



COMUNE di FILETTO

(Provincia di Chieti)



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

PNRR:

Missione 2 - Componente 4 - Investimento 2.1b



PROGETTO ESECUTIVO

MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
ALL'INTERNO DEL CENTRO STORICO - VERSANTE OVEST
PNRR - MISSIONE 2 - COMPONENTE 4 - Investimento 2.1b
- C.U.P.: F88H22000610001 -

RELAZIONE SULLE STRUTTURE

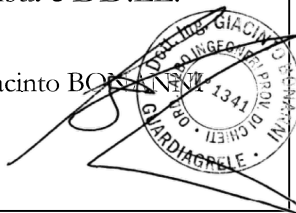
**STUDIO DI INGEGNERIA
BONANNI**

STRUTTURE
ACQUE
TERRE
INFRASTRUTTURE

Dott. Ing. Giacinto BONANNI
Loc. Fraia, n° 48 - 66016 GUARDIAGRELE (CH)
Tel.: 0871.396462 - Personal Phone 347.5187018
Tel./Fax: 0871.85167
Website: <http://www.studiobonanni.com>
E-mail: ing.bonanni@studiobonanni.com

Il Progettista e DD.LL.

Dott. Ing. Giacinto BONANNI



ALLEGATO

F.3

Responsabile Unico del Progetto:
Dott. Arch. Fausto GIAMPIETRO

Consulenza Geologica:
Dott. Geol. Ariana CAPPELLUCCI

Questo elaborato grafico è di proprietà dello Studio di INGEGNERIA BONANNI, pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

Cod. LL.PP. 090.10.23

DATA Gennaio 2024

SPAZIO RISERVATO ALL'AMMINISTRAZIONE

DATA DI PRESENTAZIONE	N° DEL PROGETTO	REVISIONE	NOTE



COMUNE DI FILETTO

(PROVINCIA DI CHIETI)

MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ALL'INTERNO DEL CENTRO STORICO - VERSANTE OVEST - PNRR - MISSIONE 2 - COMPONENTE 4 - INVESTIMENTO 2.1B - C.U.P.: F88H22000610001 -

RELAZIONE SULLE STRUTTURE

PREMESSA

La presente relazione tecnica, a supporto della Progettazione Esecutiva relativa ai Lavori di *“Mitigazione del Rischio Idrogeologico all'Interno del Centro Storico - Versante Ovest”* - PNRR - Missione 2 - Componente 4 - Investimento 2.1b d'importo pari ad € 1.000.000,00, da realizzare nel Comune di Filetto (CH), ha lo scopo di descrivere nel dettaglio le soluzioni progettuali che si intendono adottare.

Sostanzialmente gli interventi che s'intende realizzare sono:

- Prevede la realizzazione di una paratia di pali disposta a quinconce a doppia fila del diametro di $\Phi 1000\text{mm}$, lunghezza pari ad $L=16,00\text{m}$, con interasse longitudinale pari ad $L=4,00\text{m}$ e trasversale $L=2,00\text{m}$ e con soletta di larghezza $L=4,00\text{m}$ e spessore $H=0,80\text{m}$ per l'intervento di realizzazione come meglio riportato nelle tavole in allegato.

NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- Decreto Ministeriale delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17.01.2018 – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni;
- 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;
- Decreto Ministero delle Infrastrutture 14.01.2008 – Norme Tecniche per le costruzioni;
- Circolare 617/09 Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Documentazione di riferimento

- Relazione Geologica e Relazione sulle indagini a firma del Dott. Geol. Ariana Cappellucci (cfr. All. I).

DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

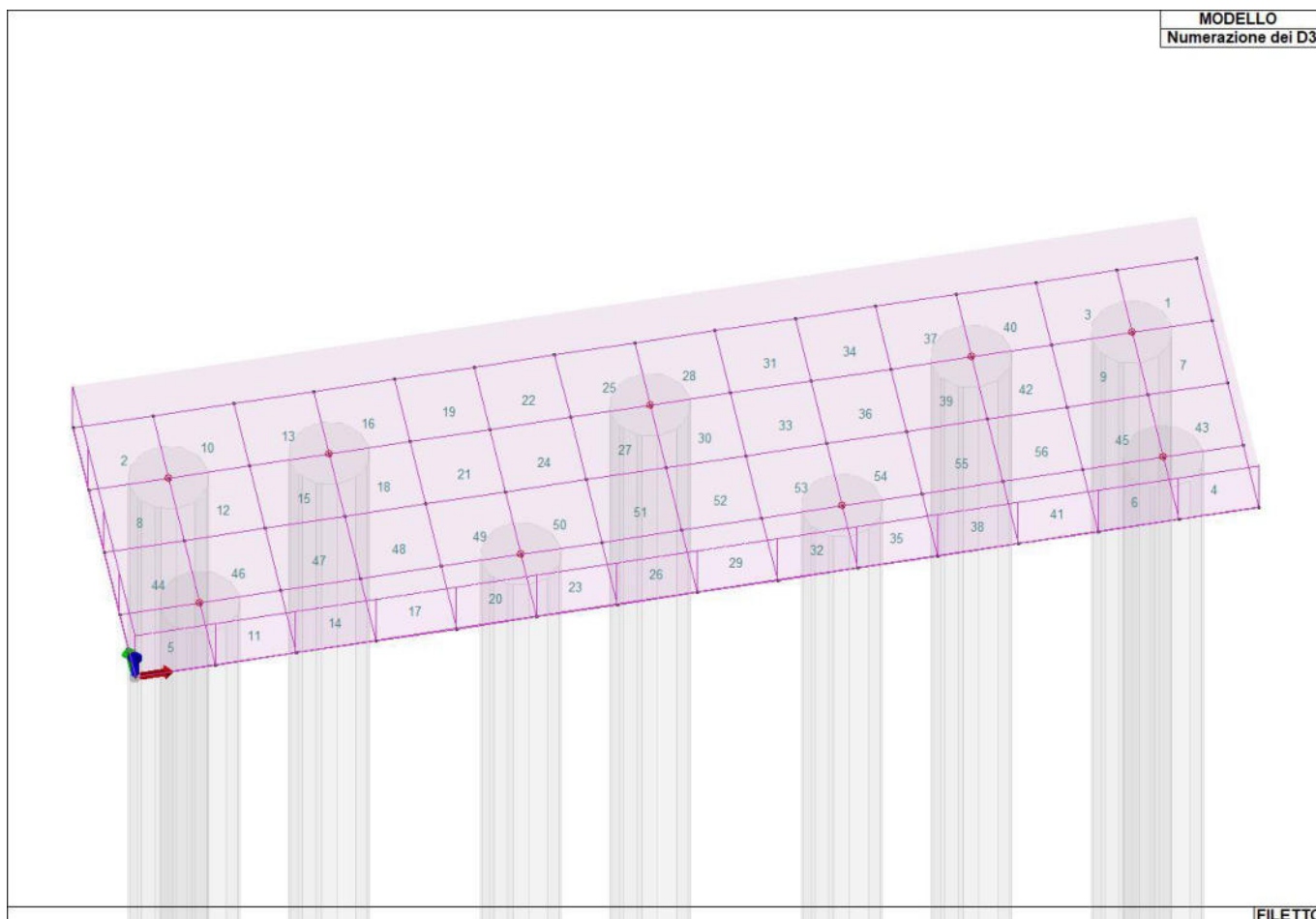
L'ipotesi progettuale, sulla scorta della campagna indagine seguite dal Geol. Ariana Cappellucci, segue la tipologia di platea di pali di grosso diametro $\Phi 1000\text{mm}$ disposti a quinconce, e opere di consolidamento mediante il sistema delle terre rinforzate tipo o similari (terramesh-system), in modo da mitigare e/o eliminare il rischio di ulteriori cedimenti, colamenti e/o dilavamenti. L'infissione della palificata deve essere tale da impedire scorrimenti e successivi cedimento della sede stradale. Particolare, cura ed attenzione si darà alla corretta raccolta e regimazione delle acque meteoriche di monte nonché ai drenaggi nella parte retrostante alle terre armate



Foto Aerea Generale

Intervento: – Soletta su Soletta di Pali disposti a Quinconce

Di seguito si riporta le tecniche di intervento della soletta con paratia di pali disposte a quinconce, aventi una profondità d'infissione non inferiore a $L=16,00\text{m}$ e perforazione del diametro foro esterno da $\varnothing 1000\text{mm}$, armatura in acciaio elicoidale $18\varnothing 20\text{mm}$ e passo $\varnothing 10/15\text{mm}$, disposti con interasse di $I=4,00\text{m}$ l'uno dall'altro e distanziati tra la prima e seconda fila di interasse pari $I=2,00\text{m}$ collegamento sulla testa dei pali con una soletta dello spessore di $s=80\text{cm}$ e armatura con acciaio $\varnothing 18/15\text{cm}$.



Particolare della relazione di calcolo della soletta

PRESCRIZIONI MATERIALI**Classi di resistenza del calcestruzzo**

Per la realizzazione della platea su pali è previsto l'impiego di un conglomerato cementizio di classe C25/30. Il getto dei pali dovrà essere eseguito in modo continuo senza creare giunti di discontinuità. Per questioni esecutive, l'unica discontinuità consentita è quella in corrispondenza dell'attacco della soletta prefabbricata e comunque in accordo a quanto riportato negli elaborati grafici di progetto.

Casseri

Se in legno, saranno muniti di paraspigoli e bagnati fino a totale saturazione, in ogni caso dovranno risultare sufficientemente rigidi. Il disarmo dovrà avvenire non prima di 48 ore.

ANALISI DEI CARICHI E METODOLOGIA DI CALCOLO

Per il dimensionamento dei manufatti si è ricorsi all'utilizzo di codici di calcolo specialistici, implementati nei software:

- ProSap della 2Si per il progetto e la verifica della platea su pali.

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2023-07-199)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it
Codice Licenza:	Licenza dsi5034

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST” disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

Tutte le verifiche di sicurezza sono state condotte in accordo al Decreto del 17 gennaio 2018 riportante l'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni ed in particolare seguendo le prescrizioni del capitolo 6 Progettazione Geotecnica.

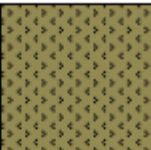

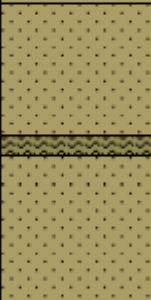
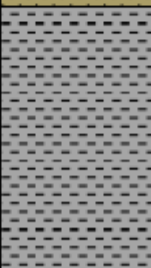
Per quanto concerne il dimensionamento delle berlinesi e della soletta su pali, sono state analizzate le combinazioni fondamentali come prescritte dalle attuali NTC (§6.5.3.1.2). In particolare è stato seguito l'approccio 1 per le verifiche geotecniche e la combinazione SLU per quanto riguarda le verifiche strutturali statiche e sismiche.

