

SCUOLA PRIMARIA "DON CALABRIA" DI NOGARA



Committente
Comune di Nogara -
3° SETTORE
(Lavori Pubblici -
Manutenzione
Patrimonio - Ambiente -
Urbanistica)

Rup
Ing. Antonello Scipioni

Team di progetto
Progettista e CSP:
Arch. Chiara Gaiga

Collaboratori al progetto:
Architettonico:
Arch. Chiara Balzarro

Strutture:
Ing. Alberto Grazioli

Impianti termici ed
elettrici:
Ing. Andrea Pignato

Progetto esecutivo

LAVORI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL
REFETTORIO PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA
"DON CALABRIA" .

elab.

ST.01

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE E FASCICOLO CALCOLI

prog. n°

data

17-08-2023

file

rif. n°

REV.

data

motivo

descrizione

elaborati

appr. ne

1

Approvazione



StudioArchiPro

Corso Porta Nuova 53 - 37122 Verona tel.0454642539 -

348/7435701

www.studioarchipro.it e-mail info@studioarchipro.it

scala

-

INDICE

1- NORMATIVE

L'analisi della struttura in oggetto è fatta utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformità con la Normativa e leggi vigenti.

In particolare :

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 "*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*".

- D.M. 17 Gennaio 2018 - Norme Tecniche Costruzioni
- Circolare Esplicativa 21 Gennaio 2019
- D.M. 11/03/1988 e circolare Min. LL.PP. 24/9/88 n°30438
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

2 - MATERIALI

CONGLOMERATO IN CALCESTRUZZO

Fondazioni :

Magroni

RcK=150 daN/cm² Dosaggio cls=2.0 q.li/mc

Travi rovesce – plinti – fondazioni continue

C25/30 (RcK=300 daN/cm²) Classe esposizione XC2 - Condizioni ambientali : ordinario

Consistenza Slump minimo =S3 – Ø max aggregato=30 mm

dosaggio cemento = 300 Kg/mc Rapporto A/C max=0.60

Copriferro minimo = 4.0 cm Tolleranza=1.0 cm

Armatura B450 C

Muri Interrato:

C25/30 (RcK=300 daN/cm²) Classe esposizione XC2 - Condizioni ambientali : ordinario

Consistenza Slump minimo =S3 – Ø max aggregato=28 mm

dosaggio cemento = 300 Kg/mc Rapporto A/C max=0.60

Copriferro = 3.00 cm Tolleranza=1.0 cm

Armatura B450 C

Pilastrì Setti in elevazione

C28/35 (RcK=350 daN/cm²) Classe esposizione XC2 - Condizioni ambientali : ordinario

Consistenza Slump minimo =S4 – Ø max aggregato=26 mm

dosaggio cemento = 350 Kg/mc Rapporto A/C max=0.60

Copriferro interrato = 3.50 cm Copriferro elevazione = 2.50 cm Tolleranza=1.0 cm

Armatura B450 C

Travi – cordoli – pilastrì - solai :

C28/35 (RcK=350 daN/cm²) Classe esposizione XC2 - Condizioni ambientali : ordinario

Consistenza Slump minimo =S4 – Ø max aggregato=24 mm

dosaggio cemento = 350 Kg/mc Rapporto A/C max=0.5

Solaio Travi - I° - = armatura sopra la lastra copriferro =4.0 cm

Solai Travi II°-III°-IV° =copriferro = 2.50 cm Tolleranza=1.0 cm

Armatura B450 C

Balconi a sbalzo faccia vista :

C28/35 (RcK=350 daN/cm²) Classe esposizione XC3 - Condizioni ambientali : ordinario

Consistenza Slump minimo =S5 – Ø max aggregato=24 mm

dosaggio cemento = 350 Kg/mc Rapporto A/C max=0.5

Copriferro minimo = 3.00 cm Tolleranza=1.0 cm

Armatura B450 C

Profilati acciaio :

S275 JR EN 10025 – 10027 (ex Fe430)

Legno :

Legno massiccio UNI EN 14081

Classificazione a vista UNI EN 1912 UNI EN 338

Conifera essicato "C24" con f_{mk} resi.caratt. flessione=240 daN/cm²

Classe servizio =2 – carico neve = breve durata

Legno Lamellare UNI EN 1194

“GL24h” con f_k resi.caratt. flessione=240 daN/cm²
Classe servizio =2 - carico neve = breve durata

MODULO DI ELASTICITA' $E_c=22000*(f_{cm}/10)^{0.3} = 310000$ daN/cm²
COEFFICIENTE DI POISSON = 0 - 0.2
COEFFICIENTE DILATAZIONE TERMICA = 10×10^{-6}

CALCESTRUZZO				
CLASSE	Res. cilindrica comp (daN/cm ²)		Resistenza cubica daN/cm ²	Resistenza di calcolo
C20/25	200	250	113	
C25/30	250	300	141	
C28/35	280	350	158	

ACCIAIO	
ACCIAIO IN BARRE	B450 C (FeB44 K controllato in stabiliment) $f_{yk} = 4400$ N/mm ² . Snervamento $f_{yt} = 5400$ N/mm ² . Rottura
ACCIAIO PER PROFILATI	S275 JR EN 10025-10027 (ex Fe430)
SALDATURE	saldature manuali ad arco con elettrodi rivestiti di tipo E44 classe e qualità secondo UNI 5132-74
BULLONATUR	Bulloni zincati classe 4D secondo UNI 3740-74 Viti classe 6.8 – Dadi classe 6

MURATURE
MURATURE : Perimetrali in c.a. all'interrato e murature laterizio vani scala Murature perimetrali in elevazione di semplice tamponamento

I materiali ed i prodotti ad uso strutturale utilizzati devono essere :

- *Identificati* univocamente a cura del produttore
- *qualificati* sotto la responsabilità del produttore
- *accettati* dal Direttore dei Lavori Tutti mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione

3 - INDAGINI

INDAGINI SUL CALCESTRUZZO

Il cls deve essere prodotto in regime di controllo qualità con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Valutazione preliminare della resistenza

Controllo di produzione

Controllo di accettazione

Prelievo dei campioni

Sotto il controllo del D.L. devono essere fatti dei prelievi dagli impasti al momento della posa in opera il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

cubetti in cls. di misura 15x15x15 o cilindri di Ø15 cm cm e altezza 30 cm a mezzo cubettiera metallica.

Riferimento DM 2018 (11.2.1) e Norma UNI ENV 13670-1:2001

La media delle resistenze a compressione dei due provini rappresenta la "Resistenza del prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

Controllo di Tipo A (miscela omogenea inferiore 300 mc)

- Tre prelievi su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea
- Un prelievo per ogni giorno di getto se la miscela omogenea è > 100 mc

I PROVINI verranno conservati in cantiere portati a rottura, da laboratorio ufficialmente riconosciuto dal Ministero dei Lavori Pubblici e dopo maturazione di 28 giorni. La prova di rottura deve essere effettuata entro i 45 gg dal getto. Deve essere eseguito, a cura del D.L. controllo di accettazione del tipo B

INDAGINI ACCIAIO

Gli acciai per essere impiegati devono essere qualificati, cioè provenire da acciaierie che hanno ricevuto da parte del Consiglio Superiore dei LL.PP: l'attestato di qualificazione.

Tutte le forniture in acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale

L'attestato può essere utilizzato senza limiti di tempo

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dell'attestato e dal documento di trasporto.

Il direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Prelievo dei campioni

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 40 giorni dalla data di consegna del materiale. Il controllo di accettazione deve essere effettuato su tre diversi diametri opportunamente differenziati nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in numero di tre spezzoni (1.30 m) marchiati, per ciascuno dei diametri selezionati.

Profilati in acciaio

Tutte le forniture devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Il riferimento all'attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture di un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso. Il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera del prodotto, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e rifiutare eventuali forniture non conformi.

Per ogni fornitura di 30 t occorre un controllo su di un minimo di tre saggi.

CONTROLLI DOPO IL TERMINE DELLA COSTRUZIONE

Non sono necessari particolari controlli dopo il termine della costruzione, ma semplicemente le usuali verifiche eseguite in fase di collaudo e consistenti in :

- controllo delle resistenze dei campioni appositamente predisposti
- prove di carico sulle principali strutture orizzontali.

4 - CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SITO

Il Comune di NOGARA , in base all'ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, è stato inserito in zona sismica classe 4

Parametri sismici secondo Ordinanza 3274 del 20 Marzo 2003

Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento 10% in 50 anni (ag/g)<0.15

Accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (ag/g)=0.25

Zona di appartenenza = **4** come classificato nell'elenco della Delibera del Consiglio Regionale n°67/03 (cfr D.G.R.V. n°71 del 22 Gennaio 2008)

Suddivisione emanata con OPCM 3519 del 28 Aprile 2006

Applicazione definita dalla Regione Veneto con DGRV n° 71 del 22 Gennaio 2208

Inserito in Zona 2

Delibera della Giunta Regionale n.244 del 09.03.2021

La Regione Veneto ha approvato il provvedimento di aggiornamento dell'elenco delle Zone Sismiche del Veneto, ai sensi dell'art 65, comma 1, della L.R. 7 Novembre 2003, n.27

Il Comune di NOGARA è stato inserito in **zona sismica 3 ag/g=0.091**

Parametri sismici secondo Normativa D.M. 17.01.2018

La sismicità del sito viene ottenuta ricavata puntualmente con riferimento alle coordinate geografiche dell'area di intervento.

Per il sito interessato le coord. Geografiche sono :

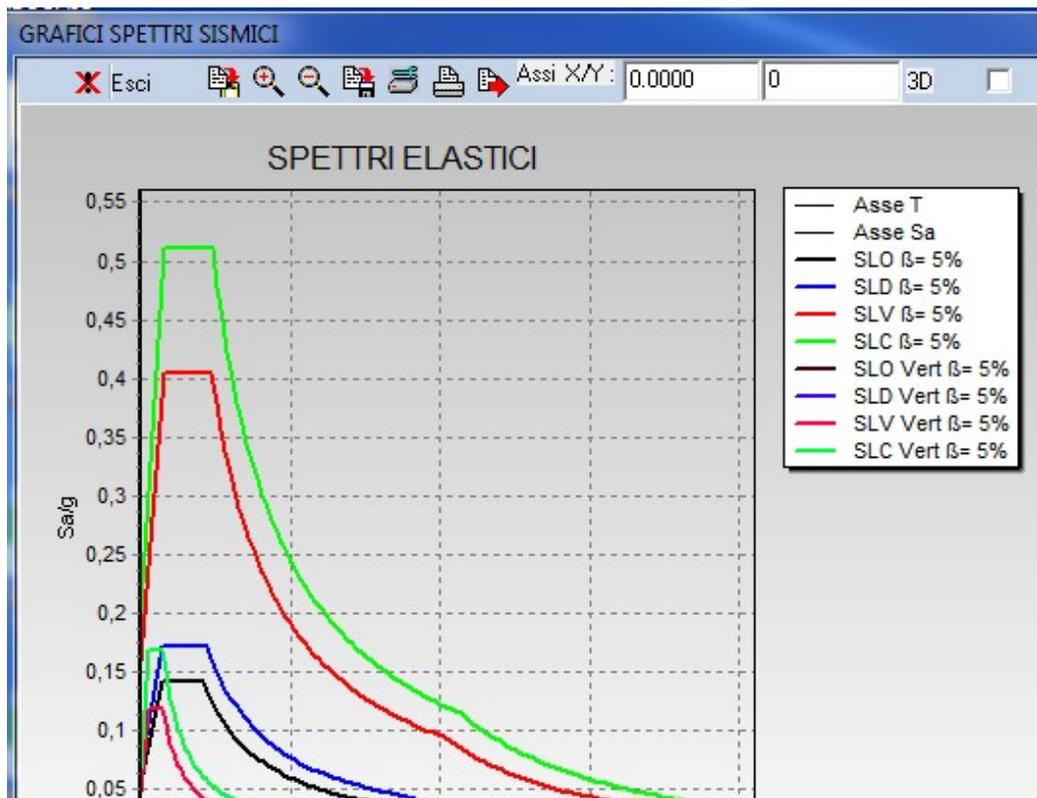
Longitudine Est 11°.063698 Latitudine Nord : 45°,177814

In base a ciò si ricavano i valori sismici di riferimento di seguito riportati

Parametri sismici di progetto

Stato Limite	Tr tempo ritorno	ag acc.oriz.max	Fo amplificazione	T*c periodo inizi v cost
S.L.D. Stato Limite Danno	50	0.045	2.54	0.279
S.L.V. Stato Limite Salvaguardia Vita	475	0.105	2.56	0.304
S.L.C. Stato Limite Collasso	975	0.134	2.55	0.310

Spettri di risposta



5 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

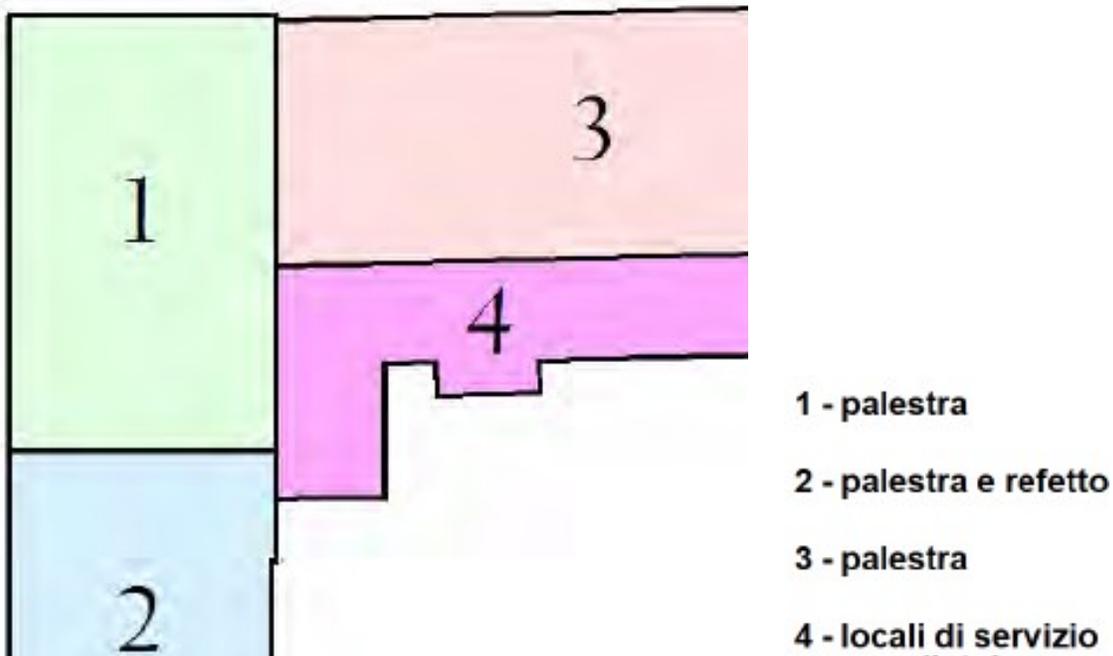
PROGETTO GENERALE :

Comune di Nogara – Via Galilei Scuola primaria "Don Calabria"

I lavori interesseranno un complesso di edifici che si compone di n. 4 unità realizzate in epoche diverse e con metodi costruttivi differenti.

Di queste unità, la n. 1 è attualmente dedicata a palestra, la n. 2 a spogliatoi e refettorio del vicino edificio scolastico con 100 posti a sedere, la n. 3 a palestra e la n. 4 a locali di servizio e spogliatoi.

Complessivamente l'edificio insiste su un'area in pianta di circa 1450 mq. di cui la sottostante immagine riporta la disposizione e l'attuale destinazione.



Il progetto prevede la demolizione e la ricostruzione parziale in loco, dell'edificio ospitante la palestra e il refettorio di pertinenza della scuola primaria "Don Calabria" e la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica isolato, all'interno dell'area verde di proprietà comprendente nuovo refettorio, la sala mensa e cucina, con annessi locali accessori, spogliatoi ed servizi igienici per il personale addetto.

Il nuovo corpo di fabbrica presenta forma rettangolare con dimensioni esterne in pianta 15.0x19.60 m - Sup. coperta 294.0 mq - Pavimento finito posto a quota +0.08 m da p.c. - 1 piano fuori terra con copertura piana non praticabile.

Altezza netta interna a intradosso solaio = 3.50 m con controsoffitto a 3.0 m.

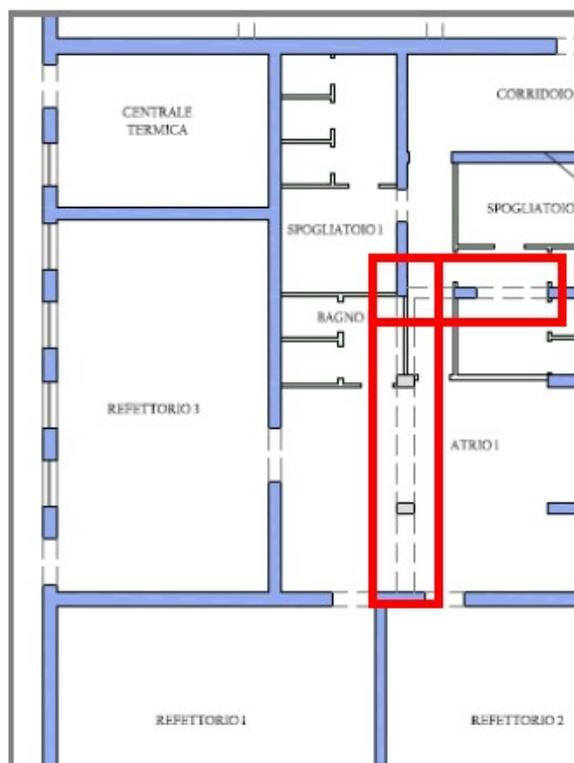
La struttura portante e sismoresistente viene realizzata in telaio in c.a. con :

- fondazioni continue a trave rovescia sez. "T" su terreno alla Winkler;
- pilastri e spalle in c.a. sez. 30x50 e 30x120 cm;
- muratura perimetrale di tamponamento in laterizio;
- travi perimetrali con sez. a "L" rovescio e centrale "T" in c.a.;
- solaio piano predalles $H=5+30+7=42$ cm

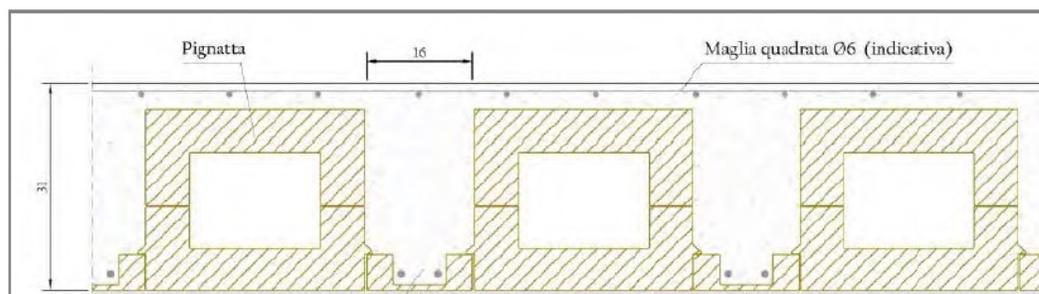
Esistente

Dalla analisi della Vulnerabilità sismica dell'intero plesso, eseguito dall'Ing. Edi Cugola nel 2014, si evince che i 4 blocchi che costituiscono il plesso scolastico sono tra loro indipendenti strutturalmente essendo frutto di aggiunte successive con diversa tipologia costruttiva, in particolare il blocco 2

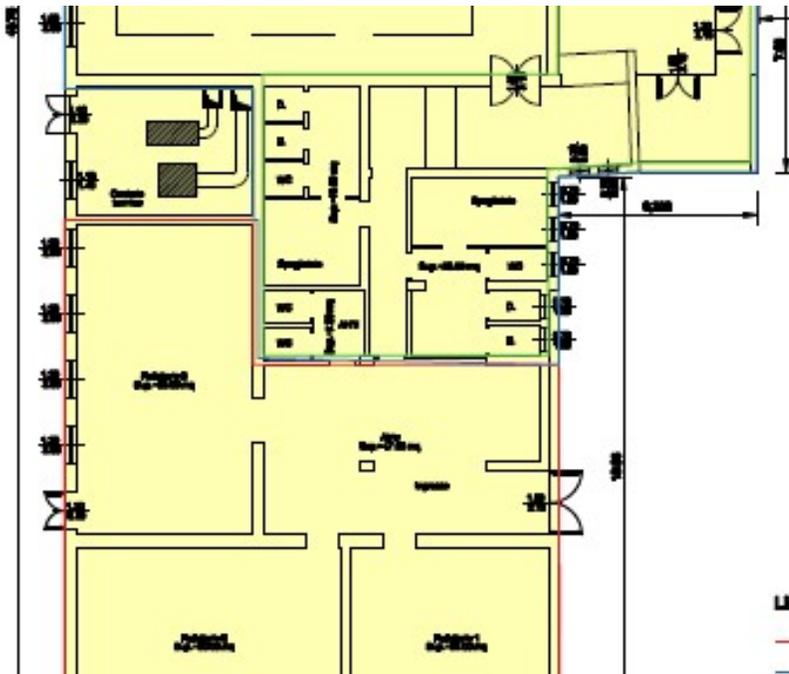
Blocco “2”: costruito in epoca analoga al blocco 1, vi sono ubicati i refettori del vicino edificio scolastico; pianta con superficie pari a forma rettangolare con dimensioni 15,45x20,85 m, sempre a n°1 pia conformazione costruttiva è sempre in muratura portante con copertura. Nel blocco “2” è presente un portale in calcestruzzo armato, riferibile molto un intervento di modifica degli spazi interni; esso è composto da n.2 pilastri a sostegno di una trave in spessore nel solaio in latero cemento sp.31 cm.



Solaio piano di copertura del blocco “2”, composto da sovrapposizione laterizio con altezza complessiva 27 cm, soletta di completamento sp.4 travetti 49 cm e larghezza di 8 cm.



Pianta Blocco 2 - con individuata zona di taglio e demolizione



La demolizione interessa solo una porzione del blocco 2 con taglio del solaio in corrispondenza di un muro portante interno e taglio della trave in c.a. in corrispondenza del pilastro centrale.

Da una 1° valutazione la demolizione parziale prevista non comporta alcun pregiudizio statico sulla porzione rimasta. In sede di esecuzione si provvederà ad una disamina più accurata per valutare eventuale rinforzo localizzato in corrispondenza del taglio strutture con eventuale nuova analisi sismica della porzione rimasta.

Intervento sismico

Trattasi di nuova costruzione a tutti gli effetti.

Essendo il comune di Nogara classificato sismico di III° categoria si realizza una nuova struttura sismo-resistente costituita da telai in cemento armato in elevazione in entrambe le direzioni con murature in laterizio di semplice tamponamento (elementi secondari Non sismo resistenti) : telaio spaziale. Analisi sismica condotta su tutta la nuova costruzione : residenza + garage - Livello sicurezza finale pari a 1 (100%) Metodo di calcolo : Stai Limite SLU - SLE

Per il nuovo edificio in progetto si procede con una analisi dinamica lineare consistente nell'individuazione dei modi di vibrare della struttura utilizzando software di calcolo.

LA VERIFICA ED IL CALCOLO SISMICO VIENE – ESEGUITA UTILIZZANDO IL PROGRAMMA DI CALCOLO STRUTTURALE CDS WIN DELLA DITTA STS di Catania– versione 2023 aggiornato a DM 2018

Licenza d'uso n° 17924 intestata a Ing. Grazioli Alberto Via Ungheria 56 – Illasi VR

5.3 Caratteristiche strutturali

Strutturalmente tutto IL NUOVO edificio è realizzato con telaio in cemento armato con elementi portanti verticale in pilastri e e struttura orizzontale a travi in c.a. in spessore o fuori spessore del solaio.

