1468.09		500.00	1692750.00	
Platea n. 60	1	001	1462.00	1038.09		500.00	846375.003	
Platea n. 61	1	001	1462.00	939.85	500.00	693750.003	1	
Platea n. 62	1	001	1462.00	488.60	500.00	187500.003	1	
Platea n. 63	1	001	1462.00	720.75	500.00	408000.004	1	
Platea n. 64	4	001	1462.00	1329.14		500.00	1387500.00	
Platea n. 65	4	001	1462.00	1170.00		500.00	1075125.00	
Platea n. 66	4	001	1462.00	891.62	500.00	624375.003	1	
Platea n. 68	4	001	1462.00	651.14	500.00	333000.004	1	

Platea n. 69	Platea	001	1462.00	761.66	500.00	455625.003	1
Platea n. 70	Platea	001	1462.00	1395.73		500.00	1530000.00
	4	1					
Platea n. 101	Platea	001	1462.00			802.86	500.00
	506250.003	1					
Platea n. 102	Platea	001	1462.00			488.60	500.00
	187500.003	1					
Platea n. 103	Platea	001	1462.00			1298.86	500.00
	1325000.00	4	1				
Platea n. 104	Platea	001	1462.00			651.14	500.00
	333000.004	1					
Platea n. 105	Platea	001	1462.00			1434.64	500.00
	1616500.00	4	1				
Platea n. 106	Platea	001	1462.00			886.78	500.00
	617625.003	1					
Platea n. 109	Platea	001	1462.00			1038.09	500.00
	846375.003	1					
Platea n. 110	Platea	001	1462.00			891.62	500.00
	624375.003	1					
Platea n. 111	Platea	001	1462.00			1038.09	500.00
	846375.003	1					
Platea n. 112	Platea	001	1462.00			488.60	500.00
	187500.003	1					
Platea n. 113	Platea	001	1462.00			488.60	500.00
	187500.003	1					
Platea n. 114	Platea	001	1462.00			1038.09	500.00
	846375.003	1					
Platea n. 115	Platea	001	1462.00			1038.09	500.00
	846375.003	1					
Platea n. 117	Platea	001	1462.00			886.78	500.00
	617625.003	1					
Platea n. 118	Platea	001	1462.00			1329.14	500.00
	1387500.00	4	1				
Platea n. 119	Platea	001	1462.00			1260.94	500.00
	1248750.00	4	1				
Platea n. 120	Platea	001	1462.00			761.66	500.00
	455625.003	1					
Platea n. 122	Platea	001	1462.00			539.68	500.00
	228750.003	1					
Platea n. 136	Platea	001	1462.00			891.62	500.00
	624375.003	1					
Platea n. 137	Platea	001	1462.00			463.53	500.00
	168750.003	1					
Platea n. 138	Platea	001	1462.00			1468.09	500.00
	1692750.00	4	1				
Platea n. 139	Platea	001	1462.00			1260.94	500.00
	1248750.00	4	1				