SINTESI EI RISULTATI

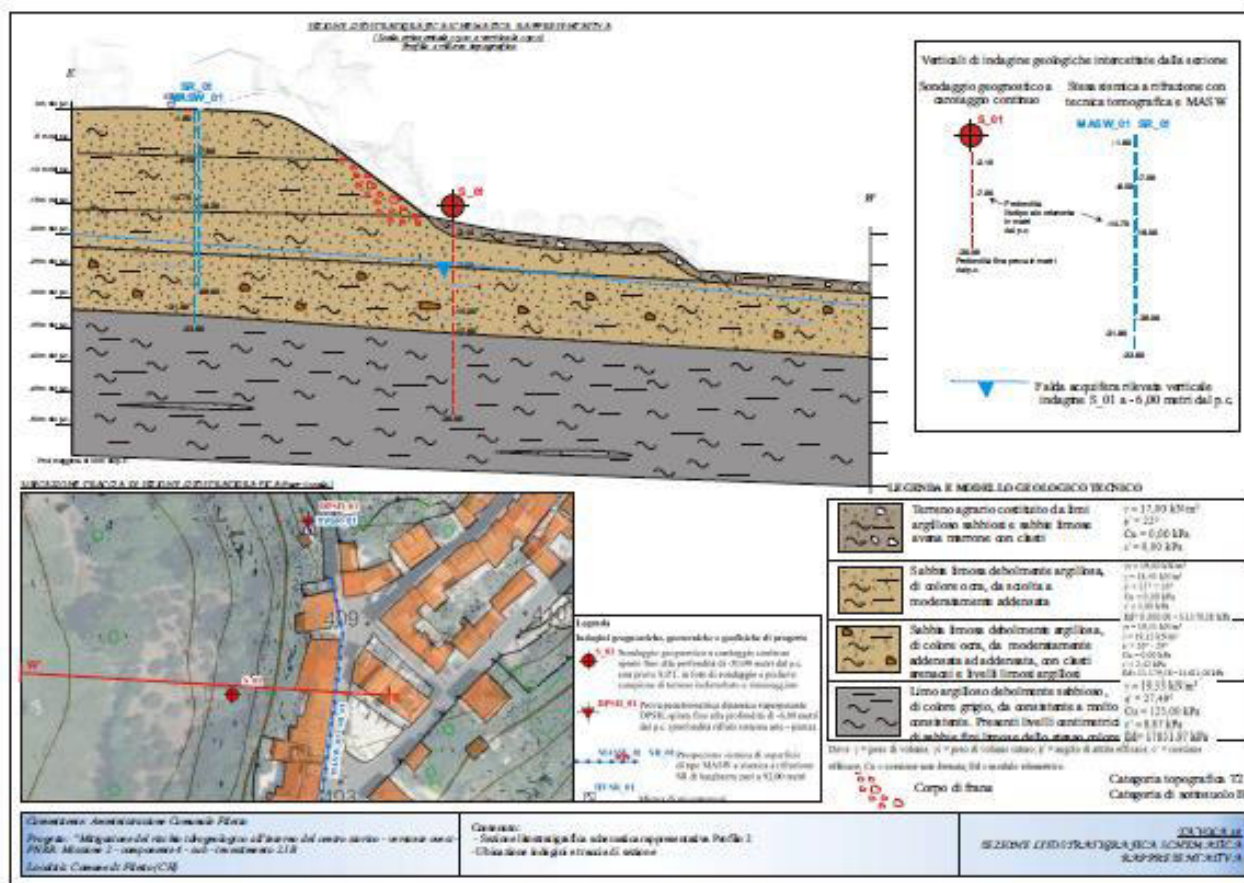
Intervento: – Soletta su Pali

Per quanto riguarda l'intervento in questione, le verifiche di sicurezza effettuate possono essere riassunte tramite il seguente elenco di immagini significative dello stato delle verifiche operate, in concerto con le attuali NTC. Primariamente s'illustra il modello geotecnico utilizzato nella modellazione della soletta su pali. In secondo luogo verranno esposte le risultanze delle verifiche strutturali effettuate nella platea in conglomerato cementizio armato. Quelle geotecniche sono raccolte nell'apposito elaborato Relazione Geotecnica allegato e parte integrante della presente. Si fa oltremodo notare che la modellazione svolta emula il comportamento di un'area di soletta di area 4,00mx14,00m, esaustiva ai fini della valutazione del comportamento globale della struttura.

PROFILO LITOSTRATIGRAFICO E MODELLO GEOLOGICO - TECNICO

PROFONDITÀ (DAL P.C.)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	PARAMETRI FISICO - MECCANICI
0,00 metri ~ - 2,10 metri		<u>Terreno agrario</u>	$\gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$ $\phi' = 22^\circ$ $C_u = 0,00 \text{ kPa}$ $c' = 0,00 \text{ kPa}$
~ - 2,10 metri ~ - 7,00 metri		<u>Sabbia limosa debolmente argillosa da sciolta a moderatamente addensata</u>	$\gamma_s = 19,00 \text{ kN/m}^3$ $\gamma = 18,43 \text{ kN/m}^3$ $\phi' = 25^\circ \div 26^\circ$ $C_u = 0,00 \text{ kPa}$ $c' = 2,00 \text{ kPa}$ $Ed = 6.300,00 \div 11.179,58 \text{ kPa}$
~ - 7,00 metri ~ - 17,60 metri		<u>Sabbia limosa debolmente argillosa da moderatamente addensata ad addensata</u>	$\gamma_s = 19,51 \text{ kN/m}^3$ $\gamma = 19,12 \text{ kN/m}^3$ $\phi' = 26^\circ - 29^\circ$ $C_u = 0,00 \text{ kPa}$ $c' = 2,42 \text{ kPa}$ $Ed = 11.179,58 \div 14.611,00 \text{ kPa}$
~ - 17,60 metri > 30,00 metri (profondità di indagine)		<u>Limo argilloso grigio (formazione di base)</u>	$\gamma = 19,53 \text{ kN/m}^3$ $\phi' = 27,49^\circ$ $C_u = 123,00 \text{ kPa}$ $c' = 8,87 \text{ kPa}$ $Ed = 17651,97 \text{ kPa}$

Dove: γ = peso di volume; γ_s = peso di volume saturo; ϕ' = angolo di attrito efficace; c' = coesione efficace; C_u = coesione non drenata; Ed = modulo edometrico.



Di seguito si riporta la descrizione della successione dei terreni caratterizzanti il sito di progetto:

➤ **ORIZZONTE 1 - TERRENO AGRARIO**

Costituito da limo argilloso sabbioso e sabbie limose avana marrone con minuti clasti. Lo spessore intercettato lungo la verticale di indagine S_01 è pari a circa 2,10 metri.

➤ **ORIZZONTE 2 - SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DA SCIOLTA A MODERATAMENTE ADDENSATA, DI COLORE OCRA (FORMAZIONE DI MUTIGNANO IN ASSOCIAZIONE SABBIOSO - PELITICA)**

Costituito da sabbia medio - fine di colore ocra da sciolta a moderatamente addensata. La frazione sciolta è rappresentata dal materiale franato ed accumulatosi lungo il versante; mentre la formazione affiorante, intercettata e caratterizzata mediante il sondaggio geognostico e la prova penetrometrica, ha grado di addensamento da poco addensato ad addensato. Il grado di addensamento aumenta con la profondità, ove la formazione risulta meno alterata. Lungo la verticale di indagine S_01 il litotipo si intercetta fino alla profondità di -7,00 metri dal p.c.; mentre, in affioramento è visibile su tutto il fronte del versante.

➤ **ORIZZONTE 3 - SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DA MODERATAMENTE ADDENSATA AD ADDENSATA, DI COLORE OCRA (FORMAZIONE DI MUTIGNANO IN ASSOCIAZIONE SABBIOSO - PELITICA)**

Costituito da sabbia medio - fine di colore ocra da moderatamente addensata ad addensata. Sono presenti clasti arenacei di dimensioni centimetriche, inferiori al decimetro. Talora si intercettano orizzonti centimetrici di limi argillosi di colore grigiastro (es. a quota -12,00 metri dal p.c. e -17,00 metri dal p.c.). Il grado di addensamento aumenta con la profondità, ove la formazione risulta meno alterata. Lungo la verticale di indagine S_01 il litotipo si intercetta fino alla profondità di -17,60 metri dal p.c.; mentre, in affioramento è visibile su tutto il fronte del versante.

➤ ORIZZONTE 4 - LIMO ARGILLOSO GRIGIO (FORMAZIONE DI MUTIGNANO IN ASSOCIAZIONE PELITICO - SABBIOSA, FORMAZIONE DI BASE)

Costituito da limo argilloso debolmente sabbioso, di colore grigio, da consistente a molto consistente (Pocket Penetrometer 2,00 ÷ 3,00 kg/cmq). A diverse altezze sono presenti livelli da centimetrici a decimetrici di sabbia fine limosa di colore grigio. Il grado di consistenza aumenta con la profondità.

Il top dell'unità si intercetta alla profondità di - 17,60 (S_01) metri dal p.c.

- Categoria sottosuolo B, come da NTC2018.
- Categoria topografica T2.

PREMESSA

Nella presente introduzione sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale e alle prestazioni attese dalla struttura.

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

Le Norme e i documenti assunti a riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 17-01-2018

MODELLAZIONE

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \begin{aligned} \mathbf{K} &= \text{matrice di rigidezza} \\ \mathbf{u} &= \text{vettore spostamenti nodali} \\ \mathbf{F} &= \text{vettore forze nodali} \end{aligned}$$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente a una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

ELEMENTI FINITI – SEZIONI E SPESSORI

A seguire si riportano le immagini relative alle numerazioni di interesse:

MODELLAZIONE

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

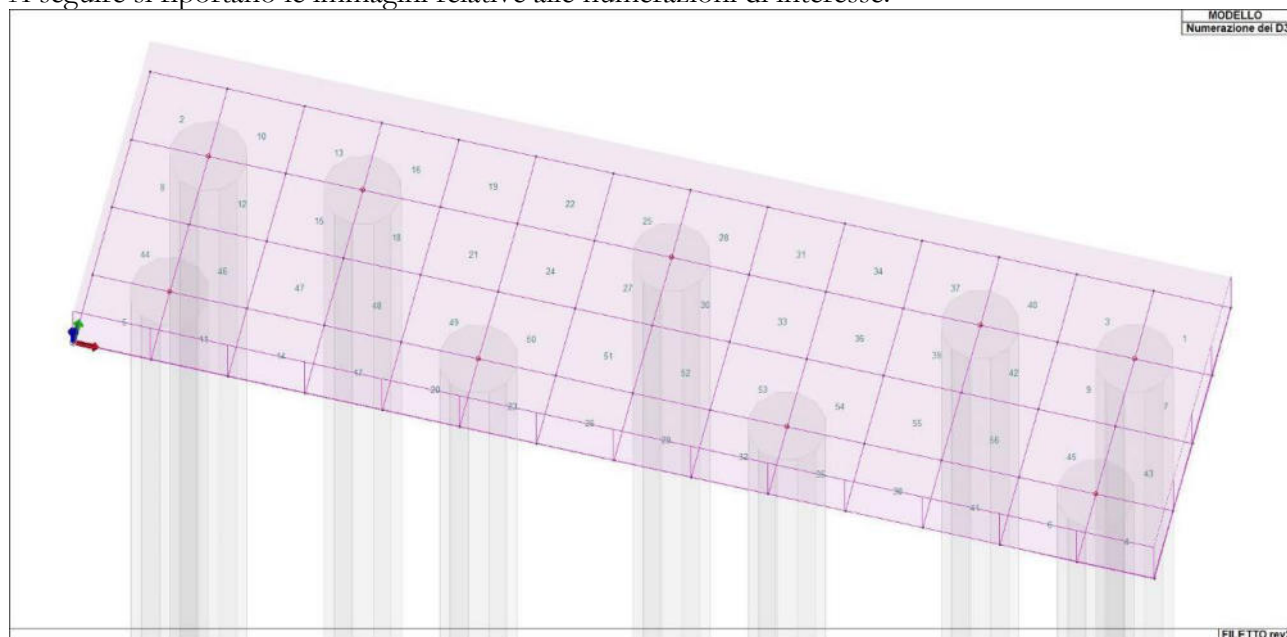
$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \begin{aligned} \mathbf{K} &= \text{matrice di rigidezza} \\ \mathbf{u} &= \text{vettore spostamenti nodali} \\ \mathbf{F} &= \text{vettore forze nodali} \end{aligned}$$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente a una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

ELEMENTI FINITI – SEZIONI E SPESSORI

A seguire si riportano le immagini relative alle numerazioni di interesse:

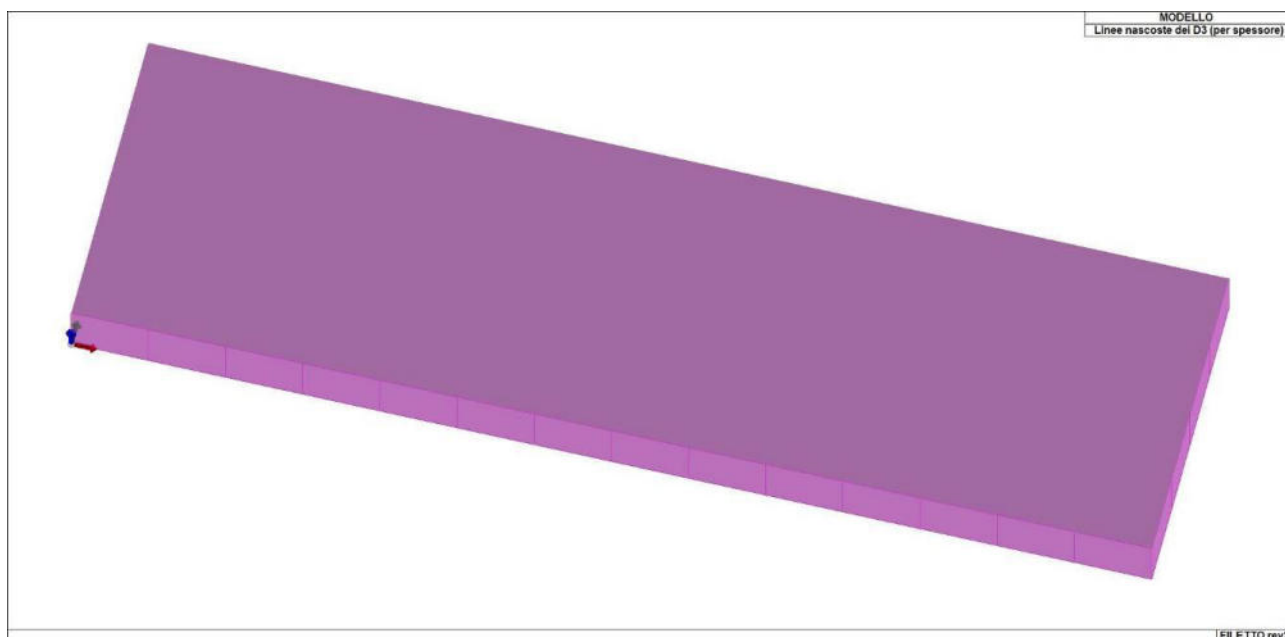


Si riportano di seguito le caratteristiche di sezioni e spessori degli elementi strutturali, in formato tabellare e immagini:

TABELLA_SPESSORI			
Id	Spessore Gusci	Spessore Setti	Sp. solai piano rigido
-	cm	cm	cm
1	80.00	-	-

Legenda

Spessore Gusci Spessore degli elementi shell con sviluppo orizzontale
 Spessore Setti Spessore degli elementi shell con sviluppo verticale



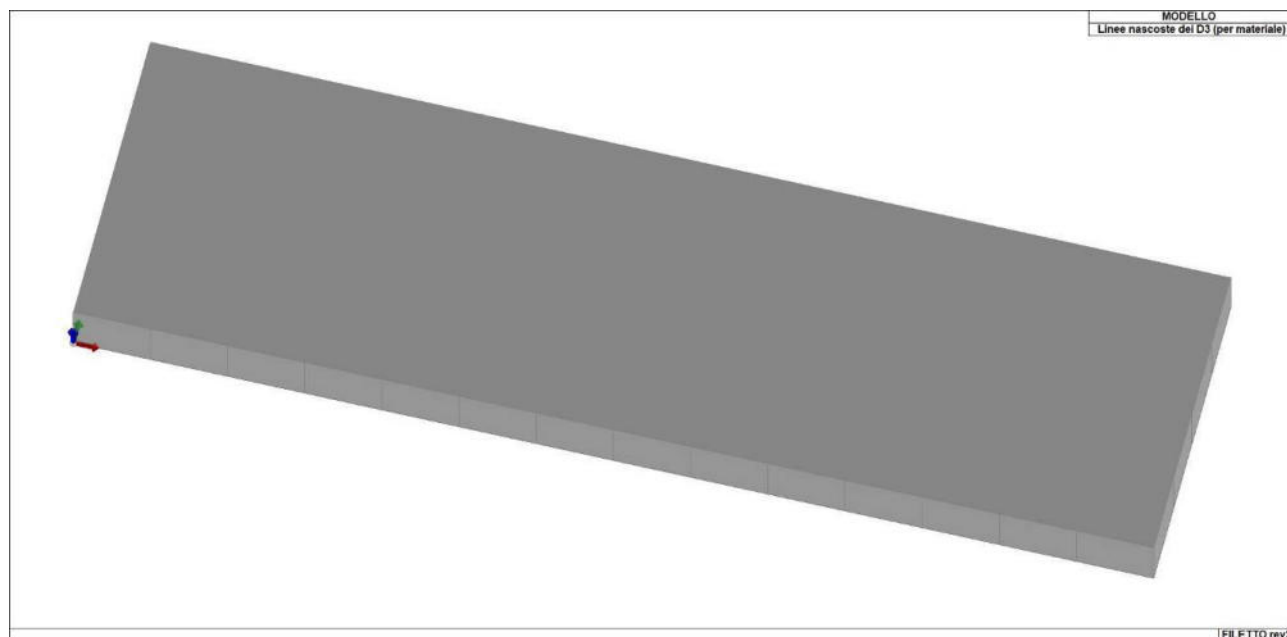
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Nell'esecuzione delle opere oggetto della presente relazione è previsto l'utilizzo dei seguenti materiali con le relative caratteristiche:

ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI

[1]- MATERIALE PER ELEVAZIONE -

Calcestruzzo Classe C25/30			
Id	-	-	u.m.
1	< MATERIALE NUOVO >		
	Resistenza caratteristica cubica R _{ck}	300.0	daN/cm ²
	Resistenza caratteristica cilindrica f _{ck}	249.0	daN/cm ²
	Resistenza f _{ctm}	25.6	daN/cm ²
	Tensione caratteristica di snervamento acciaio	4500.0	daN/cm ²
	Tipo acciaio	tipo C	
	Coefficiente gamma c	1.5	
	Coefficiente gamma s	1.1	
	Rapporto R _{fessurata} (assiale)	1.00	
	Rapporto R _{fessurata} (flessione)	1.00	
	Rapporto R _{fessurata} (taglio)	1.00	



SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

E' possibile definire i casi di carico scegliendo fra le dodici tipologie elencate nella tabella seguente:

	Tipo CDC	Descrizione
1	Ggk	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Etk	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	Pk	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

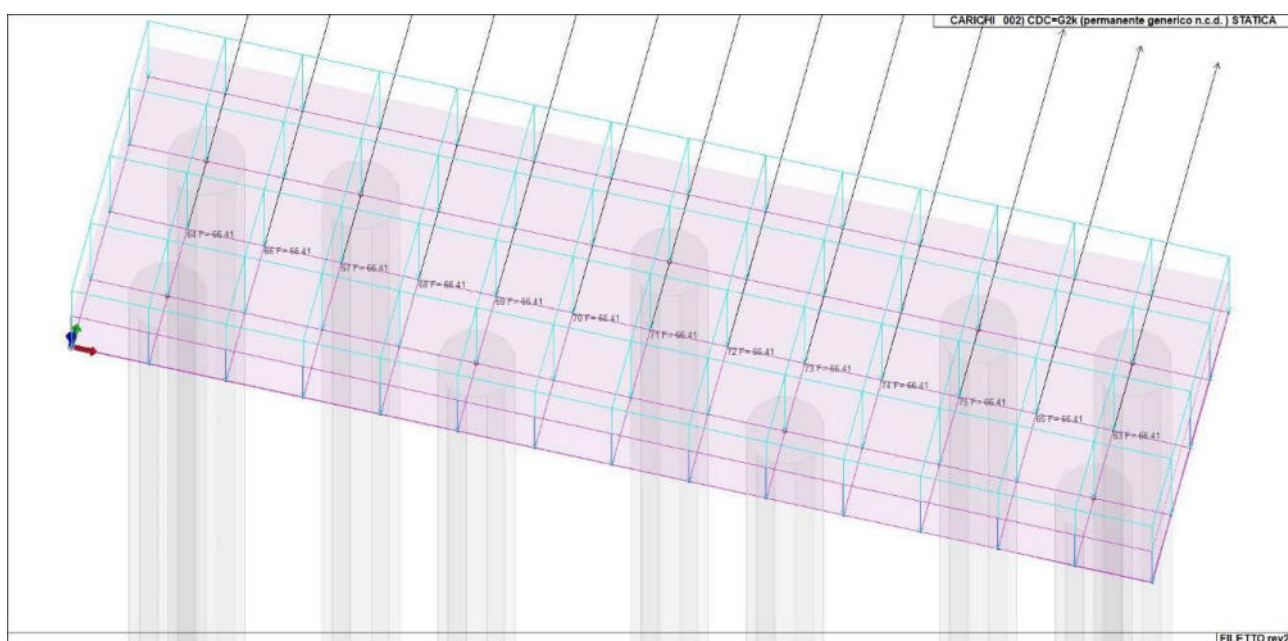
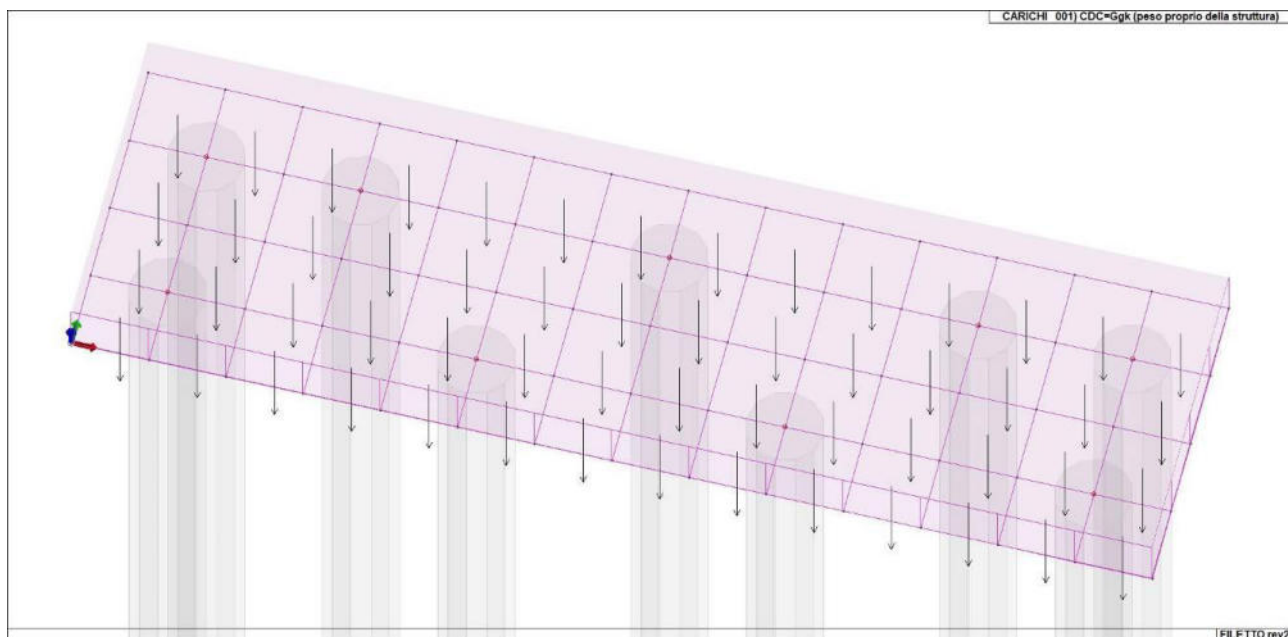
I casi di carico utilizzati nella modellazione oggetto della presente relazione sono i seguenti:

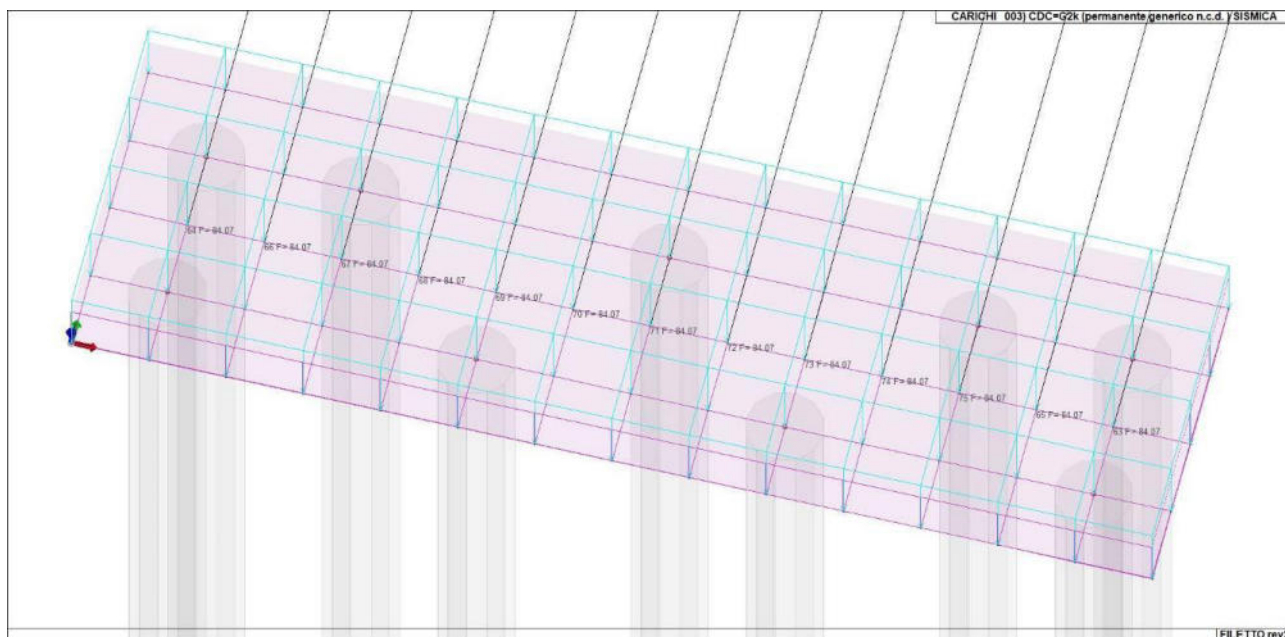
TABELLA_CASI_DI_CARICO

CDC	Tipo CDC	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) STATICA	
3	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SISMICA	

Legenda

Tipo CDC Indica il tipo di caso di carico





DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

Le combinazioni previste per i diversi casi di carico (CDC) seguono le regole previste dalla Normativa vigente e sono destinate al controllo di sicurezza della struttura e alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$gG_1 + G_1 + gG_2 + G_2 + gP + P + gQ_1 + Q_{k1} + gQ_2 + Q_{k2} + gQ_3 + Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + y_{02} Q_{k2} + y_{03} Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G_1 + G_2 + P + y_{11} Q_{k1} + y_{22} Q_{k2} + y_{23} Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G_1 + G_2 + P + y_{21} Q_{k1} + y_{22} Q_{k2} + y_{23} Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E
 $E + G_1 + G_2 + P + y_{21} Q_{k1} + y_{22} Q_{k2} + y_{23} Q_{k3} + \dots$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$A_d + G_1 + G_2 + P + y_{21} Q_{k1} + y_{22} Q_{k2} + y_{23} Q_{k3} + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	y0	y1	y2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota <= 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente g _F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	g _{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	g _{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	g _{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Tipo di analisi strutturale	
Analisi per carichi non sismici	SI
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	NO
Sismica statica non lineare (triangolare; G1 – a §7.3.3.2)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo; G1 – b §7.3.4.2)	NO
Sismica statica non lineare (prop. tagli di piano; G1 – c §7.3.4.2)	NO
Sismica statica non lineare (prop. masse; G2 – a §7.3.4.2)	NO
Sismica statica non lineare (multimod; G2 – c §7.3.4.2)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

TABELLA_COMBINAZIONI

Tipo CMB	Da	Da	A	A
-	Id	Nome	Id	Nome
SLU	1	Comb. SLU A1 1	2	Comb. SLU A1 2
SLE rara	3	Comb. SLE(rara) 3		
SLE frequente	4	Comb. SLE(freq.) 4		
SLE quasi permanente	5	Comb. SLE(perm.) 5		

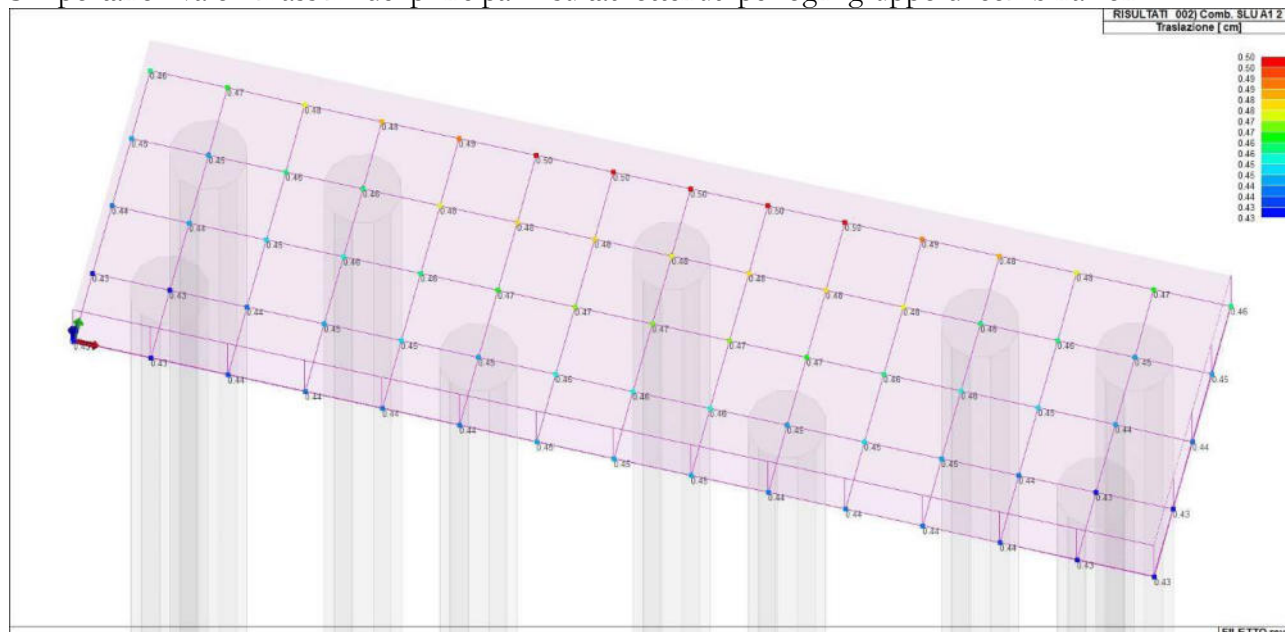
Legenda

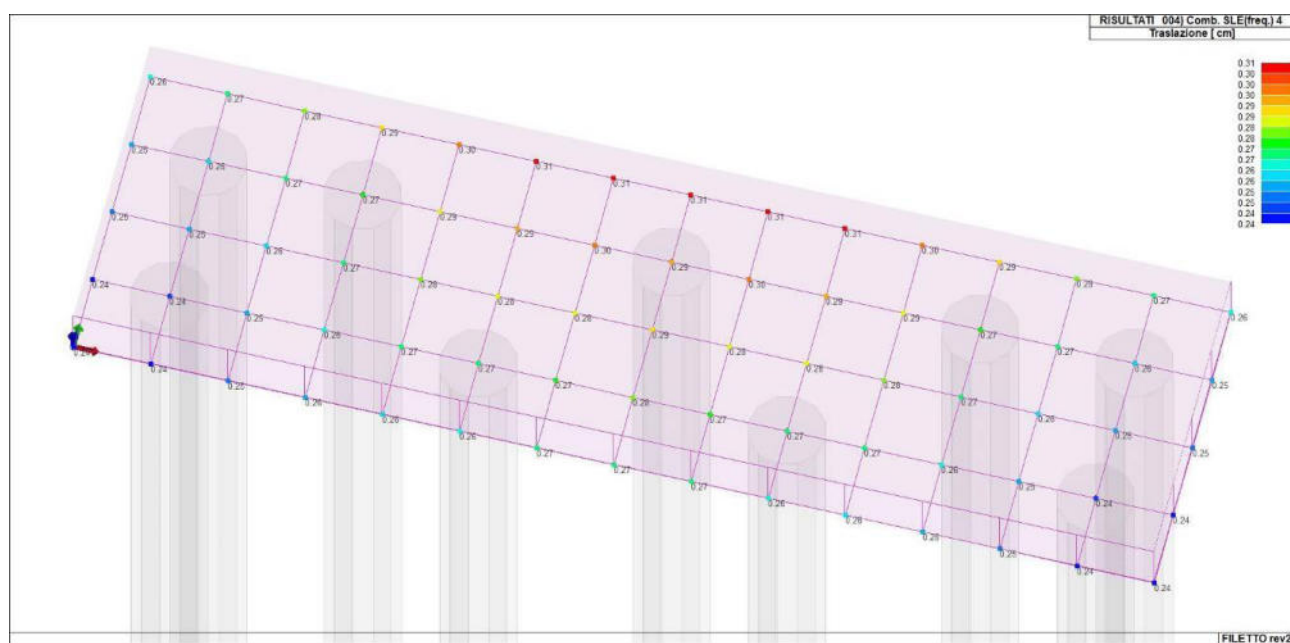
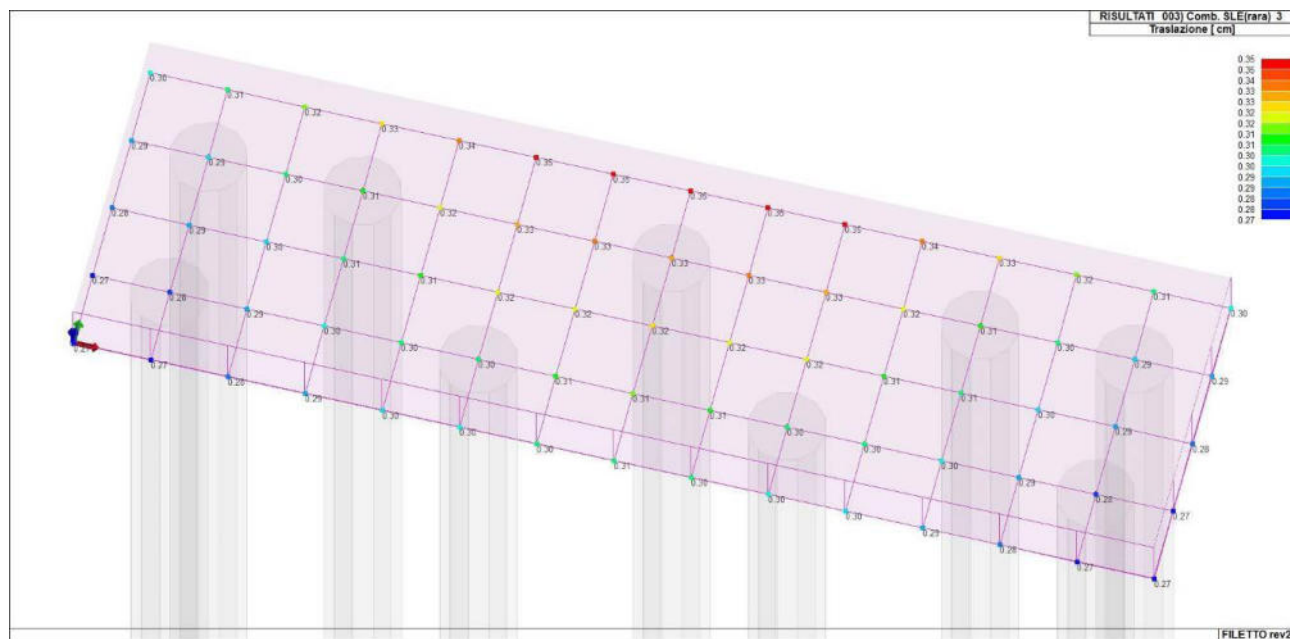
Tipo CMB Indica la categoria di combinazione