In particolare le strutture previste saranno :

Fondazioni

Le fondazioni, in getto di conglomerato cementizio armato sono previste del tipo continuo in c.a. e a trave rovescia perimetrali.

La sezione è a "T" rovescio con soletta impostata su terreno in giacitura naturale alla profondità di circa -1.00 m da p.c. e nervatura di altezza 40 cm (da verificare in opera) per il contenimento del vespaio areato o igloo.

Sono previsti cordoli di collegamento tra tutte le fondazioni ed in particolare per i pilastri in modo da assicurare l'assorbimento di una forza di compressione e trazione pari a quella prevista dalla normativa al punto 7.2.5.1 = $0.6Nsd \cdot a/g$ dove a =accelerazione max del sito

I calcoli sono effettuati in automatico da programma di calcolo strutturale, vengono riportate in allegato le tabelle grafiche semplificate in cui sono indicate con colorazioni diverse il carico limite sulle diverse porzioni di fondazione, il coeff. di sicurezza (>1) e i cedimenti elastici relativi ai carichi in esercizio pe lo SLU e terreno di sedime.

- Struttura elevazione

la struttura portante verticale è costituita da:

Pilastri e spalle isolate in c.a. sp. 30 cm - $R'_{ck}=350$ daN/cm².

Murature in laterizio di semplice tamponamento su tutto il perimetro esterno ;

- strutture orizzontali

La struttura portante orizzontale è costituita da travi c.a. in spessore di solaio o fuori spessore.

Il dimensionamento delle strutture portanti verticali e orizzontale viene fatto assieme assumendo lo schema di struttura a telaio.

- Solaio

Solaio predalles $H=5+30+7=42$ cm

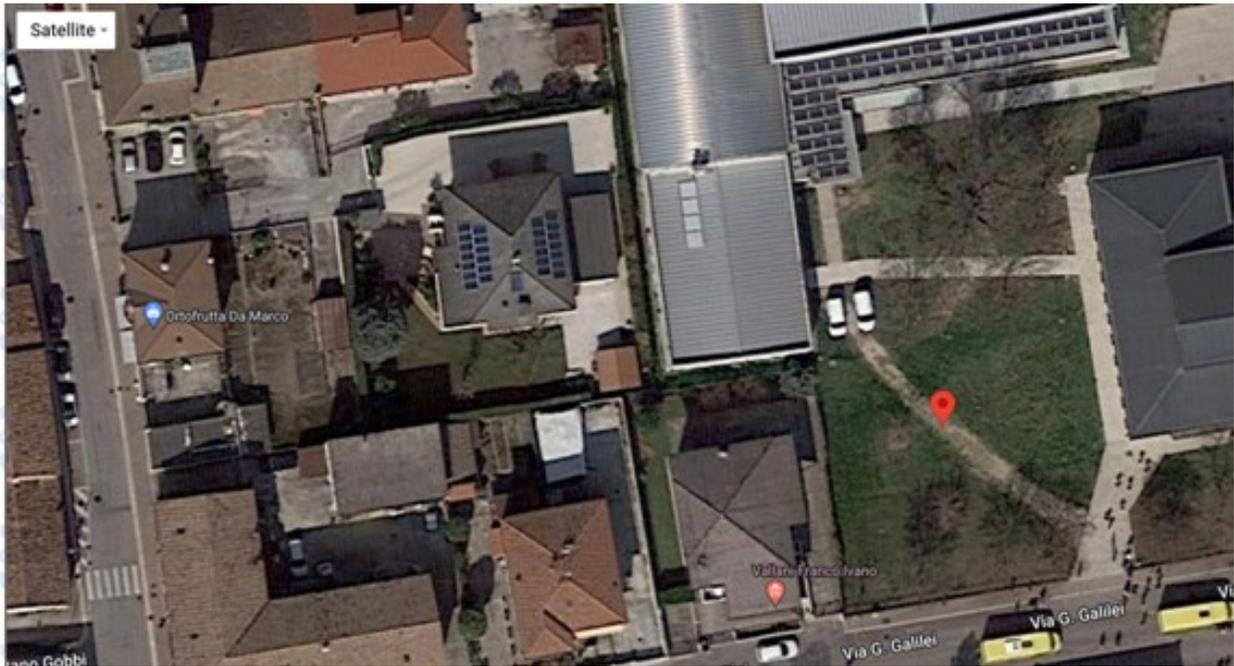
5.4 Analisi sismica

Per l'edificio in oggetto, essendo zona sismica di III° categoria, si procede con una analisi dinamica lineare consistente nell'individuazione dei modi di vibrare della struttura, per ogni modo di vibrare si calcola l'azione sismica con lo spettro di progetto, si considerano poi tutti i modi di vibrare significativi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%, si effettua una combinazione quadratica degli effetti relativi ai singoli modi.

6 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Le caratteristiche geotecniche vengono desunte da relazione geologica-geotecnica redatta dal Dott. Geologo Roberto Zorzin iscritto all'Ordine dei Geologi del Veneto col n°234. Si riportano di seguito gli aspetti più salienti rimandando alla visione della Relazione per una completa informazione sulle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito in esame.

La zona d'indagine è situata all'interno del centro abitato di Nogara e, pertanto nella porzione centro-meridionale del territorio comunale. In particolare, l'area in studio è ubicata ad Ovest e ad Est rispettivamente di Via Falcone-Borsellino e Via S. Francesco, mentre a Sud è delimitata da Via Galilei. L'area si trova ad una quota media di circa 18,00 m s.l.m.



Panoramica dell'area d'intervento

Profondità Falda

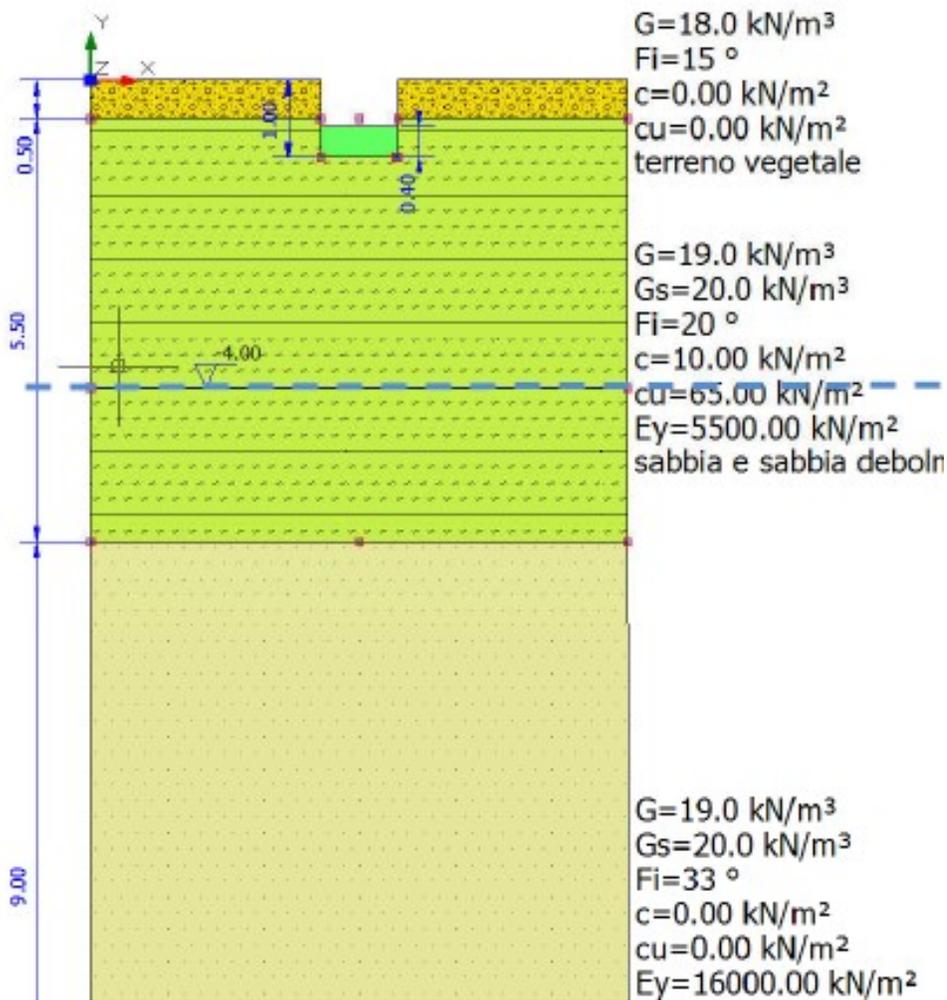
Durante le indagini meccaniche è stata registrata la profondità della falda in quest'ultima, nella presente relazione vengono riportati i valori relativi, misurati in foro (-4,35 m e -3,80 m dal p.c.). Poiché l'area d'indagine presenta un andamento irregolare, il valore della profondità della falda utilizzato nei calcoli (4,0 m) si riferisce alla

La situazione geomorfologica del sito può essere così sintetizzata:

- l'area si individua nella porzione centrale-meridionale del territorio di Nogara ed appartiene alla bassa Pianura Veronese;
- l'area, nel punto più vicino, si colloca a circa 550 m dal Fiume Brenta, zona antropizzata e priva di discontinuità morfologiche significative;
- non esistono testimonianze storiche di fenomeni alluvionali o di erosione da parte di corsi d'acqua locali che abbiano coinvolto l'area in esame;
- l'area non è interessata da sorgenti, corsi d'acqua e da fenomeni idrogeologici;
- sia in corrispondenza dell'area d'indagine che in quella circostante, i terreni si presentano stabili e non esistono inclinazioni gravitativa attiva legati a litologie particolarmente scadenti;
- tale condizione di stabilità dell'area di progetto è documentata dalla staticità delle strutture dei fabbricati esistenti in vicinanza che, non risultano aver subito lesioni e cedimenti differenziali.

SCHEDA SONDAGGIO

Committente COMUNE DI NOGARA		Sondaggio S	Profondità raggiunta 15 m	Quota m.sl.m. 18		
Cantiere SCUOLA DON CALABRIA		Tipo Carotaggio CONTINUO	data 10/07/2023	Coordinate		
m	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T.	Comp.	Falda
			0.00			
		Limo sabbioso-ghiaioso asciutto, colore marrone chiaro, con frammenti di ciottoli	0.75			
1.0		limo argilloso con frammenti di laterizi, asciutto, colore marrone scuro, con frustoli vegetali	1.50			
2.0		argilla limosa debolmente sabbiosa asciutta, colore marrone chiaro				
3.0						
4.0			4.40			4.35
		sabbia bagnata	4.70			
5.0		argilla limosa debolmente sabbiosa asciutta, colore marrone chiaro				
6.0			6.00			
		sabbia limosa, bagnata, colore marrone chiaro				
7.0			7.50			
		sabbia, a tratti debolmente limosa, bagnata, colore grigio				
8.0						
9.0						
10.0						
11.0						



Le fondazioni continue saranno impostate ad una quota di circa 1.00 m dal piano di campagna attuale nello strato B - depositi argillo-limosi e limo argillosi.

La stratigrafia dovrà essere verificata in corso d'opera soprattutto il piano di posa delle fondazioni.

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	19.0 kN/m ³
Peso unità di volume saturo	20.0 kN/m ³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione non drenata	65.0 kN/m ²

Classificazione Sismica

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di stiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Reccie tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto stenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina mediamente stenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente stenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C e D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Per quanto concerne le caratteristiche della superficie topografica, l'area in esame è classificata nella categoria T1, come si evince dalla seguente tabella del D.M. 17.01.2018.

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Viene pertanto assunta la categoria del sottosuolo, in base al valore della velocità V_s , e attribuito alla categoria "C" di cui alla Tab. 3.2.11

Categoria topografica = T1 Coefficiente di amplificazione topografica = 1.0

Valutazione Capacità Portante

Nella relazione viene riportato il risultato del calcolo della resistenza di progetto per approccio geotecnico 2 e per fondazioni continue di larghezza $B=1.00$ m

In particolare :

- fondazioni nastriformi di larghezza 100 cm e per Approccio 2 -
Fattore di sicurezza=2.32

Viene altresì eseguito il calcolo dei cedimenti che fornisce valore 27 mm compatibile con la destinazione d'uso.

Tali valori vengono assunto solo come riferimento per il confronto con la tensione trasmessa sul terreno dalle fondazioni - Azioni di Progetto Ed - per il calcolo delle quali si è utilizzato l'approccio 2 (A1+M1+R3)

La verifica di portanza ed il calcolo dei cedimenti è riportato nella relazione geotecnica.

Gli stessi risultano compatibili con la destinazione d'uso residenziale.

7 - DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà 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]

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Categ.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale. Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	Uffici. Cat. B1 – Uffici non aperti al pubblico Cat. B2 – Uffici aperti al pubblico	2,00 3,00	2,00 2,00	1,00 1,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento. Cat. C1 – Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole Cat. C2 – Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi Cat. C3 – Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sporte relative tribune	3,00 4,00 5,00	2,00 4,00 5,00	1,00 2,00 3,00
D	Ambienti ad uso commerciale. Cat. D1 – Negozi Cat. D2 – Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie	4,00 5,00	4,00 5,00	2,00 2,00
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale. Cat. E1 – Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri Cat. E2 – Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	> 6,00 -	6,00 -	1,00* -
F – G	Rimesse e parcheggi. Cat. F – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN Cat. G – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN, da valutarsi caso per caso	2,50 -	2 x 10,00 -	1,00** -
H	Coperture e sottotetti. Cat. H1 – Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione Cat. H2 – Coperture praticabili Cat. H3 – Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	0,50 - -	1,20 - -	1,00 - -

* 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

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle N.T.C. 2018. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento.

In particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

AZIONE SISMICA

Ai fini delle N.T.C. 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, 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 è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle N.T.C. 2018, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

E' stato tenuto conto delle variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali, con un delta di temperatura di 15° C.

Nel calcolo delle azioni termiche, si è tenuto conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr. § 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle N.T.C. 2018.

NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture, ove presente, è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (\text{Cfr. §3.3.7})$$

in cui si ha:

q_s = carico neve sulla copertura;

μ_i = coefficiente di forma della copertura, fornito al (Cfr. § 3.4.5);

q_{sk} = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m^2], fornito al (Cfr. § 3.4.2) delle N.T.C. 2018 per un periodo di ritorno di 50 anni;

C_E = coefficiente di esposizione di cui al (Cfr. § 3.4.3);

C_t = coefficiente termico di cui al (Cfr. § 3.4.4).

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

Nel caso delle spinte del terrapieno sulle pareti di cantinato (ove questo fosse presente), in sede di valutazione di tali carichi, (a condizione che non ci sia grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica), è stata adottata una sola tipologia di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate 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 si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 delle N.T.C. 2018. Queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) 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 (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), 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 S.L.E., si intende che vengono omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

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 già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle N.T.C. 2018.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I.

La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale 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 devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle N.T.C. 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{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 industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle N.T.C. 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

ANALISI DEI CARICHI

1 – Marciapiede a sbalzo -
Soletta c.a. H=16 cm

- peso proprio	350	daN/mq.	c.s.=1.30
- sottofondo e pavimento	100	"	c.s.=1.50
- Sov. Accidentale	400	"	c.s.=1.50

2 – I° SOLAIO - Copertura Piana
Solaio Predalles H=5+30+7=42 cm B=120 cm

- peso proprio	550	daN/mq.	c.s.=1.30
- controsoffitto cartongesso	40	"	
- massetto pendenze	200	"	
- isolamento e guaine	30	"	
totale perm.	270	"	c.s.=1.50
- Sov. Neve	100	"	c.s.=1.50
- Manutenzione	50	"	c.s.=1.50

Neve = Zona II° - as=altezza s.l.m. 18 m.
 $q_{sk} = 0.85 \cdot (1 + (as/481)^2) = 1.00 \text{ KN/mq.}$ Coeff. di forma = 0.80
Ce=coeff.esposizione=1 Coeff. termico = 1.0 q=80 daN/mq

3 - MURATURE Perimetrali

- intonaco esterno	30	daN/mq
- Poroton 25 cm	250	daN/mq
- isolamento	10	"
- tramezze 8 cm	80	daN/mq
totale	400	daN/mq

7 - MURATURE Interni

- intonaco esterno	30	daN/mq
- Bimattoni	100	daN/mq
- isolamento	10	"
- tramezze 8 cm	80	daN/mq
- intonaco interno	30	"
totale	250	daN/mq

8 - ANALISI E VERIFICHE ESEGUITE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

8.1 Modello di calcolo

Si utilizzano come modelli di calcolo 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 SPETTRO 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 DUTTILITA' LIMITATA PER L'ACCIAIO
- VERIFICHE PLASTICHE PER LE SEZIONI IN ACCIAIO DI CLASSE 1 E 2 E TENSIONALI PER QUELLE DI CLASSE 3

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

8.2 Parametri sismici

Le prestazioni della struttura, e la vita utile sono state definite di concerto al committente in funzione della destinazione d'uso individuando la classe della struttura che risulta :

CLASSE USO : classe III $C_u(\text{Classe uso}) = 1.00$

VITA NOMINALE : progettato per una vita nominale della struttura $V_n \geq 50$ anni

PERIODO DI RIFERIMENTO : $V_r = V_n * C_u = 1.50 * 50 = 75$ anni

CATEGORIA SOTTOSUOLO = Terreno tipo **C** :

- S_s = coeff. di amplificazione stratigrafica (ricavato in base parametri sismici) = 1.50
- S_t = coefficiente di amplificazione topografica = 1.00 $S = S_s * S_t = 1.50$

Capacità Dissipativa : Classe di duttilità bassa CD "**B**"

Non si è soggetti alla osservanza dei particolari costruttivi previsti per alta duttilità

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare (analisi lineare)

Le loro caratteristiche sono indicate nella stampa dei dati di input

Le singole combinazioni di carico sono sovrapposte in modo da ottenere combinazioni di carico in cui sono rappresentati i massimi effetti delle sollecitazioni. Tali valori delle sollecitazioni sono successivamente utilizzati nella fase di dimensionamento e verifica.

In particolare si sono utilizzate le seguenti combinazioni per i casi Non sismici :

SLU = $1.3G + 1.5Q$ SLE comb.rara = $G + Q$ SLE comb. Quasi permanente = $G + 0.2Q$

Le sollecitazioni provocate nella struttura dalle azioni sismiche vengono valutate mediante una analisi dinamica lineare essendo la struttura Non regolare in pianta.

METODO DI CALCOLO = Stati Limiti S.L.U. S.L.E.

Stato Limite Ultimo = Stato limite di salvaguardia della vita SLV

Stati Limite di esercizio = Stato limite di Danno SLD

TIPO DI ANALISI = Analisi Dinamica Lineare

= considerati 8 modi di vibrare principali

Tipo combinazione sollecitazioni = CQC (quadratica completa)

EFFETTI SECONDO ORDINE

Da calcolo risulta che, in tutti tre i corpi di fabbrica, il parametro TETA - è ≤ 0.1 per i piani fuori terra, pertanto sono trascurabili gli effetti del secondo ordine.

Il valore teta per il piano interrato è > 0.1 ma considerando tale piano rigido e solidale con il terreno alla stregua della fondazione per il fabbricato in elevazione, non si tiene conto di tale valore.

COEFFICIENTI SICUREZZA

Coefficienti sicurezza materiali : cls $\gamma_c = 1.5$ acciaio = $\gamma_s = 1.15$

Coefficienti Carichi : parcheggio > 30 KN

: $\Psi_{10} = 0.7$ $\Psi_{11} = 0.7$ $\Psi_{12} = 0.6$ $\Gamma_{G1} = 1.3$ $\Gamma_{G2} = 1.5$ $\Gamma_Q = 1.5$

Coefficiente Sicurezza Parziale Geotecnica : Approccio 2 (A1+M1+R3) ved rel. geot

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991- EN206 - EN 1992-2005:

- Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)
 - Per dimensioni ≤ 150 mm ± 5 mm
 - Per dimensioni =400 mm ± 15 mm
 - Per dimensioni ≥ 2500 mm ± 30 mm
- Per i valori intermedi interpolare linearmente.

TIPOLOGIE STRUTTURALI

Le caratteristiche di regolarità geometrica e la preponderanza o meno dei setti in c.a. in elevazione rispetto ai pilastri in c.a. determinano la scelta della tipologia strutturale e del fattore di struttura di ogni corpo di fabbrica.

Infatti, il punto 7.4.3.1 del D.M. 2018 definisce le diverse tipologie strutturali e successivi fattori di struttura da adottare ed i limiti da rispettare per non avere strutture torsionalmente deformabili.

Le scelte di progetto effettuate sono state confermate dall'esito dell'analisi sismica.

La struttura portante e sismo resistente è a telaio in c.a. in grado di assorbire tutta l'azione sismica di progetto e dalla quale viene escluso il contributo di altri elementi non in c.a..

Edificio a destinazione residenziale

Si è assunta come struttura sismo resistente, a cui affidare per intero l'azione sismica di progetto, una struttura a Telaio 1 piano e più campate.

- Struttura NON Regolare in pianta
- Struttura NON Regolare in altezza

- Fattore di Comportamento : Il calcolo dei fattori di struttura q è riportato nella relazione di calcolo
Direzione X – Telaio c.a.- + Piani+Campate
Fattore di comportamento $q=q_0 \cdot K_r \cdot K_w = 2.52$
Direzione Y – Telaio c.a. + piani + campate
fattore di comportamento $q=q_0 \cdot K_r \cdot K_w = 2.52$

La struttura Non è torsionalmente deformabile in quanto il rapporto $r^2/l_s^2 > 1$

Nella analisi non si è tenuto conto della non linearità geometrica in quanto il fattore "teta" ad ogni orizzontamento è < 0.1

8.3 Analisi lineare dinamica

Per l'edificio in oggetto, essendo zona sismica di III° categoria e si procede con una analisi dinamica lineare consistente nell'individuazione dei modi di vibrare della struttura.

L'analisi dinamica consiste nell'individuazione dei modi di vibrare della struttura, per ogni modo di vibrare si calcola l'azione sismica con lo spettro di progetto, si considerano poi tutti i modi di vibrare significativi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%, si effettua una combinazione quadratica degli effetti relativi ai singoli modi.

Nella analisi dinamica effettuata si sono presi in considerazione le prime 8 forme modali.

Ad analisi sismica effettuata si è verificato che la percentuale delle masse eccitate dalle prime 8 forme modali prese in considerazione è superiore all' 85%

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il *metodo di Jacobi*.

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più dell'85% della massa totale della struttura.

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze applicate spazialmente agli impalcati di ogni piano (forza in X, forza in Y e momento).

Le forze orizzontali così calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigiditi (pilastri e pareti di taglio), ipotizzando i solai dei piani sismici infinitamente rigidi assialmente.

Per la verifica della struttura si è fatto riferimento all'analisi modale, pertanto sono prima calcolate le sollecitazioni e gli spostamenti modali e poi viene calcolato il loro valore efficace.

I valori stampati nei tabulati finali allegati sono proprio i suddetti valori efficaci e pertanto l'equilibrio ai nodi perde di significato. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

Le masse per il calcolo sono valutate rispetto alle seguenti combinazioni G+0.2Q

Gli effetti delle azioni sismiche sulla struttura date dalle singole forme modali vengono sommate quadraticamente mediante una combinazione quadratica completa CQC e le sollecitazioni calcolate con le seguenti combinazioni : $E_x+0.3E_y+G+0.2Q$ $E_y=0.3E_x+G+0.2Q$

Vengono introdotte in automatico i momenti torcenti derivanti dalla non coincidenza del baricentro delle masse e delle rigidezze e comunque al centro delle masse è attribuita una eccentricità in tutte le dimensioni non inferiore a 0.05 volte la dimensione dell'edificio misurata perpendicolarmente alla direzione di applicazione dell'azione sismica.