Platea n. 140	Platea	001	1462.00	1468.09	500.00
1692750.00		4	1		
Platea n. 141	Platea	001	1462.00	1329.14	500.00
1387500.00		4	1		
Platea n. 142	Platea	001	1462.00	1260.94	500.00
1248750.00		4	1		
Platea n. 143	Platea	001	1462.00	1329.14	500.00
1387500.00		4	1		
Platea n. 144	Platea	001	1462.00	651.14	500.00
333000.004		1			
Platea n. 145	Platea	001	1462.00	651.14	500.00
333000.004		1			
Platea n. 146	Platea	001	1462.00	720.75	500.00
408000.004		1			
Platea n. 147	Platea	001	1462.00	651.14	500.00
333000.004		1			
Platea n. 148	Platea	001	1462.00	651.14	500.00
333000.004		1			
Platea n. 149	Platea	001	1462.00	338.51	500.00
90000.00 4		1			
Platea n. 150	Platea	001	1462.00	763.22	500.00
457500.004		1			
Platea n. 151	Platea	001	1462.00	655.53	500.00
337500.004		1			
Platea n. 152	Platea	001	1462.00	763.22	500.00
457500.004		1			
Platea n. 153	Platea	001	1462.00	690.99	500.00
375000.004		1			
Platea n. 154	Platea	001	1462.00	655.53	500.00
337500.004		1			
Platea n. 155	Platea	001	1462.00	690.99	500.00
375000.004		1			
Platea n. 156	Platea	001	1462.00	338.51	500.00
90000.00 4		1			
Platea n. 157	Platea	001	1462.00	655.53	500.00
337500.004		1			
Platea n. 158	Platea	001	1462.00	763.22	500.00
457500.004		1			
Platea n. 159	Platea	001	1462.00	690.99	500.00
375000.004		1			
Platea n. 160	Platea	001	1462.00	655.53	500.00
337500.004		1			
Platea n. 161	Platea	001	1462.00	690.99	500.00
375000.004		1			
Platea n. 162	Platea	001	1462.00	338.51	500.00
90000.00 4		1			
Platea n. 163	Platea	001	1462.00	763.22	500.00
457500.004		1			

Elemento	Tipologia Id.Strat. Lung. Travata Eq.	Prof.	Fon.Base Eq.			Spessore Lung. Eq.	
n.		mm	mm	mm	mm	mm	
Macro n. 1	Macro-Platea 6720.00 6720.00	001	1462.00			5120.00	500.00

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.00001711 \text{ kN/mm}^2$$

$$Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00016618 + 0.00000744 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Qmax / Qlim = 0.00004189 / 0.00017362 = 0,241 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TBlim = 0.001 / 1476.657 = 0,000 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TL / TLlim = 0.000 / 1476.344 = 0,000 \text{ Ok (Cmb. n. 004)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
002	SLU STR	No	-3.15	-51.23	0.001	0.000	-2183.942	-0.00003914	-
								0.00004189	
004	SLU STR	No	-3.07	-52.04	0.000	0.000	-1649.976	-0.00002954	-
								0.00003166	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.:**

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.00001711 \text{ kN/mm}^2$$

$$Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00014938 + 0.00000744 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Qmax / Qlim = 0.00003806 / 0.00015682 = 0,243 \text{ Ok (Cmb. n. 023)}$$

$$TB / TBlim = 473.488 / 1297.570 = 0,365 \text{ Ok (Cmb. n. 027)}$$

$$TL / TLlim = 473.467 / 1320.787 = 0,358 \text{ Ok (Cmb. n. 011)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	

n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
011	SLV A1	Si	-79.38	-309.55	-141.953	-473.467	-1547.669	0.00002086	-
								0.00003689	
023	SLV A1	Si	-257.35	-131.55	-473.459	-141.940	-1547.819	0.00001993	-
								0.00003806	
027	SLV A1	Si	-257.35	-131.54	-473.488	-141.906	-1547.819	0.00001983	-
								0.00003796	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001711 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00015889 + 0.00000744 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003362 / 0.00016633 = 0,202 Ok (Cmb. n. 055)

TB / TBlim = 220.278 / 1391.490 = 0,158 Ok (Cmb. n. 059)

TL / TLim = 220.268 / 1402.296 = 0,157 Ok (Cmb. n. 043)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
043	SLD	Si	-38.63	-173.64	-66.040	-220.268	-1547.487	0.00002451	-
								0.00003308	
055	SLD	Si	-121.44	-90.83	-220.264	-66.034	-1547.556	0.00002407	-
								0.00003362	
059	SLD	Si	-121.44	-90.83	-220.278	-66.018	-1547.557	0.00002402	-
								0.00003358	

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	-3.26	-62.82	0.000	0.000	-1357.628	0.00002415	-
								0.00002626	
072	SLE rare	No	-3.15	-53.81	0.001	0.000	-1594.753	0.00002853	-
								0.00003064	