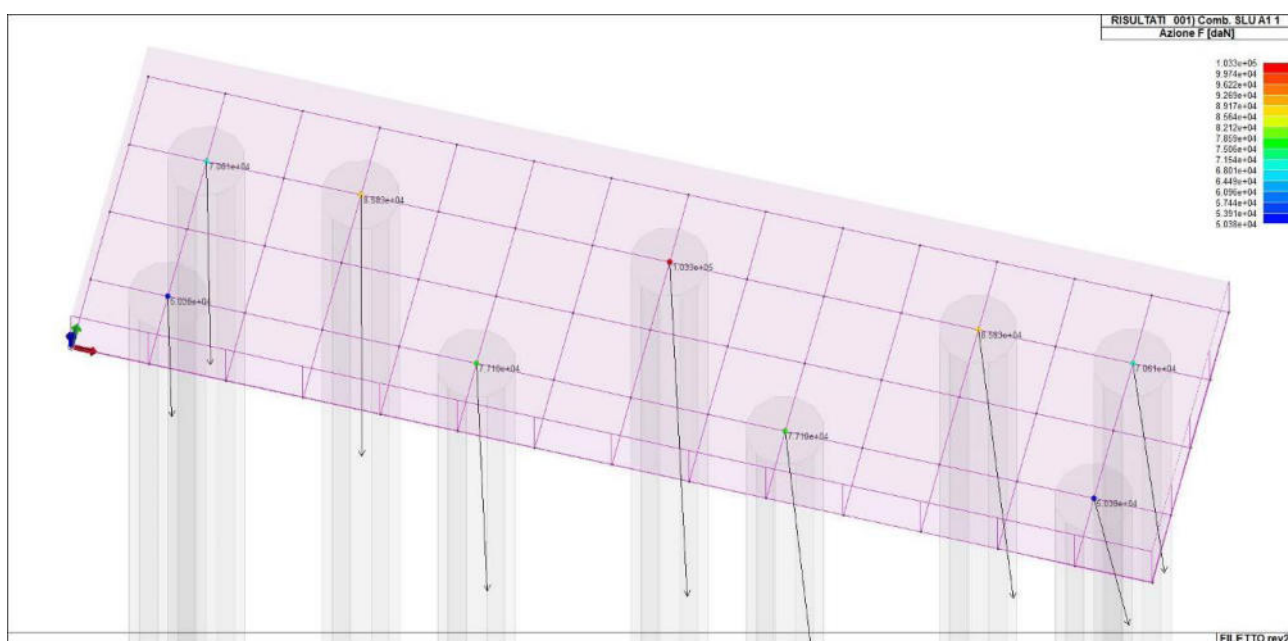
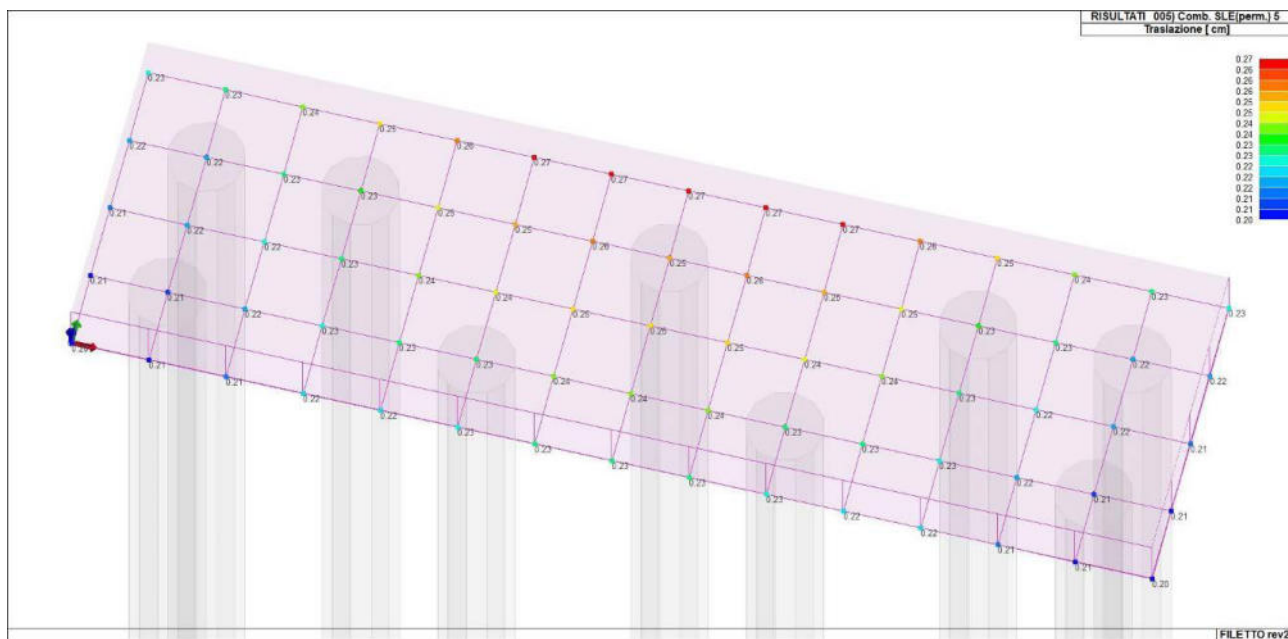
Si riportano di seguito, per completezza, le videate delle opzioni così come impostate nel programma:

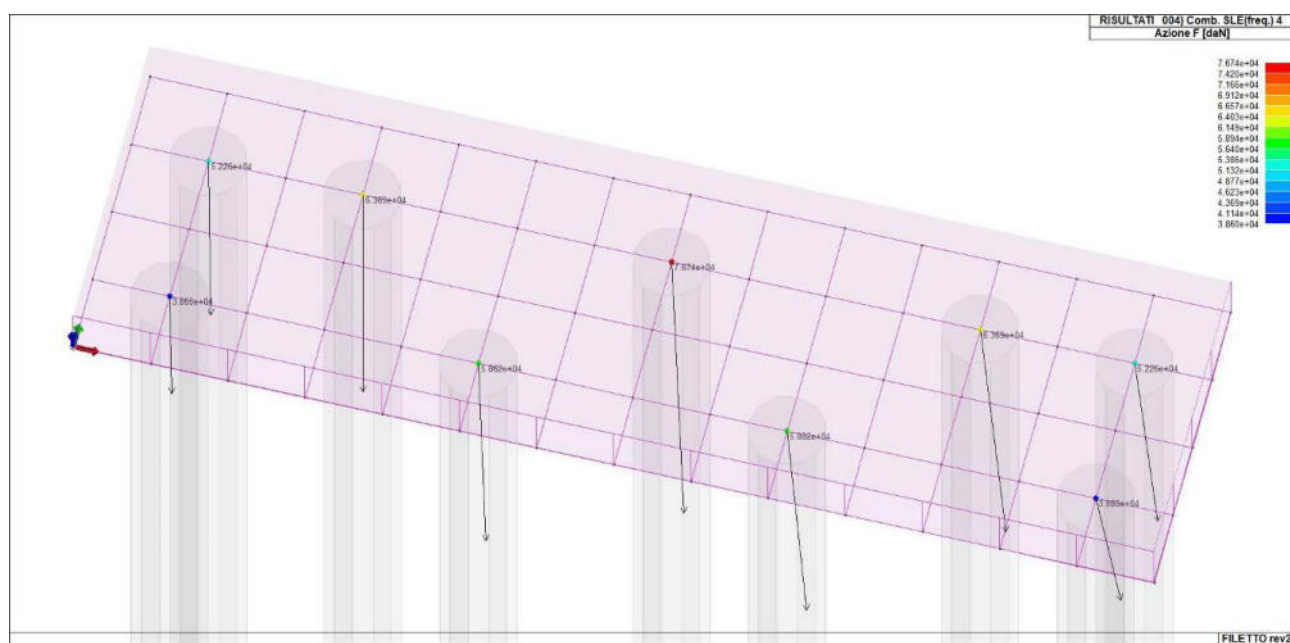
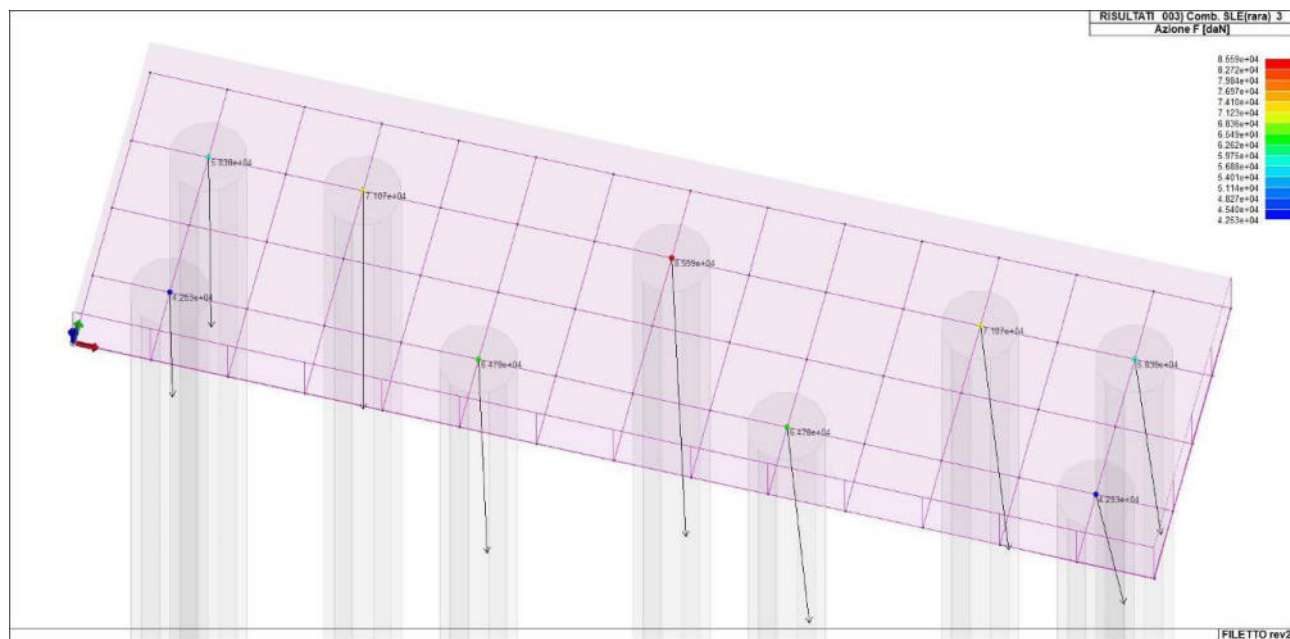
PRINCIPALI RISULTATI