Le verifiche sono state effettuate in automatico nei confronti dello :

SLU - Stato Limite Ultimo considerando lo spettro elastico ridotto del coeff. di struttura q

Si prende in considerazione lo stato limite di resistenza STR della struttura compreso gli elementi di fondazione

Verifiche azione o sollecitazione di progetto < resistenza di calcolo

Calcestruzzo $f_d=f_k/\gamma_m$

Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd}=\alpha_{cc}\cdot f_{ck}/\gamma_c$ $\alpha_{cc}=0.85$ $\gamma_c=1.5$ coeff. sicurezza

Nel caso di solette $s_p < 5$ cm $f_{cdp}=0.8f_{cd}$

Resistenza di calcolo a trazione $f_{cd}=f_{ctk}/\gamma_c$ $f_{ctk}=\text{res. trazione}$ $\gamma_c=1.5$ coeff. sicurezza

Acciaio $f_yd=f_{yk}/\gamma_s$

$f_{yk}=\text{resistenza caratt. snervamento acciaio}=4400$ $\gamma_s=1.15$ coeff. sicurezza

SLE - Stato Limite esercizio considerando lo spettro elastico

Si sono eseguite in automatico le seguenti verifiche :

Verifica di deformabilità

Verifica di fessurazione

Verifica di resistenza $E_d < R_d$

8.4 Durabilità

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (SLE) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino 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 coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 17.01.2018

8.5 Verifiche

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidezza flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidità relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

TRAVI:

Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/ml, essendo b lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.

Armatura longitudinale in zona tesa $\geq 0,15\%$ della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.

In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:

- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

PILASTRI:

Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$;

Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;

Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.

In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- $1/3$ e $1/2$ del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

Verifica di deformabilità (4.1.2.2.2)

I limiti di deformabilità devono essere congruenti con le prestazioni richieste dalla struttura in funzione della destinazione d'uso, per esigenze statiche funzionali ed estetiche.

I valori limite si sono assunti i seguenti limiti di deformabilità in termini di rapporto Luce/deformabilità:

Travi elevazione comb. Frequente =500 Pilastri comb freq=300 Travi fond comb freq=350

Verifica di fessurazione

Si sono considerati i seguenti stati limiti di apertura delle fessure (par. 4.12.2.4.1) per condizioni ambientali ordinarie (Travi e pilastri)

$W_1 = \text{no}$ $W_2 = 0.3$ mm $W_3 = 0.4$ mm

Il valore di calcolo della fessura $w_d = 1.7 W_m$ (ampiezza media delle fessure) non deve superare i valori nominali $W_1 - W_2 - W_3$

Condizioni ambientali : ordinarie Armatura : Poco sensibile

Combinazione azioni frequente $W_d < W_2$ (0.3) Comb. Azioni quasi permanente $W_d < W_1$ (0.2)

Verifica tensioni di esercizio (4.1.2.2.5)

Le tensioni massime di esercizio valutate per ogni elemento devono risultare inferiori ai seguenti valori:

cls. $\sigma_c < 0.6 f_{ck}$ combinazione caratt. $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ combinazione quasi permanente.

Acciaio $\sigma_f < 0.8 f_{yk}$

8.6 Codici di calcolo

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

LA VERIFICA ED IL CALCOLO SISMICO VIENE – ESEGUITA UTILIZZANDO IL PROGRAMMA DI CALCOLO STRUTTURALE CDS WIN DELLA DITTA STS di Catania– versione 2023 aggiornato a DM 2018.

Affidabilità dei codici utilizzati –

Si è esaminata preliminarmente la documentazione a corredo del software valutandone la validità e l' idoneità al caso specifico.

Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità

Il software utilizzato permette di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti. Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello permettono di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della Scienza delle Costruzioni.

Si è inoltre controllato che le reazioni vincolari diano valori in equilibrio con i carichi applicati, in particolare per i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche si è provveduto a confrontarli con valori ottenuti da modelli SDOF semplificati. Le sollecitazioni ottenute sulle travi per i carichi verticali direttamente agenti sono stati confrontati con semplici schemi a trave continua.

Per gli elementi inflessi di tipo bidimensionale si è provveduto a confrontare i valori ottenuti dall'analisi FEM con i valori di momento flettente ottenuti con gli schemi semplificati della Tecnica delle Costruzioni.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato esito positivo.

Prestazione attese al collaudo

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17.01.2018.

Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.

Risultati del calcolo

Vista la mole dei risultati derivanti dalle molteplici elaborazioni numeriche eseguite, si ritiene opportuno allegare alla presente relazione solo alcune parti del materiale di calcolo relativo al calcolo con elaboratore.

E' sottinteso che l'intera documentazione prodotta rimane a disposizione delle autorità competenti alle quali spettò il controllo degli elaborati.

A corredo della relazione vengono tuttavia allegati delle mappe colorate che sintetizzano i risultati delle elaborazioni e permettono un giudizio di massima sull'esito della elaborazione.

9 - RELAZIONE GENERALE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17/01/2018*

METODI DI CALCOLO

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell'*ANALISI MODALE* o dell'*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (F.E.M.).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L'elemento bidimensionale shell (*quad*) che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

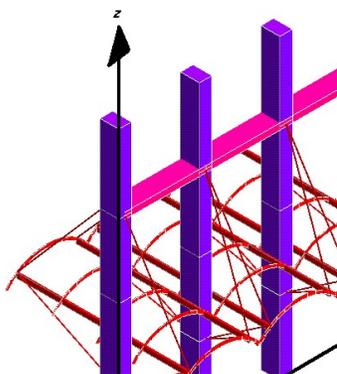
Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

SISTEMI DI RIFERIMENTO

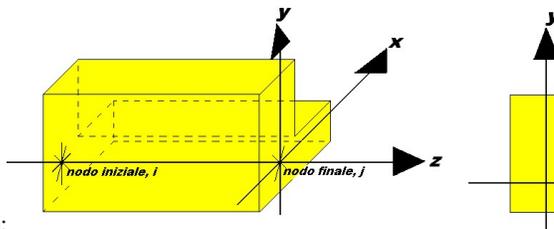
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:



2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

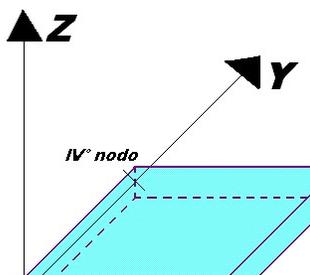
Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed



Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:

3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



UNITÀ DI MISURA

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze] = m
[forze] = kgf / daN
[tempo] = sec
[temperatura] = °C

CONVENZIONI SUI SEGNI

I carichi agenti sono:

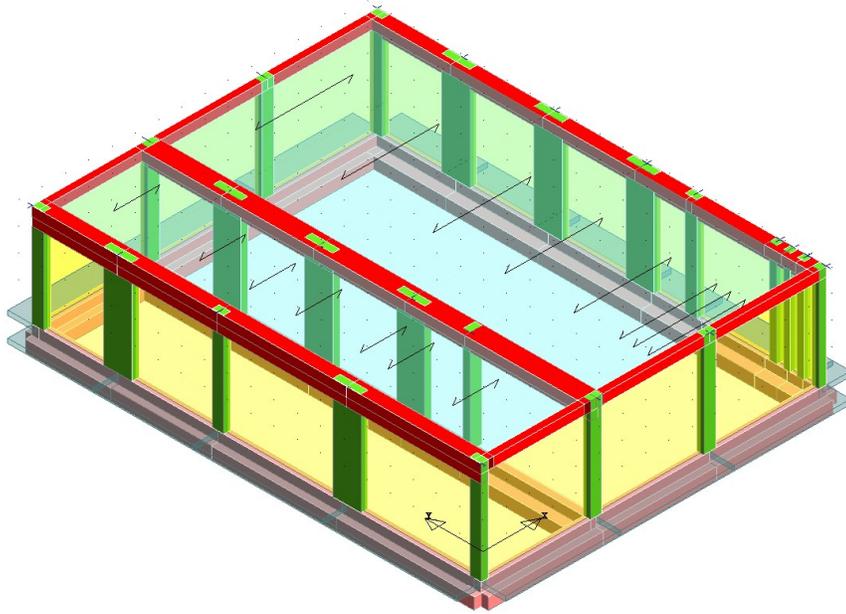
- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

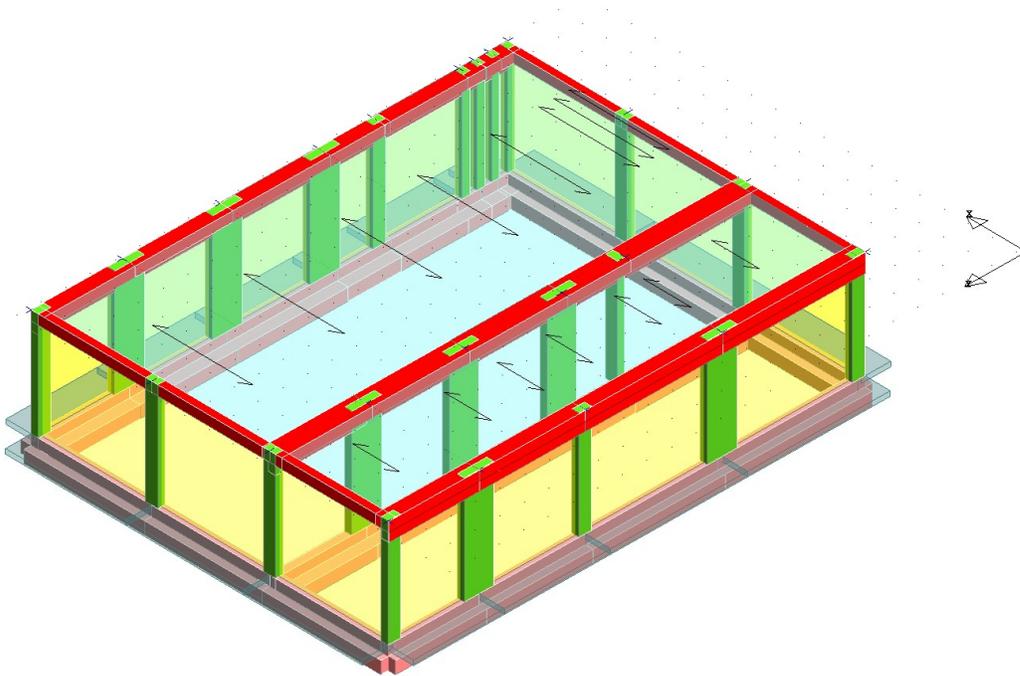
I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

SCHEMA STRUTTURE

Si riportano in allegato gli schemi esecutivi prodotti dal programma di calcolo a cui
Far riferimento per la lettura dei risultati della elaborazione



Schema modello : Vista 1



Schema modello : Vista 2

10 - DATI DI INPUT

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le aste in elevazione, per quelle di fondazione, per i pilastri e per i setti.

Crit.N.ro	: Numero indicativo del criterio di progetto
Elem.	: <i>Tipo di elemento strutturale</i>
%Rig.Tors.	: <i>Percentuale di rigidità torsionale</i>
Mod. E	: <i>Modulo di elasticità normale</i>
Poisson	: <i>Coefficiente di Poisson</i>
Sgmc	: <i>Tensione massima di esercizio del calcestruzzo</i>
tauc0	: <i>Tensione tangenziale minima</i>
tauc1	: <i>Tensione tangenziale massima</i>
Sgmf	: <i>Tensione massima di esercizio dell'acciaio</i>
Om.	: <i>Coefficiente di omogeneizzazione</i>
Gamma	: <i>Peso specifico del materiale</i>
Copristaffa	: <i>Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo</i>
Fi min.	: <i>Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali</i>
Fi st.	: <i>Diametro delle staffe</i>
Lar. st.	: <i>Larghezza massima delle staffe</i>
Psc	: <i>Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche</i>
Pos.pol.	: <i>Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali</i>
D arm.	: <i>Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali</i>
Iteraz.	: <i>Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali</i>
Def. Tag.	: <i>Deformabilità a taglio (si, no)</i>
%Scorr.Staf.	: <i>Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe</i>
P.max staffe	: <i>Passo massimo delle staffe</i>
P.min.staffe	: <i>Passo minimo delle staffe</i>
tMt min.	: <i>Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione</i>
Ferri parete	: <i>Presenza di ferri di parete a taglio</i>
Ecc.lim.	: <i>Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura</i>
Tipo ver.	: <i>Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)</i>
Fl.rett.	: <i>Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)</i>
Den.X pos.	: <i>Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo</i>
Den.X neg.	: <i>Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo</i>
Den.Y pos.	: <i>Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo</i>
Den.Y neg.	: <i>Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo</i>
%Mag.car.	: <i>Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico</i>
%Rid.Plas	: <i>Rapporto tra i momenti sull'estremo della trave $M^*(ij)/M(ij)$, dove: - $M^*(ij)$=Momento DOPO la ridistribuzione plastica - $M(ij)$=Momento PRIMA della ridistribuzione plastica</i>
Linear.	: <i>Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta: 1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione 2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione. 3 = comportamento lineare solo a trazione. 4 = comportamento non lineare solo a trazione. 5 = comportamento lineare solo a compressione. 6 = comportamento non lineare solo a compressione.</i>
Appesi	: <i>Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)</i>
Min. T/sigma	: <i>Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)</i>

Verif.Alette	: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)
Kwinkl.	: Costante di sottofondo del terreno
Cri.Nro	: Numero identificativo del criterio di progetto
Tipo Elem.	: Tipo di elemento: trave di elevazione, trave di fondazione, pilastro, setto, setto elastico ("SHela")
fck	: Resistenza caratteristica del calcestruzzo
fcd	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo
rcd	: Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (massimo del diagramma parabola rettangolo)
fyk	: Resistenza caratteristica dell'acciaio
fyd	: Resistenza di calcolo dell'acciaio
Ey	: Modulo elastico dell'acciaio
ec0	: Deformazione limite del calcestruzzo in campo elastico
ecu	: Deformazione ultima del calcestruzzo
eyu	: Deformazione ultima dell'acciaio
Ac/At	: Rapporto dell'incremento fra l'armatura compressa e quella tesa
Mt/Mtu	: Rapporto fra il momento torcente di calcolo e il momento torcente resistente ultimo del calcestruzzo al di sotto del quale non si arma a torsione
Wra	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni rare
Wfr	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni frequenti
Wpe	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni permanenti
σ Rara	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare
σ Perm	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti
σ_f Rara	: Sigma massima dell'acciaio per combinazioni rare
SpRar	: Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni rare
SpPer	: Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni permanenti
Coef.Visc.:	: Coefficiente di viscosità

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input dei fili fissi:

- **Filo** : Numero del filo fisso in pianta.
- **Ascissa** : Ascissa.
- **Ordinata** : Ordinata.

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input delle quote di piano:

- **Quota** : Numero identificativo della quota del piano.
- **Altezza** : Altezza dallo spiccatto di fondazione.
- **Tipologia** : Le tipologie previste sono due:

0 = Piano sismico, ovvero piano che è sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.

1 = Interpiano, ovvero quota intermedia che ha rilevanza ai fini della geometria strutturale ma la cui massa non viene considerata a questa quota ai fini sismici. I nodi a questa quota hanno spostamenti orizzontali indipendenti.

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input dei pilastri.

Filo	: Numero del filo fisso in pianta su cui insiste il pilastro
Sez.	: Numero di archivio della sezione del pilastro
Tipologia	: Descrive le seguenti grandezze: <ul style="list-style-type: none"> a) La forma attraverso le sigle 'Rett.'=rettangolare; 'a T'; 'ad I'; 'a C'; 'Circ.=circolare; 'Polig.'=poligonale b) Gli ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
Magrone	: Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler

Ang. : Angolo di rotazione della sezione. L'angolo e' positivo se antiorario
Codice : Individua il posizionamento del filo fisso nella sezione. Per la sezione rettangolare valgono i seguenti codici di spigolo:

$$\begin{array}{cc} 2 & 7 \\ \lrcorner & \top \\ 6 & + \\ \vdash & \end{array}$$

Il codice zero, che è inizialmente associato al centro pilastro, permette anche degli scostamenti imposti esplicitamente del filo fisso dal centro del pilastro

dx : Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse X in pianta
dy : Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse Y in pianta
Crit.N.ro : Numero identificativo del criterio di progetto associato al pilastro
Tipo : Tipo elemento ai fini sismici:
Elemento : Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:
 - "Secondario NTC18": si intende un elemento pilastro secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità.
 - "NoGerarchia": si intende un elemento pilastro non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio pilastro meshato interno a pareti)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

Tx, Ty, Tz : Valori delle rigidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo del pilastro (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.

Rx, Ry, Rz : Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento nella direzione della sconnessione inserita di valore pari alla rigidezza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Trave : Numero identificativo della trave alla quota in esame
Sez. : Numero di archivio della sezione della trave. Se il numero sezione è superiore a 600, si tratta di setto di altezza pari all'interpiano e di cui nei successivi dati viene specificato il solo spessore
Base x Alt. : Ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
Magrone : Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
Ang. : Angolo di rotazione della sezione attorno all'asse
Filo in. : Numero del filo fisso iniziale della trave
Filo fin. : Numero del filo fisso finale della trave
Quota in. : Quota dell'estremo iniziale della trave
Quota fin. : Quota dell'estremo finale della trave

- dx in** : Scostamento in direzione X del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
- dx f** : Scostamento in direzione X del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
- dy in** : Scostamento in direzione Y del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
- dy f** : Scostamento in direzione Y del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
- Pann.** : Carico sulla trave dovuto a pannelli di solai.
- Tamp.** : Carico sulla trave dovuto a tamponature
- Ball.** : Carico sulla trave dovuto a ballatoi
- Espl.** : Carico sulla trave imposto dal progettista
- Tot.** : Totale dei carichi verticali precedenti
- Torc.** : Momento torcente distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
- Orizz.** : Carico orizzontale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
- Assia.** : Carico assiale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
- Ali.** : Aliquota media pesata dei carichi accidentali per la determinazione della massa sismica
- Crit.N.ro** : Numero identificativo del criterio di progetto associato alla trave
- Tipo** : Tipo elemento ai fini sismici:
- Elemento** : Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:
 - "Secondario NTC18": si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità.
 - "NoGerarchia": si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

Tx, Ty, Tz : Valori delle rigidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

Rx, Ry, Rz : Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

ARCHIVIO SEZIONI SHELLS				
	Sezione N.ro	Spessore cm	Tipo Mater.	Tipo Elemento (descrizione)
	601	30	1	Lastra-Piastra
	602	25	1	Lastra-Piastra
	603	25	1	Lastra-Piastra
	604	30	1	Lastra-Piastra
	605	25	1	Lastra-Piastra
	606	25	1	Lastra-Piastra

ARCHIVIO SEZIONI SHELLS

Sezione N.ro	Spessore cm	Tipo Mater.	Tipo Elemento (descrizione)
607	30	1	Lastra-Piastra
608	30	1	Lastra-Piastra
610	30	1	Lastra-Piastra
613	30	1	Lastra-Piastra

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal. Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	500	350	400	0	Categ. A	0,7	0,5	0,3	S201	Solaio P.Terra
2	500	200	400	0	Scuole2005	0,7	0,7	0,6	S201	Marciapiede Soletta c.a. H=20 cm
3	550	270	50	100	CopNeve<1k	0,5	0,2	0,0	S102	Copertura Piana Predalles H=42 cm
4	320	150	200	0	Categ. A	0,7	0,5	0,3	S103	Solaio 2 - Sottotetto Laterocemento H=25 cm
5	70	120	0	100	CopNeve<1k	0,5	0,2	0,0		Copertura inclinata Legno lamellare
6	60	100	0	100	CopNeve<1k	0,5	0,2	0,0		Copertura Tettoia Legno Lamellare GL24h
7	500	200	400	0	Scale2005	0,7	0,7	0,6		Scale c.a.
8	400	0	1	0	Categ. A	0,7	0,5	0,3		Murature perimetrali Laterizio
9	200	0	0	0	Categ. A	0,7	0,5	0,3		Murature interne Laterizio
10	0	800	1000	0	Scale2005	0,7	0,7	0,6		ascensore
11	350	80	0	120	CopNeve<1k	0,5	0,2	0,0		Grande c.a. sbalzo Soletta H=16 cm

CRITERI DI PROGETTO

IDEN Crit N.ro	Def Tag	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τMtmin kg/cm ²	Ferri parete	Elim cm	Tipo verif.	Fl. rett	DenX pos.	DenX neg.	DenY pos.	DenY neg.	%Mag car.	%Rid Plas
1	no	70	25	5	4	no	150	Mx	1	13	18	15	24	0	100
5	no	70	25	5	4	no	150	Mx	1	13	18	15	24	0	100
7	no	70	25	5	4	no	150	Mx	1	13	18	15	24	0	100
9	no	70	25	5	4	no	150	Mx	1	13	18	15	24	0	100
10	no	70	25	5	4	no	150	Mx	1	13	18	15	24	10	100
13	no	70	25	5	4	no	150	Mx	1	13	20	15	24	0	100
14	no	70	25	5	4	no	150	Mx	1	13	20	15	24	0	100

CRITERI DI PROGETTO

IDEN Crit N.ro	Min T/σ	Verif. Alette	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τMtmin kg/cm ²	Ferri parete
2	si	si	80	30	10	3	no
6	si	si	80	30	8	3	no
8	si	si	80	25	5	3	no

CRITERI DI PROGETTO

IDEN Crit N.ro	Def Tag	τMtmin kg/cm ²	Tipo verif.	IDEN Crit N.ro	Def Tag	τMtmin kg/cm ²	Tipo verif.
3	no	3,0	Dev.	11	no	3,0	Dev.
12	si	3,0	Mx/My				

CRITERI DI PROGETTO

IDEN Crit N.ro	Elem.	CARATTERISTICHE DEL MATERIALE								DURABILITA'				CARATTER. COSTRUTTIVE				FLAG
		% Rig Tors.	% Rig Fless.	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. El kg/cm ²	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr ferr	Fi min	Fi st	Lun sta	Li n.	
1	ELEV.	10	50	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	XC2/XC3	POCO SENS.	1,00	2,5	4,1	16	8	70	1	0
2	FOND.	10	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	3,5	5,2	14	10	100	1	0
3	PILAS	10	100	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	2,5	4,3	16	10	50	1	0
5	ELEV.	10	50	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	2,5	4,3	16	10	80	1	0
6	FOND.	10	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	4,0	6,0	16	12	100	1	0
7	ELEV.	10	50	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	4,5	6,1	16	8	70	1	0
8	FOND.	20	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	4,0	6,0	16	12	100	1	0
9	ELEV.	10	50	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	4,5	6,3	16	10	80	1	0
10	ELEV.	10	50	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	2,5	4,3	16	10	80	1	0
11	PILAS	20	100	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	3,5	5,3	16	10	50	1	0
12	PILAS	70	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,5	4,3	16	10	50	1	0
13	ELEV.	10	50	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	2,5	4,1	16	8	70	1	0
14	ELEV.	10	100	C25/30	B450C	311769	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	1,00	2,0	3,6	16	8	70	1	0

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO

Cri N.ro	Tipo Elem	fck	fcd	rkd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	M/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer	σfRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
1	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
2	FOND.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
3	PILAS	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
5	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
6	FOND.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
7	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
8	FOND.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
9	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
10	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08
11	PILAS	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600		200	300	2,0	0,08

CRITERI DI PROGETTO																								
CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																								
Cri Nro	Tipo Elem	fck	fcd	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra/ mm	Wfr/ mm	Wpe/ mm	ccRar/ kg/cmq	ccPer/ kg/cmq	ccRar/ kg/cmq	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
12	PILAS	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,3	0,2	150,0	112,0	3600				2,0	0,08
13	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600	200	300		2,0	0,08
14	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600				2,0	0,08

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI E SU PALI												
IDEN	CARATTER. MECCANICHE			IDEN	CARATTER. MECCANICHE			IDEN	CARATTER. MECCANICHE			
Crit N.ro	KwVert. kg/cm2	KwOriz. kg/cm2	Qlim. kg/cm2	Crit N.ro	KwVert. kg/cm2	KwOriz. kg/cm2	Qlim. kg/cm2	Crit N.ro	KwVert. kg/cm2	KwOriz. kg/cm2	Qlim. kg/cm2	
1	3,00	3,00	Trz/Cmp	2	3,00	3,00	Trz/Cmp	6	5,00	5,00	Trz/Cmp	
8	5,00	5,00	Trz/Cmp									

