



REGIONE SICILIANA

COMUNE TRAPANI (TP)

PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE
DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

CUP: G95I18000160001

PROGETTO ESECUTIVO

Il gruppo di progettazione:

Arch. Vincenza Di Marco

Arch. Giacomo Lombardo

Ing. Saverio Di Blasi

Assistenza alla progettazione:



via Sardegna, 33
90144 Palermo (PA)
Tel. 091 - 6788257

Visto il Responsabile del Procedimento:

Arch. Pasquale Musso



N. ELABORATO:

08

TITOLO ELABORATO:

Relazione sulle strutture con allegati

CODICE ELABORATO:

08 PET 1 PE 01 RD 0003 . 1 B

n. progressivo

lavoro

fase

lotto

tipo documento

numero elaborato

REV

SCALA:

A	prima emissione	luglio 2019			
B	seconda emissione	ottobre 2020			
C					
D					
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROGETTO: “PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN CDA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI - Lotto 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI”

DESCRIZIONE GENERALE OPERA

Il sito interesserà complessivamente un'area estesa circa 183.587,00 m². L'area in cui dovrà essere realizzata la piattaforma impiantistica è individuabile attraverso le coordinate geografiche UTM 37° 52' 30" N e 12° 37' 50" E; ricade nel foglio di mappa n°276 del Comune di Trapani particelle 19, 20, 259, 260, 466, 467, 468, 469, 470, 472. La discarica interessa, anche solo parzialmente le particelle 19, 20, 259, 260, 466, 467, 468, 469, 470, 472 del foglio di mappa n° 276 del Comune di Trapani.

Con la presente sono illustrati i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno relativamente alle seguenti strutture realizzate in opera e di quelle prefabbricate:

Strutture realizzate in opera

- 1) Piattaforma di contenimento dei silos raccolta percolato, denominata vasca;
- 2) Piastra di appoggio della Pesa a ponte;

Mentre per quanto riguarda gli ulteriori elementi strutturali realizzati in opera:

- 1) Platea sottostante la vasca di accumulo acque di prima pioggia;
- 2) Platea sottostante pozzo disoleatore;
- 3) Piastra di ancoraggio impianto lava ruote;
- 4) Piastra di appoggio serbatoio riserva idrica

Si rinvia agli elaborati costruttivi strutturali in quanto, gli stessi non necessitano di calcoli strutturali perché rientrano nell'allegato A del D.D.G. n. 344 del 19 maggio 2020 emesso dall'Assessorato Infrastrutturale e mobilità della Regione Sicilia, appendice n. 2, lettere i) e j) dell'elenco degli interventi da ritenere privi di rilevanza ai fini della pubblica incolumità e che pertanto non sono subordinati al rilascio di autorizzazione sismica nè al deposito del progetto agli uffici del Genio Civile.

Strutture prefabbricate

- 1) Locale spogliatoio e ufficio pesa;
- 2) Vasca di accumulo acque di prima pioggia;
- 3) Pozzetto disoleatore acque di prima pioggia;

Mentre per quanto riguarda gli ulteriori elementi strutturali prefabbricati:

- 1) Pozzetto scolmatore acque di prima pioggia;

- 2) Pozzetto turbolenze acque di prima pioggia;
- 3) Pozzetto fiscale acque di prima pioggia; acque
- 4) Pozzetto di c.a.p. di manovra percolato/acque bianche;
- 5) Silos di raccolta percolato:

Si rinvia alle allegate schede tecniche e alle dichiarazioni di prestazione comprensive di relazioni di calcolo secondo NCT 2018 che saranno fornite dalle case costruttrici alla ditta aggiudicataria così come previsto nel capitolato speciale di appalto.

Non necessitano di calcolo strutturale gli elementi strutturali che rientrano nell'allegato A del D.D.G. n. 344 del 19 maggio 2020 emesso dall'Assessorato Infrastrutturale e mobilità della Regione Sicilia, appendice n. 2 dell'elenco degli interventi da ritenere privi di rilevanza ai fini della pubblica incolumità e che pertanto non sono subordinati al rilascio di autorizzazione sismica nè al deposito del progetto agli uffici del Genio Civile.

Piattaforma di contenimento dei silos raccolta percolato, denominata vasca:

Il progetto consiste nella realizzazione di una Piattaforma di contenimento dei silos raccolta percolato, denominata vasca in c.a. per contenere dei silos che raccolgono i liquidi provenienti dal percolato con una passerella metallica a una elevazione fuori terra.

In pianta ha le seguenti dimensioni 33,60 m · 12,60 m, l'altezza di calcolo è 1,00 m.

Tipo di costruzione: Costruzione in c.a.

Il Calcolo comprende la realizzazione di una struttura metallica:

Riguarda una struttura in acciaio di cui l'ossatura è costituita da pilastri in HEA 120- 140 disposti ai vertici di maglie chiuse, coronati da travi in acciaio in T.R.120*60*33, si accede alla passerella tramite una scala costituita da UPN 180.

Tipologia strutturale: Nel calcolo si farà riferimento al sotto-sistema Strutturale a telaio.

Travi di fondazione: Elementi con una dimensione prevalente ipotizzati su suolo elastico e in genere sottoposti a flessione semplice e taglio, saranno del tipo diretto in maniera da ottenere delle maglie chiuse, con piastra dello spessore pari a: 40.00 cm.

Piastra di appoggio della Pesa a ponte:

Il progetto consiste nella realizzazione di una pesa a ponte interrata poggiata all'interno di un bacino di contenimento in c.a.

In pianta ha le seguenti dimensioni 14,00 x m 3,00 m, l'altezza di calcolo è 0,55 m.

Tipo di costruzione: Costruzione in c.a.

Tipologia strutturale: Nel calcolo si farà riferimento al sotto-sistema Strutturale a parete.

Parete dello spessore di 40.00 cm.

Travi di fondazione: Elementi con una dimensione prevalente ipotizzati su suolo elastico e in genere sottoposti a flessione semplice e taglio, saranno del tipo diretto in maniera da ottenere delle maglie chiuse, con piastra dello spessore pari a: 40.00 cm.

Locale spogliatoio e ufficio pesa:

Il progetto consiste nella realizzazione di una struttura metallica per la realizzazione di uno spogliatoio a una elevazione fuori terra.

In pianta ha le seguenti dimensioni 6,10 m x 2,45 m, l'altezza di calcolo è 2,70 m.

Tipo di costruzione: Costruzione in acciaio

Il Calcolo comprende la realizzazione di una struttura metallica:

Riguarda una struttura in acciaio di cui l'ossatura è costituita da pilastri in T.Q. 100*100*3 disposti ai vertici di maglie chiuse coronati da travi in acciaio in T.R.120*60*3, e copertura in pannello coibentato.

Tipologia strutturale: Nel calcolo si farà riferimento al sotto-sistema Strutturale a telaio.

Travi di fondazione: Elementi con una dimensione prevalente ipotizzati su suolo elastico e in genere sottoposti a flessione semplice e taglio, saranno del tipo diretto in maniera da ottenere delle maglie chiuse, con piastra dello spessore pari a: 20.00 cm.

Vasca di accumulo acqua di prima pioggia (calcoli strutturali tipo forniti - dalla Ditta Costruttrice):

Il progetto consiste nella realizzazione di una vasca di accumulo di prima pioggia. La vasca in oggetto è composta da un manufatto di forma rettangolare, con dimensioni pari a 250x500xH=255 cm, costituito da pareti verticali dello spessore di 15 cm e da una lastra di copertura semplicemente appoggiata al corpo sottostante. La lastra di copertura è disponibile dalle dimensioni di 250x(250+250)x sp.20cm, carrabile autocarri, e 250x(250+250)x sp.12cm carrabile auto. In presenza di falda freatica, la soletta della vasca, di spessore pari a 15 cm, deve essere impostata su almeno 20 cm di getto, armato con doppia rete elettrosaldata Ø8/20"x20", prevedendo almeno 5 cm di sabbia sopra di esso per evitare il contatto tra le due superfici in c.a.

In assenza di falda e in presenza di un terreno di fondazione di buone caratteristiche di resistenza e deformabilità, risulta sufficiente impostare la soletta di fondazione della vasca su un getto di pulizia dello spessore minimo di cm 10, sempre prevedendo almeno 5 cm di sabbia sopra di esso per evitare il contatto tra le due superfici adiacenti.

Occorre inoltre prevedere uno scavo maggiorato in misura non superiore a un metro e non inferiore a 0,50 m per ogni lato della vasca ed eseguire il reinterro con ghiaia di pezzatura 40-60 mm circa, prevedendo un opportuno drenaggio sulle pareti laterali, al fine di eliminare eventuali spinte idrostatiche dovute alla presenza di falda.

Pozzetto disoleatore acque di prima pioggia (calcoli strutturali tipo - forniti dalla Ditta Costruttrice):

Il progetto consiste nella realizzazione di una vasca prefabbricata in calcestruzzo armato fibrorinforzato con fibre in acciaio zincato (Steel Fiber Reinforced Concrete – SFRC) con caratteristiche di posa in opera standard.

Il manufatto presenta una forma cilindrica con diametro esterno pari a 2475 mm alla base e un diametro esterno pari a 2445 mm in corrispondenza della sezione di imbocco. La parete presenta uno spessore di 95 mm alla base e 71 mm in testa, mentre il fondo presenta spessore strutturale pari a 80 mm. L'altezza del manufatto è pari a 2380 mm.

La lastra di copertura è disponibile in due spessori a seconda della destinazione d'uso richiesta. In particolare la lastra con spessore strutturale pari a 10 cm risulta essere pedonale, mentre la lastra con spessore strutturale pari a 20 cm risulta essere carrabile autocarro (ponti di 1° Categoria).

TIPOLOGIA D'INTERVENTO

Nuova Costruzione.

VALUTAZIONE DELLA PORTANZA

Lo studio della stabilità del complesso terreno-opera di fondazione viene svolto con riferimento a quel valore del carico per il quale in nessun punto del sottosuolo si raggiungano condizioni di rottura.

Viene determinato, pertanto, il valore della tensione trasmessa dalla platea di fondazioni sul terreno. Tale valore sarà quindi confrontato con il valore richiesto dal calcolo con un opportuno coefficiente di sicurezza.

I valori caratteristici del terreno di fondazione sono riportate nella relazione geologica allegata alla presente. La relazione geotecnica è allegata alla presente. Da essa si evince che i valori del complesso terreno-fondazione sono sufficienti a sopportare i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M 17/01/2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;

Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 Gennaio 2019, n. 7" Istruzioni per l'applicazione

dell'Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)

- UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
- UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
- UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
- UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

STATI LIMITE ADOTTATI IN RELAZIONE ALLA PRESTAZIONE ATTESE

Le norme NTC 2018, precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto con il Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17.01.2018 e s.m. ed i.

In particolare si è verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (**SLU**) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.
- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (**SLE**) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni.
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (**SLD**) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica

- robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.
- Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

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

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

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 Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale, 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 accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I Coperture praticabili	Da valutarsi caso per caso		
Categoria K Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ..)			
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

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

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

Si è concordato con il Committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**
- **Stato Limite di Danno (SLD)**

Gli stati limite ultimi sono:

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

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l'azione

sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite P_{VR} :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17 gennaio 2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale: **100 anni**
- Classe d'Uso; **IV**
- Categoria del suolo; Ai fini della definizione della forza sismica il suolo di fondazione viene classificato come **categoria "C"**, per quanto si evince dalla relazione geologica
- Categoria Topografica; **T₁**
- Coefficiente Amplificazione Topografica S_T ; **1.00**
- Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione:

Long. Est **12,63322** Lat. Nord **37,87467**.

Tali valori sono stati utilizzati da apposita procedura informatizzata sviluppata dalla STS s.r.l., che, a partire dalle coordinate del sito oggetto di intervento, fornisce i parametri di pericolosità sismica da considerare ai fini del calcolo strutturale, riportati nei tabulati di calcolo.