Cedimento massimo = -0.13 mm in Cmb n. 072

Cedimento minimo = 0.00 mm in Cmb n. 071

16.9.2 CONDIZIONE DRENATA [FONDAZIONE TRASFORMATORE BT/MT 150KV]**ARCHIVIO STRATIGRAFIE**

Indice / Descrizione: 001 / STRAT_GEO_CD

Numero strati: 3

Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice /
Descrizione terreno	Attrito Neg.		
1	da 0,0 a -50,0 cm	50,0 cm	003 / Vegetale
	Assente		
2	da -50,0 a -650,0 cm	600,0 cm	001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti
	Assente		
3	da -650,0 a -1550,0 cm	900,0 cm	002 /
	Sabbia limosa giallastre	Assente	

ARCHIVIO TERRENIIndice / Descrizione terreno: **003 / Vegetale**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	%	%	
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²		
1,700 E-3	1,750 E-3	16,000	0,050	134,985	200,000	60,0
0,330	0,95					

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia e limi argillosi con calcareniti**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	%	%	
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²		
1,750 E-3	1,810 E-3	23,000	0,050	101,239	150,000	60,0
0,330	0,95					

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbia limosa giallastre**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec.	Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	
Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.	%	%	
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²		
1,850 E-3	1,890 E-3	24,000	0,100	83,893	150,000	60,0
0,90					0,372	

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon.	Dia. Eq.	Spessore Superficie
	Vertici	Macro			

n.			mm	mm	mm	mm ²	n. per elem.
Platea n. 1	n. 1	Platea 001	1462.00	1059.27		500.00	881250.004
Platea n. 2	Platea 1	001	1462.00	539.68	500.00	228750.003	1
Platea n. 3	Platea 1	001	1462.00	891.62	500.00	624375.003	1
Platea n. 4	Platea 1	001	1462.00	802.86	500.00	506250.003	1
Platea n. 5	Platea 1	001	1462.00	488.60	500.00	187500.003	1
Platea n. 7	Platea 1	001	1462.00	338.51	500.00	90000.00	4 1
Platea n. 8	Platea 1	001	1462.00	802.86	500.00	506250.003	1
Platea n. 9	Platea 1	001	1462.00	651.14	500.00	333000.004	1
Platea n. 30	Platea 4	001 1	1462.00	1468.09		500.00	1692750.00
Platea n. 31	Platea 1	001	1462.00	802.86	500.00	506250.003	1
Platea n. 32	Platea 4	001 1	1462.00	1260.94		500.00	1248750.00
Platea n. 33	Platea 1	001	1462.00	539.68	500.00	228750.003	1
Platea n. 34	Platea 1	001	1462.00	1059.27		500.00	881250.004
Platea n. 35	Platea 1	001	1462.00	891.62	500.00	624375.003	1
Platea n. 46	Platea 1	001	1462.00	463.53	500.00	168750.003	1
Platea n. 48	Platea 1	001	1462.00	463.53	500.00	168750.003	1
Platea n. 50	Platea 1	001	1462.00	1004.91		500.00	793125.004
Platea n. 52	Platea 1	001	1462.00	488.60	500.00	187500.003	1
Platea n. 53	Platea 4	001 1	1462.00	1232.21		500.00	1192500.00
Platea n. 54	Platea 4	001 1	1462.00	1298.86		500.00	1325000.00
Platea n. 56	Platea 1	001	1462.00	939.85	500.00	693750.003	1
Platea n. 57	Platea 4	001 1	1462.00	1625.02		500.00	2074000.00
Platea n. 58	Platea 1	001	1462.00	651.14	500.00	333000.004	1
Platea n. 59	Platea 4	001 1	1462.00	1468.09		500.00	1692750.00
Platea n. 60	Platea 1	001	1462.00	1038.09		500.00	846375.003
Platea n. 61	Platea 1	001	1462.00	939.85	500.00	693750.003	1
Platea n. 62	Platea 1	001	1462.00	488.60	500.00	187500.003	1
Platea n. 63	Platea 1	001	1462.00	720.75	500.00	408000.004	1
Platea n. 64	Platea 4	001 1	1462.00	1329.14		500.00	1387500.00
Platea n. 65	Platea 4	001 1	1462.00	1170.00		500.00	1075125.00
Platea n. 66	Platea 1	001	1462.00	891.62	500.00	624375.003	1
Platea n. 68	Platea 1	001	1462.00	651.14	500.00	333000.004	1
Platea n. 69	Platea 1	001	1462.00	761.66	500.00	455625.003	1