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	14,82	Altezza edificio (m)	4,40
Massima dimens. dir. Y (m)	19,35	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	III Cu=1.5
Longitudine Est (Grd)	11,06365	Latitudine Nord (Grd)	45,17763
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	NO(KR=8)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	SI	Quota di Zero Sismico (m)	0,00000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,05	Periodo T'c (sec.)	0,28
Fo	2,55	Fv	0,73
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,45	Periodo TD (sec.)	1,78
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,10	Periodo T'c (sec.)	0,30
Fo	2,56	Fv	1,12
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,47	Periodo TD (sec.)	2,02
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.			
Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	1462,00
Accelerazione Ag/g	0,13	Periodo T'c (sec.)	0,31
Fo	2,55	Fv	1,26
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,49	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,48	Periodo TD (sec.)	2,14
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,05	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di comportam 'q'	2,52		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,05	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di comportam 'q'	2,52		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno pannelli OSB	1,40	Legno per comb. fondament.:	1,30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI						
Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	3,07	3,15		2	3,07	8,94

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m	Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
3	3,07	18,81	4	3,07	22,50
5	8,01	3,15	6	7,75	8,32
7	7,75	10,88	8	7,75	14,84
9	7,75	18,80	10	8,00	22,50
11	12,89	3,15	12	12,89	22,50
13	17,90	3,15	14	17,90	3,94
15	17,90	4,54	16	17,90	5,14
17	17,90	8,67	18	17,90	10,87
19	17,90	14,84	20	17,90	18,81
21	17,90	22,50	22	3,07	14,50

QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp		Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp	
			XY	Alt.				XY	Alt.
0	0,00	Piano Terra			1	4,40	Piano sismico	SI	NO

PILASTRI IN C.A. QUOTA 4.4 m

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia (cm)		Magrone (cm)	Ang. (Grd)	Cod.	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
1	9	Rett.	30,00 x 50,00	0,0	0,00	1	15,00	25,00	3	SismoResist.
2	78	Rett.	30,00 x 120,00	0,0	0,00	6	15,00	0,00	3	SismoResist.
3	78	Rett.	30,00 x 120,00	0,0	0,00	6	15,00	0,00	3	SismoResist.
4	9	Rett.	30,00 x 50,00	0,0	0,00	2	15,00	-25,00	3	SismoResist.
5	10	Rett.	50,00 x 30,00	0,0	0,00	5	0,00	15,00	3	SismoResist.
6	10	Rett.	50,00 x 30,00	0,0	0,00	1	25,00	15,00	3	SismoResist.
7	78	Rett.	30,00 x 120,00	0,0	0,00	6	15,00	0,00	3	SismoResist.
8	78	Rett.	30,00 x 120,00	0,0	0,00	6	15,00	0,00	3	SismoResist.
9	78	Rett.	30,00 x 120,00	0,0	0,00	6	15,00	0,00	3	SismoResist.
10	10	Rett.	50,00 x 30,00	0,0	0,00	7	0,00	-15,00	3	SismoResist.
11	10	Rett.	50,00 x 30,00	0,0	0,00	5	0,00	15,00	3	SismoResist.
12	10	Rett.	50,00 x 30,00	0,0	0,00	7	0,00	-15,00	3	SismoResist.
13	4	Rett.	30,00 x 30,00	0,0	0,00	4	-15,00	15,00	3	SismoResist.
14	4	Rett.	30,00 x 30,00	0,0	0,00	8	-15,00	0,00	3	SismoResist.
15	4	Rett.	30,00 x 30,00	0,0	0,00	8	-15,00	0,00	3	SismoResist.
16	4	Rett.	30,00 x 30,00	0,0	0,00	8	-15,00	0,00	3	SismoResist.
17	9	Rett.	30,00 x 50,00	0,0	0,00	8	-15,00	0,00	3	SismoResist.
18	78	Rett.	30,00 x 120,00	0,0	0,00	8	-15,00	0,00	3	SismoResist.
19	78	Rett.	30,00 x 120,00	0,0	0,00	8	-15,00	0,00	3	SismoResist.
20	78	Rett.	30,00 x 120,00	0,0	0,00	8	-15,00	0,00	3	SismoResist.
21	9	Rett.	30,00 x 50,00	0,0	0,00	3	-15,00	-25,00	3	SismoResist.
22	9	Rett.	30,00 x 50,00	0,0	0,00	6	15,00	0,00	3	SismoResist.

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 0 m

Trav N.ro	Sez. N.ro	DATI GENERALI		QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI													
		Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in	Fil fin	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo	
1	82	Tel.SismoRes.	0	1	2	0,00	0,00	15	0	15	18	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2	
2	11	Tel.SismoRes.	0	5	6	0,00	0,00	-10	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
3	11	Tel.SismoRes.	0	13	14	0,00	0,00	-15	0	0	-15	-7	0	0	1760	1020	0	2780	0	0	0	0	60	2	2
4	82	Tel.SismoRes.	0	1	5	0,00	0,00	0	15	0	15	0	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2
5	82	Tel.SismoRes.	0	4	10	0,00	0,00	0	-15	0	0	-15	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2
6	82	Tel.SismoRes.	0	2	22	0,00	0,00	15	18	0	15	-2	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2
7	82	Tel.SismoRes.	0	3	4	0,00	0,00	15	0	0	15	0	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2
8	11	Tel.SismoRes.	0	6	7	0,00	0,00	16	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
9	11	Tel.SismoRes.	0	7	8	0,00	0,00	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
10	11	Tel.SismoRes.	0	8	9	0,00	0,00	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
11	11	Tel.SismoRes.	0	9	10	0,00	0,00	15	0	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
12	11	Tel.SismoRes.	0	14	15	0,00	0,00	-15	-7	0	-15	-2	0	0	1760	1020	0	2780	0	0	0	0	60	2	2
13	11	Tel.SismoRes.	0	15	16	0,00	0,00	-15	-2	0	-15	34	0	0	1760	1020	0	2780	0	0	0	0	60	2	2
14	11	Tel.SismoRes.	0	16	17	0,00	0,00	-15	34	0	-15	-47	0	0	1760	1020	0	2780	0	0	0	0	60	2	2
15	11	Tel.SismoRes.	0	17	18	0,00	0,00	-15	-47	0	-15	-50	0	0	1760	1020	0	2780	0	0	0	0	60	2	2
16	11	Tel.SismoRes.	0	18	19	0,00	0,00	-15	-50	0	-15	0	0	0	1760	1020	0	2780	0	0	0	0	60	2	2
17	11	Tel.SismoRes.	0	19	20	0,00	0,00	-15	0	0	-15	0	0	0	1760	1020	0	2780	0	0	0	0	60	2	2
18	11	Tel.SismoRes.	0	20	21	0,00	0,00	-15	0	0	-15	0	0	0	1760	1020	0	2780	0	0	0	0	60	2	2
19	82	Tel.SismoRes.	0	5	11	0,00	0,00	0	15	0	15	0	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2
20	82	Tel.SismoRes.	0	11	13	0,00	0,00	0	15	0	15	0	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2
21	82	Tel.SismoRes.	0	10	12	0,00	0,00	0	-15	0	0	-15	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2
22	82	Tel.SismoRes.	0	12	21	0,00	0,00	0	-15	0	0	-15	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2
23	82	Tel.SismoRes.	0	22	3	0,00	0,00	15	-2	0	15	0	0	0	1760	1095	0	2855	0	0	0	0	60	2	2

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 4.4 m

Trav N.ro	Sez. N.ro	DATI GENERALI		QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI													
		Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in	Fil fin	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo	
1	80	Tel.SismoRes.	0	1	2	4,40	4,40	21	0	0	21	0	0	2208	0	0	0	2208	0	0	0	0	0	1	1
2	61	Tel.SismoRes.	0	5	6	4,40	4,40	-10	0	0	16	0	0	6543	0	0	0	6543	0	0	0	0	0	0	1
3	81	Tel.SismoRes.	0	13	14	4,40	4,40	-21	2	0	-21	0	0	4702	0	0	0	4702	0	0	0	0	0	0	1
4	8	Tel.SismoRes.	0	1	5	4,40	4,40	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	8	Tel.SismoRes.	0	4	10	4,40	4,40	0	-15	0	0	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	80	Tel.SismoRes.	0	2	22	4,40	4,40	21	0	0	21	2	0	2206	0	0	0	2206	0	0	0	0	0	0	1
7	80	Tel.SismoRes.	0	3	4	4,40	4,40	21	0	0	21	0	0	2203	0	0	0	2203	0	0	0	0	0	0	1
8	61	Tel.SismoRes.	0	6	7	4,40	4,40	16	0	0	15	0	0	6524	0	0	0	6524	0	0	0	0	0	0	1
9	61	Tel.SismoRes.	0	7	8	4,40	4,40	15	0	0	15	0	0	6534	0	0	0	6534	0	0	0	0	0	0	1

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 4.4 m																								
DATI GENERALI				QUOTE				SCOSTAMENTI						CARICHI										
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo
10	61	Tel.SismoRes.	0	8	9	4,40	4,40	15	0	0	15	0	0	6543	0	0	0	6543	0	0	0	0	0	1
11	61	Tel.SismoRes.	0	9	10	4,40	4,40	15	0	0	-10	0	0	6527	0	0	0	6527	0	0	0	0	0	1
12	81	Tel.SismoRes.	0	14	15	4,40	4,40	-21	0	0	-21	0	0	4704	0	0	0	4704	0	0	0	0	0	1
13	81	Tel.SismoRes.	0	15	16	4,40	4,40	-21	1	0	-21	15	0	4706	0	0	0	4706	0	0	0	0	0	1
14	81	Tel.SismoRes.	0	16	17	4,40	4,40	-21	16	0	-21	0	0	4704	0	0	0	4704	0	0	0	0	0	1
15	81	Tel.SismoRes.	0	17	18	4,40	4,40	-21	-24	0	-21	0	0	4703	0	0	0	4703	0	0	0	0	0	1
16	81	Tel.SismoRes.	0	18	19	4,40	4,40	-21	0	0	-21	0	0	4697	0	0	0	4697	0	0	0	0	0	1
17	81	Tel.SismoRes.	0	19	20	4,40	4,40	-21	0	0	-21	0	0	4689	0	0	0	4689	0	0	0	0	0	1
18	81	Tel.SismoRes.	0	20	21	4,40	4,40	-21	0	0	-21	0	0	4709	0	0	0	4709	0	0	0	0	0	1
19	8	Tel.SismoRes.	0	5	11	4,40	4,40	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	8	Tel.SismoRes.	0	11	13	4,40	4,40	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	8	Tel.SismoRes.	0	10	12	4,40	4,40	0	-15	0	0	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22	8	Tel.SismoRes.	0	12	21	4,40	4,40	0	-15	0	0	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23	80	Tel.SismoRes.	0	22	3	4,40	4,40	21	2	0	21	0	0	2200	0	0	0	2200	0	0	0	0	0	1

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Scuole	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,75	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Scuole	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.				
DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Scuole	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	-1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.		
DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Scuole	1,00	0,70
Var.Neve h<=1000	0,50	1,00
Var.Coperture	1,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.		
DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Scuole	0,70	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,20
Var.Coperture	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Scuole	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00
Var.Coperture	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

11 - RISULTATI ANALISI DINAMICA

11.1 BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa: BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE.

PIANO	: Numero del piano sismico
QUOTA	: Altezza del piano dallo spiccatto di fondazione
PESO	: Peso sismico di piano (peso proprio, carichi permanenti e aliquota dei sovraccarichi variabili)
XG	: Ascissa del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
YG	: Ordinata del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
XR	: Ascissa del baricentro delle rigidezze rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
YR	: Ordinata del baricentro delle rigidezze rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
DX	: Scostamento in ascissa del baricentro delle rigidezze rispetto a quello delle masse (XR – XG)
DY	: Scostamento in ordinata del baricentro delle rigidezze rispetto a quello delle masse (YR – YG)
Lpianta	: Dimensione in pianta del piano nella direzione ortogonale al primo sisma
Bpianta	: Dimensione in pianta del piano nella direzione ortogonale al secondo sisma
RigFleX	: Rigidezza flessionale di piano nella direzione primo sisma. E' calcolata come rapporto fra la forza unitaria applicata sul baricentro delle masse del piano in direzione del primo sisma e la differenza di spostamento, sempre nella direzione del sisma, fra il piano in questione e quello sottostante.
RigFleY	: Rigidezza flessionale di piano nella direzione secondo sisma
RigTors	: Rigidezza torsionale di piano
r/l_s	: Rapporto di piano per determinare se una struttura è deformabile torsionalmente (vedi DM 2008/2018 7.4.3.1)

Nelle tabelle sopra riportate sono indicati, in corrispondenza dei piani sismici, i pesi sismici, i baricentri delle masse e della rigidezze e i relativi scostamenti.

BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE														
IDENTIFICATORE		BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE							RIGIDENZE FLESSIONALI E TORSIONALI					
PIANO N.ro	QUOTA (m)	PESO (t)	XG (m)	YG (m)	XR (m)	YR (m)	DX (m)	DY (m)	Lpianta (m)	Bpianta (m)	Rig.FleX (t/m)	Rig.FleY (t/m)	RigTors. (t*m)	(r/l _s) ²
1	4,40	289,13	10,40	12,82	10,50	13,29	0,11	0,47	19,35	14,82	5473	53220	2474541	0,72

- Tabulato VARIAZIONI MASSE E RIGIDENZE DI PIANO

PIANO	: Numero del piano sismico
QUOTA	: Altezza del piano dallo spiccatto di fondazione
PESO	: Peso sismico di piano (peso proprio, carichi permanenti e aliquota dei sovraccarichi variabili)
Variatz%	: Variazione percentuale della massa rispetto al piano superiore
Tagliante (t)	: Tagliante relativo al piano nella direzione X/Y. Nel caso di analisi sismica dinamica il valore si riferisce al modo principale
Spost(mm)	: Spostamento del baricentro del piano in direzione X/Y calcolato come differenza fra lo spostamento del piano in questione ed il sottostante
Klat(t/m)	: Rigidezza laterale del piano in direzione X/Y calcolata come rapporto fra il tagliante e lo spostamento
Variatz(%)	: Variazione della rigidezza della massa rispetto al piano superiore in direzione X/Y
Teta	: Indice di stabilità per gli effetti p-d (DM 2008, formula 7.3.2)

VARIAZIONI MASSE E RIGIDENZE DI PIANO															
				DIREZIONE X						DIREZIONE Y					
Piano N.ro	Quota (m)	Peso (t)	Variaz. (%)	Tagliante Comb.(t)	Tagliante modale(t)	Spost. (mm)	Klat. (t/m)	Variaz (%)	Teta	Tagliante Comb.(t)	Tagliante modale(t)	Spost. (mm)	Klat. (t/m)	Variaz (%)	Teta
1	4,40	289,13	0,0	46,30	46,30	8,46	5473	0,0	0,031	46,18	46,15	0,87	53221	0,0	0,007

PERCENTUALI RIGIDENZE PILASTRI E SETTI						
RAPPORTO DELLE RIGIDENZE IN DIREZIONE X			RAPPORTO DELLE RIGIDENZE IN DIREZIONE Y			
Piano N.r	RigidezzaPilastr	Rigidezza Setti	Rigid.Elem.Second	RigidezzaPilastr	Rigidezza Setti	Rigid.Elem.Second
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti
1	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00

11.2 MASSE ECCITATE E FORZE DI PIANO MODALI

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa delle forze di piano modali.

Massa eccitata	: Sommatore delle masse efficaci, estesa a tutti i modi considerati ed espressa come forza peso
Massa totale	: Massa sismica di tutti i piani espressa come forza peso
Rapporto	: Rapporto tra Massa eccitata e Massa totale. Deve essere secondo la norma non inferiore a 0,85
Modo	: Numero del modo di vibrazione
Fattore Modale	: Coefficiente di partecipazione modale
Fmod/Fmax	: Influenza percentuale del modo attuale rispetto a quello di massimo effetto
Massa Mod. Eff.	: Massa modale efficace
Piano	: Numero del piano sismico
FX	: Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione X del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate
FY	: Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione Y del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate
Mt	: Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale
Mom.Ecc. 5%	: Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale relativo ad una eccentricità accidentale pari al 5% della dimensione massima del piano in direzione ortogonale alla direzione del sisma. Se in questa colonna non è stampato nulla l'effetto torsionale accidentale è tenuto in conto incrementando le sollecitazioni di verifica con il fattore delta (vedi punto 4.5.2)

Massa partecipante sempre maggiore 85% (dato relativo = Rapporto)

PULSAZIONI E MODI DI VIBRAZIONE													
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLC X	Sd/g SLC Y	Piano N.ro	X (m)	Y (m)	Rot (rad)
1	13,624	0,46120	5,0		0,166	0,160	0,160	0,511	0,511	1	0,059717	-0,00702	0,000071
2	36,014	0,17447	5,0		0,172	0,160	0,160	0,511	0,511	1	0,093067	-0,78713	0,007301
3	42,507	0,14781	5,0		0,171	0,160	0,160	0,488	0,488	1	0,004407	0,055120	0,000349

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 289,13 Massa totale (t): 289,13 Rapporto:1									
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	17,003	100,00	289,10	99,99	1	48,11	0,03	26,25	87,99
2	0,164	0,97	0,03	0,01	1	0,00	0,02	-3,86	
3	0,018	0,11	0,00	0,00	1	0,00	-0,05	-0,01	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 289,13 Massa totale (t): 289,13 Rapporto:1									
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	17,003	100,00	289,10	99,99	1	46,30	0,03	25,26	86,84
2	0,164	0,97	0,03	0,01	1	0,00	0,02	-3,60	
3	0,018	0,11	0,00	0,00	1	0,00	-0,05	-0,01	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.C.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 289,13 Massa totale (t): 289,13 Rapporto:1									
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	17,003	100,00	289,10	99,99	1	147,68	0,09	80,57	277,01

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.C.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 289,13			Massa totale (t): 289,13			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
2	0,164	0,97	0,03	0,01	1	0,01	0,07	-11,47	
3	0,018	0,11	0,00	0,00	1	0,00	-0,15	-0,04	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.									
SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 289,13			Massa totale (t): 289,13			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,010	0,06	0,00	0,00	1	0,03	0,00	0,02	73,65
2	0,811	4,77	0,66	0,23	1	0,02	0,11	-19,04	
3	16,985	100,00	288,47	99,77	1	-0,05	49,35	13,60	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 289,13			Massa totale (t): 289,13			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,010	0,06	0,00	0,00	1	0,03	0,00	0,02	68,64
2	0,811	4,77	0,66	0,23	1	0,02	0,11	-17,74	
3	16,985	100,00	288,47	99,77	1	-0,05	46,15	12,72	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.C.									
SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 289,13			Massa totale (t): 289,13			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,010	0,06	0,00	0,00	1	0,09	0,00	0,05	218,95
2	0,811	4,77	0,66	0,23	1	0,07	0,34	-56,60	
3	16,985	100,00	288,47	99,77	1	-0,15	140,65	38,77	

12 - DEFORMAZIONI

12.1 SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

<u>Filo N.ro</u>	: Numero del filo del nodo inferiore o superiore
<u>Quota inf/sup</u>	: Quota del nodo inferiore e del nodo superiore
<u>Nodo inf/sup</u>	: Numero dei nodi inferiore e superiore per la determinazione degli spostamenti sismici relativi
<u>Sisma N.ro</u>	: Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale per $\lambda=9$; un numero negativo indica che detto valore è calcolato con verso negativo per il sisma
<u>eta.t $\lambda=9$</u>	: valore dello spostamento totale calcolato con $\lambda=9$; per il controllo delle connessioni nei vincoli o per il martellamento
<u>Sisma N.ro</u>	: Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale per $\lambda = 2, 3$ o 4 ; un numero negativo indica che detto valore è calcolato con verso negativo per il sisma
<u>eta.t</u>	: valore dello spostamento totale calcolato $\lambda = xxx$ con $\lambda = 2$ se $I = 1,0$, con $\lambda = 3$ se $I = 1,2$, con $\lambda = 4$ se $I = 1,4$.

(I = coefficiente di protezione sismica)

<u>eta limite</u>	: valore dello spostamento limite di eta.t con $\lambda = 2, 3$ o 4
<u>Sisma N.ro</u>	: Numero del sisma per cui sono riportati i valori dello spostamento combinato
<u>eta.t $\lambda=9$ sisma+</u>	: Valore dello spostamento combinato per $\lambda = 9$ e sisma positivo
<u>eta.t $\lambda=9$ sisma-</u>	: Valore dello spostamento combinato per $\lambda = 9$ e sisma negativo
<u>eta.t $\lambda=x$ sisma+</u>	: Valore dello spostamento combinato per $\lambda = 2, 3$ o 4 e sisma positivo
<u>eta.t $\lambda=x$ sisma-</u>	: Valore dello spostamento combinato per $\lambda = 2, 3$ o 4 e sisma negativo

Se l'ultimo sisma ha direzione verticale gli spostamenti dovuti a questo vengono combinati con gli spostamenti dei sismi orizzontali conformemente al punto C.6.3 del D.M. del 16/01/96.

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
1	0,00	4,40	1	23	1	15	8,757	22,000					VERIFICATO
2	0,00	4,40	2	24	1	15	7,549	22,000					VERIFICATO
3	0,00	4,40	10	25	1	12	7,642	22,000					VERIFICATO
4	0,00	4,40	7	26	1	12	8,491	22,000					VERIFICATO
5	0,00	4,40	3	27	1	15	8,859	22,000					VERIFICATO
6	0,00	4,40	4	28	1	15	8,061	22,000					VERIFICATO
7	0,00	4,40	11	29	1	15	7,771	22,000					VERIFICATO
8	0,00	4,40	12	30	1	12	7,669	22,000					VERIFICATO
9	0,00	4,40	13	31	1	12	7,902	22,000					VERIFICATO
10	0,00	4,40	8	32	1	12	8,569	22,000					VERIFICATO
11	0,00	4,40	21	33	1	15	8,906	22,000					VERIFICATO
12	0,00	4,40	22	34	1	12	8,624	22,000					VERIFICATO
13	0,00	4,40	5	35	1	15	9,003	22,000					VERIFICATO
14	0,00	4,40	6	36	1	15	8,670	22,000					VERIFICATO
15	0,00	4,40	14	37	1	15	8,469	22,000					VERIFICATO
16	0,00	4,40	15	38	1	15	8,330	22,000					VERIFICATO
17	0,00	4,40	16	39	1	15	7,659	22,000					VERIFICATO
18	0,00	4,40	17	40	1	15	7,373	22,000					VERIFICATO
19	0,00	4,40	18	41	1	12	7,275	22,000					VERIFICATO
20	0,00	4,40	19	42	1	12	7,699	22,000					VERIFICATO
21	0,00	4,40	20	43	1	12	8,748	22,000					VERIFICATO
22	0,00	4,40	9	44	1	12	7,296	22,000					VERIFICATO

12.2 SPOSTAMENTI SISMICI ASSOLUTI

Si omette di riportare, per moivi di spazio, le tabelle contenenti gli spostamenti assoluti di tutti i nodi spaziali nelle varie combinazioni di carico, dette tabelle rimangono a disposizione e verranno fornite qualora se ne rendesse necessaria la consultazione.