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla **neve, dal vento e dalla temperatura** secondo quanto previsto al cap. 3 del DM 11.01.18 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

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

- Stato Limite di Danno (SLD) con controllo degli spostamenti;
- Stato Limite di Salvaguardia (SLV) con verifica di resistenza.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTO ALLE AZIONI ANTROPICHE

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si è fatto 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	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 – Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento.			
	Cat. C1 – Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
	Cat. C2 – Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	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	5,00	5,00	3,00
D	Ambienti ad uso commerciale.			
	Cat. D1 – Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 – Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie	5,00	5,00	2,00
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.			
	Cat. E1 – Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	> 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 – Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	-	-	-
F – G	Rimesse e parcheggi.			
	Cat. F – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN, da valutarsi caso per caso	-	-	-
H	Coperture e sottotetti.			
	Cat. H1 – Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 – Coperture praticabili	Secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 – Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	-	-	-

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati

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

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

MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati 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 spettri di progetto per il calcolo delle sollecitazioni di progetto dovute all’azione sismica
- analisi degli effetti del 2° ordine quando significativi

- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incrudente a duttilità limitata per l'acciaio
- verifiche plastiche per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e tensionali per quelle di classe 3
- verifiche tensionali per le sezioni in legno
- analisi statica non lineare (push Over), quando specificato, nelle elaborazioni numeriche allegate

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli SLU che allo SLD si è fatto riferimento al D.M. 17.01.2018.

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

TOLLERANZE

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 – 10 mm (EC2 4.4.1.3)
- Per dimensioni $\leq 150\text{ mm}$ $\pm 5\text{ mm}$
- Per dimensioni $\approx 400\text{ mm}$ $\pm 15\text{ mm}$
- Per dimensioni $\geq 2500\text{ mm}$ $\pm 30\text{ mm}$

Per i valori intermedi con interpolazione lineare.

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 essere utilizzata 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 stati riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è stata posta adeguata cura nelle previsioni sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura prevedendo tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono stati previsti in coerenza con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il Direttore dei Lavori si impegna ad implementare 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. e relative Istruzioni.

RELAZIONE DI CALCOLO

MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è stato quello degli Stati Limite (**SL**) prevedendo due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi **SLU** e gli stati limite di esercizio **SLE**.

La sicurezza è stata quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore della corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

CRITERI ADOTTATI PER LA SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

In particolare le travi ed i pilastri sono state schematizzate con elementi trave a due nodi deformabili assialmente, a flessione e taglio utilizzando funzioni di forma cubiche di Hermite, modello finito che ha la caratteristica di fornire la soluzione esatta in campo elastico lineare per cui non necessita di ulteriore suddivisioni interne degli elementi strutturali.

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

1. Matrice geometrica per gli effetti del II° ordine;
2. Non linearità meccanica per comportamento assiale solo resistente a trazione o compressione;
3. Non linearità meccanica di tipo elasto-plastica con modellazione a plasticità concentrata e duttilità limitata con controllo della capacità rotazionale ultima delle cerniere plastiche.
*(per le analisi sismiche di tipo **PUSHOVER** con le modalità previste dal D.M. 17.01.2018 e s.m.i.).*

Per gli elementi strutturali bidimensionali (pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche) è stato utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo **shell** che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra).

Tale elemento finito di tipo isoparametrico è stato modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo

FEM. Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipende dalla forma e densità della MESH.

Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

Le verifiche sono state effettuate sia direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio. Per le azioni dovute al sisma (ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica), le verifiche sono state effettuate sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc.)

Nel modello sono stati tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi.

La presenza di eventuali orizzontamenti sono stati tenuti in conto con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL.

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

Le sollecitazioni derivanti dalle azioni sismiche sono state ottenute sia con da analisi statiche equivalenti che con da analisi dinamiche modali.

Nel caso di calcolo della capacità di una struttura progettata, o di una esistente, a resistere al sisma, con verifica dell'effettiva duttilità strutturale si è ricorso ad una analisi statica di tipo non lineare (PUSHOVER).

I vincoli tra i vari elementi strutturali e con il terreno sono stati modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

Il modello di calcolo ha tenuto conto dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali (con elementi plinto, trave o piastra) su suolo elastico alla Winkler.

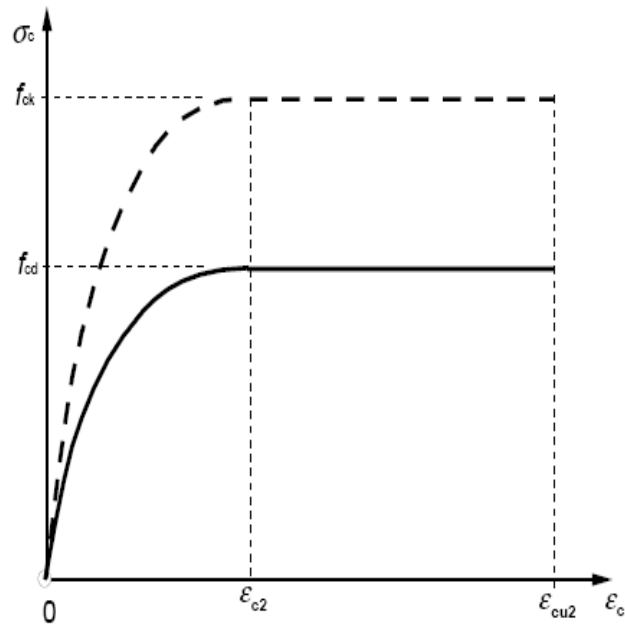
Nel caso di fondazioni profonde i pali vengono modellati sia per le azioni verticali che trasversali modellando il terreno alla Winkler in funzione del modulo di reazione orizzontale.

Nel caso delle strutture isolate alla base gli isolatori sono stati modellati come elementi a due nodi a comportamento elasto-viscoso deformabili sia a taglio che assialmente.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare, mentre nelle eventuali analisi non lineari di tipo PUSHOVER i legami costitutivi utilizzati sono di tipo elastoplastico - incrudente a duttilità limitata, elasto-fragile, elastoplastico a compressione e fragile a trazione.

Per le verifiche sezionali sono stati utilizzati i seguenti legami:

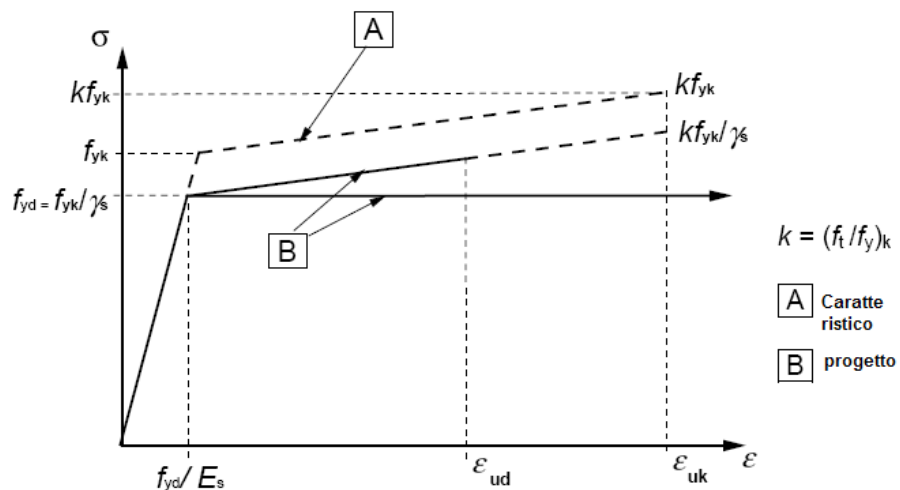
- **LEGAME PARABOLA RETTANGOLO PER IL CALCESTRUZZO**



Legame costitutivo di progetto del calcestruzzo

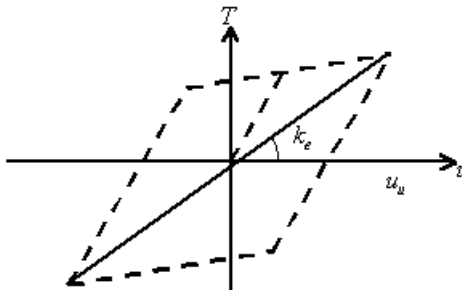
Il valore ε_{cu2} nel caso di analisi non lineari è stato valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.

- **LEGAME ELASTICO PREFETTAMENTE PLASTICO O INCRUDENTE O DUTTILITA' LIMITATA PER L'ACCIAIO**



Legame costitutivo di progetto acciaio per c.a.

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4
- legame elastico lineare per le sezioni in legno
- legame elasto-viscoso per gli isolatori



Legame costitutivo isolatori

Il modello di calcolo utilizzato è rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

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, sono state definite le seguenti combinazioni delle azioni (Cfr. al § 2.5.3 NTC 2018):

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) (2.5.1)
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7(2.5.2)
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili (2.5.3)
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine(2.5.4)
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5):
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6):

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

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

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono stati desunti dalle norme (Cfr. § 2.6.1, Tab. 2.6.I)

Per le combinazioni sismiche:

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio sono state effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni (Cfr. § 2.5.3 form. 3.2.16 delle NTC 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 stati desunti dalle norme (Cfr. Tabella 2.5.I)

La struttura è stata progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, con manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado sono state stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

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

AZIONI SULLA COSTRUZIONE

AZIONE SISMICA

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

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

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono state caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della

componente verticale attesa in superficie sono stati determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle NTC, per tutti i siti considerati, sono stati 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 DM 17.01.18. 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 (e quindi non sono state prese in considerazione nel presente calcolo) .

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 25° 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 NTC 2018.

NEVE

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

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

dove: q_s è il carico neve sulla copertura;

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

q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²], fornito al (Cfr. § 3.4.2) delle NTC per un periodo di ritorno di 50 anni;

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

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

AZIONI ECCEZIONALI

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

DETERMINAZIONE DEI CARICHI AGENTI SULLE STRUTTURE

Per gli orizzontamenti degli edifici per abitazioni e uffici, il peso proprio di elementi divisorii interni potrà essere ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito g_{2k} , purché vengano adottate le misure costruttive atte ad assicurare una adeguata ripartizione del carico. Il carico uniformemente distribuito g_{2k} ora definito dipende dal peso proprio per unità di lunghezza G_{2k} delle partizioni nel modo seguente:

- per elementi divisorii con $G_2 \leq 1,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisorii con $1,00 < G_2 \leq 2,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisorii con $2,00 < G_2 \leq 3,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 1,20 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisorii con $3,00 < G_2 \leq 4,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 1,60 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisorii con $4,00 < G_2 \leq 5,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$.

Elementi divisorii interni con peso proprio maggiore devono essere considerati in fase di progettazione, tenendo conto del loro effettivo posizionamento sul solaio.

I carichi agenti sulle strutture, comunque, vengono dettagliatamente riportati nell'allegato tabulato di calcolo

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.

SOFTWARE UTILIZZATI –TIPO DI ELABORATORE

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17.01.18 come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo.

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico lineare, per l'analisi sismica è stata effettuata una analisi Dinamica Nodale.

SOFTWARE UTILIZZATO : CDSWin versione 2018 con licenza chiave n° 30568-30569 intestata all'Ing. Onofrio Caradonna via Finocchiaro Aprile n° 26 Gibellina (TP) prodotto dalla :

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.

Via Tre Torri n°11 – Compl. Tre Torri

95030 Sant'Agata li Battiati (CT).

ELABORATORE UTILIZZATO :

MARCA	<i>TOSHIBA</i>
PROCESSORE	<i>PENTIUM 4</i>
S.O.	<i>Windows XP</i>

CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA' DEI RISULTATI

Come previsto al punto **10.2 delle norme tecniche di cui al D.M. 17.01.18** l'affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

Sono in mio possesso i test sui casi prova forniti dalla S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti.

La S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti fornisce direttamente on-line i test sui casi prova (<http://www.stsweb.it/STSWeb/ITA/homepage.htm>)

Il software è inoltre dotato di filtri e controlli di autodiagnostica che agiscono a vari livelli sia della definizione del modello che del calcolo vero e proprio.

I controlli vengono visualizzati, sotto forma di tabulati, di videate a colori o finestre di messaggi.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello di calcolo generato
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su eventuali mal condizionamenti delle matrici, verifica dell'indice di condizionamento.
- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata.
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

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 abbiano dato 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.

PRESTAZIONI 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. 17.01.18.

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.

RELAZIONE SUI MATERIALI

MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione della platea di fondazioni dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Classe di resistenza: **35/45** ($R_{ck} = 45,00$ MPa)

Resistenza di calcolo a compressione del conglomerato cementizio (Art. 4.1.2.1.1.1):

$f_{ck} = 35,00$ MPa (Resistenza caratteristica cilindrica)

$f_{cd} = 0.85 f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot 35,00 / 1.5 = 19,83$ MPa (Resistenza di calcolo)

dove il coefficiente parziale di sicurezza relativo al conglomerato cementizio è stato assunto pari a $\gamma_c = 1.5$;

R_{ck} è la resistenza caratteristica cubica a compressione a 28 giorni.