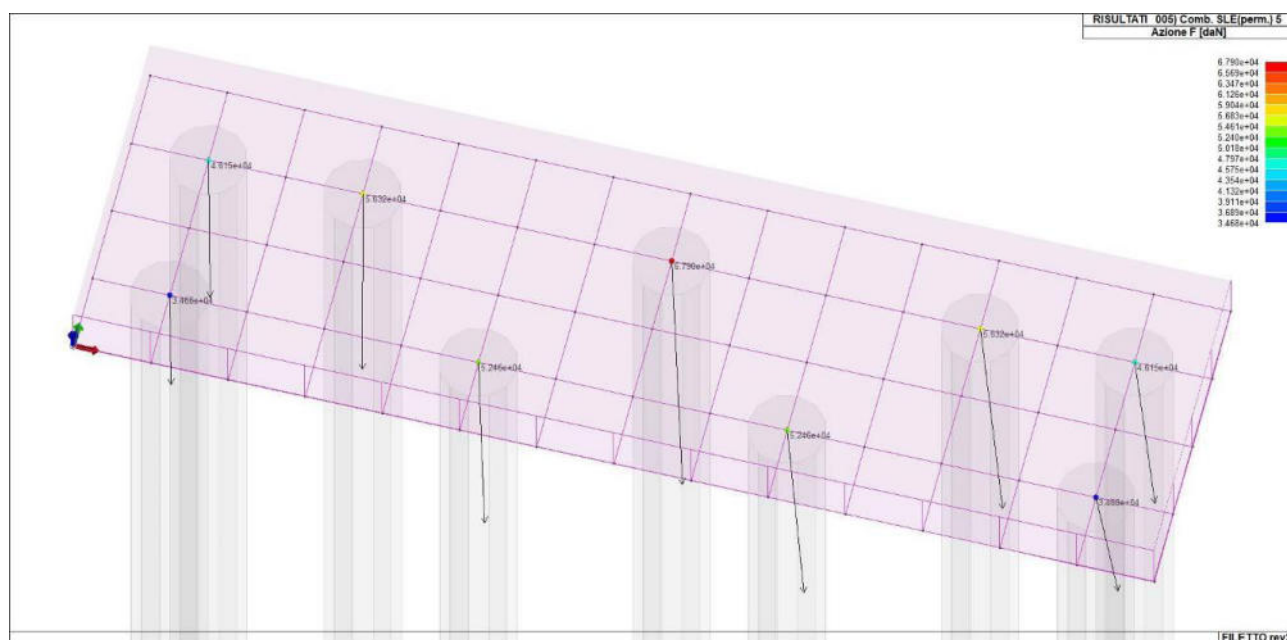
Si riportano i valori massimi dei principali risultati ottenuti per ogni gruppo di combinazioni:











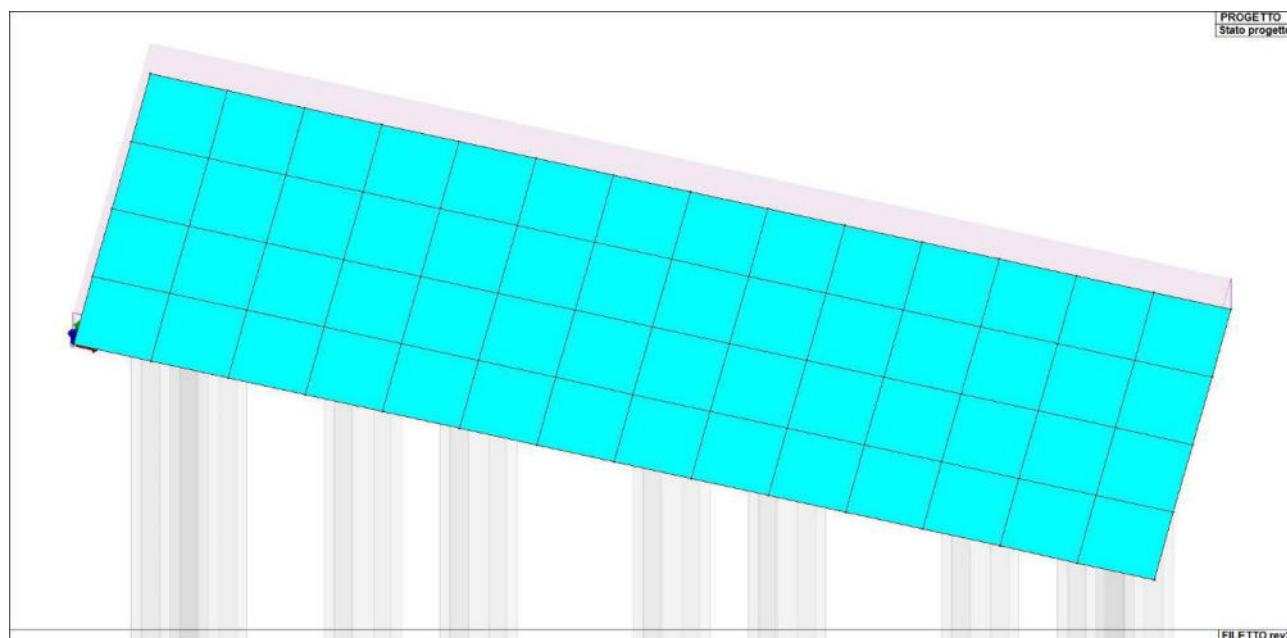
SINTESI DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA

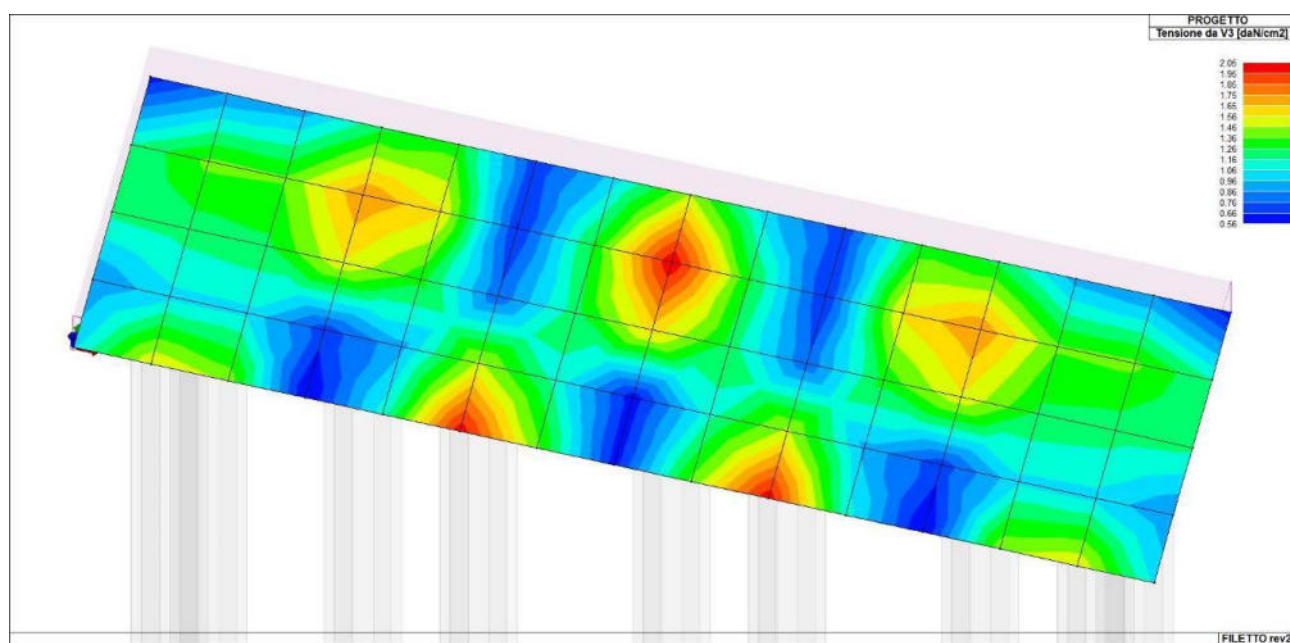
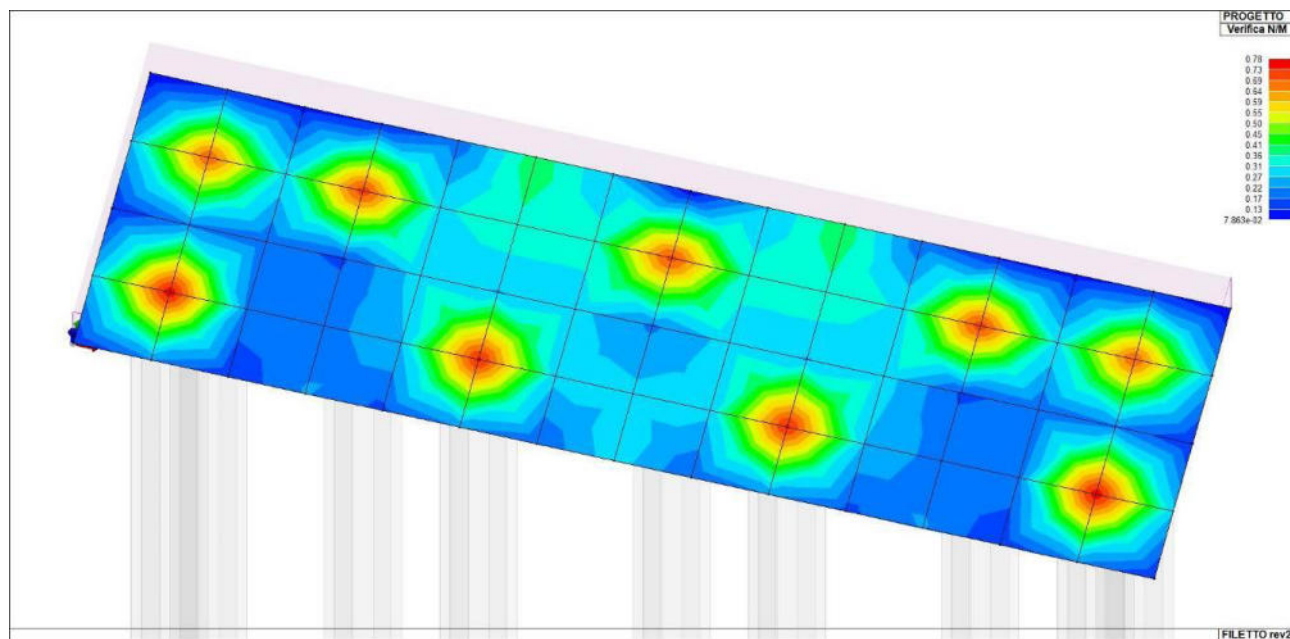
Si riportano a seguire i risultati della progettazione e delle verifiche effettuate.