Si allegano, tuttavia, come risultato finale, delle mappe con indicato il valore dello spostamento massimo orizzontale nella combinazione sismica per sisma direz. X e sisma direz Y -

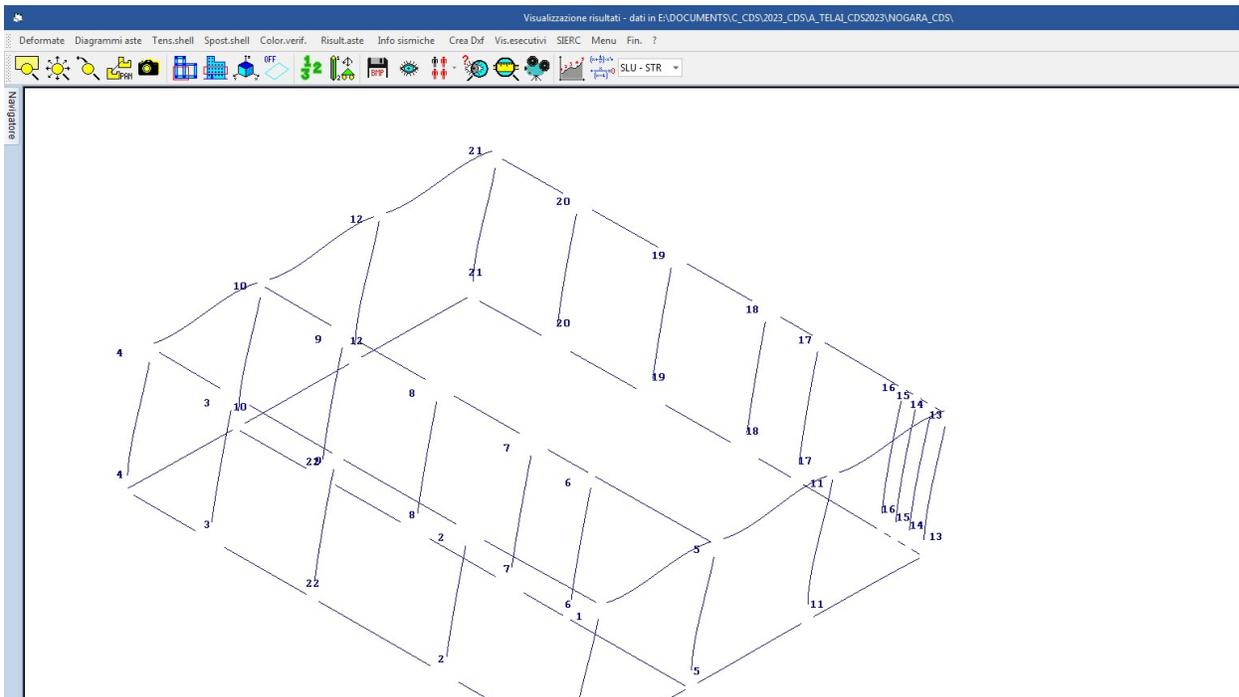
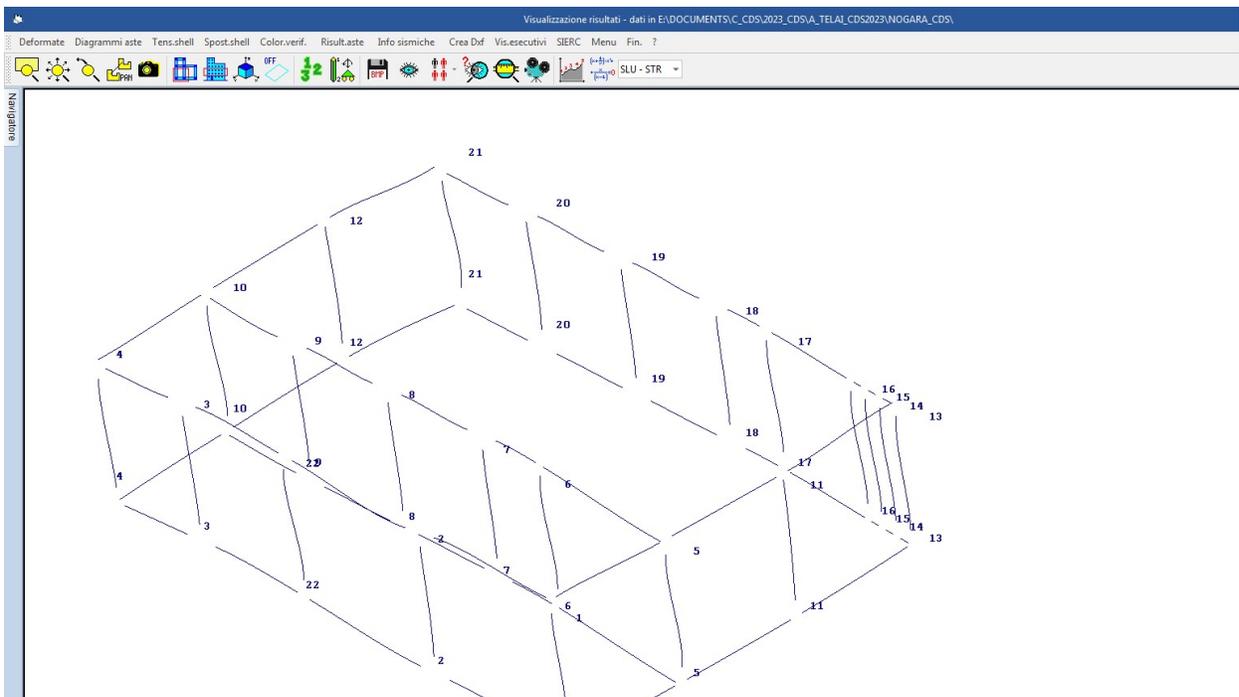


immagine1:deformata spostamenti orizzontali combinazione sismica–sisma 1



13- RISULTATI ELABORAZIONE

13.1 PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE

Nella immagini di seguito allegate sono riportate i risultati dell'elaborazione in termini di parametri di sollecitazione sulle singole aste, rappresentati con diagrammi colorati in modo da individuare le strutture più cementate.

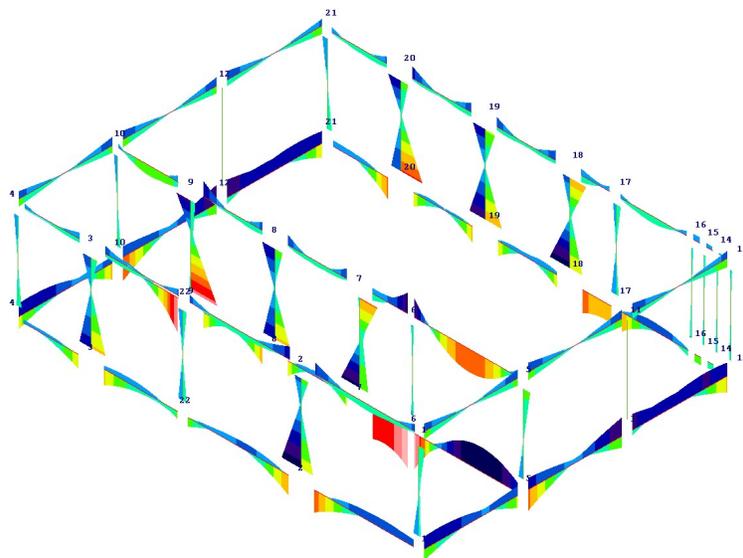


immagine 3: MOMENTO Mx - involucro - inviluppo

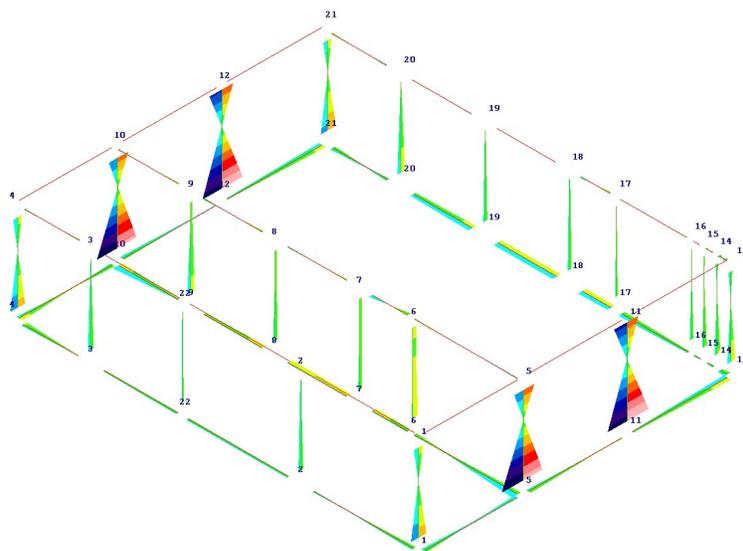


immagine 4: MOMENTO My - involucro

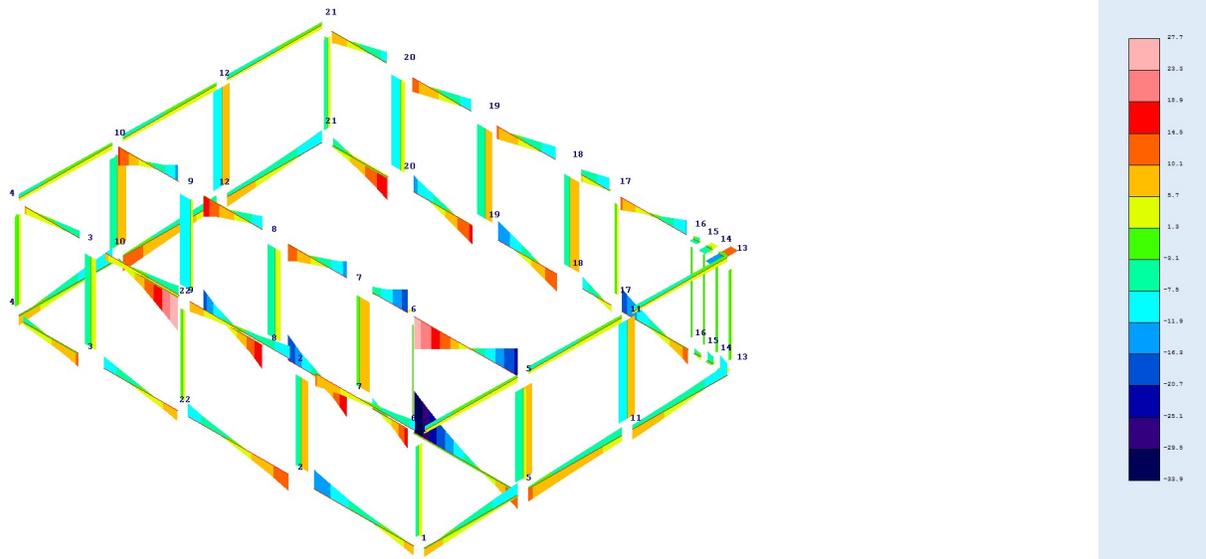


immagine 5: TAGLIO T SLU - involucro

14 VERIFICA STATO LIMITE ULTIMO ASTE

Risultato verifica con mappe colorate

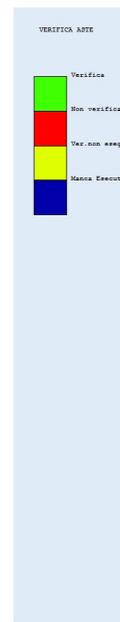
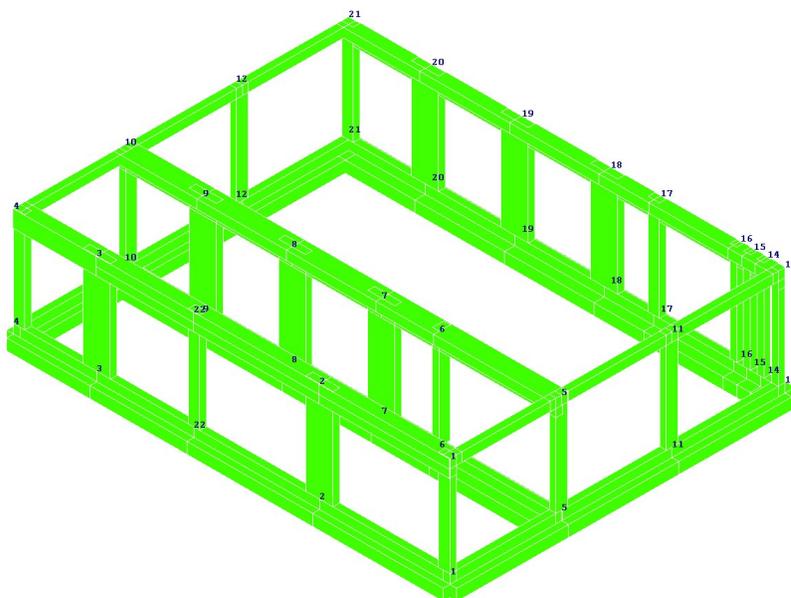


immagine 6 : VERIFICA aste c.a SLU

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in calcestruzzo per gli stati limite ultimi.

Filo Iniz./Fin.	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
Cotg Θ	: Cotangente Angolo del puntone compresso
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
SgmT	: Solo per le travi di fondazione: Pressione di contatto sul terreno in Kg/cm ² calcolata con i valori caratteristici delle azioni assumendo i coefficienti gamma pari ad uno.
AmpC	: Solo per le travi di elevazione: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici per tenere in conto della verifica locale dell'asta a sisma verticale.
N/Nc	: Solo per i pilastri: Percentuale della resistenza massima a compressione della sezione di solo calcestruzzo.
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Sez B/H	: Sulla prima riga numero della sezione nell'archivio, sulla seconda base della sezione, sulla terza altezza. Per sezioni a T è riportato l'ingombro massimo della sezione
Concio	: Numero del concio
Co Nr	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la massima deformazione nell'acciaio e nel calcestruzzo per la verifica a flessione
GamRd	: Solo per le travi di fondazione: Coefficiente di sovrarresistenza.
M Exd	: Momento ultimo di calcolo asse vettore X (per le travi incrementato dalla traslazione del diagramma del momento flettente)
M Eyd	: Momento ultimo di calcolo asse vettore Y
N Ed	: Sforzo normale ultimo di calcolo
x / d	: Rapporto fra la posizione dell'asse neutro e l'altezza utile della sezione moltiplicato per 100
ef% ec% (*100)	: deformazioni massime nell'acciaio e nel calcestruzzo moltiplicate per 10.000. Valore limite per l'acciaio 100 (1%), valore limite nel calcestruzzo 35 (0,35%)
Area	: Area del ferro in centimetri quadri; per le travi rispettivamente superiore ed inferiore, per i pilastri armature lungo la base e l'altezza della sezione
Co Nr	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che

- forniscono la minore sicurezza per le azioni taglianti e torcenti
- V Exd** : Taglio ultimo di calcolo in direzione X
- V Eyd** : Taglio ultimo di calcolo in direzione Y
- T sdu** : Momento torcente ultimo di calcolo
- V Rxd** : Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione X
- V Ryd** : Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione Y
- T Rd** : Momento torcente resistente ultimo delle staffe
- T Rld** : Momento torcente resistente ultimo dell'armatura longitudinale
- Coe Cls** : Coefficiente per il controllo di sicurezza del calcestruzzo alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
- Coe Staf** : Coefficiente per il controllo di sicurezza delle staffe alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
- Alon** : Armatura longitudinale a torsione (nelle travi rettangolari per le quali è stata effettuata la verifica a momento M_y in questo dato viene stampata anche l'armatura flessionale dei lati verticali)
- Staffe** : Passo staffe e lunghezza del tratto da armare
- Moltip Ultimo** : Solo per le stampe di riverifica:
Moltiplicatore dei carichi che porta a collasso la sezione. Il percorso dei carichi seguito e' a sforzo normale costante. Le deformazioni riportate sono determinate dalle sollecitazioni di calcolo amplificate del moltiplicatore in parola.

15.1 ASTE DI FONDAZIONE

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FONDAZIONE																											
Filo Iniz. Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final	T r a t	Sez Bas Alt	C o n c	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE												
					Co Nr	GamRd	M Exd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	sf% 100	ec% 100	Area cmq sup inf	Co Nr	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe Cls	Coe Sta	ALon cmq	staffe Pas Lun Fi			
1	0,00		82	1	34	1,10	-7,3	3,6	16	4	1	11,4	11,4	13	-0,8	-7,9	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	16	11	0,0	16	85	10
2	0,00		30	3	9	1,10	9,1	1,2	26	5	2	11,4	11,4	1	-0,1	11,0	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	20	20	0,0	21	299	10
2.5			90	5	9	1,10	18,9	0,1	28	9	4	11,4	11,4	2	-0,1	15,5	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	28	21	0,0	16	85	10
5	0,00		11	1	34	1,10	-13,2	4,6	16	5	1	14,4	14,4	1	0,6	-13,2	0,7	48,8	55,7	24,9	2,3	28	20	5,3	16	85	10
6	0,00		30	3	34	1,10	-14,0	2,0	17	6	1	14,4	14,4	9	1,6	16,3	3,8	48,8	55,7	24,9	3,8	48	42	8,7	20	317	10
2.5			90	5	25	1,10	25,2	-1,7	30	10	5	14,4	14,4	1	0,6	33,7	1,2	48,8	55,7	24,9	4,2	67	49	9,7	16	85	10
13	0,00		11	1	28	1,10	2,7	0,1	28	1	0	14,4	14,4	15	-3,7	8,3	-10,2	48,8	55,7	24,9	10,2	64	39	23,7	16	17	10
14	0,00		30	3	28	1,10	2,7	0,4	28	1	0	14,4	14,4	0	0,0	0,0	17,0	58,2	37,5	0,0	0	0	0,0	20	0	10	10
2.5			90	5	28	1,10	2,7	0,7	26	1	0	14,4	14,4	15	-3,7	8,9	-10,2	48,8	55,7	24,9	10,2	65	39	23,7	16	17	10
1	0,00		82	1	15	1,10	-11,1	5,4	16	6	1	11,4	11,4	9	-1,2	-7,1	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	15	10	0,0	16	85	10
5	0,00		30	3	15	1,10	-10,8	1,1	18	5	1	11,4	11,4	15	0,9	8,7	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	18	16	0,0	21	269	10
2.5			90	5	13	1,10	11,5	-3,6	30	5	2	11,4	11,4	15	0,9	10,6	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	21	15	0,0	16	85	10
4	0,00		82	1	12	1,10	-11,5	5,3	16	6	1	11,4	11,4	6	1,1	-8,0	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	17	11	0,0	16	85	10
10	0,00		30	3	13	1,10	-10,9	0,9	18	5	1	11,4	11,4	12	-1,4	10,1	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	21	18	0,0	21	268	10
2.5			90	5	12	1,10	14,8	-3,5	30	7	3	11,4	11,4	11	-1,3	12,5	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	25	17	0,0	16	85	10
2	0,00		82	1	22	1,10	16,9	1,0	27	9	3	11,4	11,4	1	0,0	-13,4	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	24	18	0,0	16	85	10
22	0,00		30	3	22	1,10	7,3	2,8	24	4	1	11,4	11,4	29	0,0	-9,0	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	16	16	0,0	21	302	10
2.5			90	5	25	1,10	8,0	1,0	26	4	2	11,4	11,4	1	0,0	10,7	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	19	15	0,0	16	85	10
3	0,00		82	1	6	1,10	11,8	0,3	27	6	2	11,4	11,4	6	-0,9	-9,1	-2,9	48,8	55,7	18,9	2,9	34	21	7,4	16	85	10
4	0,00		30	3	6	1,10	10,9	0,8	27	6	2	11,4	11,4	6	-0,9	-6,7	-2,7	48,8	55,7	18,9	2,7	28	21	7,0	20	90	10
2.5			90	5	22	1,10	-3,0	2,6	13	2	0	11,4	11,4	6	-0,9	-4,5	-2,5	48,8	55,7	18,9	2,5	23	13	6,5	16	85	10
6	0,00		11	1	25	1,10	25,4	-0,9	30	10	5	14,4	14,4	1	0,4	-16,2	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	30	22	0,0	16	83	10
7	0,00		30	3	25	1,10	25,4	-1,8	30	10	5	14,4	14,4	0	0,0	0,0	16,2	55,5	35,8	0,0	0	0	0,0	21	0	10	10
2.5			90	5	25	1,10	24,6	-3,2	31	9	4	14,4	14,4	25	0,3	8,7	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	16	12	0,0	16	83	10
7	0,00		11	1	29	1,10	10,1	8,9	22	6	2	14,4	14,4	2	0,0	-18,8	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	34	26	0,0	16	85	10
8	0,00		30	3	22	1,10	-3,7	12,0	6	3	1	14,4	14,4	25	-0,1	10,0	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	18	18	0,0	21	107	10
2.5			90	5	25	1,10	12,9	2,7	27	6	2	14,4	14,4	1	0,0	20,6	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	37	28	0,0	16	85	10
8	0,00		11	1	22	1,10	15,5	6,5	26	7	3	14,4	14,4	1	-0,3	-19,3	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	35	26	0,0	16	85	10
9	0,00		30	3	22	1,10	13,0	8,3	24	7	2	14,4	14,4	22	-0,3	-9,2	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	17	17	0,0	21	106	10
2.5			90	5	34	1,10	13,1	4,3	26	6	2	14,4	14,4	1	-0,3	17,8	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	33	24	0,0	16	85	10
9	0,00		11	1	29	1,10	28,1	-1,4	30	11	5	14,4	14,4	6	-1,9	-20,0	-4,1	48,8	55,7	24,9	4,1	56	39	9,5	16	85	10
10	0,00		30	3	29	1,10	24,6	0,3	29	10	4	14,4	14,4	6	-1,9	-13,0	-3,7	48,8	55,7	24,9	3,7	42	32	8,7	20	110	10
2.5			90	5	22	1,10	-4,8	3,4	14	2	0	14,4	14,4	6	-1,9	-4,9	-3,3	48,8	55,7	24,9	3,3	26	16	7,7	16	85	10
14	0,00		11	1	28	1,10	5,7	0,9	27	2	1	14,4	14,4	15	-2,4	6,8	-6,1	48,8	55,7	24,9	6,1	42	25	14,3	16	15	10
15	0,00		30	3	28	1,10	5,7	1,1	27	3	1	14,4	14,4	0	0,0	0,0	17,0	58,2	37,5	0,0	0	0	0,0	20	0	10	10
2.5			90	5	28	1,10	5,7	1,5	27	3	1	14,4	14,4	15	-2,4	7,4	-6,2	48,8	55,7	24,9	6,2	43	25	14,4	16	15	10
15	0,00		11	1	28	1,10	6,7	1,8	27	3	1	14,4	14,4	15	-1,5	3,4	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	9	7	0,0	16	15	10
16	0,00		30	3	28	1,10	6,7	2,0	26	3	1	14,4	14,4	0	0,0	0,0	16,2	55,5	35,8	0,0	0	0	0,0	21	0	10	10
2.5			90	5	28	1,10	6,7	2,4	26	3	1	14,4	14,4	15	-1,5	4,1	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	10	7	0,0	16	15	10
16	0,00		11	1	28	1,10	5,5	2,7	25	3	1	14,4	14,4	3	0,8	-11,8	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	23	17	0,0	16	85	10
17	0,00		30	3	15	1,10	12,1	1,5	28	5	2	14,4	14,4	31	-0,2	10,9	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	20	20	0,0	21	143	10
2.5			90	5	15	1,10	16,3	0,2	29	7	3	14,4	14,4	1	0,0	18,6	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	33	26	0,0	16	85	10