Resistenza di calcolo a trazione del conglomerato cementizio (Art. 4.1.2.1.1.2):

f_{ctk} è la resistenza caratteristica a trazione del conglomerato.

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 (f_{ck})^{2/3} = 0.7 \cdot 0.30 (35,00)^{2/3} = 1,795 \text{ MPa (Resistenza caratteristica a trazione)}$$

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1,795 / 1.5 = 2,247 \text{ MPa (Resistenza di calcolo a trazione)}$$

dove il coefficiente parziale di sicurezza relativo al conglomerato cementizio è stato assunto pari $\gamma_c = 1.5$;

f_{ctk} è la resistenza caratteristica a trazione del conglomerato.

ACCIAIO

L'acciaio utilizzato per le armature deve essere del tipo **B450 C**.

Nel calcolo si utilizzano le seguenti caratteristiche:

Tensione di snervamento di calcolo (Art11.3.2.1):

$$f_{yk} \geq 450,00 \text{ MPa (tensione caratteristica di snervamento)}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 450,00 / 1.15 = 391,30 \text{ MPa (tensione di snervamento di calcolo)}$$

avendo assunto $\gamma_{ms} = 1.15$;

f_{yk} è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

ACCIAIO DA CARPENTERIA

L'acciaio utilizzato per le armature deve essere del tipo S 235.

Nel calcolo si utilizzano le seguenti caratteristiche:

Tensione di snervamento di calcolo (Art11.3.2.1):

-S 235

$$f_{yk} \geq 235 \text{ MPa (tensione caratteristica di snervamento)}$$

$$f_{Tk} \geq 360 \text{ MPa (tensione di rottura)}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 235 / 1.05 = 223.81 \text{ MPa (tensione di snervamento di calcolo)}$$

avendo assunto $\gamma_{ms} = 1.05$;

f_{yk} è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

L'acciaio utilizzato per le armature deve essere del tipo S 275.

Nel calcolo si utilizzano le seguenti caratteristiche:

Tensione di snervamento di calcolo (Art11.3.2.1):

-S 275

$$f_{yk} \geq 275 \text{ MPa (tensione caratteristica di snervamento)}$$

$f_{Tk} \geq 440$ MPa (tensione di rottura)

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 275 / 1.05 = 261.90$ MPa (tensione di snervamento di calcolo)

avendo assunto $\gamma_{ms} = 1.05$;

f_{yk} è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE

La struttura dell'edificio sarà del tipo intelaiato.

- **Classe di Duttività : Non Dissipativa;**
- **Regolarità in pianta ed in elevazione:** La pianta dell'edificio ha una forma rettangolare per cui la struttura deve essere considerata non **regolare sia in pianta sia in altezza**;
- **Schematizzazione strutturale:** Il modello della struttura è costituito da elementi resistenti piani a telaio connessi da diaframmi orizzontali. I solai possono non essere considerati rigidi nel proprio piano; i gradi di libertà dell'edificio sono pari a sei per nodo, concentrando le masse e i momenti di inerzia nel centro di gravità di ciascun nodo. Il modello adottato è di tipo tridimensionale, costituito da elementi monodimensionali per le travi e i pilastri (beam)..

I calcoli strutturali sono stati condotti mediante procedimento automatico utilizzando un programma per la risoluzione di strutture tridimensionali. Il programma utilizza il metodo degli elementi finiti e consente di effettuare analisi sismiche statiche o dinamiche; vengono inoltre controllati gli spostamenti relativi dovuti al sisma per la verifica dello stato limite di danno.

Il software, inoltre, consente di considerare un'eccentricità accidentale spostando il centro di massa di ogni piano, in ogni direzione considerata, di una distanza pari a $\pm 5\%$ della tensione massima del piano in direzione perpendicolare all'azione sismica. I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

-per i carichi statici: **Metodo Delle Deformazioni**;

-per i carichi sismici: **Analisi Sismica Dinamica a Masse Concentrate nei nodi**.

- **Periodo del modo principale di vibrare della struttura: $T_1 = 0.06$ sec;**
- **Fattore di struttura q orizzontale SLU;** Struttura in cemento armato, $q = q_0 \cdot K_R$,

quindi: $q = 1.50$

- **Parametri sismici :** Il calcolo viene effettuato per la zona sismica in cui ricade la struttura la cui accelerazione massima orizzontale è pari ad $a_g = 0.06$ g. L'azione sismica verrà combinata con le altre azioni agenti sulla struttura secondo le combinazioni definite nel punto 3.2.4 del D.M. 17.01.2018.

ELEMENTI NON STRUTTURALI ED IMPIANTI

Gli elementi non strutturali analizzati sono costituiti dai muri di tamponamento. La loro distribuzione viene considerata irregolarità in pianta e l'effetto viene valutato dal software di calcolo tramite l'inserimento dei carichi ad essi associati.

L'effetto dell'azione sismica viene valutato considerando un sistema di forze proporzionale alle masse dell'elemento non strutturale. Tale forza viene valutata in accordo a quanto indicato al punto

7.2.3 D.M. 17.01.18:

$$F_a = W_a \cdot S_a / q_a$$

Dove:

W_a è il peso dell'elemento;

q_a è il fattore di struttura dell'elemento pari a 2 nel caso di pannelli di tamponamento;

S_a è il coefficiente sismico da applicare agli elementi non strutturali calcolata secondo la seguente relazione:

$$S_a = a_g \cdot S / g \cdot [3(1+Z/H)/(1+(1-T_a/T_1)^2)-0.5] \geq a_g \cdot S / g$$

Dove:

$a_g \cdot S$ è l'accelerazione di progetto al terreno;

Z altezza del baricentro dell'elemento rispetto alla fondazione;

H altezza della struttura;

Lo schema di calcolo considerato è quello di una trave verticale appoggiata agli estremi e soggetta ad una forza orizzontale agente in mezz'aria, cioè in corrispondenza del baricentro della parete.

Per quanto riguarda gli impianti non si ritiene necessaria alcuna verifica poiché sia quello elettrico che quello idrico saranno realizzati sotto traccia e comunque le masse che competono a tali impianti avranno un'entità trascurabile.

LEGAMI COSTITUTIVI DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO

In conformità al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 17.01.18, è possibile adottare il legame parabola rettangolo con limite massimo alla deformazione pari a 0.0035. L'espressione analitica della curva $\sigma - \epsilon$ avrà la seguente forma:

$$\sigma(\epsilon) = 1000 \sigma_0 \epsilon (1 - 250 \epsilon) \quad \text{per } 0 \leq \epsilon \leq 0.002$$

$$\sigma(\epsilon) = \sigma_0 \quad \text{per } 0.002 \leq \epsilon \leq 0.0035$$

Il conglomerato cementizio, in fase di progetto, viene identificato con la resistenza caratteristica R_{ck} . Tale grandezza corrisponde con la resistenza uniassiale a compressione dedotta da prove su cubi confezionati e stagionati a 28 giorni di maturazione.

Il conglomerato che verrà impiegato nella costruzione della struttura in oggetto potrà essere considerato omogeneo poiché verrà confezionato con la stessa miscela e prodotto con le stesse procedure. Al fine di garantire il rispetto della resistenza caratteristica assunta in fase di progetto, verranno effettuati dei controlli di qualità che consistono nella valutazione preliminare della resistenza, nel controllo di accettazione e nell'esecuzione di prove di schiacciamento su provini prelevati al momento di ogni getto.

Il calcestruzzo impiegato sarà fornito da un impianto di produzione con processo industrializzato e dotato di un sistema di controllo della produzione.

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni relative ai vari componenti:

- leganti conformi alle norme della serie EN 197;
- aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali;
- additivi fluidificanti conformi alle norme EN 934-2;
- acqua di impasto conforme alle norme UNI EN 1008.

PRESCRIZIONI

Nello specifico il calcestruzzo deve essere costituito da un impasto a base di cemento di tipo Portland o pozzolanico e di aggregati di granulometria ben assortita a base di inerti costituiti da sostanze minerali naturali.

1. Il cemento deve appartenere ad una classe di resistenza (EN 206) di 25.00 MPa. In funzione delle dimensioni minime degli elementi strutturali il diametro massimo degli inerti deve risultare pari a 30,5 mm.
2. In funzione della classe di esposizione della struttura (UNI 9858), in accordo a quanto indicato dalla norma EN 206 e dall'Eurocodice 2, è possibile ricavare le seguenti prescrizioni: -classe di esposizione: **XD1-XS1**;
 - dosaggio minimo cemento: **300 Kg/m³**;
 - rapporto acqua/cemento massimo: **0,60**.
3. La lavorabilità del calcestruzzo fresco deve essere misurata in cantiere in occasione di ogni getto; può essere utilizzata a tal fine una prova semplice e rapida come lo SLUMP TEST o prova del cono di Abrams. L'abbassamento del cono, in questo caso, viene utilizzato come misura della lavorabilità come riportato nella norma EN206 che definisce quattro classi di consistenza. Il calcestruzzo impiegato deve appartenere alla classe di consistenza **S2 o S3**.

La lavorabilità è influenzata soprattutto dal rapporto acqua/cemento, e quindi dal contenuto d'acqua, e dalla eventuale presenza di fluidificanti.

4. Devono, inoltre, essere adottati tutti gli accorgimenti necessari ad evitare fenomeni di essudazione e di segregazione.

5. La stagionatura, intesa come l'insieme di procedure di controllo dell'umidità e della temperatura del calcestruzzo dopo il getto, deve avvenire in maniera tale da garantire la corretta idratazione del cemento armato e quindi lo sviluppo delle caratteristiche meccaniche e di durabilità del calcestruzzo indurito.

Per garantire le condizioni ottimali per l'idratazione è necessario mantenere il getto per un periodo adeguato in adatte condizioni di umidità (saturo o quasi saturo) e di temperatura. È necessario evitare di eseguire getti in condizioni di elevata temperatura ed in ogni caso bisogna mantenere il getto in condizioni di elevata umidità coprendo il getto con teli di plastica o innaffiandolo con acqua.

ACCIAIO

In conformità al punto 4.1.2.1.2.3 del D.M. 17.01.18, è possibile adottare il legame elastico perfettamente plastico $\sigma - \epsilon$ riferiti alla tensione di snervamento di calcolo di un acciaio ordinario.

La resistenza caratteristica dell'acciaio si assume pari alla tensione di snervamento (reale o convenzionale f_{yk}).

Il legame $\sigma - \epsilon$ convenzionale rappresenta un comportamento elasto-plastico con limite di deformazione pari a ± 0.01 . In compressione il limite massimo di deformazione per la sezione è dettato dal calcestruzzo ($\epsilon_c = 0.0035$).

$$E_s = 206000 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_{ud} = 0.9 \epsilon_{uk}.$$

L'acciaio utilizzato per le armature saranno prodotti con sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento. Il materiale utilizzato sarà dotato di adeguata certificazione di qualità prodotta dal fornitore per ogni partita di materiale fornita.

CDWWIN/2019

RELAZIONE GEOTECNICA

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**

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 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”.

Per il calcolo delle strutture in oggetto si adotteranno i criteri della Geotecnica e della Scienza delle Costruzioni.