Platea n. 70	Platea 001	1462.00	1395.73	500.00	1530000.00
4	1				
Platea n. 101	Platea 001	1462.00		802.86	500.00
506250.003	1				
Platea n. 102	Platea 001	1462.00		488.60	500.00
187500.003	1				
Platea n. 103	Platea 001	1462.00		1298.86	500.00
1325000.00	4	1			
Platea n. 104	Platea 001	1462.00		651.14	500.00
333000.004	1				
Platea n. 105	Platea 001	1462.00		1434.64	500.00
1616500.00	4	1			
Platea n. 106	Platea 001	1462.00		886.78	500.00
617625.003	1				
Platea n. 109	Platea 001	1462.00		1038.09	500.00
846375.003	1				
Platea n. 110	Platea 001	1462.00		891.62	500.00
624375.003	1				
Platea n. 111	Platea 001	1462.00		1038.09	500.00
846375.003	1				
Platea n. 112	Platea 001	1462.00		488.60	500.00
187500.003	1				
Platea n. 113	Platea 001	1462.00		488.60	500.00
187500.003	1				
Platea n. 114	Platea 001	1462.00		1038.09	500.00
846375.003	1				
Platea n. 115	Platea 001	1462.00		1038.09	500.00
846375.003	1				
Platea n. 117	Platea 001	1462.00		886.78	500.00
617625.003	1				
Platea n. 118	Platea 001	1462.00		1329.14	500.00
1387500.00	4	1			
Platea n. 119	Platea 001	1462.00		1260.94	500.00
1248750.00	4	1			
Platea n. 120	Platea 001	1462.00		761.66	500.00
455625.003	1				
Platea n. 122	Platea 001	1462.00		539.68	500.00
228750.003	1				
Platea n. 136	Platea 001	1462.00		891.62	500.00
624375.003	1				
Platea n. 137	Platea 001	1462.00		463.53	500.00
168750.003	1				
Platea n. 138	Platea 001	1462.00		1468.09	500.00
1692750.00	4	1			
Platea n. 139	Platea 001	1462.00		1260.94	500.00
1248750.00	4	1			
Platea n. 140	Platea 001	1462.00		1468.09	500.00
1692750.00	4	1			

Platea n. 141	Platea	001	1462.00	1329.14	500.00
1387500.00		4	1		
Platea n. 142	Platea	001	1462.00	1260.94	500.00
1248750.00		4	1		
Platea n. 143	Platea	001	1462.00	1329.14	500.00
1387500.00		4	1		
Platea n. 144	Platea	001	1462.00	651.14	500.00
333000.004		1			
Platea n. 145	Platea	001	1462.00	651.14	500.00
333000.004		1			
Platea n. 146	Platea	001	1462.00	720.75	500.00
408000.004		1			
Platea n. 147	Platea	001	1462.00	651.14	500.00
333000.004		1			
Platea n. 148	Platea	001	1462.00	651.14	500.00
333000.004		1			
Platea n. 149	Platea	001	1462.00	338.51	500.00
90000.00 4		1			
Platea n. 150	Platea	001	1462.00	763.22	500.00
457500.004		1			
Platea n. 151	Platea	001	1462.00	655.53	500.00
337500.004		1			
Platea n. 152	Platea	001	1462.00	763.22	500.00
457500.004		1			
Platea n. 153	Platea	001	1462.00	690.99	500.00
375000.004		1			
Platea n. 154	Platea	001	1462.00	655.53	500.00
337500.004		1			
Platea n. 155	Platea	001	1462.00	690.99	500.00
375000.004		1			
Platea n. 156	Platea	001	1462.00	338.51	500.00
90000.00 4		1			
Platea n. 157	Platea	001	1462.00	655.53	500.00
337500.004		1			
Platea n. 158	Platea	001	1462.00	763.22	500.00
457500.004		1			
Platea n. 159	Platea	001	1462.00	690.99	500.00
375000.004		1			
Platea n. 160	Platea	001	1462.00	655.53	500.00
337500.004		1			
Platea n. 161	Platea	001	1462.00	690.99	500.00
375000.004		1			
Platea n. 162	Platea	001	1462.00	338.51	500.00
90000.00 4		1			
Platea n. 163	Platea	001	1462.00	763.22	500.00
457500.004		1			