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FONDAZIONE																									
Filo Iniz Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final	T r a t	Sez Bas Alt	C o n c	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE										
					Co Nr	GamRd	M Exd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	sf% 100	sc% 100	Area cmq sup inf	Co Nr	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	staffe Pas Lun Fi	
17	0,00		11 1 31	1,10	16,8		-0,5	29 7 3	14,4	14,4	1	0,0	-5,4	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	10	7	0,0	16 68 10			
18	0,00		30 3 31	1,10	19,9		-1,6	30 8 4	14,4	14,4	0	0,0	0,0	0,0	16,2	55,5	35,8	0,0	0	0	0,0	21 0 10			
2.5			90 5 31	1,10	19,9		-3,2	31 7 4	14,4	14,4	24	0,1	10,2	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	18	14	0,0	16 68 10			
18	0,00		11 1 28	1,10	11,1		5,6	25 5 2	14,4	14,4	1	0,0	-14,4	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	26	20	0,0	16 85 10			
19	0,00		30 3 24	1,10	-4,9		2,2	15 2 0	14,4	14,4	24	-0,1	9,9	0,0	16,2	55,5	35,8	0,0	18	18	0,0	21 107 10			
2.5			90 5 31	1,10	12,9		1,4	28 5 2	14,4	14,4	24	-0,1	16,4	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	30	23	0,0	16 85 10			
19	0,00		11 1 28	1,10	13,7		3,2	27 6 2	14,4	14,4	19	-0,1	-15,7	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	28	22	0,0	16 85 10			
20	0,00		30 3 28	1,10	11,4		5,4	25 6 2	14,4	14,4	28	0,2	-9,2	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	17	17	0,0	21 108 10			
2.5			90 5 31	1,10	11,8		3,2	27 5 2	14,4	14,4	1	0,0	13,6	0,0	48,8	55,7	24,9	0,0	24	19	0,0	16 85 10			
20	0,00		11 1 12	1,10	17,8		0,8	29 7 3	14,4	14,4	12	1,5	-15,9	4,5	48,8	55,7	24,9	4,5	50	31	10,5	16 85 10			
21	0,00		30 3 12	1,10	16,2		1,8	28 7 3	14,4	14,4	12	1,5	-10,8	4,2	48,8	55,7	24,9	4,2	40	30	9,8	20 90 10			
2.5			90 5 28	1,10	-5,2		3,9	13 2 0	14,4	14,4	12	1,5	-6,0	4,0	48,8	55,7	24,9	4,0	30	17	9,2	16 85 10			
5	0,00		82 1 3	1,10	18,6		-4,6	30 8 4	11,4	11,4	9	-0,7	-11,1	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	21	15	0,0	16 85 10			
11	0,00		30 3 9	1,10	-12,1		0,7	18 6 1	11,4	11,4	9	-0,7	-9,7	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	19	18	0,0	21 269 10			
2.5			90 5 9	1,10	-16,5		4,3	17 8 2	11,4	11,4	13	0,6	7,0	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	14	10	0,0	16 85 10			
11	0,00		82 1 15	1,10	-14,2		3,9	17 7 2	11,4	11,4	9	-0,7	-8,9	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	17	12	0,0	16 85 10			
13	0,00		30 3 9	1,10	-13,5		0,2	18 6 2	11,4	11,4	15	0,6	8,2	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	16	15	0,0	21 276 10			
2.5			90 5 15	1,10	14,4		-5,3	31 6 3	11,4	11,4	15	0,6	10,0	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	19	15	0,0	16 85 10			
10	0,00		82 1 6	1,10	21,2		-5,1	30 9 4	11,4	11,4	6	0,7	-13,1	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	25	18	0,0	16 85 10			
12	0,00		30 3 6	1,10	-12,1		0,3	18 6 1	11,4	11,4	6	0,7	-11,0	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	21	20	0,0	21 270 10			
2.5			90 5 6	1,10	-16,3		3,9	17 8 2	11,4	11,4	18	-0,5	6,6	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	13	9	0,0	16 85 10			
12	0,00		82 1 12	1,10	-15,5		4,4	17 8 2	11,4	11,4	6	0,7	-8,6	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	17	12	0,0	16 85 10			
21	0,00		30 3 3	1,10	-12,9		0,7	18 6 1	11,4	11,4	12	-0,5	8,5	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	16	15	0,0	21 276 10			
2.5			90 5 3	1,10	-12,7		4,4	17 7 1	11,4	11,4	12	-0,5	10,9	0,0	48,9	55,7	18,9	0,0	21	15	0,0	16 85 10			
22	0,00		82 1 6	1,10	5,4		4,3	22 4 1	11,4	11,4	1	0,2	-8,7	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	16	12	0,0	16 85 10			
3	0,00		30 3 34	1,10	10,0		-0,3	28 5 2	11,4	11,4	34	0,1	6,5	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	12	12	0,0	21 176 10			
2.5			90 5 34	1,10	14,1		-1,8	29 7 3	11,4	11,4	34	0,1	10,1	0,0	48,8	55,7	18,9	0,0	18	14	0,0	16 85 10			

15.2 PILASTRI

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - PILASTRI																									
Filo Iniz Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final	T r a t	Sez Bas Alt	C o n c	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE										
					Co Nr	M Exd (t*m)	M Eyd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	sf% 100	sc% 100	Area cmq b h	Co Nr	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi	
1	0,00		9 1 7	-4,6	7,2		-6,8	66 32	6,4	5,5	9	-3,0	-2,9	0,0	29,5	31,4	3,7	0,0	19	5	0,0	12 76 10			
1	4,40		30 3 9	-0,7	2,9		-6,3	8 5	6,1	5,5	9	-3,0	-2,9	0,0	29,5	31,4	3,7	0,0	19	8	0,0	19 228 10			
2.5	0,05		50 5 9	5,7	-3,9		-5,5	17 12	6,2	5,3	9	-3,0	-2,9	0,0	29,5	31,4	3,7	0,0	19	5	0,0	12 61 10			
2	0,00		78 1 9	-14,1	2,8		-18,9	4 4	11,7	10,3	25	-0,1	-6,8	0,0	70,8	79,6	10,0	0,0	9	3	0,0	12 120 10			
2	4,40		30 3 9	-6,2	2,0		-17,6	2 2	11,3	10,7	25	-0,1	-6,8	0,0	70,8	79,6	10,0	0,0	9	5	0,0	19 125 10			
2.5	0,04		120 5 25	6,8	0,6		-16,3	1 1	8,5	13,5	25	-0,1	-6,8	0,0	70,8	79,6	10,0	0,0	9	3	0,0	12 120 10			
3	0,00		78 1 6	11,3	3,1		-12,6	5 4	11,0	11,0	22	-0,2	5,8	0,0	69,6	78,3	10,0	0,0	8	3	0,0	12 120 10			
3	4,40		30 3 6	4,0	2,1		-11,3	2 2	9,2	12,8	22	-0,2	5,8	0,0	69,6	78,3	10,0	0,0	8	5	0,0	19 125 10			
2.5	0,03		120 5 22	-7,7	0,3		-10,1	1 1	10,8	11,2	22	-0,2	5,8	0,0	69,6	78,3	10,0	0,0	8	3	0,0	12 120 10			
4	0,00		9 1 6	3,2	7,1		-5,4	55 26	6,2	5,3	6	-2,9	1,8	0,0	29,0	30,9	3,7	0,0	16	5	0,0	12 76 10			
4	4,40		30 3 6	0,6	2,7		-4,9	8 5	5,7	5,8	18	3,0	-0,7	0,0	29,0	30,9	3,7	0,0	13	8	0,0	19 227 10			
2.5	0,04		50 5 6	-3,4	-3,8		-4,1	14 9	6,1	5,5	6	-2,9	1,8	0,0	29,0	30,9	3,7	0,0	16	5	0,0	12 62 10			
5	0,00		10 1 3	-2,8	19,7		-18,0	56 32	6,9	8,5	9	-8,3	-2,3	0,0	33,6	31,5	3,7	0,0	32	11	0,0	12 83 10			
5	4,40		50 3 13	0,3	-7,7		-17,5	10 7	6,5	5,0	9	-8,3	-2,3	0,0	33,6	31,5	3,7	0,0	32	17	0,0	19 222 10			
2.5	0,09		30 5 9	5,1	-10,6		-17,0	33 24	6,5	5,0	9	-8,3	-2,3	0,0	33,6	31,5	3,7	0,0	32	11	0,0	12 61 10			
6	0,00		10 1 18	-0,9	-4,7		-33,4	2 5	5,6	5,9	9	-0,9	-0,4	0,0	36,8	34,5	3,7	0,0	3	1	0,0	12 157 10			
6	4,40		50 3 1	-1,0	-2,8		-48,8	0 4	5,6	6,0	25	-0,4	-0,7	0,0	36,8	34,5	3,7	0,0	3	2	0,0	19 145 10			
2.5	0,17		30 5 1	-1,0	-3,1		-48,1	0 4	5,5	6,0	9	-0,9	-0,4	0,0	36,8	34,5	3,7	0,0	3	1	0,0	12 63 10			
7	0,00		78 1 34	-17,1	-1,1		-18,4	4 3	11,8	10,2	25	-0,4	-9,4	0,0	70,4	79,3	10,0	0,0	12	5	0,0	12 141 10			
7	4,40		30 3 15	2,5	-2,2		-16,5	1 2	10,5	11,5	25	-0,4	-9,4	0,0	70,4	79,3	10,0	0,0	12	7	0,0	19 104 10			
2.5	0,04		120 5 34	16,5	-1,6		-15,1	4 3	11,3	10,7	25	-0,4	-9,4	0,0	70,4	79,3	10,0	0,0	12	5	0,0	12 120 10			
8	0,00		78 1 29	13,9	-0,8		-26,1	2 2	10,5	11,5	22	-0,3	7,1	0,0	72,2	81,3	10,0	0,0	9	4	0,0	12 193 10			
8	4,40		30 3 18	-1,7	-2,1		-25,1	0 1	9,9	12,1	22	-0,3	7,1	0,0	72,2	81,3	10,0	0,0	9	6	0,0	19 52 10			
2.5	0,05		120 5 29	-12,3	-1,0		-22,8	2 2	10,7	11,4	22	-0,3	7,1	0,0	72,2	81,3	10,0	0,0	9	4	0,0	12 120 10			
9	0,00		78 1 6	17,2	3,9		-30,1	5 5	12,1	9,9	22	-0,5	10,7	0,0	72,9	82,1	10,0	0,0	14	5	0,0	12 142 10			
9	4,40		30 3 13	7,2	-2,5		-30,3	1 2	11,7	10,3	22	-0,5	10,7	0,0	72,9	82,1	10,0	0,0	14	9	0,0	19 103 10			
2.5	0,06		120 5 22	-13,9	-0,7		-28,4	2 2	11,5	10,5	22	-0,5	10,7	0,0	72,9	82,1	10,0	0,0	14	5	0,0	12 120 10			
10	0,00		10 1 6	2,4	19,3		-14,4	62 32	6,7	8,2	6	-8,0	1,5	0,0	32,6	30,5	3,7	0,0	29	10	0,0	12 82 10			
10	4,40		50 3 6	0,3	7,5		-13,9	10 7	6,3	5,2	6	-8,0	1,5	0,0	32,6	30,5	3,7	0,0	29	16	0,0	19 221 10			
2.5	0,07		30 5 6	-2,9	-10,0		-13,0	20 15	6,3	5,2	6	-8,0	1,5	0,0	32,6	30,5	3,7	0,0	29	10	0,0	12 62 10			
11	0,00		10 1 15	-0,2	-20,0		-3,1	85 22	5,3	10,7	15	8,0	-0,1	0,0	30,4	28,4	3,7	0,0	26	10	0,0	12 88 10			
11	4,40		50 3 15	-0,1	-7,2		-2,5	12 6	5,4	6,1	15	8,0	-0,1	0,0	30,4	28,4	3,7	0,0	2						

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - PILASTRI																											
Filo Iniz Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final N/C	T r a t	Sez Bas Alt	C o n c	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE												
					Co mb	M Exd (t*m)	M Eyd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	sf% 100	ec% 100	Area cmq b h	Co mb	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi			
13	0,00		4	1	15	-1,6	-4,4	-2,3		71	31	4,3	4,4	15	1,7	-0,9	0,0	17,1	17,1	1,9	0,0	15	4	0,0	12	83	10
13	4,40		30	3	15	-0,3	-1,9	-2,0		9	5	4,3	4,3	15	1,7	-0,9	0,0	17,1	17,1	1,9	0,0	15	6	0,0	19	222	10
2.5	0,03		30	5	15	1,6	1,9	-1,5		13	9	4,3	4,3	15	1,7	-0,9	0,0	17,1	17,1	1,9	0,0	15	4	0,0	12	61	10
14	0,00		4	1	15	-1,6	-3,2	-2,8		18	13	4,3	4,3	15	1,2	-0,9	0,0	17,4	17,4	1,9	0,0	12	3	0,0	12	86	10
14	4,40		30	3	15	-0,3	-1,5	-2,5		6	4	4,3	4,3	15	1,2	-0,9	0,0	17,4	17,4	1,9	0,0	12	4	0,0	19	219	10
2.5	0,03		30	5	15	1,6	1,1	-2,0		10	7	4,4	4,4	15	1,2	-0,9	0,0	17,4	17,4	1,9	0,0	12	3	0,0	12	61	10
15	0,00		4	1	15	-1,7	-2,5	-4,7		14	11	4,3	4,3	15	0,8	-0,9	0,0	17,8	17,8	1,9	0,0	10	2	0,0	12	89	10
15	4,40		30	3	15	-0,3	-1,2	-4,4		4	4	4,3	4,3	15	0,8	-0,9	0,0	17,8	17,8	1,9	0,0	10	3	0,0	19	215	10
2.5	0,05		30	5	15	1,7	0,7	-3,9		8	6	4,4	4,4	15	0,8	-0,9	0,0	17,8	17,8	1,9	0,0	10	2	0,0	12	61	10
16	0,00		4	1	15	-1,7	-2,2	-8,7		11	10	4,3	4,3	15	0,7	-1,0	0,0	18,7	18,7	1,9	0,0	9	2	0,0	12	93	10
16	4,40		30	3	15	-0,3	-1,1	-8,4		2	3	4,3	4,3	15	0,7	-1,0	0,0	18,7	18,7	1,9	0,0	9	3	0,0	19	210	10
2.5	0,09		30	5	15	1,8	0,4	-7,9		6	5	4,3	4,3	15	0,7	-1,0	0,0	18,7	18,7	1,9	0,0	9	2	0,0	12	61	10
17	0,00		9	1	15	-3,8	-1,6	-18,1		4	5	6,1	5,5	31	0,1	-2,4	0,0	31,1	33,1	3,7	0,0	7	3	0,0	12	93	10
17	4,40		30	3	15	-1,0	-1,0	-17,6		0	2	5,8	5,8	31	0,1	-2,4	0,0	31,1	33,1	3,7	0,0	7	5	0,0	19	211	10
2.5	0,09		50	5	31	4,0	-0,4	-18,4		2	4	5,8	5,7	31	0,1	-2,4	0,0	31,1	33,1	3,7	0,0	7	3	0,0	12	61	10
18	0,00		78	1	15	-12,6	-2,3	-15,3		4	3	11,8	10,2	31	0,1	-9,3	0,0	70,1	78,9	10,0	0,0	12	5	0,0	12	120	10
18	4,40		30	3	15	-3,1	-1,7	-14,0		1	1	11,3	10,7	31	0,1	-9,3	0,0	70,1	78,9	10,0	0,0	12	7	0,0	19	125	10
2.5	0,03		120	5	31	15,6	-0,4	-12,0		3	2	12,0	10,0	31	0,1	-9,3	0,0	70,1	78,9	10,0	0,0	12	5	0,0	12	120	10
19	0,00		78	1	28	15,4	-0,8	-20,5		3	3	8,9	13,1	28	0,1	7,3	0,0	71,0	79,9	10,0	0,0	9	4	0,0	12	164	10
19	4,40		30	3	12	2,3	-1,7	-18,8		1	1	9,2	12,8	28	0,1	7,3	0,0	71,0	79,9	10,0	0,0	9	6	0,0	19	81	10
2.5	0,04		120	5	28	-11,3	-0,3	-17,3		2	2	10,6	11,4	28	0,1	7,3	0,0	71,0	79,9	10,0	0,0	9	4	0,0	12	120	10
20	0,00		78	1	12	16,3	-4,2	-21,8		6	5	11,9	10,1	28	0,3	8,8	0,0	71,3	80,2	10,0	0,0	12	4	0,0	12	120	10
20	4,40		30	3	12	6,1	-2,7	-20,5		2	3	11,4	10,6	28	0,3	8,8	0,0	71,3	80,2	10,0	0,0	12	7	0,0	19	125	10
2.5	0,05		120	5	28	-11,9	-0,4	-20,0		2	2	11,5	10,5	28	0,3	8,8	0,0	71,3	80,2	10,0	0,0	12	4	0,0	12	120	10
21	0,00		9	1	12	4,3	-7,9	-8,9		65	32	6,1	6,1	12	3,2	2,5	0,0	29,7	31,7	3,7	0,0	19	6	0,0	12	78	10
21	4,40		30	3	12	0,7	-3,2	-8,3		8	5	5,9	5,7	12	3,2	2,5	0,0	29,7	31,7	3,7	0,0	19	9	0,0	19	226	10
2.5	0,05		50	5	12	-4,7	4,0	-7,5		16	11	6,3	5,2	12	3,2	2,5	0,0	29,7	31,7	3,7	0,0	19	6	0,0	12	61	10
22	0,00		9	1	34	-4,2	-0,4	-13,6		4	4	5,5	6,0	34	0,2	-2,2	0,0	30,5	32,5	3,7	0,0	7	3	0,0	12	159	10
22	4,40		30	3	9	-0,6	0,9	-12,1		0	2	5,5	6,0	34	0,2	-2,2	0,0	30,5	32,5	3,7	0,0	7	4	0,0	19	145	10
2.5	0,07		50	5	22	-4,0	0,4	-11,3		4	4	5,4	6,1	34	0,2	-2,2	0,0	30,5	32,5	3,7	0,0	7	3	0,0	12	61	10

15.3 ASTE IN ELEVAZIONE

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ELEVAZIONE																											
Filo Iniz Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final AmpC	T r a t	Sez Bas Alt	C o n c	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE												
					Co mb	M Exd (t*m)	M Eyd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	sf% 100	ec% 100	Area cmq sup inf	Co mb	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi			
1	4,40		80	1	9	-5,8	-0,1	0,0	27	7	3	7,2	7,2	1	0,0	8,4	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	18	16	0,0	12	75	8
2	4,40		30	3	1	7,1	0,0	0,0	26	7	3	4,0	7,2	1	0,0	-6,4	0,0	10,1	27,7	9,2	0,0	14	23	0,0	22	319	8
2.5	1,00		75	5	29	-9,6	-0,1	0,0	28	13	5	7,2	4,0	1	0,0	-10,1	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	22	20	0,0	12	75	8
5	4,40		61	1	1	-14,0	0,8	0,0	28	12	5	7,2	5,7	2	0,3	22,3	0,0	42,5	46,5	11,4	0,0	49	44	0,0	12	75	8
6	4,40		30	3	1	19,4	-0,2	0,0	19	16	4	4,0	7,2	1	0,3	-18,5	0,0	9,8	26,8	12,8	0,0	41	69	0,0	22	337	8
2.5	1,00		75	5	1	-15,9	-0,8	0,0	28	14	6	7,2	6,7	1	0,3	-26,2	0,0	42,5	46,5	11,4	0,0	57	52	0,0	12	75	8
13	4,40		81	1	31	-1,8	0,8	0,0	27	2	1	7,2	7,2	15	12,5	3,5	0,0	19,0	52,0	16,9	0,0	37	66	0,0	12	17	8
14	4,40		30	3	31	-1,8	0,8	0,0	28	2	1	7,2	4,0	0	0,0	0,0	0,0	9,9	27,2	9,2	0,0	0	0	0,0	12	0	8
2.5	1,00		75	5	31	-1,8	-0,8	0,0	28	2	1	7,2	4,0	15	12,5	2,6	0,0	19,0	52,0	16,9	0,0	35	66	0,0	12	17	8
1	4,40		8	1	13	-6,5	0,1	0,0	27	19	8	5,1	5,0	13	0,0	3,5	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	15	9	0,0	8	40	8
5	4,40		30	3	13	2,9	0,0	0,0	24	11	4	4,0	4,0	9	0,0	-3,6	0,0	10,4	14,4	3,1	0,0	15	25	0,0	22	359	8
2.5	1,00		40	5	9	-7,1	-0,1	0,0	18	50	13	5,6	5,0	9	0,0	-3,7	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	16	9	0,0	8	40	8
4	4,40		8	1	18	-6,4	0,0	0,0	26	19	8	5,1	5,0	18	0,0	3,5	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	15	9	0,0	8	40	8
10	4,40		30	3	18	2,8	0,0	0,0	23	10	4	4,0	4,0	6	0,0	-3,5	0,0	10,4	14,4	3,1	0,0	15	24	0,0	22	358	8
2.5	1,00		40	5	6	-7,0	0,0	0,0	19	44	12	5,5	5,0	6	0,0	-3,6	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	16	9	0,0	8	40	8
2	4,40		80	1	25	-10,6	0,0	0,0	28	14	6	7,2	4,0	1	0,0	10,2	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	22	20	0,0	12	75	8
22	4,40		30	3	1	7,2	0,0	0,0	26	7	3	4,0	7,2	2	0,0	7,2	0,0	10,1	27,7	9,2	0,0	16	26	0,0	22	321	8
2.5	1,00		75	5	29	-6,1	0,1	0,0	28	8	3	7,2	4,0	1	0,0	-8,4	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	18	16	0,0	12	75	8
3	4,40		80	1	18	-5,3	-0,8	0,0	27	7	3	7,2	7,2	18	-0,6	6,0	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	14	12	0,0	12	75	8
4	4,40		30	3	18	-3,8	-0,3	0,0	27	5	2	7,2	7,2	18	-0,6	4,0	0,0	10,4	28,4	9,2	0,0	10	14	0,0	22	109	8
2.5	1,00		75	5	6	-3,1	-0,4	0,0	27	4	2	7,2	7,2	6	0,3	-5,8	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	13	11	0,0	12	75	8
6	4,40		61	1	1	-16,9	-2,9	0,0	29	15	6	7,2	4,8	1	-3,5	18,9	0,0	42,5	46,5	11,4	0,0	49	37	0,0	12	75	8
7	4,40		30	3	1	-16,9	-1,7	0,0	29	15	6	7,2	4,0	1	-3,5	10,6	0,0	9,8	26,8	12,8	0,0	31	40	0,0	12	16	8
2.5	1,00		75	5	29	-5,5	2,1	0,0	27	5	2	7,2	7,2	1	-3,5	9,8	0,0	42,5	46,5	11,4	0,0	29	19	0,0	12	75	8
7	4,40		61	1	34	-8,3	-0,4	0,0	27	7	3	7,2	7,2	1	-0,6	13,5	0,0										