• **CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI**

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo *Brinch-Hansen*:

$$q_{lim} = q N_q Y_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c Y_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} G B' N_g Y_g i_g b_g s_g$$

dove

Caratteristiche geometriche della fondazione:

q = carico sul piano di fondazione
 B = lato minore della fondazione
 L = lato maggiore della fondazione
 D = profondità della fondazione
 α = inclinazione base della fondazione
 G = peso specifico del terreno
 $B' = larghezza\ di\ fondazione\ ridotta = B - 2\ eB$
 $L' = lunghezza\ di\ fondazione\ ridotta = L - 2\ eL$

Caratteristiche di carico sulla fondazione:

H = risultante delle forze orizzontali
 N = risultante delle forze verticali
 eB = eccentricità del carico verticale lungo B
 eL = eccentricità del carico verticale lungo L
 FhB = forza orizzontale lungo B
 FhL = forza orizzontale lungo L

Caratteristiche del terreno di fondazione:

β = inclinazione terreno a valle
 $c = c_u$ = coesione non drenata (condizioni U)
 $c = c'$ = coesione drenata (condizioni D)
 Γ = peso specifico apparente (condizioni U)
 $\Gamma = \Gamma'$ = peso specifico sommerso (condizioni D)
 $\phi = 0$ = angolo di attrito interno (condizioni U)
 $\phi = \phi'$ = angolo di attrito interno (condizioni D)

Fattori di capacità portante:

$$Nq = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \exp(\pi + \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchy-Meyerhof})$$

$$Ng = 2(Nq + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$Nc = \frac{Nq - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni D} \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$Nc = 5,14 \quad \text{in condizioni U}$$

Indici di rigidezza (condizioni D):

$$Ir = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità } D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

$$E = \text{modulo elastico normale}$$

$$\mu = \text{coefficiente di Poisson}$$

$$Icr = \frac{1}{2} \exp \left[\frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Yq = Yg = \exp \left[\left(0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2Ir)}{1 + \sin \phi'} \right] \text{ in condizioni drenate, per } Ir \leq Icr$$

$$Yc = Yq - \frac{1 - Yq}{Nq \times \tan \phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$$ig = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \text{ang} \phi'} \right)^{m+1}$$

$$iq = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^m$$

$$ic = iq - \frac{1 - iq}{Nc \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$ic = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{\frac{B'}{L'}}$$

$$mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{\frac{L'}{B'}}$$

$$\Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \arctg \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1 - dq}{Nc \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \arctan \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$bg = \exp(-2,7 \alpha \tan \phi)$$

$$bc = bq = \exp(-2 \alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U)}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} \quad \text{in condizioni D}$$

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$gq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B' Nq}{L' Nc}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale). Tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati Khi e Igk, il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito. L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico Khi e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa. Nel caso in cui sia stato attivato il flag per tener conto degli effetti cinematici il valore Igk modifica invece il solo coefficiente Ng; il fattore Ng viene infatti moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.

• CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SU PALI

a) Pali resistenti a compressione

Il carico ultimo del palo a compressione risulta:

$$Q_{lim} = Q_{punta} + Q_{later} - P_{palo} - P_{attr_neg}$$

Q_{punta}: RESISTENZA ALLA PUNTA

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{punta} = (C_{up} \times N_c + \sigma_v) \times A_p \times R_c$$

essendo

C_{up} = coesione non drenata terreno alla quota della punta

N_c = coeff. di capacità portante = 9

σ_v = tensione verticale totale in punta

A_p = area della punta del palo

R_c = coeff. di *Meyerhof* per le argille S/C

$$R_c = \frac{D+1}{2D+1} \quad \text{per pali trivellati} \qquad R_c = \frac{D+0,5}{2D} \quad \text{per pali infissi}$$

D = diametro del palo

- In terreni coesivi in condizioni drenate (secondo *Vesic*):

$$Q_{\text{punta}} = (\mu \times \sigma'_v \times N_q + c' \times N_c) \times A_p$$

essendo

$$\mu = \frac{1 + 2(1 - \sin \phi')}{3}$$

$$N_q = \frac{3}{3 \sin \phi'} \exp \left[\left(\left(\frac{\pi}{2} - \phi' \right) \tan \phi' \right) \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right) \times Irr^{\frac{4 \sin \phi'}{3(1 + \sin \phi')}} \right]$$

Irr = indice di rigidezza ridotta

$$Irr \approx Ir = \text{indice di rigidezza} = \frac{G}{c' + \sigma'_v \tan \phi'}$$

G = modulo elastico di taglio

σ'_v = tensione verticale efficace in punta

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

- In terreni incoerenti (secondo *Berezantzev*):

$$Q_{\text{punta}} = \sigma'_v \times \alpha q \times N_q \times A_p$$

essendo

αq = coeff. di riduzione per effetto silos in funzione di L/D

N_q = calcolato con ϕ^* secondo *Kishida*:

$$\begin{aligned} \phi^* &= \phi' - 3^\circ && \text{per pali trivellati} \\ \phi^* &= (\phi' + 40^\circ) / 2 && \text{per pali infissi} \end{aligned}$$

L = lunghezza del palo

Qlater: RESISTENZA LATERALE

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{\text{later}} = \alpha \times C_{um} \times A_s$$

essendo

C_{um} = coesione non drenata media lungo lo strato

A_s = area della superficie laterale del palo

α = coeff. riduttivo in funzione delle modalità esecutive:

- per pali infissi:

$$\begin{aligned} \alpha &= 1 && \text{per } C_u \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)} \\ \alpha &= 1 - 0,011(C_u - 25) && \text{per } 25 < C_u < 70 \text{ kPa} \\ \alpha &= 0,5 && \text{per } C_u \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- per pali trivellati:

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,7 && \text{per } C_u \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)} \\ \alpha &= 0,7 - 0,008(C_u - 25) && \text{per } 25 < C_u < 70 \text{ kPa} \\ \alpha &= 0,35 && \text{per } C_u \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- In terreni coesivi in condizioni drenate:

$$Q_{later} = (1 - \sin \phi') \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot A_s$$

essendo

$\sigma'_v(z)$ = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

μ = coefficiente di attrito:

$\mu = \tan \phi'$ per pali trivellati

$\mu = \tan (3/4 \cdot \phi')$ per pali infissi prefabbricati

- In terreni incoerenti:

$$Q_{later} = K \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot A_s$$

essendo

$\sigma'_v(z)$ = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

K = coefficiente di spinta:

$K = (1 - \sin \phi')$ per pali trivellati

$K = 1$ per pali infissi

μ = coefficiente di attrito:

$\mu = \tan \phi'$ per pali trivellati

$\mu = \tan(3/4 \cdot \phi')$ per pali infissi prefabbricati

Pp: PESO DEL PALO

Patr_{neg}: CARICO DA ATTRITO NEGATIVO

$Patr_{neg} = 0$ in terreni coesivi in condizioni non drenate

$Patr_{neg} = A_s \times \beta \times \sigma'_m$ in terreni incoerenti o coesivi in condizioni drenate

essendo

β = coeff. di *Lambe*

σ'_m = pressione verticale efficace media lungo lo strato deformabile

Il carico ammissibile risulta pari a:

$$Q_{amm} = \left(\frac{Q_{punta}}{\mu_p} + \frac{Q_{later} - P_{palo} - Patr_{neg}}{\mu_L} \right) \times E_g$$

dove:

μ_p = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza di punta (≥ 3)

μ_L = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza laterale ($\geq 2,5$)

E_g = coefficiente di efficienza dei pali in gruppo:

- in terreni coesivi:

a) per plinti rettangolari (secondo *Converse-La Barre*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90mn}$$

con

m = numero delle file dei pali nel gruppo

n = numero di pali per ciascuna fila

i = interasse fra i pali

b) per plinti triangolari (secondo Barla):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 7.05E - 03$$

c) per plinti rettangolari a cinque pali (secondo Barla):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 10.85E - 03$$

- in terreni incoerenti:

$E_g = 1$	per pali infissi
$E_g = 2/3$	per pali trivellati

b) Pali resistenti a trazione

- Il carico ultimo del palo a trazione vale:

$$Q_{lim} = Q_{later} + P_{palo}$$

- Il carico ammissibile risulta invece pari a:

$$Q_{amm} = Q_{lim} / \mu L$$

• CAPACITÀ PORTANTE DELLE PLATEE

La verifica agli S.L.U. delle platee di fondazione risulta particolarmente difficoltosa poiché tali fondazioni spesso hanno forme non rettangolari e pertanto non è possibile valutarne la capacità portante attraverso le classiche formule della geotecnica.

Per potere valutare la portanza delle platee si è quindi implementato un tipo di verifica in cui la fondazione viene modellata per intero (potendo essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee).

In particolare, gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare, mentre il terreno viene modellato come un letto di molle:

a) lineari elastiche e non reagenti a trazione per le platee;

b) molle non lineari elasto-plastiche non reagenti a trazione per le travi *Winkler* ed i plinti diretti.

Per le molle elastiche delle platee viene calcolato anche il limite elastico, al fine di bloccare il calcolo del moltiplicatore dei carichi qualora venga raggiunto tale limite.

Il legame di tipo elastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di *Winkler* del terreno. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale. Su tale modello viene quindi condotta un'analisi non lineare a controllo di forza immettendo le forze agenti sulla fondazione.

Il calcolo viene interrotto quando le molle delle platee attingono al loro limite elastico o qualora venga raggiunto uno stato di incipiente formazione di cerniere plastiche nelle travi *Winkler*. In corrispondenza a tali eventi viene calcolato il moltiplicatore dei carichi.

• CALCOLO DEI CEDIMENTI

Il calcolo viene eseguito sulla base della conoscenza delle tensioni nel sottosuolo.

$$\mu = \int \frac{\sigma(z)}{E} dz$$

essendo

E = modulo elastico o edometrico

$\sigma(z)$ = tensione verticale nel sottosuolo dovuta all'incremento di carico q

La distribuzione delle tensioni verticali viene valutata secondo l'espressione di *Steinbrenner*, considerando la pressione agente uniformemente su una superficie rettangolare di dimensioni B e L :

$$\sigma(z) = \frac{q}{4\pi} \left[\frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V} \times (V+1)}{V(V+1)} + \left| \arctan \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V}}{V-V1} \right| \right]$$

con:

$$M = B / z$$

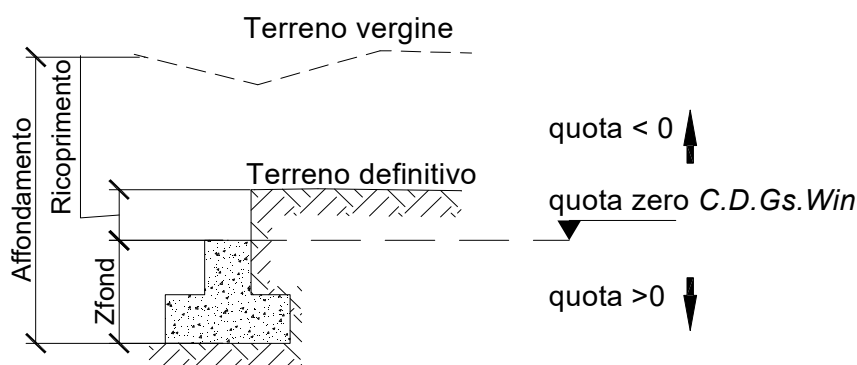
$$N = L / z$$

$$V = M^2 + N^2 + 1$$

$$V1 = (M \times N)^2$$

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della stratigrafia del terreno sottostante i plinti.



NOTA: La quota zero di *C.D.Gs. Win* coincide con la quota numero zero dell'alberello quote di *C.D.S. Win* ma cambia la convenzione nel segno: infatti in *C. D. Gs.* le quote sono positive crescenti procedendo verso il basso, mentre in *C. D. S.* le quote sono positive crescenti verso l'alto.

Plinto : Numero di plinto

Q.t.v. : quota terreno vergine

Q.t.d. : quota definitiva terreno

Q.falda : quota falda

InclTer : inclinazione terreno

Num Str : Numero dello strato a cui si riferiscono i dati che seguono

Sp.str.	: <i>Spessore strato. L'ultimo strato ha spessore indefinito, pertanto il relativo dato non viene stampato</i>
Peso Sp	: <i>peso specifico</i>
Fi	: <i>angolo di attrito interno</i>
C'	: <i>coesione drenata</i>
Cu	: <i>coesione NON drenata</i>
Mod.El.	: <i>modulo elastico</i>
Poisson	: <i>coeff. Poisson</i>
Coeff. Lambe	: <i>coefficiente beta di Lambe</i>
Gr.Sovr	: <i>grado di sovraconsolidazione</i>
Mod.Ed.	: <i>modulo edometrico</i>

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della portanza delle fondazioni superficiali (travi *Winkler*, plinti e piastre) in condizioni drenate e non drenate.