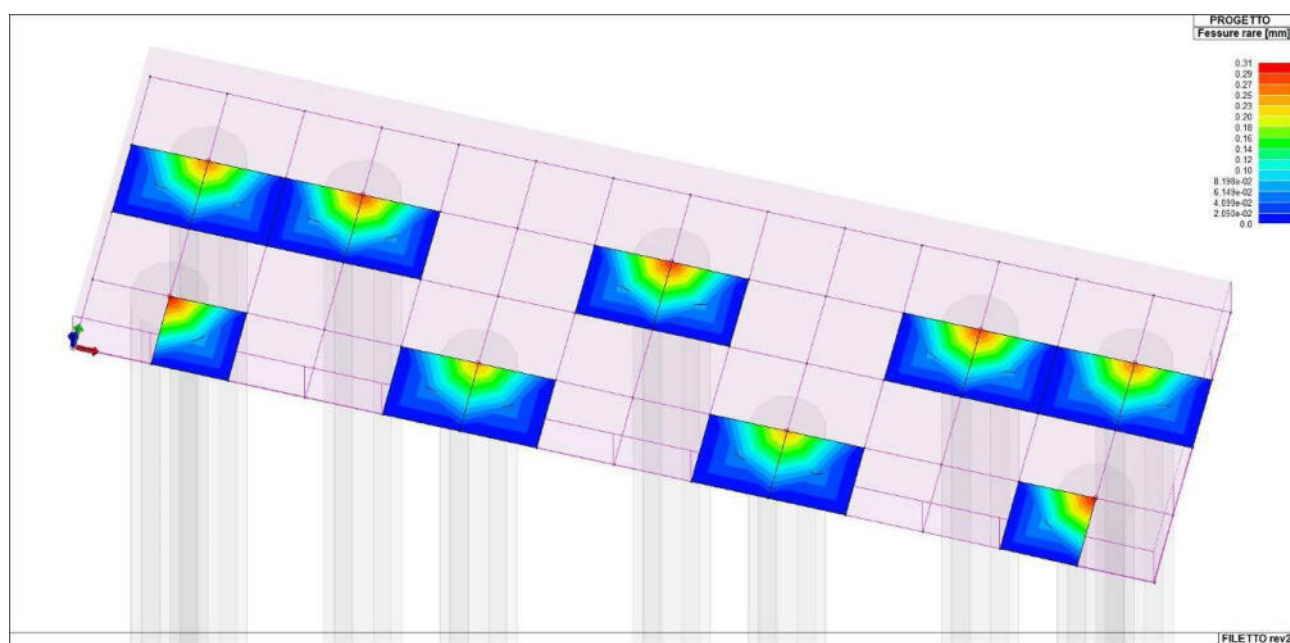
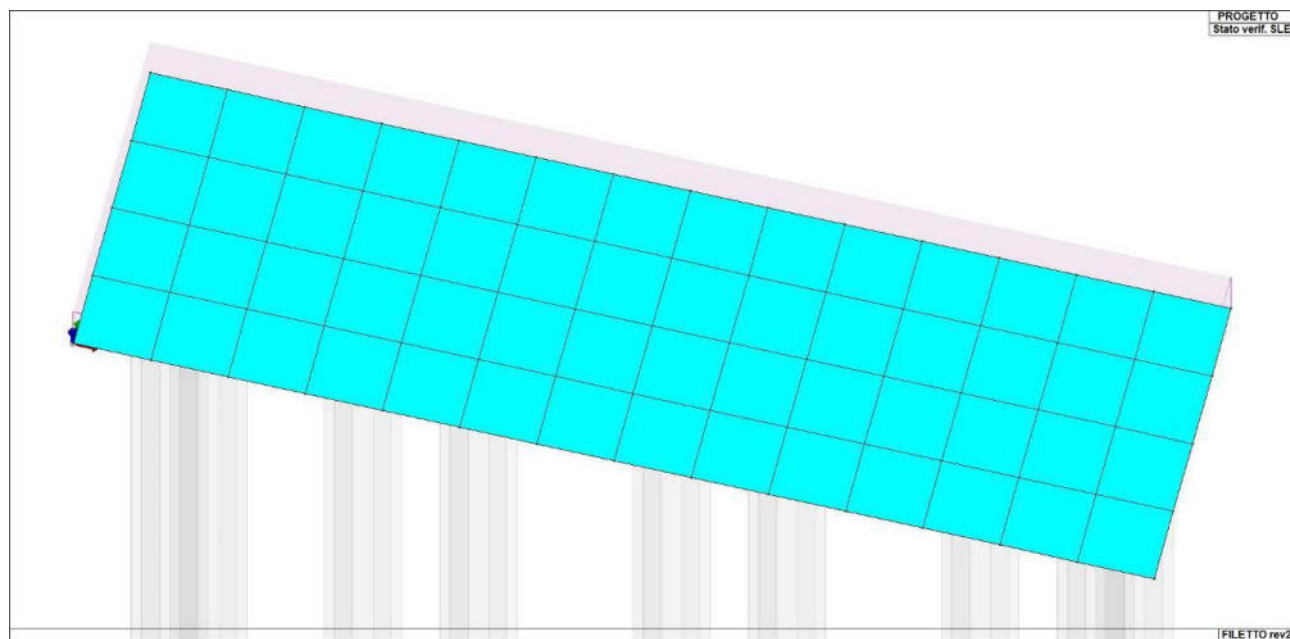
Gli stati di progetto *ciano* o *verde* indicano che le verifiche svolte sono interamente soddisfatte, gli stati di progetto *rossi*, al contrario, indicano che le verifiche non sono soddisfatte.

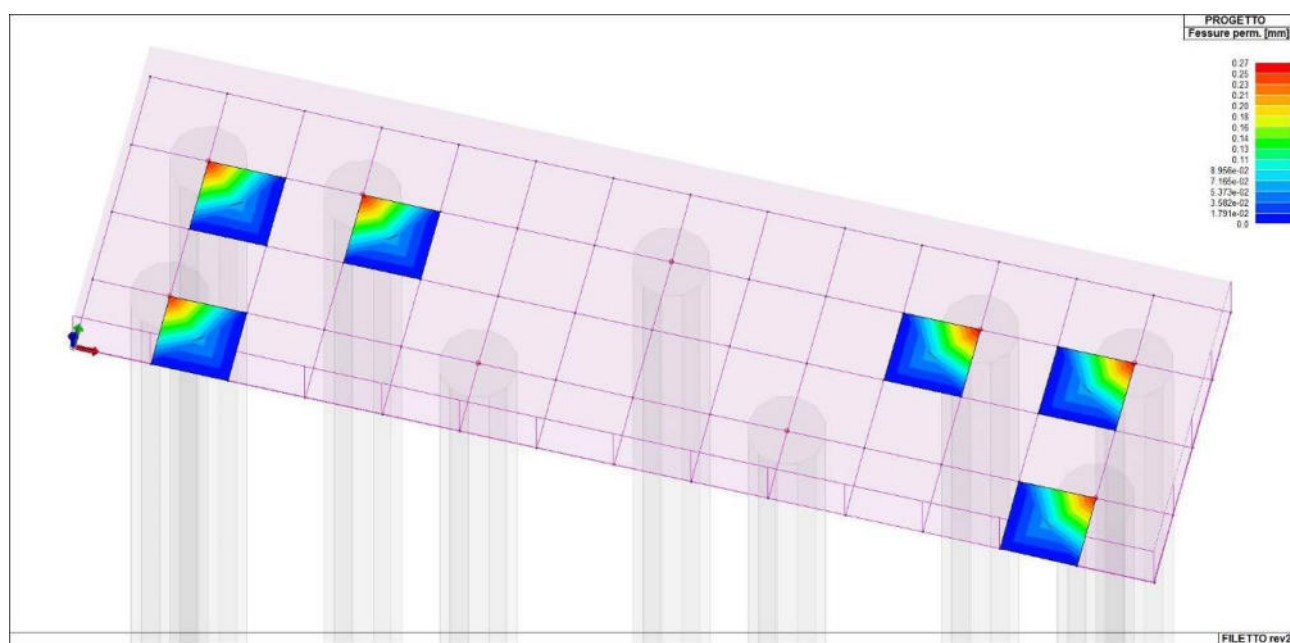
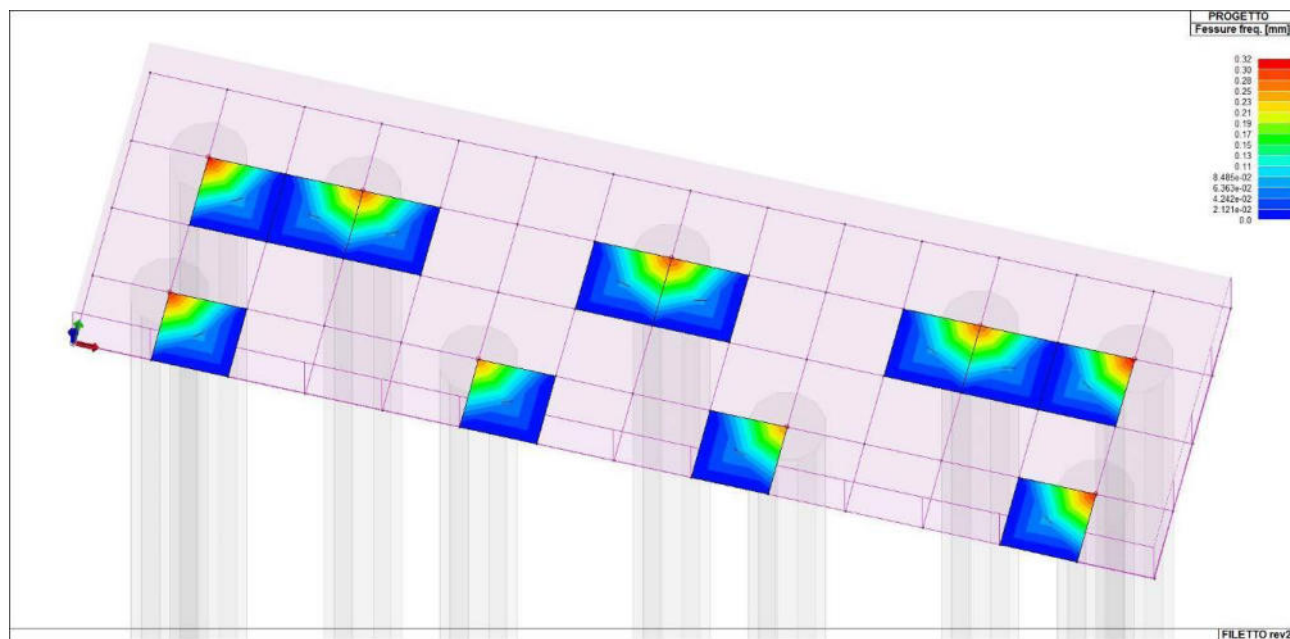
Laddove possibile le verifiche sono state normalizzate. Significa che se i valori indicati in mappa sono inferiori all'unità, la verifica può ritenersi soddisfatta.