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ELEVAZIONE																											
Filo Iniz Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final AmpC	Tratto	Sez Bas	Conc	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE												
					Com	M Exd (t*m)	M Eyd (t*m)	N Ed (t)	x/d	cf% 100	cc% 100	Area cmq sup inf	Com	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe Cls	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi			
15	4,40		30	3	1	-3,5	0,2	0,0	28	5	2	7,2	4,0	13	0,0	0,0	0,0	9,9	27,2	9,2	0,0	0	0	0,0	12	0	8
2.5	1,00		75	5	1	-3,5	-0,2	0,0	28	5	2	7,2	4,0	13	6,9	1,0	0,0	19,0	52,0	16,9	0,0	18	36	0,0	12	15	8
15	4,40		81	1	2	-5,0	0,1	0,0	28	7	3	7,2	4,0	12	3,1	2,1	0,0	19,0	52,0	16,9	0,0	12	16	0,0	12	15	8
16	4,40		30	3	2	-5,0	0,1	0,0	28	7	3	7,2	4,0	0	0,0	0,0	0,0	9,9	27,2	9,2	0,0	0	0	0,0	12	0	8
2.5	1,00		75	5	2	-5,0	-0,1	0,0	28	7	3	7,2	4,0	12	3,1	1,3	0,0	19,0	52,0	16,9	0,0	10	16	0,0	12	15	8
16	4,40		81	1	2	-4,5	-0,2	0,0	28	6	3	7,2	4,0	1	-0,1	12,0	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	26	24	0,0	12	75	8
17	4,40		30	3	1	5,8	0,1	0,0	26	6	2	4,0	7,2	2	-0,1	6,3	0,0	9,9	27,2	9,2	0,0	14	23	0,0	22	163	8
2.5	1,00		75	5	1	-4,2	0,2	0,0	27	5	2	7,2	7,2	1	-0,1	-10,6	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	23	21	0,0	12	75	8
17	4,40		81	1	2	-4,3	-0,9	0,0	28	6	2	7,2	4,0	31	-1,7	10,3	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	26	20	0,0	12	68	8
18	4,40		30	3	19	-5,4	0,0	0,0	27	7	3	7,2	7,2	0	0,0	0,0	0,0	9,9	27,2	9,2	0,0	0	0	0,0	12	0	8
2.5	1,00		75	5	19	-5,4	0,0	0,0	27	7	3	7,2	7,2	31	-1,7	6,8	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	19	13	0,0	12	68	8
18	4,40		81	1	31	-8,2	-0,2	0,0	27	11	4	7,2	7,2	31	-0,1	10,5	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	23	20	0,0	12	75	8
19	4,40		30	3	1	4,5	0,0	0,0	26	4	2	4,0	7,2	31	-0,1	6,6	0,0	10,4	28,4	9,2	0,0	14	23	0,0	22	126	8
2.5	1,00		75	5	19	-8,1	-0,2	0,0	27	10	4	7,2	7,2	19	0,1	-10,4	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	23	20	0,0	12	75	8
19	4,40		81	1	24	-7,4	-0,2	0,0	27	10	4	7,2	7,2	24	-0,1	9,7	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	21	19	0,0	12	75	8
20	4,40		30	3	28	-7,0	-0,2	0,0	27	9	4	7,2	7,2	28	0,3	-7,6	0,0	10,4	28,4	9,2	0,0	17	27	0,0	22	127	8
2.5	1,00		75	5	28	-10,0	-0,4	0,0	27	13	5	7,2	7,2	28	0,3	-11,5	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	25	22	0,0	12	75	8
20	4,40		81	1	24	-5,5	0,4	0,0	27	7	3	7,2	7,2	1	0,3	8,9	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	20	18	0,0	12	75	8
21	4,40		30	3	28	4,4	-0,1	0,0	26	4	2	4,0	7,2	28	0,2	-5,5	0,0	10,4	28,4	9,2	0,0	12	19	0,0	22	109	8
2.5	1,00		75	5	28	-4,5	-0,2	0,0	27	6	2	7,2	7,2	1	0,3	-9,8	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	22	19	0,0	12	75	8
5	4,40		8	1	15	-7,5	-0,1	0,0	17	73	17	5,8	5,0	15	0,0	3,8	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	16	10	0,0	8	40	8
11	4,40		30	3	3	2,9	0,0	0,0	24	11	4	4,0	4,0	15	0,0	3,6	0,0	10,4	14,4	3,1	0,0	16	25	0,0	22	358	8
2.5	1,00		40	5	3	-7,1	0,1	0,0	18	51	13	5,6	5,0	3	0,0	-3,7	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	16	9	0,0	8	40	8
11	4,40		8	1	15	-7,5	0,0	0,0	17	76	18	5,8	4,0	15	0,0	3,9	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	17	10	0,0	8	40	8
13	4,40		30	3	15	3,3	0,0	0,0	24	12	4	4,0	4,0	15	0,0	3,8	0,0	10,4	14,4	3,1	0,0	16	26	0,0	22	365	8
2.5	1,00		40	5	15	7,0	0,0	0,0	19	42	12	5,0	5,5	3	0,0	-3,1	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	13	8	0,0	8	40	8
10	4,40		8	1	18	-7,2	0,0	0,0	18	54	13	5,6	5,0	18	0,0	3,6	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	15	9	0,0	8	40	8
12	4,40		30	3	6	2,9	0,0	0,0	24	11	4	4,0	4,0	6	0,0	-3,6	0,0	10,4	14,4	3,1	0,0	15	25	0,0	22	359	8
2.5	1,00		40	5	6	-7,2	0,0	0,0	18	51	13	5,6	5,0	6	0,0	-3,7	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	16	9	0,0	8	40	8
12	4,40		8	1	12	-7,3	0,0	0,0	18	63	15	5,7	4,0	12	0,0	3,8	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	16	10	0,0	8	40	8
21	4,40		30	3	12	3,1	0,0	0,0	24	11	4	4,0	4,0	12	0,0	3,7	0,0	10,4	14,4	3,1	0,0	16	25	0,0	22	365	8
2.5	1,00		40	5	12	6,6	0,0	0,0	24	24	9	5,0	5,2	8	0,0	-3,0	0,0	22,7	23,6	2,8	0,0	13	8	0,0	8	40	8
22	4,40		80	1	34	-5,7	0,2	0,0	28	7	3	7,2	4,0	1	0,1	7,4	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	16	14	0,0	12	75	8
3	4,40		30	3	22	-3,7	0,0	0,0	27	5	2	7,2	7,2	34	0,1	4,6	0,0	10,4	28,4	9,2	0,0	10	16	0,0	22	196	8
2.5	1,00		75	5	22	-6,4	0,0	0,0	27	8	3	7,2	7,2	1	0,1	-6,2	0,0	42,5	46,5	8,3	0,0	14	12	0,0	12	75	8

16 VERIFICA ASTE STATO LIMITE ESERCIZIO

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in cls per gli stati limiti di esercizio.

Filo	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Com Cari	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti. Questo indicatore vale sia per la verifica a fessurazione che per il calcolo delle frecce
Fessu	: Fessura limite e fessura di calcolo espressa in mm; se la trave non risulta fessurata l'ampiezza di calcolo sarà nulla
Dist mm	: Distanza fra le fessure
Concio	: Numero del concio in cui si è avuta la massima fessura
Combin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
Mf X	: Momento flettente asse vettore X
Mf Y	: Momento flettente asse vettore Y
N	: Sforzo normale
Frecce	: Freccia limite e freccia massima di calcolo
Combin	: Numero della combinazione che ha prodotto la freccia massima
Com Cari	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul calcestruzzo, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul calcestruzzo
σlim	: Valore della tensione limite in Kg/cmq
σcal	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cmq
Concio	: Numero del concio in cui si è avuta la massima tensione
Combin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la

Mf X : massima tensione
 Mf Y : Momento flettente asse vettore X
 N : Momento flettente asse vettore Y
 N : Sforzo normale

16.1 ASTE FONDAZIONE

STAMPA VERIFICHE S.L.E. FONDAZIONE																					
			FESSURAZIONE									FRECCHE			TENSIONI						
Filo	Quota	Tra	Combi	Fessu.	dist	Con	Com	Mf X	Mf Y	N	Frecce	Com	Combinaz	σ lim.	σ cal.	Co	Comb	Mf X	Mf Y	N	
In fi	In Fi	tto	Caric	lim	mm	cio	bin	(t*m)	(t*m)	(t)	mm	bin	Carico	Kg/cmq	Kg/cmq	nc		(t*m)	(t*m)	(t)	
1	0,00		Rara										Rara cls	150,0	43,5	5	2	12,6	0,4	0,7	
2	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	11,8	0,4	0,6	23,4	0,3	2	3600	1193	5	2	12,6	0,4	0,7
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	11,6	0,4	0,6	15,6	0,3	1	112,0	40,1	5	1	11,6	0,4	0,6
5	0,00		Rara										Rara cls	150,0	66,5	5	2	21,7	-0,8	2,7	
6	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	19,8	-0,7	2,4	24,3	0,9	2	3600	1800	5	2	21,7	-0,8	2,7
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	19,4	-0,7	2,4	16,2	0,9	1	112,0	59,7	5	1	19,4	-0,7	2,4
13	0,00		Rara										Rara cls	150,0	6,3	5	2	2,0	0,1	0,4	
14	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	1,8	0,1	0,4	1,7	0,0	2	3600	168	5	2	2,0	0,1	0,4
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	1,8	0,1	0,4	1,1	0,0	1	112,0	5,7	5	1	1,8	0,1	0,4
1	0,00		Rara										Rara cls	150,0	9,1	3	1	-4,5	0,7	0,2	
5	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	2,0	1,2	0,2	21,9	0,3	2	3600	410	3	1	-4,5	0,7	0,2
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	1,8	1,2	0,2	14,6	0,3	1	112,0	8,5	3	1	-4,2	0,6	0,2
4	0,00		Rara										Rara cls	150,0	19,5	5	2	5,6	-0,3	0,3	
10	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	4,8	-0,3	0,3	21,9	0,3	1	3600	525	5	2	5,6	-0,3	0,3
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	4,6	-0,3	0,2	14,6	0,3	1	112,0	16,0	5	1	4,6	-0,3	0,2
2	0,00		Rara										Rara cls	150,0	31,8	1	1	9,1	0,5	1,8	
22	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	8,6	0,5	1,7	23,6	0,2	2	3600	918	1	1	9,1	0,5	1,8
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	8,5	0,4	1,7	15,7	0,2	1	112,0	29,5	1	1	8,5	0,4	1,7
3	0,00		Rara										Rara cls	150,0	23,8	1	1	6,8	-0,2	0,8	
4	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	6,4	-0,2	0,8	13,0	0,0	2	3600	661	1	1	6,8	-0,2	0,8
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	6,3	-0,2	0,7	8,6	0,0	1	112,0	22,2	1	1	6,3	-0,2	0,7
6	0,00		Rara										Rara cls	150,0	70,1	1	2	23,0	-0,9	2,8	
7	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	21,1	-0,9	2,5	8,3	0,2	2	3600	1903	1	2	23,0	-0,9	2,8
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	20,6	-0,8	2,4	5,5	0,2	1	112,0	63,2	1	1	20,6	-0,8	2,4
7	0,00		Rara										Rara cls	150,0	23,8	5	1	7,5	-1,6	6,8	
8	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	6,9	-1,5	6,3	13,8	0,1	2	3600	842	5	2	7,5	-1,6	6,8
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	6,8	-1,4	6,1	9,2	0,1	1	112,0	21,7	5	1	6,8	-1,4	6,1
8	0,00		Rara										Rara cls	150,0	32,7	1	2	10,3	-1,5	5,7	
9	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	9,5	-1,3	5,1	13,8	0,1	2	3600	1018	1	2	10,3	-1,5	5,7
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	9,3	-1,3	5,0	9,2	0,1	1	112,0	29,5	1	1	9,3	-1,3	5,0
9	0,00		Rara										Rara cls	150,0	66,0	1	2	21,6	-0,4	0,7	
10	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	19,6	-0,4	0,6	14,0	0,1	2	3600	1713	1	2	21,6	-0,4	0,7
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	19,1	-0,4	0,6	9,3	0,1	1	112,0	59,0	1	1	19,1	-0,4	0,6
14	0,00		Rara										Rara cls	150,0	13,6	5	2	4,3	0,2	0,8	
15	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	3,9	0,2	0,7	1,5	0,0	2	3600	361	5	2	4,3	0,2	0,8
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	3,9	0,2	0,7	1,0	0,0	1	112,0	12,4	5	1	3,9	0,2	0,7
15	0,00		Rara										Rara cls	150,0	14,2	5	2	4,5	0,2	1,2	
16	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	4,1	0,2	1,1	1,5	0,0	2	3600	391	5	2	4,5	0,2	1,2
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	4,0	0,2	1,0	1,0	0,0	1	112,0	12,9	5	1	4,0	0,2	1,0
16	0,00		Rara										Rara cls	150,0	27,5	5	2	8,7	0,2	1,5	
17	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	8,0	0,2	1,4	15,6	0,1	2	3600	735	5	2	8,7	0,2	1,5
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	7,8	0,2	1,3	10,4	0,1	1	112,0	24,8	5	1	7,8	0,2	1,3
17	0,00		Rara										Rara cls	150,0	36,3	5	2	11,5	0,2	2,0	
18	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	10,7	0,2	1,8	6,8	0,1	2	3600	977	5	2	11,5	0,2	2,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	10,5	0,2	1,8	4,5	0,1	1	112,0	33,1	5	1	10,5	0,2	1,8
18	0,00		Rara										Rara cls	150,0	19,6	5	2	6,1	0,3	4,4	
19	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	5,7	0,3	4,1	13,8	0,0	2	3600	642	5	2	6,1	0,3	4,4
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	5,6	0,3	4,0	9,2	0,0	1	112,0	17,9	5	1	5,6	0,3	4,0
19	0,00		Rara										Rara cls	150,0	22,8	1	1	7,2	0,3	3,9	
20	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	6,7	0,3	3,7	13,9	0,0	2	3600	707	1	2	7,2	0,3	3,9
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	6,6	0,3	3,6	9,2	0,0	1	112,0	20,9	1	1	6,6	0,3	3,6
20	0,00		Rara										Rara cls	150,0	36,3	1	2	11,6	0,4	1,4	
21	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	10,8	0,3	1,3	13,0	0,0	1	3600	957	1	2	11,6	0,4	1,4
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	10,6	0,3	1,3	8,6	0,0	1	112,0	33,2	1	1	10,6	0,3	1,3
5	0,00		Rara										Rara cls	150,0	17,8	1	2	5,1	-0,3	-0,9	
11	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	4,4	-0,3	-0,8	21,9	0,2	2	3600	434	1	2	5,1	-0,3	-0,9
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	4,3	-0,3	-0,8	14,6	0,2	1	112,0	14,9	1	1	4,3	-0,3	-0,8
11	0,00		Rara										Rara cls	150,0	15,8	2	2	-7,7	-0,2	-0,5	
13	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	1,3	-0,1	-0,4	22,3	0,6	2	3600	677	2	2	-7,7	-0,2	-0,5
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	1,3	0,0	-0,4	14,8	0,6	1	112,0	14,2	3	1	-6,9	-0,2	-0,4
10	0,00		Rara										Rara cls	150,0	24,5	1	2	7,0	0,8	-0,7	
12	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	6,2	0,7	-0,7	22,0	0,2	2	3600	619	1	2	7,0	0,8	-0,7
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	5,9	0,7	-0,6	14,6	0,2	1	112,0	20,8	1	1	5,9	0,7	-0,6

STAMPA VERIFICHE S.L.E. FONDAZIONE																					
FESSURAZIONE											FRECCHE			TENSIONI							
Filo In fi	Quota In Fi	Tra tto	Combi Caric	Fessu. mm lim cal	dist mm	Con cio	Com bin	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	Frecce mm limite calc	Com bin	Combinaz Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co nc	Comb	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	
12	0,00		Rara										Rara cls	150,0	16,3	2	2	-8,0	0,1	-0,4	
21	0,00		Freq Perm	0,4 0,000	0	5	2	0,9	-0,2	-0,3	22,3	0,6	2	Rara fer	3600	704	2	2	-8,0	0,1	-0,4
				0,3 0,000	0	5	1	0,8	-0,2	-0,3	14,8	0,6	1	Perm cls	112,0	14,6	2	1	-7,1	0,1	-0,3
22	0,00		Rara										Rara cls	150,0	20,2	5	2	5,7	-0,1	1,4	
3	0,00		Freq Perm	0,4 0,000	0	5	2	5,4	-0,1	1,3	17,3	0,0	2	Rara fer	3600	586	5	2	5,7	-0,1	1,4
				0,3 0,000	0	5	1	5,3	0,0	1,3	11,5	0,0	1	Perm cls	112,0	18,6	5	1	5,3	0,0	1,3

16.2 PILASTRI

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - PILASTRI																												
VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE															VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE													
Filo Iniz	Quota Iniz.	T r a	Sez Bas	C o n	Co mb	M Exd	M Eyd	N Ed	x/ d	sf% 100	ec% 100	Area cmq b h	Co mb	V Exd	V Eyd	T Sdu	V Rxd	V Ryd	TRd	TRld	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas	Lun	Fi		
1	0,00		9 1 9	3 9	-3,9	5,1	-7,3	18	12	6,4	5,5	9	9	-2,1	-2,4	0,0	29,5	31,4	3,7	0,0	15	8	0,0	12	76	10		
1	4,40		30 3 9	3 9	-0,4	2,0	-6,7	5	3	6,1	5,5	9	9	-2,1	-2,4	0,0	29,5	31,4	3,7	0,0	15	12	0,0	19	228	10		
2.5			50 5 9	5 9	4,8	-2,6	-5,9	12	9	6,2	5,3	9	9	-2,1	-2,4	0,0	29,5	31,4	3,7	0,0	15	8	0,0	12	61	10		
2	0,00		78 1 9	1 9	-10,8	1,9	-19,2	2	3	11,7	10,3	25	0,0	-5,1	0,0	0,0	70,8	79,6	10,0	0,0	6	4	0,0	12	120	10		
2	4,40		30 3 9	3 9	-4,9	1,4	-17,9	1	1	11,3	10,7	25	0,0	-5,1	0,0	0,0	70,8	79,6	10,0	0,0	6	6	0,0	19	125	10		
2.5			120 5 25	5 25	4,8	0,6	-16,3	0	1	8,5	13,5	25	0,0	-5,1	0,0	0,0	70,8	79,6	10,0	0,0	6	4	0,0	12	120	10		
3	0,00		78 1 6	1 6	8,2	2,2	-13,0	3	3	11,0	11,0	22	-0,1	4,2	0,0	0,0	69,6	78,3	10,0	0,0	6	3	0,0	12	120	10		
3	4,40		30 3 6	3 6	2,9	1,5	-11,7	1	1	9,2	12,8	22	-0,1	4,2	0,0	0,0	69,6	78,3	10,0	0,0	6	5	0,0	19	125	10		
2.5			120 5 22	5 22	-5,6	0,3	-10,2	1	1	10,8	11,2	22	-0,1	4,2	0,0	0,0	69,6	78,3	10,0	0,0	6	3	0,0	12	120	10		
4	0,00		9 1 6	1 6	2,5	4,9	-5,6	17	11	6,2	5,3	6	-2,0	1,4	0,0	0,0	29,0	30,9	3,7	0,0	12	7	0,0	12	76	10		
4	4,40		30 3 6	3 6	0,4	2,0	-5,0	5	3	5,7	5,8	6	-2,0	1,4	0,0	0,0	29,0	30,9	3,7	0,0	12	11	0,0	19	127	10		
2.5			50 5 6	5 6	-2,7	-2,5	-4,2	9	7	6,1	5,5	6	-2,0	1,4	0,0	0,0	29,0	30,9	3,7	0,0	12	7	0,0	12	62	10		
5	0,00		10 1 9	1 9	-3,2	14,0	-18,3	18	15	6,9	8,5	9	-5,9	-2,2	0,0	0,0	33,6	31,5	3,7	0,0	25	11	0,0	12	83	10		
5	4,40		50 3 13	3 13	0,4	-5,4	-17,5	5	5	6,5	5,0	9	-5,9	-2,2	0,0	0,0	33,6	31,5	3,7	0,0	25	18	0,0	19	222	10		
2.5			30 5 9	5 9	4,9	-7,7	-16,9	20	16	6,5	5,0	9	-5,9	-2,2	0,0	0,0	33,6	31,5	3,7	0,0	25	11	0,0	12	61	10		
6	0,00		10 1 15	1 15	-0,7	-3,9	-32,9	1	4	5,6	5,9	9	-0,6	-0,3	0,0	0,0	36,8	34,5	3,7	0,0	3	2	0,0	12	157	10		
6	4,40		50 3 15	3 15	-0,6	-3,2	-32,3	0	4	5,6	6,0	25	-0,3	-0,5	0,0	0,0	33,0	18,6	7,1	0,0	3	3	0,0	19	145	10		
2.5			30 5 29	5 29	-1,3	-2,0	-29,8	0	3	5,5	6,0	9	-0,6	-0,3	0,0	0,0	36,8	34,5	3,7	0,0	3	2	0,0	12	63	10		
7	0,00		78 1 34	1 34	-13,2	-0,9	-18,2	2	2	11,8	10,2	25	-0,3	-7,5	0,0	0,0	70,4	79,3	10,0	0,0	10	6	0,0	12	141	10		
7	4,40		30 3 15	3 15	2,6	-1,8	-16,3	1	1	10,5	11,5	25	-0,3	-7,5	0,0	0,0	70,4	79,3	10,0	0,0	10	9	0,0	19	104	10		
2.5			120 5 34	5 34	13,8	-1,6	-14,9	3	3	11,3	10,7	25	-0,3	-7,5	0,0	0,0	70,4	79,3	10,0	0,0	10	6	0,0	12	120	10		
8	0,00		78 1 29	1 29	10,0	-0,6	-26,2	1	2	10,5	11,5	22	-0,3	5,3	0,0	0,0	72,2	81,3	10,0	0,0	7	4	0,0	12	193	10		
8	4,40		30 3 18	3 18	-1,2	-1,6	-25,1	0	1	9,9	12,1	22	-0,3	5,3	0,0	0,0	72,2	81,3	10,0	0,0	7	6	0,0	19	52	10		
2.5			120 5 29	5 29	-9,4	-1,0	-23,0	1	2	10,7	11,4	22	-0,3	5,3	0,0	0,0	72,2	81,3	10,0	0,0	7	4	0,0	12	120	10		
9	0,00		78 1 6	1 6	15,6	2,7	-30,1	3	4	12,1	9,9	22	-0,4	8,9	0,0	0,0	72,9	82,1	10,0	0,0	11	7	0,0	12	142	10		
9	4,40		30 3 13	3 13	6,6	-1,8	-29,8	1	2	11,7	10,3	22	-0,4	8,9	0,0	0,0	72,9	82,1	10,0	0,0	11	11	0,0	19	103	10		
2.5			120 5 22	5 22	-11,2	-0,7	-27,9	1	2	11,5	10,5	22	-0,4	8,9	0,0	0,0	72,9	82,1	10,0	0,0	11	7	0,0	12	120	10		
10	0,00		10 1 6	1 6	2,2	13,6	-14,0	17	14	6,7	8,2	6	-5,7	1,3	0,0	0,0	32,6	30,5	3,7	0,0	22	11	0,0	12	82	10		
10	4,40		50 3 6	3 6	0,3	5,2	-13,5	6	5	6,3	5,2	6	-5,7	1,3	0,0	0,0	32,6	30,5	3,7	0,0	22	17	0,0	19	221	10		
2.5			30 5 6	5 6	-2,7	-7,2	-12,7	14	11	6,3	5,2	6	-5,7	1,3	0,0	0,0	32,6	30,5	3,7	0,0	22	11	0,0	12	62	10		
11	0,00		10 1 15	1 15	-0,1	-14,1	-3,2	14	8	5,3	10,7	15	5,7	-0,1	0,0	0,0	30,4	28,4	3,7	0,0	19	11	0,0	12	88	10		
11	4,40		50 3 15	3 15	-0,1	-5,0	-2,6	8	4	5,4	6,1	15	5,7	-0,1	0,0	0,0	30,4	28,4	3,7	0,0	19	17	0,0	19	245	10		
2.5			30 5 15	5 15	0,1	8,6	-1,7	14	6	5,2	6,3	15	5,7	-0,1	0,0	0,0	30,4	28,4	3,7	0,0	19	11	0,0	12	67	10		
12	0,00		10 1 12	1 12	0,1	-13,6	-3,2	14	8	5,3	10,2	12	5,4	0,0	0,0	0,0	30,4	28,5	3,7	0,0	18	10	0,0	12	84	10		
12	4,40		50 3 12	3 12	0,1	-4,9	-2,6	8	4	5,6	5,9	12	5,4	0,0	0,0	0,0	30,4	28,5	3,7	0,0	18	16	0,0	19	249	10		
2.5			30 5 12	5 12	0,0	8,2	-1,7	13	6	5,2	6,3	12	5,4	0,0	0,0	0,0	30,4	28,5	3,7	0,0	18	10	0,0	12	67	10		
13	0,00		4 1 15	1 15	-1,3	-3,2	-2,2	18	12	4,3	4,4	15	1,2	-0,7	0,0	0,0	17,1	17,1	1,9	0,0	11	4	0,0	12	83	10		
13	4,40		30 3 15	3 15	-0,3	-1,4	-1,9	6	4	4,3	4,3	15	1,2	-0,7	0,0	0,0	17,1	17,1	1,9	0,0	11	7	0,0	19	222	10		
2.5			30 5 15	5 15	1,3	1,3	-1,4	10	7	4,3	4,3	15	1,2	-0,7	0,0	0,0	17,1	17,1	1,9	0,0	11	4	0,0	12	61	10		
14	0,00		4 1 15	1 15	-1,3	-2,3	-3,0	13	9	4,3	4,3	15	0,8	-0,7	0,0	0,0	17,4	17,4	1,9	0,0	9	3	0,0	12	86	10		
14	4,40		30 3 15	3 15	-0,2	-1,1	-2,6	4	3	4,3	4,3	15	0,8	-0,7	0,0	0,0	17,4	17,4	1,9	0,0	9	5	0,0	19	219	10		
2.5			30 5 15	5 15	1,3	0,8	-2,1	7	5	4,4	4,4	15	0,8	-0,7	0,0	0,0	17,4	17,4	1,9	0,0	9	3	0,0	12	61	10		
15	0,00		4 1 15	1 15	-1,3	-1,8	-4,9	10	8	4,3	4,3	15	0,6	-0,8	0,0	0,0	17,8	17,8	1,9	0,0	8	3	0,0	12	89	10		
15	4,40		30 3 15	3 15	-0,2	-0,9	-4,6	3	3	4,3	4,3	15	0,6	-0,8	0,0	0,0	17,8											