Tabella 1: PARAMETRI GEOTECNICI

Trave, Plinto o Piastra	: <i>Numero elemento</i>
Infiss	: <i>Infissione base fondazione dal piano campagna</i>
Tipo Tabella	: <i>Tipo di tabella (M1/M2) per i coeff. parziali per i parametri del terreno</i>
Gamma	: <i>Peso specifico totale di calcolo</i>
Fi	: <i>Angolo di attrito interno di calcolo in gradi</i>
Coes	: <i>Coesione drenata di calcolo</i>
Mod.El.	: <i>Modulo elastico di calcolo</i>
Poiss	: <i>Coefficiente di Poisson</i>
P base	: <i>Pressione litostatica base di fondazione in condizioni drenate</i>
Indice Rigid.	: <i>Indice di rigidezza</i>
IndRig Crit.	: <i>Indice di rigidezza critico</i>
Cu	: <i>Coesione non drenata</i>
Pbase	: <i>Pressione litostatica base di fondazione in cond. non drenate</i>

Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA

Trave, Plinto o Piastra	: <i>Numero elemento</i>
Nc	: <i>Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen</i>
Nq	: <i>Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen</i>
Ng	: <i>Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen</i>
Gc	: <i>Coefficiente di inclinazione del terreno</i>
Gq	: <i>Coefficiente di inclinazione del terreno</i>
bc	: <i>Coefficiente di inclinazione del piano di posa</i>
bq	: <i>Coefficiente di inclinazione del piano di posa</i>
Igk	: <i>Coefficiente per effetti cinematici</i>
Comb.Nro	: <i>Numero della combinazione di carico</i>
Icv	: <i>Coefficiente di inclinazione del carico</i>
Iqv	: <i>Coefficiente di inclinazione del carico</i>
Igv	: <i>Coefficiente di inclinazione del carico</i>
Dc	: <i>Coefficiente di affondamento del piano di posa</i>
Dq	: <i>Coefficiente di affondamento del piano di posa</i>
Dg	: <i>Coefficiente di affondamento del piano di posa</i>
Sc	: <i>Coefficiente di forma</i>

Sq	: Coefficiente di forma
Sg	: Coefficiente di forma
Psic	: Coefficiente di punzonamento
Psig	: Coefficiente di punzonamento

Tabella 3: PORTANZA (per Risultanti)

Trave, Plinto o Piastra	: Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win
Asta3d, Filo	: Identificativo di input
Comb.	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
Bx'	: Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità
By'	: Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità
GamEf	: Peso specifico efficace di calcolo
QlimV	: Carico limite in condiz. drenate o non drenate comprensivo dei Coeff. Parziali R1/R2/R3
N	: Carico verticale agente
Coeff.Sicur.	: Minimo tra i rapporti (Q_{limV}/N) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

Minimo CoeSic	: Minimo coefficiente di sicurezza
N/Ar	: Tensione media agente sull' impronta ridotta
Qlim/Ar	: Tensione limite sull' impronta ridotta
Status Verifica	: Si possono avere i seguenti messaggi:

OK = Verifica soddisfatta

NONVERIF = Non verifica nei seguenti casi:

1. Coefficiente di sicurezza minore di 1
2. Se $Bx=0$ o $By=0$ per eccentricita' eccessiva dei carichi
3. Se $Q_{limV}=0$ per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate

VERIFKO = Verifica impossibile perche' non si sono potuti calcolare i coefficienti geotecnici (ad es. a causa di una eccessiva eccentricita' dei carichi).

SCARICA = Verifica soddisfatta: Impronta non sollecitata o in trazione

DECOMPR = Verifica soddisfatta:

4. lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.

Tabella 3: PORTANZA (per Tensioni)

Trave, Plinto o Piastra	: Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win
Asta3d, Filo	: Identificativo di input
Comb.	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
Bx'	: Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità
By'	: Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità
GamEf	: Peso specifico efficace di calcolo
SgmLimV	: Tensione limite in condiz. drenate o non drenate
SgmTerr	: Tensione elastica massima sul terreno
Coeff.Sicur.	: Minimo tra i rapporti (S_{gmLimV}/S_{gmTerr}) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

Minimo CoeSic : *Minimo coefficiente di sicurezza*
N/Ar : *Tensione media agente sull' impronta ridotta*
Qlim/Ar : *Tensione limite media sull' impronta ridotta (SgmLimV minima)*
Status Verifica : *Si possono avere i seguenti messaggi:*

OK = *Verifica soddisfatta*

NOVERIF = *Non verifica nei seguenti casi:*

5. *Coefficiente di sicurezza minore di 1*
6. *Se Bx=0 o By=0 per eccentricita' eccessiva dei carichi*
7. *Se SgmLimV=0 per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate*

SCARICA = *Impronta non sollecitata o in trazione*

DECOMPR = *Verifica soddisfatta:*

8. *lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.*

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

La verifica allo scorrimento delle fondazioni superficiali è stata condotta calcolando la resistenza limite secondo la seguente relazione, che tiene in conto sia il contributo ad attrito che quello coesivo:

$$V_{res} = \frac{N}{\gamma_r} \times \frac{tg \varphi}{\gamma_\varphi} + \frac{A}{\gamma_r} \times \frac{C}{\gamma_c}$$

in cui:

g_φ, g_c : *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici (Tabella 6.2.II D.M. 2008)*

g_r : *Coefficienti parziali SLU fondazioni superficiali (Tabella 6.4.I D.M. 2008)*

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella precedente relazione e nella relativa tabella di stampa.

Comb. : *Numero combinazione a cui si riferisce la verifica*

Tipo Elem. : *Tipo di elemento strutturale: Trave/Plinto/Piastra*

Elem. N.ro : *Numero dell'elemento strutturale (numero Travata/Filo/Nodo3D) in base al tipo elemento*

N : *Scarico verticale*

tg φ/ g_φ : *Coefficiente attrito di progetto*

g_r

C/ g_c/ g_r : *Adesione di progetto*

Area : *Area ridotta*

Vres : *Resistenza allo scorrimento dell' elemento strutturale*

Fh : *Azione orizzontale trasmessa dall' elemento strutturale*

Verifica Locale : *Flag di verifica allo scorrimento del singolo elemento. Se l'elemento è collegato al resto della fondazione, la condizione di slittamento del singolo elemento non pregiudica la verifica globale della intera fondazione*

S(Vres) : *Somma dei contributi resistenti dei vari elementi strutturali*

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

S(Fh) : Somma dei contributi delle azioni orizzontali trasmesse dai vari elementi strutturali

Verifica Globale : Flag di verifica globale allo scorrimento della intera fondazione

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei cedimenti.

Filo : numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato deformativo

Comb. : numero di combinazione di carico

Ced.El. : cedimento elastico

Ced.Ed. : cedimento edometrico

DATI GENERALI			
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		
Peso Specifico	1,00		
Coesione Efficace (c'k)	1,00		
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Superficiali		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			2,30
Scorrimento			1,10
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30
Fattore di correlazione CSI per il calcolo di Rk pali			1,00

PIATTAFORMA DI CONTENIMENTO DEI SILOS RACCOLTA PERCOLATO, DENOMINATA VASCA

COORDINATE NODI3D PLATEA															
IDENT.	POSIZIONE NODO			IDENT.	POSIZIONE NODO			IDENT.	POSIZIONE NODO			IDENT.	POSIZIONE NODO		
Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)
1	-0,20	5,63	0,00	3	-1,53	5,63	0,00	5	-0,20	6,96	0,00	7	-1,53	6,96	0,00
9	0,40	5,63	0,00	11	0,40	6,96	0,00	13	2,85	5,63	0,00	15	2,85	6,96	0,00
17	5,30	5,63	0,00	19	5,30	6,96	0,00	21	7,75	5,63	0,00	23	7,75	6,96	0,00
25	10,20	5,63	0,00	27	10,20	6,96	0,00	29	12,65	5,63	0,00	31	12,65	6,96	0,00
33	15,10	5,63	0,00	35	15,10	6,96	0,00	37	17,55	5,63	0,00	39	17,55	6,96	0,00
41	20,00	5,63	0,00	43	20,00	6,96	0,00	45	22,45	5,63	0,00	47	22,45	6,96	0,00
49	24,90	5,63	0,00	51	24,90	6,96	0,00	53	27,35	5,63	0,00	55	27,35	6,96	0,00
57	29,80	5,63	0,00	59	29,80	6,96	0,00	61	30,80	5,63	0,00	63	30,80	6,96	0,00
65	0,00	0,00	0,00	66	33,60	0,00	0,00	69	33,60	1,50	0,00	71	33,60	4,50	0,00
73	33,60	8,10	0,00	75	33,60	11,10	0,00	77	33,60	12,60	0,00	79	0,00	12,60	0,00
81	0,00	11,10	0,00	83	0,00	8,10	0,00	85	0,00	4,50	0,00	87	-0,20	10,41	0,00
88	-1,53	10,41	0,00	89	0,00	1,50	0,00	90	0,00	5,63	0,00	91	0,00	10,41	0,00
92	33,60	2,25	0,00	93	33,60	3,00	0,00	94	33,60	3,75	0,00	95	0,00	2,50	0,00
96	1,00	2,50	0,00	97	1,00	3,50	0,00	98	0,00	3,50	0,00	99	2,00	2,50	0,00
100	3,00	2,50	0,00	101	3,00	3,50	0,00	102	2,00	3,50	0,00	103	5,00	2,50	0,00
104	6,00	2,50	0,00	105	6,00	3,50	0,00	106	5,00	3,50	0,00	107	7,00	2,50	0,00
108	7,00	3,50	0,00	109	4,00	2,50	0,00	110	4,00	3,50	0,00	111	8,00	2,50	0,00
112	9,00	2,50	0,00	113	9,00	3,50	0,00	114	8,00	3,50	0,00	115	10,00	2,50	0,00
116	11,00	2,50	0,00	117	11,00	3,50	0,00	118	10,00	3,50	0,00	119	12,00	2,50	0,00
120	13,00	2,50	0,00	121	13,00	3,50	0,00	122	12,00	3,50	0,00	123	14,00	2,50	0,00
124	15,00	2,50	0,00	125	15,00	3,50	0,00	126	14,00	3,50	0,00	127	16,00	2,50	0,00
128	16,00	3,50	0,00	129	17,00	2,50	0,00	130	17,00	3,50	0,00	131	18,00	2,50	0,00
132	18,00	3,50	0,00	133	19,00	2,50	0,00	134	20,00	2,50	0,00	135	20,00	3,50	0,00
136	19,00	3,50	0,00	137	21,00	2,50	0,00	138	22,00	2,50	0,00	139	22,00	3,50	0,00
140	21,00	3,50	0,00	141	23,00	2,50	0,00	142	24,00	2,50	0,00	143	24,00	3,50	0,00
144	23,00	3,50	0,00	145	25,00	2,50	0,00	146	25,00	3,50	0,00	147	26,00	2,50	0,00
148	27,00	2,50	0,00	149	27,00	3,50	0,00	150	26,00	3,50	0,00	151	28,00	2,50	0,00
152	29,00	2,50	0,00	153	29,00	3,50	0,00	154	28,00	3,50	0,00	155	31,00	2,50	0,00
156	32,00	2,50	0,00	157	32,00	3,50	0,00	158	31,00	3,50	0,00	159	33,00	2,50	0,00
160	33,00	3,50	0,00	161	30,00	2,50	0,00	162	30,00	3,50	0,00	163	0,99	1,50	0,00
164	2,96	1,50	0,00	165	1,98	1,50	0,00	166	4,94	1,50	0,00	167	3,95	1,50	0,00
168	6,92	1,50	0,00	169	5,93	1,50	0,00	170	7,91	1,50	0,00	171	9,88	1,50	0,00