Elemento	Tipologia Id.Strat. Lung. Travata Eq.	Prof. Fon.Base Eq.	Spessore Lung. Eq.			
n.		mm	mm	mm	mm	mm
Macro n. 1	Macro-Platea 6720.00 6720.00	001	1462.00	5120.00	500.00	

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00001659 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00005761 + 0.00008755 + 0.00009961 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00004191 / 0.00024477 = 0,171 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 0.001 / 602.418 = 0,000 \text{ Ok (Cmb. n. 001)}$$

$$TL / TL_{lim} = 0.000 / 555.974 = 0,000 \text{ Ok (Cmb. n. 004)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
001	SLU STR	No	-3.28	-60.76	0.001	0.000	-1828.248	0.00003258	-
								0.00003532	
002	SLU STR	No	-3.16	-51.23	0.001	0.000	-2183.934	0.00003916	-
								0.00004191	
004	SLU STR	No	-3.07	-52.04	0.001	0.000	-1649.970	0.00002955	-
								0.00003167	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00001659 \text{ kN/mm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.00003319 + 0.00005472 + 0.00004155 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00003804 / 0.00012947 = 0,294 \text{ Ok (Cmb. n. 023)}$$

$$TB / TB_{lim} = 473.489 / 514.272 = 0,921 \text{ Ok (Cmb. n. 027)}$$

$$TL / TL_{lim} = 473.469 / 516.166 = 0,917 \text{ Ok (Cmb. n. 011)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	----------	------------	------------	---------	----------	----------

n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
011	SLV A1	Si	-79.37	-309.55	-141.953	-473.469	-1547.665	-0.00002085	-
	0.00003688								
023	SLV A1	Si	-257.31	-131.55	-473.460	-141.940	-1547.814	-0.00001990	-
	0.00003804								
027	SLV A1	Si	-257.31	-131.54	-473.489	-141.907	-1547.814	-0.00001981	-
	0.00003795								

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001659 kN/mm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00004586 + 0.00007175 + 0.00006858 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00003362 / 0.00018620 = 0,181 Ok (Cmb. n. 055)

TB / TBlim = 220.278 / 522.029 = 0,422 Ok (Cmb. n. 059)

TL / TLim = 220.269 / 522.911 = 0,421 Ok (Cmb. n. 043)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
043	SLD	Si	-38.62	-173.65	-66.040	-220.269	-1547.481	-0.00002450	-
	0.00003308								
055	SLD	Si	-121.42	-90.83	-220.265	-66.034	-1547.551	-0.00002406	-
	0.00003362								
059	SLD	Si	-121.42	-90.83	-220.278	-66.018	-1547.551	-0.00002402	-
	0.00003358								

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Platea n. 1

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. LS.	Taglio BS.	Taglio LS.	Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.			mm	mm	kN	kN	kN	kN/mm ²	
071	SLE rare	No	-3.26	-62.82	0.001	0.000	-1357.623	-0.00002415	-
	0.00002626								
072	SLE rare	No	-3.15	-53.81	0.001	0.000	-1594.747	-0.00002854	-
	0.00003065								

Cedimento massimo = -0.17 mm in Cmb n. 072

Cedimento minimo = 0.00 mm in Cmb n. 071