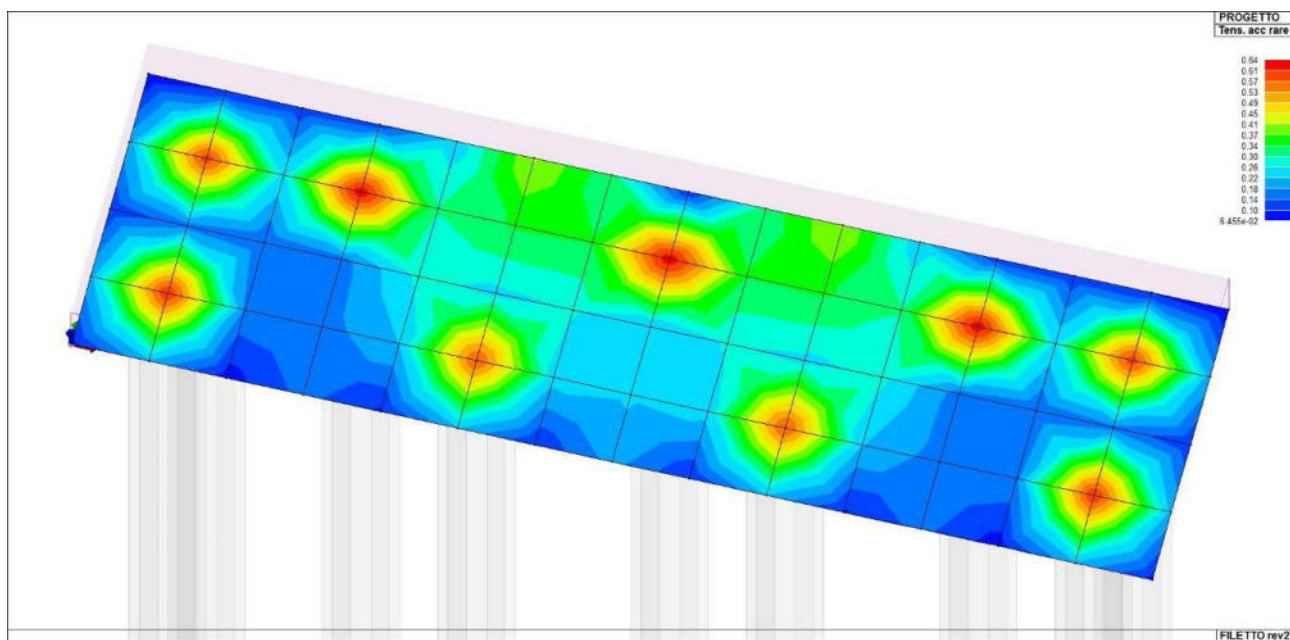
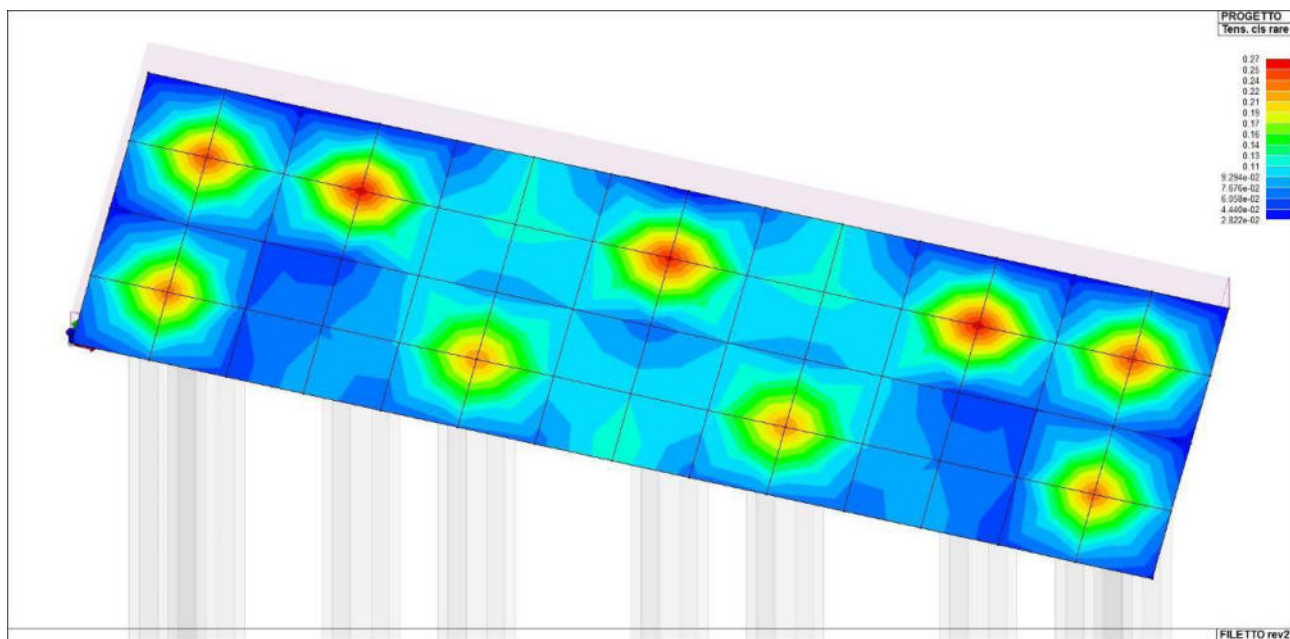
Per tutte le altre verifiche i valori riportati vanno confrontati con i valori limite indicati da Normativa.

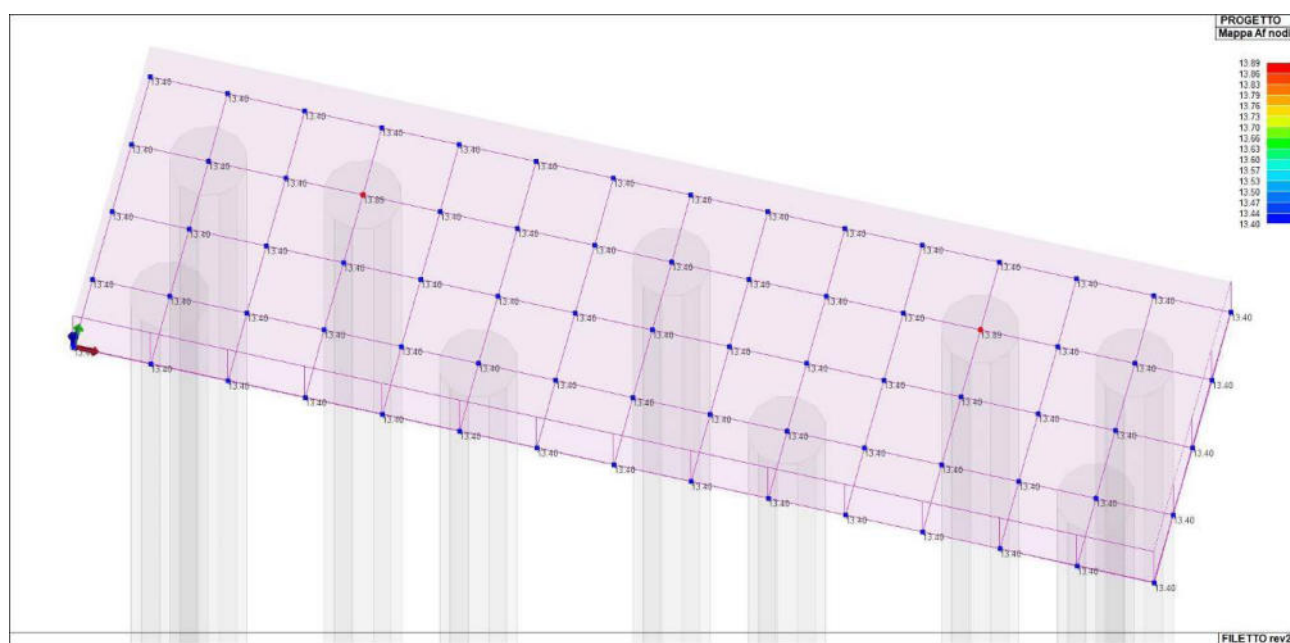
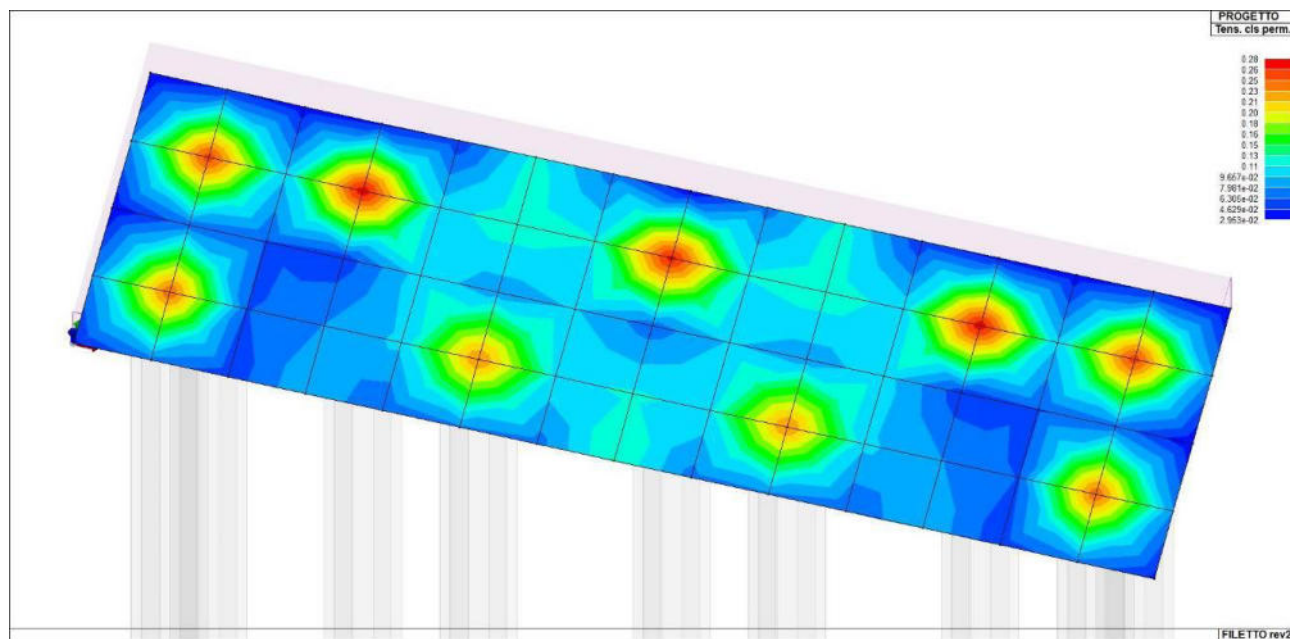


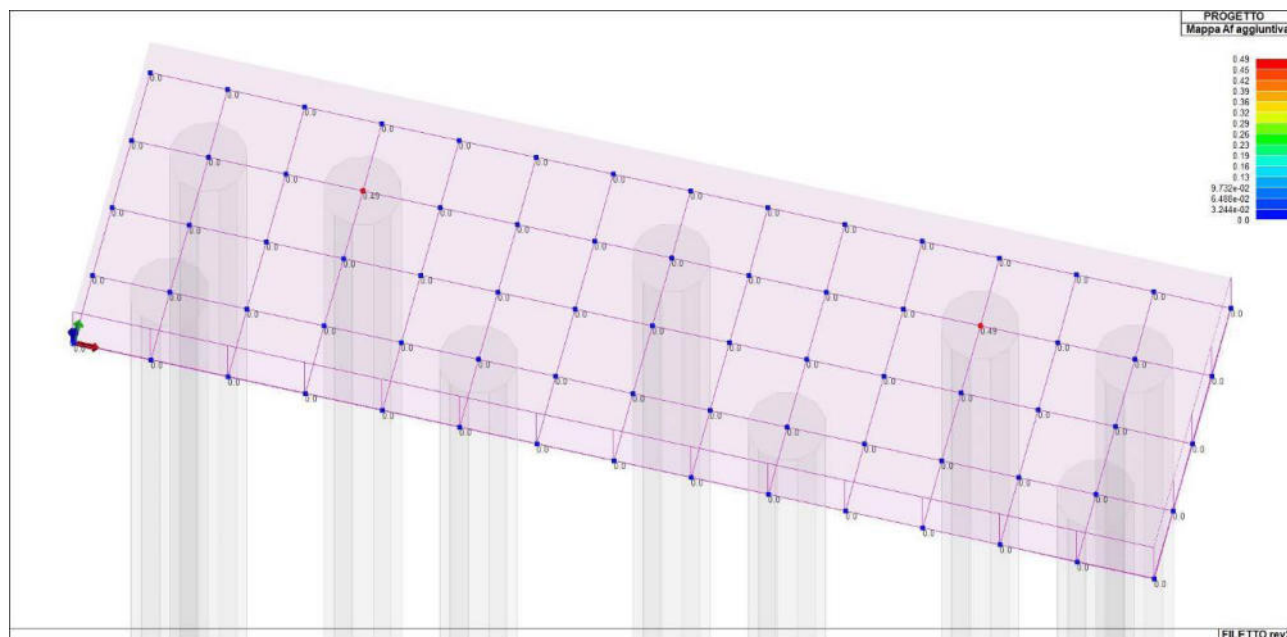












Elementi D3 singoli

Elementi D3 singoli	Valore minimo	Valore massimo
Verifica N/M	0.08	0.78
Tensione da V3 [daN/cm2]	0.56	2.05
Fessure rare [mm]	0.0	0.31
Fessure freq. [mm]	0.0	0.32
Fessure perm. [mm]	0.0	0.27
Tens. cls rare	0.03	0.27
Tens. acc rare	0.06	0.64
Tens. cls perm.	0.03	0.28
Mappa Af nodi	13.40	13.89
Mappa Af aggiuntiva	0.0	0.49

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.). Dalle risultanze di cui sopra è possibile asserire che le verifiche strutturali ai sensi delle attuali NTC sono soddisfatte.

Guardiagrele, lì 22.01.2024

IL PROGETTISTA E DD.LL.

- DOTT. ING. GLACINTO BONANNI -