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

COORDINATE NODI3D PLATEA															
IDENT. POSIZIONE NODO				IDENT. POSIZIONE NODO				IDENT. POSIZIONE NODO				IDENT. POSIZIONE NODO			
Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)
172	8,89	1,50	0,00	173	11,86	1,50	0,00	174	10,87	1,50	0,00	175	13,84	1,50	0,00
176	12,85	1,50	0,00	177	15,81	1,50	0,00	178	14,82	1,50	0,00	179	16,80	1,50	0,00
180	0,99	4,50	0,00	181	2,96	4,50	0,00	182	1,98	4,50	0,00	183	4,94	4,50	0,00
184	3,95	4,50	0,00	185	6,92	4,50	0,00	186	5,93	4,50	0,00	187	7,91	4,50	0,00
188	8,89	4,50	0,00	189	10,87	4,50	0,00	190	9,88	4,50	0,00	191	12,85	4,50	0,00
192	11,86	4,50	0,00	193	14,82	4,50	0,00	194	13,84	4,50	0,00	195	15,81	4,50	0,00
196	16,80	4,50	0,00	197	18,78	1,50	0,00	198	17,79	1,50	0,00	199	20,75	1,50	0,00
200	19,76	1,50	0,00	201	22,73	1,50	0,00	202	21,74	1,50	0,00	203	24,71	1,50	0,00
204	23,72	1,50	0,00	205	25,69	1,50	0,00	206	26,68	1,50	0,00	207	28,66	1,50	0,00
208	27,67	1,50	0,00	209	30,64	1,50	0,00	210	29,65	1,50	0,00	211	32,61	1,50	0,00
212	31,62	1,50	0,00	213	17,79	4,50	0,00	214	19,76	4,50	0,00	215	18,78	4,50	0,00
216	21,74	4,50	0,00	217	20,75	4,50	0,00	218	23,72	4,50	0,00	219	22,73	4,50	0,00
220	24,71	4,50	0,00	221	25,69	4,50	0,00	222	26,68	4,50	0,00	223	28,66	4,50	0,00
224	27,67	4,50	0,00	225	31,62	4,50	0,00	226	30,64	4,50	0,00	227	32,61	4,50	0,00
228	29,65	4,50	0,00	229	33,60	8,85	0,00	230	33,60	9,60	0,00	231	33,60	10,35	0,00
232	0,00	10,35	0,00	233	0,00	9,60	0,00	234	0,00	8,85	0,00	235	2,00	9,10	0,00
236	3,00	9,10	0,00	237	3,00	10,10	0,00	238	2,00	10,10	0,00	239	1,00	9,10	0,00
240	1,00	10,10	0,00	241	5,00	9,10	0,00	242	6,00	9,10	0,00	243	6,00	10,10	0,00
244	5,00	10,10	0,00	245	7,00	9,10	0,00	246	7,00	10,10	0,00	247	4,00	9,10	0,00
248	4,00	10,10	0,00	249	8,00	9,10	0,00	250	9,00	9,10	0,00	251	9,00	10,10	0,00
252	8,00	10,10	0,00	253	10,00	9,10	0,00	254	11,00	9,10	0,00	255	11,00	10,10	0,00
256	10,00	10,10	0,00	257	12,00	9,10	0,00	258	13,00	9,10	0,00	259	13,00	10,10	0,00
260	12,00	10,10	0,00	261	14,00	9,10	0,00	262	15,00	9,10	0,00	263	15,00	10,10	0,00
264	14,00	10,10	0,00	265	16,00	9,10	0,00	266	16,00	10,10	0,00	267	17,00	9,10	0,00
268	17,00	10,10	0,00	269	18,00	10,10	0,00	270	18,00	9,10	0,00	271	20,00	10,10	0,00
272	20,00	9,10	0,00	273	19,00	9,10	0,00	274	19,00	10,10	0,00	275	22,00	10,10	0,00
276	22,00	9,10	0,00	277	21,00	9,10	0,00	278	21,00	10,10	0,00	279	24,00	10,10	0,00
280	24,00	9,10	0,00	281	23,00	9,10	0,00	282	23,00	10,10	0,00	283	25,00	10,10	0,00
284	25,00	9,10	0,00	285	27,00	10,10	0,00	286	27,00	9,10	0,00	287	26,00	9,10	0,00
288	26,00	10,10	0,00	289	29,00	10,10	0,00	290	29,00	9,10	0,00	291	28,00	9,10	0,00
292	28,00	10,10	0,00	293	31,00	10,10	0,00	294	31,00	9,10	0,00	295	30,00	9,10	0,00
296	30,00	10,10	0,00	297	33,00	10,10	0,00	298	33,00	9,10	0,00	299	32,00	9,10	0,00
300	32,00	10,10	0,00	301	2,96	8,10	0,00	302	1,98	8,10	0,00	303	0,99	8,10	0,00
304	4,94	8,10	0,00	305	3,95	8,10	0,00	306	6,92	8,10	0,00	307	5,93	8,10	0,00
308	7,91	8,10	0,00	309	9,88	8,10	0,00	310	8,89	8,10	0,00	311	11,86	8,10	0,00
312	10,87	8,10	0,00	313	13,84	8,10	0,00	314	12,85	8,10	0,00	315	15,81	8,10	0,00
316	14,82	8,10	0,00	317	16,80	8,10	0,00	318	1,98	11,10	0,00	319	0,99	11,10	0,00
320	2,96	11,10	0,00	321	4,94	11,10	0,00	322	3,95	11,10	0,00	323	5,93	11,10	0,00
324	6,92	11,10	0,00	325	7,91	11,10	0,00	326	8,89	11,10	0,00	327	10,87	11,10	0,00
328	9,88	11,10	0,00	329	12,85	11,10	0,00	330	11,86	11,10	0,00	331	14,82	11,10	0,00
332	13,84	11,10	0,00	333	15,81	11,10	0,00	334	16,80	11,10	0,00	335	18,78	8,10	0,00
336	17,79	8,10	0,00	337	20,75	8,10	0,00	338	19,76	8,10	0,00	339	22,73	8,10	0,00
340	21,74	8,10	0,00	341	24,71	8,10	0,00	342	23,72	8,10	0,00	343	25,69	8,10	0,00
344	26,68	8,10	0,00	345	27,67	8,10	0,00	346	28,66	8,10	0,00	347	29,65	8,10	0,00
348	30,64	8,10	0,00	349	31,62	8,10	0,00	350	32,61	8,10	0,00	351	17,79	11,10	0,00
352	19,76	11,10	0,00	353	18,78	11,10	0,00	354	21,74	11,10	0,00	355	20,75	11,10	0,00
356	23,72	11,10	0,00	357	22,73	11,10	0,00	358	24,71	11,10	0,00	359	25,69	11,10	0,00
360	26,68	11,10	0,00	361	28,66	11,10	0,00	362	27,67	11,10	0,00	363	30,64	11,10	0,00
364	29,65	11,10	0,00	365	32,61	11,10	0,00	366	31,62	11,10	0,00	367	5,60	0,00	0,00
368	11,20	0,00	0,00	369	16,80	0,00	0,00	370	22,40	0,00	0,00	371	28,00	0,00	0,00
372	33,60	0,75	0,00	373	0,00	1,13	0,00	374	1,87	0,00	0,00	375	0,93	0,00	0,00
376	1,00	1,00	0,00	377	2,00	1,00	0,00	378	3,73	0,00	0,00	379	2,80	0,00	0,00
380	3,00	1,00	0,00	381	4,00	1,00	0,00	382	4,67	0,00	0,00	383	5,00	1,00	0,00
384	6,00	1,00	0,00	385	6,53	0,00	0,00	386	7,00	1,00	0,00	387	7,47	0,00	0,00
388	8,00	1,00	0,00	389	9,00	1,00	0,00	390	9,33	0,00	0,00	391	8,40	0,00	0,00
392	10,00	1,00	0,00	393	10,27	0,00	0,00	394	12,00	1,00	0,00	395	12,13	0,00	0,00
396	11,00	1,00	0,00	397	13,00	1,00	0,00	398	13,07	0,00	0,00	399	14,00	1,00	0,00
400	14,00	0,00	0,00	401	15,00	1,00	0,00	402	14,93	0,00	0,00	403	15,87	0,00	0,00
404	16,00	1,00	0,00	405	17,00	1,00	0,00	406	18,67	0,00	0,00	407	17,73	0,00	0,00
408	18,00	1,00	0,00	409	19,00	1,00	0,00	410	19,60	0,00	0,00	411	20,00	1,00	0,00
412	21,47	0,00	0,00	413	20,53	0,00	0,00	414	21,00	1,00	0,00	415	22,00	1,00	0,00
416	23,00	1,00	0,00	417	23,33	0,00	0,00	418	24,27	0,00	0,00	419	24,00	1,00	0,00
420	25,00	1,00	0,00	421	25,20	0,00	0,00	422	26,00	1,00	0,00	423	26,13	0,00	0,00
424	28,00	1,00	0,00	425	27,07	0,00	0,00	426	27,00	1,00	0,00	427	28,93	0,00	0,00
428	29,00	1,00	0,00	429	29,87	0,00	0,00	430	30,00	1,00	0,00	431	30,80	0,00	0,00
432	31,00	1,00	0,00	433	32,00	1,00	0,00	434	31,73	0,00	0,00	435	32,67	0,0	

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

COORDINATE NODI3D PLATEA															
IDENT. POSIZIONE NODO				IDENT. POSIZIONE NODO				IDENT. POSIZIONE NODO				IDENT. POSIZIONE NODO			
Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)
572	24,00	12,10	0,00	573	25,00	12,10	0,00	574	26,00	12,10	0,00	575	27,00	12,10	0,00
576	28,00	12,10	0,00	577	29,00	12,10	0,00	578	30,00	12,10	0,00	579	31,00	12,10	0,00
580	32,00	12,10	0,00	581	33,00	12,10	0,00	582	26,13	12,60	0,00	583	27,07	12,60	0,00
584	25,20	12,60	0,00	585	28,93	12,60	0,00	586	29,87	12,60	0,00	587	30,80	12,60	0,00
588	32,67	12,60	0,00	589	4,67	12,60	0,00	590	3,73	12,60	0,00	591	6,53	12,60	0,00
592	7,47	12,60	0,00	593	8,40	12,60	0,00	594	9,33	12,60	0,00	595	10,27	12,60	0,00
596	17,73	12,60	0,00	597	18,67	12,60	0,00	598	19,60	12,60	0,00	599	20,53	12,60	0,00
600	21,47	12,60	0,00	601	23,33	12,60	0,00	602	24,27	12,60	0,00	603	31,73	12,60	0,00
604	-0,53	6,63	0,00	605	-0,53	7,63	0,00	606	-1,53	8,11	0,00	607	-1,53	9,26	0,00
608	-0,53	8,63	0,00	609	-0,53	9,63	0,00								