PILASTRI																					
			FESSURAZIONE									FRECCHE			TENSIONI						
Filo	Quota	Tra	Combi	Fessu.	dist	Con	Com	Mf X	Mf Y	N	Frecce	mm	Com	Combinaz	σ lim.	σ cal.	Co	Comb	Mf X	Mf Y	N
In fi	In Fi	tto	Caric	lim	mm	cio	bin	(t*m)	(t*m)	(t)	mm	bin	Carico	Kg/cmq	Kg/cmq	nc		(t*m)	(t*m)	(t)	
21	4,40		Rara											Rara cls	150,0	45,4	5	2	2,1	-1,0	-10,0
21	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-2,4	0,1	-7,9	18,3	0,0	Rara fer	3600	348	5	2	2,1	-1,0	-10,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-2,4	0,1	-7,7	12,2	0,1	Perm cls	112,0	40,6	5	1	1,9	-0,9	-9,1
22	4,40		Rara											Rara cls	150,0	13,0	1	1	-0,1	0,4	-12,9
22	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-0,1	0,4	-12,0	18,3	0,0	Rara fer	3600	98	1	1	-0,1	0,4	-12,9
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-0,1	0,4	-11,7	12,2	0,1	Perm cls	112,0	11,9	1	1	-0,1	0,4	-11,7

16.3 ASTE ELEVAZIONE

STAMPA VERIFICHE S.L.E. ELEVAZIONE																					
			FESSURAZIONE									FRECCHE			TENSIONI						
Filo	Quota	Tra	Combi	Fessu.	dist	Con	Com	Mf X	Mf Y	N	Frecce	mm	Com	Combinaz	σ lim.	σ cal.	Co	Comb	Mf X	Mf Y	N
In fi	In Fi	tto	Caric	lim	mm	cio	bin	(t*m)	(t*m)	(t)	mm	bin	Carico	Kg/cmq	Kg/cmq	nc		(t*m)	(t*m)	(t)	
1	4,40		Rara											Rara cls	150,0	39,0	5	1	-5,6	-0,1	0,0
2	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	2	-5,2	-0,1	0,0	23,4	0,7	Rara fer	3600	787	3	1	-5,6	-0,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-5,1	-0,1	0,0	15,6	0,7	Perm cls	112,0	35,6	5	1	-5,1	-0,1	0,0
5	4,40		Rara											Rara cls	150,0	47,6	3	1	13,6	0,1	0,0
6	4,40		Freq	0,4	0,000	0	3	2	12,5	0,1	0,0	24,3	2,3	Rara fer	3600	2194	3	1	13,6	0,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	12,3	0,1	0,0	16,2	2,3	Perm cls	112,0	43,0	3	1	12,3	0,1	0,0
13	4,40		Rara											Rara cls	150,0	11,6	5	2	-1,1	-0,1	0,0
14	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	2	-1,0	-0,1	0,0	1,7	0,0	Rara fer	3600	275	5	2	-1,1	-0,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-1,0	-0,1	0,0	1,1	0,0	Perm cls	112,0	10,3	5	1	-1,0	-0,1	0,0
1	4,40		Rara											Rara cls	150,0	9,0	3	1	0,4	0,0	0,0
5	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	1	-0,6	-0,1	0,0	21,9	0,5	Rara fer	3600	299	3	1	0,4	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-0,6	-0,1	0,0	14,6	0,5	Perm cls	112,0	8,8	3	1	0,4	0,0	0,0
4	4,40		Rara											Rara cls	150,0	8,0	5	1	-0,6	0,0	0,0
10	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	1	-0,6	0,0	0,0	21,9	0,4	Rara fer	3600	264	3	1	0,4	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-0,6	0,0	0,0	14,6	0,4	Perm cls	112,0	8,3	5	1	-0,6	0,0	0,0
2	4,40		Rara											Rara cls	150,0	47,2	1	2	-6,9	0,0	0,0
22	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-6,3	0,0	0,0	23,6	0,4	Rara fer	3600	960	1	2	-6,9	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-6,2	0,0	0,0	15,7	0,4	Perm cls	112,0	42,9	1	1	-6,2	0,0	0,0
3	4,40		Rara											Rara cls	150,0	9,3	1	2	-1,3	-0,2	0,0
4	4,40		Freq	0,4	0,000	0	3	2	1,3	0,0	0,0	13,0	0,1	Rara fer	3600	248	3	1	1,4	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	1,2	0,0	0,0	8,6	0,1	Perm cls	112,0	8,3	5	1	-0,8	0,2	0,0
6	4,40		Rara											Rara cls	150,0	63,5	1	1	-12,3	-2,1	0,0
7	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-11,4	-2,0	0,0	8,3	0,1	Rara fer	3600	1626	1	1	-12,3	-2,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-11,1	-1,9	0,0	5,5	0,1	Perm cls	112,0	57,7	1	1	-11,1	-1,9	0,0
7	4,40		Rara											Rara cls	150,0	15,8	5	1	-4,2	0,6	0,0
8	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	2	-3,9	0,6	0,0	13,8	0,1	Rara fer	3600	468	3	2	2,9	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-3,8	0,6	0,0	9,2	0,1	Perm cls	112,0	14,2	5	1	-3,8	0,6	0,0
8	4,40		Rara											Rara cls	150,0	30,5	5	2	-8,2	0,3	0,0
9	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	2	-7,5	0,3	0,0	13,8	0,1	Rara fer	3600	590	5	2	-8,2	0,3	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-7,3	0,3	0,0	9,2	0,1	Perm cls	112,0	27,3	5	1	-7,3	0,3	0,0
9	4,40		Rara											Rara cls	150,0	21,7	3	2	6,1	0,0	0,0
10	4,40		Freq	0,4	0,000	0	3	2	5,6	0,0	0,0	14,0	0,4	Rara fer	3600	980	3	2	6,1	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	5,4	0,0	0,0	9,3	0,4	Perm cls	112,0	19,4	3	1	5,4	0,0	0,0
14	4,40		Rara											Rara cls	150,0	27,4	5	1	-2,6	-0,1	0,0
15	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	2	-2,4	-0,1	0,0	1,5	0,0	Rara fer	3600	653	5	1	-2,6	-0,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-2,3	-0,1	0,0	1,0	0,0	Perm cls	112,0	24,7	5	1	-2,3	-0,1	0,0
15	4,40		Rara											Rara cls	150,0	38,5	1	2	-3,7	0,1	0,0
16	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-3,4	0,1	0,0	1,5	0,0	Rara fer	3600	928	1	2	-3,7	0,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-3,3	0,1	0,0	1,0	0,0	Perm cls	112,0	34,9	1	1	-3,3	0,1	0,0
16	4,40		Rara											Rara cls	150,0	24,5	3	2	4,0	0,0	0,0
17	4,40		Freq	0,4	0,000	0	3	2	3,7	0,0	0,0	15,6	0,3	Rara fer	3600	732	3	2	4,0	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	3,6	0,0	0,0	10,4	0,3	Perm cls	112,0	22,0	3	1	3,6	0,0	0,0
17	4,40		Rara											Rara cls	150,0	32,9	1	2	-3,2	-0,6	0,0
18	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-2,9	-0,6	0,0	6,8	0,0	Rara fer	3600	799	1	2	-3,2	-0,6	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-2,9	-0,6	0,0	4,5	0,0	Perm cls	112,0	29,9	1	1	-2,9	-0,6	0,0
18	4,40		Rara											Rara cls	150,0	22,4	1	2	-3,2	0,0	0,0
19	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-2,9	0,0	0,0	13,8	0,1	Rara fer	3600	446	1	2	-3,2	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-2,9	0,0	0,0	9,2	0,1	Perm cls	112,0	20,2	1	1	-2,9	0,0	0,0
19	4,40		Rara											Rara cls	150,0	33,7	5	1	-4,8	-0,1	0,0
20	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	2	-4,5	-0,1	0,0	13,9	0,1	Rara fer	3600	676	5	1	-4,8	-0,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-4,4	-0,1	0,0	9,2	0,1	Perm cls	112,0	30,6	5	1	-4,4	-0,1	0,0
20	4,40		Rara											Rara cls	150,0	21,4	5	2	-2,0	-0,3	0,0
21	4,40		Freq	0,4	0,000	0	3	2	2,6	0,0	0,0	13,0	0,2	Rara fer	3600	516	3	2	2,8	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	2,6	0,0	0,0	8,6	0,2	Perm cls	112,0	19,3	5	1	-1,8	-0,3	0,0
5	4,40		Rara											Rara cls	150,0	8,4	1	1	-0,6	-0,1	0,0
11	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	1	-0,6	-0,1	0,0	21,9	0,1	Rara fer	3600	160	5	2	-0,5	0,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-0,6	-0,1	0,0	14,6	0,1	Perm cls	112,0	8,4	1	1	-0,6	-0,1	0,0

STAMPA VERIFICHE S.L.E. ELEVAZIONE																					
		FESSURAZIONE										FRECCHE			TENSIONI						
Filo In fi	Quota In Fi	Tra tto	Combi Caric	Fessu. mm lim cal	dist mm	Con cio	Com bin	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	Frecce mm limite calc	Com bin	Combinaz Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co nc	Comb	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	
11	4,40		Rara											Rara cls	150,0	20,4	1	1	-1,4	0,0	0,0
13	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-1,3	0,0	22,3	0,4	2	Rara fer	3600	425	1	1	-1,4	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-1,3	0,0	14,8	0,4	1	Perm cls	112,0	19,3	1	1	-1,3	0,0	0,0
10	4,40		Rara											Rara cls	150,0	9,9	5	2	-0,7	0,0	0,0
12	4,40		Freq	0,4	0,000	0	5	2	-0,6	0,0	22,0	0,2	1	Rara fer	3600	204	5	2	-0,7	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	-0,6	0,0	14,6	0,2	1	Perm cls	112,0	9,4	5	1	-0,6	0,0	0,0
12	4,40		Rara											Rara cls	150,0	20,0	1	1	-1,4	0,0	0,0
21	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-1,3	0,0	22,3	0,5	2	Rara fer	3600	416	1	1	-1,4	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-1,3	0,0	14,8	0,5	1	Perm cls	112,0	18,8	1	1	-1,3	0,0	0,0
22	4,40		Rara											Rara cls	150,0	26,8	1	2	-3,8	0,1	0,0
3	4,40		Freq	0,4	0,000	0	1	2	-3,6	0,1	17,3	0,1	2	Rara fer	3600	535	1	2	-3,8	0,1	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-3,5	0,1	11,5	0,1	1	Perm cls	112,0	24,5	1	1	-3,5	0,1	0,0

19 VERIFICA SOLAI

Segue calcolo solai agli S.L con programma di calcolo TecnoBit

S C H E M A D I C A L C O L O

Il solaio a più campate è risolto secondo lo schema della trave continua.

Le combinazioni di carichi considerate sono le più gravose per la determinazione delle sollecitazioni massime in campata e sugli appoggi.

Il calcolo delle sollecitazioni è eseguito secondo gli Stati Limite Ultimi, adottando come coeff. di incremento dei carichi:

Carichi permanenti strutturali : $g_1 = 1,30$

Carichi perm. non strutturali : $g_2 = 1,50$

Carichi variabili : $q = 1,50$

Il diagramma dei momenti è raccordato con curva parabolica in corrispondenza degli appoggi intermedi (massimi negativi) per tener conto della maggiore rigidità dell'appoggio rispetto al solaio.

In campata si assume, ai fini del calcolo dell'armatura, un momento minimo pari a : $1/12 ql^2$

All'estremità delle campate senza mensole si assume comunque un momento negativo pari a : $1/18 ql^2$

V E R I F I C H E

Verifica in campata : è eseguita in corrispondenza del momento massimo di campata.

Verifica su appoggi : è eseguita ad asse appoggi valutando la sezione in c.a. piena.

Verifica fine appoggi: è eseguita sul bordo dell'appoggio, con momento opportunamente ridotto e sezione dello spessore della canaletta.

Note : se la verifica a fine appoggio non è soddisfatta, viene ripetuta ad una distanza dal bordo appoggio tale da garantire il rispetto della resistenza ultima della sez. del solaio; la distanza è indicata come banchinaggio.

La rete superiore non è considerata collaborante nella verifica ai momenti negativi.

L'armatura di confezione inferiore (rete e/o tralicci) non è considerata collaborante ai fini della verifica

Verifica al taglio : è indicato il valore del taglio di calcolo a bordo appoggio (Vd.filo) e il valore del taglio ultimo senza armatura (Vrd1).
 Se : $V_d > V_{rd1}$ si calcola la distanza alla quale risulta : $(V_d = V_{rd1})$
 tale distanza è indicata come banchinaggio.

Note : il valore del Taglio (Vd.asse) è il taglio di calcolo ad asse appoggio, utile per la determinazione della reazione vincolare.

METODO DI CALCOLO

Lo schema di calcolo adottato è la trave continua su più appoggi, si considerano tutte le combinazioni di carico per la determinazione delle sollecitazioni massime in campata ed agli appoggi.

Le verifiche sono condotte nei confronti degli Stati Limite Ultimi e degli Stati Limite di Esercizio :

- Stato Limite di Tensione
- Stato Limite di Fessurazione
- Stato Limite di Deformazione

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

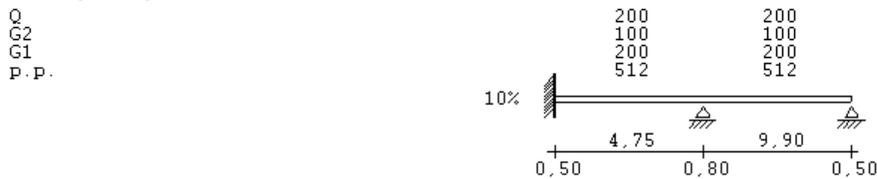
NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI : (D.M. 17/01/2018)
 Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
 Circolare 02/02/2019 Istruzioni per l'applicazione delle : <Norme Tecniche per le

ALLEGATI VERIFICHE SOLAI

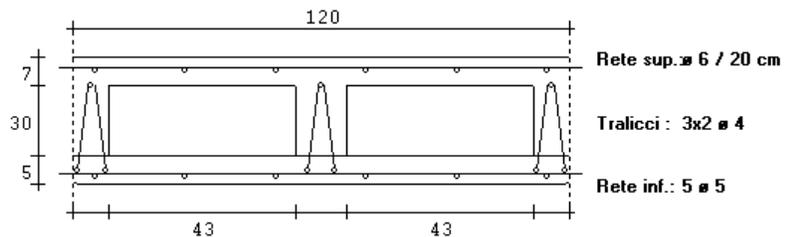
solaio S1

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$	copriferro sup : 2,50 cm
cls. : $R_{ck} = 300 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times f_{ck} / 1,50 = 142 \text{ daN/cm}^2$	copriferro inf : 5,00 cm
Coeff.Car.Perm. Strutturali= 1,30	$E_c = 314760 \text{ daN/cm}^2$	Coeff.Car.Variabili= 1,50
Coeff.Car.Perm. Non Strutt.= 1,50		Coeff.Car.Sismici = 0,30

CARICHI (daN/m²)



f . max. (cm)	0,000	-0,427
f/l		1/2318



Rete Sup.: Non Collaborante
 Rete Inf.: Non Collaborante
 Mom.Compenso 5%

MOMENTI MAX. (+) IN CAMPATA

asta	Md[daNm]	Mslu[daNm]	arm.inf.[cm ²]	arm.sup.[cm ²]	M.reale[daNm]
1	3260 <	4861	+1Ø12 (3,39)		3105
2	14299 <	16821	1Ø16+1Ø16+2Ø16+2Ø16 (12,06)		13618

MOMENTI MAX. (-) ASSE-FILO APPOGGI

app.	Md[daNm]	Mfilo	Mslu[daNm]	arm.sup.[cm ²]	arm.inf.[cm ²]	M.reale[daNm]
1	-38 >				-38	
dx.				(2,26)		
2	-14470 <	-15257		2Ø18+2Ø18 (10,18)	(2,26)	-15232
dx.	-10905 <	-15257		(10,18)		
3		-2685		2Ø12+2Ø12 (4,52)	(1,76)	0

TAGLIO MAX. ESTREMITA'

app.	Vd.asse[daN]	Vd.filo	VRd [daN]	banch.Taglio(cm)	banch.Mom.(cm)	Spezz.Inf.(cm ²)
1 sx.						
1 dx.	2123	1710 <	5032			
2 sx.	7193	6533 >	5032	50		3,05
2 dx.	9714	9053 >	6522	65		14,14
3 sx.	6707	6294 <	6522			
3 dx.						

ro = Asl / (bw d) incidenza armatura longitudinale <= 2%

VRd = (0.18 k (100 ro fck)^(1/3))/1,50 bw d Taglio Res.senza staffe k = 1+(20/d)^(1/2) <= 2

VRmin = (0.035 k^(2/3) fck^(1/2) bw d Taglio Res.Min. VRd >= VRmin

STATO LIMITE DI TENSIONI DI ESERCIZIO

Condizioni ambientali : ordinarie (a)

Asta	Q.var.	M[daNm]	σ.f.[daN/cm ²]	σ.t.[daN/cm ²]	σ.c.[daN/cm ²]
1 RARA		294		1,15	1,07 < 149,40 = 0,60 fck
FREQUENTE (0,5)		75		0,29	0,27 < 112,05 = 0,45 fck
QUASI PERM.(0,3)		-13		-0,05	-0,05 < 112,05 = 0,45 fck
2 RARA		9895	2416		53,02 < 149,40 = 0,60 fck
FREQUENTE (0,5)		8883	2169		47,60 < 112,05 = 0,45 fck
QUASI PERM.(0,3)		8478	2070		45,43 < 112,05 = 0,45 fck
Tensione di Trazione CLS : fctm/1.2 21,37 (sez.non fessurata)					
Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)					
Nodo	Q.var.	M[daNm]	σ.f.[daN/cm ²]	σ.t.[daN/cm ²]	σ.c.[daN/cm ²]
1 RARA		121	0		0,00 < 149,40 = 0,60 fck
FREQUENTE (0,5)		150	0		0,00 < 112,05 = 0,45 fck
QUASI PERM.(0,3)		162	0		0,00 < 112,05 = 0,45 fck
2 RARA		-11206	471		44,12 < 149,40 = 0,60 fck
FREQUENTE (0,5)		-10099	425		39,76 < 112,05 = 0,45 fck
QUASI PERM.(0,3)		-9657	406		38,02 < 112,05 = 0,45 fck
3 RARA		0			
FREQUENTE (0,5)		0			
QUASI PERM.(0,3)		0			
Tensione di Trazione CLS : fctm/1.2 21,37 (sez.non fessurata)					
Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)					

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Condizioni ambientali : Ordinarie

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

Asta $E_{sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm) $E_{sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm)

1 $0,00003 \times 111,71 = 0,0030$ $0,005 < 0,40$

2 $0,00103 \times 108,76 = 0,1120$ $0,190 < 0,40$ $0,00099 \times 108,76 = 0,1077$ $0,183 < 0,30$

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

Nodo $E_{sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm) $E_{sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm)

1

2 $0,00020 \times 60,74 = 0,0120$ $0,020 < 0,40$ $0,00019 \times 60,74 = 0,0115$ $0,020 < 0,30$

3

E_{sm} = deformazione media
 S_{rm} = distanza media tra le fessure (mm)

$W_m = E_{sm} \times S_{rm}$: valore medio dell'apertura
 $W_k = 1,7 \times W_m$: valore caratteristico apertura
 $S_{rm} = 2 (c + s/10) + k_1 k_2 \varnothing / r_0$

c = copriferro
 s = interasse barre ($\leq 14 \varnothing$)
 $k_1 = 0,4$ per acciaio aderenza migliorata
 $k_2 = 0,125$ per flessione
 $r_0 = A_f / A_{c,eff}$ (rapporto tra Area Ferro e Area Cls efficace)

$$E_{sm} = \sigma_s / E_s \zeta$$

$$\zeta = 1 - \beta_1 \beta_2 (f_{cfm} / \sigma_{c,t})^2$$

σ_s = trazione acciaio in fase fessurata
 $\sigma_{c,t}$ = trazione cls in fase non fessurata
 $\beta_1 = 1,0$ per barre nervate : coeff. di aderenza
 $\beta_2 = 1,0$ per azioni breve durata (cdc rare)
 0,5 per azioni lunga durata (cdc frequenti/quasi permanenti)

$f_{cfm} = 30,78$ (daN/cm²) resistenza media di trazione per flessione nel cls
 $f_{cfm} = 1,2 f_{ctm}$
 $f_{ctm} = 0,3 \times (f_{ck})^{2/3}$ f_{ck} (N/mm²)

STATO LIMITE DI DEFORAZIONE

Snellezza Limite Campate

Asta	L[cm]	h[cm]	$\lambda = L/h$	λ_{lim}	k	ρ	ρ'	f_{yk} As,calc
1	475	42	11	< 30	1,30	0,00138		1,739
2	990	42	24	< 30	1,30	0,00490		1,37

Freccia a tempo infinito per carico Quasi Permanente

Asta	J_c [cm ⁴]	J_f [cm ⁴]	M_f [daNm]	ϕ (inf)	E_c [daN/cm ²]	$E(t=\inf)$	f (cm)	f/L
1	542094	50939	6306	0,00	314760	314760	0,000	
2	542094	199583	6306	0,00	314760	314760	0,696	1/1422

J_c = Inerzia sezione non fessurata
 J_f = Inerzia sezione fessurata
 M_f = Momento di fessurazione $M_f = f_{ctm} \times W_i$
 $f_{ctm} = 0,3 \times (f_{ck})^{2/3} = 2,565$ N/mm²

E_c = Modulo elastico medio cls
 $E(\inf)$ = Modulo elastico per carichi di lunga durata $E(\inf) = E_c / (1 + \phi)$

f (cm) = freccia per carico quasi permanente

ϕ (inf) = coefficiente di viscosità a tempo infinito

$$J^* = \zeta J_f + (1 - \zeta) J_c \quad \text{Inerzia ridotta di calcolo freccia}$$

$$\zeta = 1 + c (M_f/M)^2 \quad c = 0.5 \text{ (carico lunga durata)}$$

$$\lambda_{lim} = k \left(11 + \frac{0,0015 f_{ck}}{(\rho + \rho')} \right) \times \left(\frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} A_{s,calc}} \right)$$

$(\rho + \rho')$ = incidenza armatura sup. e inf.

$A_{s,eff}$ = Armatura effettivamente presente

$A_{s,calc}$ = Armatura richiesta da calcolo