GEOMETRIA PLATEA																															
Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro		
12	97	98	99	100	1	13	101	97	100	102	1	14	103	104	105	106	1	15	104	107	108	105	1	16	109	103	106	110	1		
16	109	103	106	110	1	17	98	109	110	99	1	18	111	112	113	114	1	19	115	116	117	118	1	20	112	115	118	113	1		
20	112	115	118	113	1	21	119	120	121	122	1	22	123	124	125	126	1	23	124	127	128	125	1	24	120	123	126	121	1		
24	120	123	126	121	1	25	116	119	122	117	1	26	128	127	129	130	1	27	107	111	114	108	1	28	129	131	132	130	1		
28	129	131	132	130	1	29	133	134	135	136	1	30	131	133	136	132	1	31	137	138	139	140	1	32	141	142	143	144	1		
32	141	142	143	144	1	33	142	145	146	143	1	34	138	141	144	139	1	35	134	137	140	135	1	36	147	148	149	150	1		
36	147	148	149	150	1	37	151	152	153	154	1	38	148	151	154	149	1	39	155	156	157	158	1	40	156	159	160	157	1		
40	156	159	160	157	1	41	161	155	158	162	1	42	152	161	162	153	1	43	145	147	150	146	1	44	163	98	97	164	1		
44	163	98	97	164	1	45	164	97	101	165	1	46	166	103	109	167	1	47	168	107	104	169	1	48	169	104	103	166	1		
48	169	104	103	166	1	49	167	109	98	163	1	50	101	102	95	96	1	51	170	111	107	168	1	52	171	115	112	172	1		
52	171	115	112	172	1	53	173	119	116	174	1	54	174	116	115	171	1	55	175	123	120	176	1	56	177	127	124	178	1		
56	177	127	124	178	1	57	179	129	127	177	1	58	178	124	123	175	1	59	176	120	119	173	1	60	111	170	172	112	1		
60	111	170	172	112	1	61	100	99	180	181	1	62	102	100	181	182	1	63	110	106	183	184	1	64	105	108	185	186	1		
64	105	108	185	186	1	65	106	105	186	183	1	66	99	110	184	180	1	67	187	185	108	114	1	68	114	113	188	187	1		
68	114	113	188	187	1	69	118	117	189	190	1	70	113	118	190	188	1	71	122	121	191	192	1	72	126	125	193	194	1		
72	126	125	193	194	1	73	125	128	195	193	1	74	121	126	194	191	1	75	117	122	192	189	1	76	196	195	128	130	1		
76	196	195	128	130	1	77	197	133	131	198	1	78	199	137	134	200	1	79	200	134	133	197	1	80	201	141	138	202	1		
80	201	141	138	202	1	81	203	145	142	204	1	82	204	142	141	201	1	83	202	138	137	199	1	84	129	179	198	131	1		
84	129	179	198	131	1	85	205	147	145	203	1	86	206	148	147	205	1	87	207	152	151	208	1	88	208	151	148	206	1		
88	208	151	148	206	1	89	209	155	161	210	1	90	211	159	156	212	1	91	212	156	155	209	1	92	210	161	152	207	1		
92	210	161	152	207	1	93	93	160	159	92	1	94	130	132	213	196	1	95	136	135	214	215	1	96	132	136	215	213	1		
96	132	136	215	213	1	97	140	139	216	217	1	98	144	143	218	219	1	99	143	146	220	218	1	100	139	144	219	216	1		
100	139	144	219	216	1	101	135	140	217	214	1	102	221	220	146	150	1	103	150	149	222	221	1	104	154	153	223	224	1		
104	154	153	223	224	1	105	149	154	224	222	1	106	158	157	225	226	1	107	157	160	227	225	1	108	162	158	226	228	1		
108	162	158	226	228	1	109	153	162	228	223	1	110	165	101	96	89	1	111	102	182	85	95	1	112	211	69	92	159	1		
112	211	69	92	159	1	113	227	160	94	71	1	114	93	94	160	160	1	115	235	236	237	238	1	116	239	235	238	240	1		
116	239	235	238	240	1	117	241	242	243	244	1	118	242	245	246	243	1	119	247	241	244	248	1	120	236	247	248	237	1		
120	236	247	248	237	1	121	249	250	251	252	1	122	253	254	255	256	1	123	250	253	256	251	1	124	257	258	259	260	1		
124	257	258	259	260	1	125	261	262	263	264	1	126	262	265	266	263	1	127	258	261	264	259	1	128	254	257	260	255	1		
128	254	257	260	255	1	129	267	268	266	265	1	130	245	249	252	246	1	131	269	268	267	270	1	132	271	274	273	272	1		
132	271	274	273	272	1	133	274	269	270	273	1	134	275	278	277	276	1	135	279	282	281	280	1	136	283	279	280	284	1		
136	283	279	280	284	1	137	282	275	276	281	1	138	278	271	272	277	1	139	285	288	287	286	1	140	289	292	291	290	1		
140	289	292	291	290	1	141	292	285	286	291	1	142	293	296	295	294	1	143	297	300	299	298	1	144	294	299	300	293	1		
144	294	299	300	293	1	145	290	295	296	289	1	146	284	287	288	283	1	147	301	236	235	302	1	148	302	235	239	303	1		
148	302	235	239	303	1	149	304	241	247	305	1	150	306	245	242	307	1	151	307	242	241	304	1	152	305	247	236	301	1		
152	305	247	236	301	1	153	239	240	233	234	1	154	308	249	245	306	1	155	309	253	250	310	1	156	311	257	254	312	1		
156	311	257	254	312	1	157	312	254	253	309	1	158	313	261	258	314	1	159	315	265	262	316	1	160	317	267	265	315	1		
160	317	267	265	315	1	161	316	262	261	313	1	162	314	258	257	311	1	163	249	308	310	250	1	164	318	319	240	238	1		
164	318	319	240	238	1	165	320	318	238	237	1	166	321	322	248	244	1	167	323	321	244	243	1	168	322	320	237	248	1		
168	322	320	237	248	1	169	324	323	243	246	1	170	246	252	325	324	1	171	252	251	326	325	1	172	256	255	327	328	1		
172	256	255	327	328	1	173	251	256	328	326	1	174	260	259	329	330	1	175	264	263	331	332	1	176	263	266	333	331	1		
176	263	266	333	331	1	177	259	264	332	329	1	178	255	260	330	327	1	179	266	268	334	333	1	180	335	273	270	336	1		
180	335	273	270	336	1	181	337	277	272	338	1	182	338	272	273	335	1	183	339	281	276	340	1	184	341	284	280	342	1		
184	341	284	280	342	1	185	343	287	284	341	1	186	342	280	281	339	1	187	340	276	277	337	1	188	267	317	336	270	1		
188	267	317	336	270	1	189	286	344	345	291	1	190	290	346	347	295	1	191	291	345	346	290	1	192	294	348	349	299	1		
192	294	348	349	299	1	193	350	298	299	341	1	194	348	294	295	347	1	195	287	343	344	286	1	196	230	297	298	229	1		
196	230	297	298	229	1	197	268	269	351	334	1	198	274	271	352	353	1	199	269	274	353	351	1	200	278	275	354	355	1		
200	278	275	354	355	1	201	282	279	356	357	1	202	279	283	358	356	1	203	275	282	357	354	1	204	271	278	355	352	1		
204	271	278	355	352	1	205	283	288	359	358	1	206	360	359	288	285	1	207	361	362	292	289	1	208	362	360	285	292	1		
208	362	360	285	292	1	209	363	364	296	293	1	210	365	366	300	297	1	211	293	300	366	363	1	212	289	296	364	361	1		
212	289	296	364	361	1	213	303	239	234	83	1	214	91	240	319	81	1	215	350	73	229	298	1	216	365	297	231	75	1		
216	365	297	231	75	1	217	233	240	232	232	1	218	240	91	232	232	1	219	231	297	230	230	1	220	374	377	376	375	1		
220	374	377	376	375	1	22																									

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

GEOMETRIA PLATEA																							
Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Sez Nro
324	452	83	440	11	1	325	452	451	302	303	1	326	451	521	301	302	1	327	453	476	307	304	1
328	476	475	306	307	1	329	454	453	304	305	1	330	521	454	305	301	1	331	310	308	462	461	1
332	475	462	308	306	1	333	461	522	309	310	1	334	522	477	312	309	1	335	477	478	311	312	1
336	314	311	478	480	1	337	480	479	313	314	1	338	479	523	316	313	1	339	523	481	315	316	1
340	317	315	481	482	1	341	215	484	483	213	1	342	216	488	487	217	1	343	494	219	218	495	1
344	41	524	485	484	1	345	485	524	43	491	1	346	41	487	490	524	1	347	490	498	43	524	1
348	222	501	500	221	1	349	223	504	505	224	1	350	57	228	226	61	1	351	227	510	509	225	1
352	438	511	510	437	1	353	482	492	336	317	1	354	439	519	511	438	1	355	182	9	442	85	1
356	180	13	444	181	1	357	180	184	447	13	1	358	17	448	183	186	1	359	9	446	441	90	1
360	13	525	445	444	1	361	447	450	525	13	1	362	457	449	17	456	1	363	450	454	15	525	1
364	187	21	455	185	1	365	190	25	526	188	1	366	187	188	526	21	1	367	189	465	25	190	1
368	464	192	191	29	1	369	468	194	193	33	1	370	33	193	195	472	1	371	459	21	526	460	1
372	527	460	526	25	1	373	458	21	459	23	1	374	33	472	473	528	1	375	463	464	29	470	1
376	25	465	466	527	1	377	33	528	467	468	1	378	15	521	451	445	1	379	461	460	27	522	1
380	467	528	35	479	1	381	35	528	473	481	1	382	214	41	484	215	1	383	213	37	471	196	1
384	219	45	488	216	1	385	217	487	41	214	1	386	474	471	37	486	1	387	493	489	45	494	1
388	220	49	495	218	1	389	49	220	221	500	1	390	224	53	501	222	1	391	61	226	225	509	1
392	510	227	71	437	1	393	504	223	228	57	1	394	49	500	499	529	1	395	496	529	51	513	1
396	496	495	49	529	1	397	499	518	51	529	1	398	509	512	508	61	1	399	57	507	503	504	1
400	506	502	53	505	1	401	497	47	514	339	1	402	530	43	498	337	1	403	531	51	518	343	1
404	513	51	531	341	1	405	517	55	516	345	1	406	512	520	63	508	1	407	59	507	63	532	1
408	532	347	515	59	1	409	533	63	520	349	1	410	533	348	532	63	1	411	491	338	335	492	1
412	530	337	338	491	1	413	513	341	342	514	1	414	497	339	340	498	1	415	518	517	344	343	1
416	515	347	346	516	1	417	519	73	350	520	1	418	446	452	11	441	1	419	457	476	19	449	1
420	469	470	29	191	1	421	23	462	475	458	1	422	466	477	27	527	1	423	31	480	478	463	1
424	483	486	37	213	1	425	503	507	59	515	1	426	9	182	443	443	1	427	90	442	9	9	1
428	9	443	446	446	1	429	448	17	449	449	1	430	17	186	456	456	1	431	445	525	15	15	1
432	21	458	455	455	1	433	11	440	441	441	1	434	15	454	521	521	1	435	476	453	19	19	1
436	453	449	19	19	1	437	83	452	303	303	1	438	462	23	459	459	1	439	522	27	477	477	1
440	31	470	480	480	1	441	470	31	463	463	1	442	523	479	35	35	1	443	481	523	35	35	1
444	527	27	460	460	1	445	474	486	39	39	1	446	488	45	489	489	1	447	489	493	47	47	1
448	494	45	219	219	1	449	502	501	53	53	1	450	224	505	53	53	1	451	492	482	39	39	1
452	39	482	474	474	1	453	492	39	486	486	1	454	530	491	43	43	1	455	514	47	493	493	1
456	497	489	47	47	1	457	336	492	335	335	1	458	337	498	340	340	1	459	342	339	514	514	1
460	343	341	531	531	1	461	502	506	55	55	1	462	55	506	516	516	1	463	55	517	502	502	1
464	507	508	63	63	1	465	346	345	516	516	1	466	532	348	347	347	1	467	349	348	533	533	1
468	349	520	350	350	1	469	519	439	73	73	1	470	517	345	344	344	1	471	318	542	541	319	1
472	322	544	543	320	1	473	321	545	544	322	1	474	320	543	542	318	1	475	541	542	546	547	1
476	323	548	545	321	1	477	325	550	549	324	1	478	551	326	328	552	1	479	552	328	327	553	1
480	550	325	326	551	1	481	324	549	548	323	1	482	330	554	553	327	1	483	329	555	554	330	1
484	555	329	332	556	1	485	557	331	333	558	1	486	556	332	331	557	1	487	558	333	334	559	1
488	560	546	542	543	1	489	556	562	561	555	1	490	557	558	563	564	1	491	556	557	564	562	1
492	555	561	565	554	1	493	538	553	554	565	1	494	558	559	537	563	1	495	353	567	566	351	1
496	352	568	567	353	1	497	354	570	569	355	1	498	357	571	570	354	1	499	355	569	568	352	1
500	559	334	351	566	1	501	356	572	571	357	1	502	358	573	572	356	1	503	359	574	573	358	1
504	574	359	360	575	1	505	576	362	361	577	1	506	575	360	362	576	1	507	578	364	363	579	1
508	577	361	364	578	1	509	580	366	365	581	1	510	366	580	579	363	1	511	582	574	575	583	1
512	584	573	574	582	1	513	583	575	576	535	1	514	585	535	576	577	1	515	586	585	577	578	1
516	578	579	587	586	1	517	319	541	540	81	1	518	541	547	79	540	1	519	534	581	365	75	1
520	581	534	77	588	1	521	545	539	589	544	1	522	544	589	590	543	1	523	549	592	591	548	1
524	548	591	539	545	1	525	593	592	550	551	1	526	551	552	594	593	1	527	553	538	595	552	1
528	566	597	596	559	1	529	567	598	597	566	1	530	569	600	599	568	1	531	571	601	536	570	1
532	570	536	600	569	1	533	568	599	598	567	1	534	573	584	602	572	1	535	572	602	601	571	1
536	603	587	579	580	1	537	588	603	580	581	1	538	560	543	590	590	1	539	550	592	549	549	1
540	552	595	594	594	1	541	537	559	596	596	1	542	7	604	605	606	1	543	607	606	608	609	1
544	234	233	609	608	1	545	3	1	604	7	1	546	608	606	605	83	1	547	88	607	609	87	1
548	441	604	1	90	1	549	233	232	87	609	1	550	604	441	5	605	1	551	440	83	605	5	1
552	441	440	5	5	1	553	83	234	608	608	1												

STRATIGRAFIA PLATEA															
Plat N.ro	Q.t.v. (m)	Q.t.d. (m)	Q.falda (m)	Incl Grd	Kw kg/cm	Num Str	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/mc	Fi' (Grd)	C' kg/cm	Cu kg/cm	Mod.El. kg/cm	Poisson	Gr.Sovr (%)	Mod.Ed. kg/cm
1	0,4	0,0		0	10	1		1820	23,50	0,28	0,00	35,00	0,25	1	32,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1													
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Abitazioni	1,50	1,50	1,05	1,50	1,05	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Var.Bibl.Arch.	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Var.Scale	1,50	1,50	1,05	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Carico termico	0,00	0,90	1,50	-0,90	-1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3
Var.Bibl.Arch.	0,90	0,80	0,80
Var.Scale	0,70	0,60	0,60
Carico termico	0,00	0,50	-0,50
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Abitazioni	0,30
Var.Bibl.Arch.	0,80
Var.Scale	0,60
Carico termico	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU

Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
1	A1/1	-2,46	3	A1/1	-1,51	5	A1/1	-1,12	7	A1/1	-2,50
	A1/2	-1,78		A1/2	-1,31		A1/2	-0,80		A1/2	-1,92
	A1/3	-1,28		A1/3	-1,13		A1/3	-0,56		A1/3	-1,43
	A1/4	-3,15		A1/4	-1,71		A1/4	-1,45		A1/4	-3,07
	A1/5	-3,58		A1/5	-1,79		A1/5	-1,65		A1/5	-3,35
X+	A1/7	-1,68	X+	A1/7	-1,02	X+	A1/7	-0,76	X+	A1/7	-1,67
X-	A1/9	-1,68	X-	A1/9	-1,02	X-	A1/9	-0,76	X-	A1/9	-1,67
Y+	A1/12	-1,68	Y+	A1/12	-1,02	Y+	A1/12	-0,76	Y+	A1/12	-1,67
Y-	A1/13	-1,68	Y-	A1/13	-1,02	Y-	A1/13	-0,76	Y-	A1/13	-1,67
9	A1/1	-3,41	11	A1/1	-2,25	13	A1/1	-6,10	15	A1/1	-3,26
	A1/2	-2,49		A1/2	-1,61		A1/2	-5,56		A1/2	-2,95
	A1/3	-1,84		A1/3	-1,16		A1/3	-5,18		A1/3	-2,74
	A1/4	-4,34		A1/4	-2,89		A1/4	-6,63		A1/4	-3,56
	A1/5	-4,92		A1/5	-3,30		A1/5	-6,96		A1/5	-3,75
X+	A1/6	-2,33	X+	A1/7	-1,54	X+	A1/6	-4,15	X+	A1/6	-2,22
X-	A1/8	-2,33	X-	A1/9	-1,54	X-	A1/8	-4,15	X-	A1/8	-2,22
Y+	A1/10	-2,33	Y+	A1/12	-1,54	Y+	A1/10	-4,15	Y+	A1/10	-2,22
Y-	A1/11	-2,33	Y-	A1/13	-1,54	Y-	A1/11	-4,15	Y-	A1/11	-2,22
17	A1/1	-3,19	19	A1/1	-1,68	21	A1/1	-6,37	23	A1/1	-2,21
	A1/2	-3,20		A1/2	-1,68		A1/2	-6,45		A1/2	-2,23
	A1/3	-3,18		A1/3	-1,68		A1/3	-6,47		A1/3	-2,24
	A1/4	-3,19		A1/4	-1,68		A1/4	-6,30		A1/4	-2,18
	A1/5	-3,17		A1/5	-1,67		A1/5	-6,21		A1/5	-2,15
X+	A1/6	-2,17	X+	A1/7	-1,14	X+	A1/6	-4,33	X+	A1/7	-1,50
X-	A1/8	-2,17	X-	A1/9	-1,14	X-	A1/8	-4,33	X-	A1/9	-1,50
Y+	A1/10	-2,17	Y+	A1/12	-1,14	Y+	A1/10	-4,33	Y+	A1/12	-1,50
Y-	A1/11	-2,17	Y-	A1/13	-1,14	Y-	A1/11	-4,33	Y-	A1/13	-1,50
25	A1/1	-5,85	27	A1/1	-3,12	29	A1/1	-3,01	31	A1/1	-1,66
	A1/2	-5,89		A1/2	-3,14		A1/2	-3,01		A1/2	-1,66
	A1/3	-5,88		A1/3	-3,14		A1/3	-3,00		A1/3	-1,65
	A1/4	-5,81		A1/4	-3,11		A1/4	-3,00		A1/4	-1,65
	A1/5	-5,76		A1/5	-3,08		A1/5	-2,99		A1/5	-1,64
X+	A1/6	-3,98	X+	A1/7	-2,12	X+	A1/6	-2,04	X+	A1/7	-1,13
X-	A1/8	-3,98	X-	A1/9	-2,12	X-	A1/8	-2,04	X-	A1/9	-1,13
Y+	A1/10	-3,98	Y+	A1/12	-2,12	Y+	A1/10	-2,04	Y+	A1/12	-1,13
Y-	A1/11	-3,98	Y-	A1/13	-2,12	Y-	A1/11	-2,04	Y-	A1/13	-1,13
33	A1/1	-5,90	35	A1/1	-3,16	37	A1/1	-2,98	39	A1/1	-1,93
	A1/2	-5,89		A1/2	-3,16		A1/2	-2,97		A1/2	-1,92
	A1/3	-5,85		A1/3	-3,14		A1/3	-2,96		A1/3	-1,91
	A1/4	-5,90		A1/4	-3,17		A1/4	-2,98		A1/4	-1,93
	A1/5	-5,88		A1/5	-3,16		A1/5	-2,97		A1/5	-1,93
X+	A1/6	-4,01	X+	A1/7	-2,15	X+	A1/6	-2,02	X+	A1/7	-1,31
X-	A1/8	-4,01	X-	A1/9	-2,15	X-	A1/8	-2,02	X-	A1/9	-1,31
Y+	A1/10	-4,01	Y+	A1/12	-2,15	Y+	A1/10	-2,02	Y+	A1/12	-1,31
Y-	A1/11	-4,01	Y-	A1/13	-2,15	Y-	A1/11	-2,02	Y-	A1/13	-1,31
41	A1/1	-5,90	43	A1/1	-3,48	45	A1/1	-3,18	47	A1/1	-2,25
	A1/2	-5,89		A1/2	-3,48		A1/2	-3,20		A1/2	-2,26
	A1/3	-5,87		A1/3	-3,46		A1/3	-3,19		A1/3	-2,25
	A1/4	-5,90		A1/4	-3,48		A1/4	-3,17		A1/4	-2,24
	A1/5	-5,87		A1/5	-3,46		A1/5	-3,15		A1/5	-2,23
X+	A1/6	-4,00	X+	A1/6	-2,36	X+	A1/6	-2,16	X+	A1/6	-1,53
X-	A1/8	-4,00	X-	A1/8	-2,36	X-	A1/8	-2,16	X-	A1/8	-1,53
Y+	A1/10	-4,00	Y+	A1/10	-2,36	Y+	A1/10	-2,16	Y+	A1/10	-1,53
Y-	A1/11	-4,00	Y-	A1/11	-2,36	Y-	A1/11	-2,16	Y-	A1/11	-1,53
49	A1/1	-5,88	51	A1/1	-3,79	53	A1/1	-3,16	55	A1/1	-2,23
	A1/2	-5,93		A1/2	-3,82		A1/2	-3,18		A1/2	-2,25
	A1/3	-5,93		A1/3	-3,82		A1/3	-3,19		A1/3	-2,25
	A1/4	-5,83		A1/4	-3,76		A1/4	-3,13		A1/4	-2,21
	A1/5	-5,76		A1/5	-3,71		A1/5	-3,10		A1/5	-2,19
X+	A1/6	-3,99	X+	A1/6	-2,57	X+	A1/6	-2,14	X+	A1/6	-1,51
X-	A1/8	-3,99	X-	A1/8	-2,57	X-	A1/8	-2,14	X-	A1/8	-1,51
Y+	A1/10	-3,99	Y+	A1/10	-2,57	Y+	A1/10	-2,14	Y+	A1/10	-1,51
Y-	A1/11	-3,99	Y-	A1/11	-2,57	Y-	A1/11	-2,14	Y-	A1/11	-1,51
57	A1/1	-5,48	59	A1/1	-2,44	61	A1/1	-6,32	63	A1/1	-4,07
	A1/2	-5,32		A1/2	-2,37		A1/2	-5,93		A1/2	-3,80

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	A1/3	-5,20		A1/3	-2,31		A1/3	-5,65		A1/3	-3,61
	A1/4	-5,63		A1/4	-2,51		A1/4	-6,72		A1/4	-4,33
	A1/5	-5,71		A1/5	-2,55		A1/5	-6,96		A1/5	-4,50
X+	A1/7	-3,73	X+	A1/6	-1,66	X+	A1/7	-4,32	X+	A1/6	-2,78
X-	A1/9	-3,73	X-	A1/8	-1,66	X-	A1/9	-4,32	X-	A1/8	-2,78
Y+	A1/12	-3,73	Y+	A1/10	-1,66	Y+	A1/12	-4,32	Y+	A1/10	-2,78
Y-	A1/13	-3,73	Y-	A1/11	-1,66	Y-	A1/13	-4,32	Y-	A1/11	-2,78
65	A1/1	-2,15	66	A1/1	-1,39	69	A1/1	-2,67	71	A1/1	-3,33
	A1/2	-5,94		A1/2	-3,94		A1/2	-4,33		A1/2	-2,52
	A1/3	-8,47		A1/3	-5,64		A1/3	-5,44		A1/3	-1,99
	A1/4	1,64		A1/4	1,17		A1/4	-1,01		A1/4	-4,13
	A1/5	4,17		A1/5	2,87		A1/5	0,10		A1/5	-4,67
X+	A1/7	-1,52	X+	A1/6	-0,98	X+	A1/6	-1,86	X+	A1/6	-2,30
X-	A1/9	-1,52	X-	A1/8	-0,98	X-	A1/8	-1,86	X-	A1/8	-2,30
Y+	A1/12	-1,52	Y+	A1/10	-0,98	Y+	A1/10	-1,86	Y+	A1/10	-2,30
Y-	A1/13	-1,52	Y-	A1/11	-0,98	Y-	A1/11	-1,86	Y-	A1/11	-2,30
73	A1/1	-3,77	75	A1/1	-3,23	77	A1/1	-0,92	79	A1/1	-1,05
	A1/2	-2,85		A1/2	-5,24		A1/2	-2,60		A1/2	-3,24
	A1/3	-2,25		A1/3	-6,58		A1/3	-3,72		A1/3	-4,69
	A1/4	-4,68		A1/4	-1,23		A1/4	0,76		A1/4	1,13
	A1/5	-5,28		A1/5	0,11		A1/5	1,88		A1/5	2,60
X+	A1/6	-2,60	X+	A1/7	-2,26	X+	A1/7	-0,65	X+	A1/7	-0,74
X-	A1/8	-2,60	X-	A1/9	-2,26	X-	A1/9	-0,65	X-	A1/9	-0,74
Y+	A1/10	-2,60	Y+	A1/12	-2,26	Y+	A1/12	-0,65	Y+	A1/12	-0,74
Y-	A1/11	-2,60	Y-	A1/13	-2,26	Y-	A1/13	-0,65	Y-	A1/13	-0,74
81	A1/1	-3,04	83	A1/1	-5,13	85	A1/1	-3,37	87	A1/1	-2,30
	A1/2	-5,35		A1/2	-4,07		A1/2	-2,76		A1/2	-3,21
	A1/3	-6,87		A1/3	-3,31		A1/3	-2,32		A1/3	-3,79
	A1/4	-0,73		A1/4	-6,19		A1/4	-3,98		A1/4	-1,39
	A1/5	0,83		A1/5	-6,84		A1/5	-4,36		A1/5	-0,76
X+	A1/7	-2,11	X+	A1/7	-3,50	X+	A1/7	-2,30	X+	A1/7	-1,58
X-	A1/9	-2,11	X-	A1/9	-3,50	X-	A1/9	-2,30	X-	A1/9	-1,58
Y+	A1/12	-2,11	Y+	A1/12	-3,50	Y+	A1/12	-2,30	Y+	A1/12	-1,58
Y-	A1/13	-2,11	Y-	A1/13	-3,50	Y-	A1/13	-2,30	Y-	A1/13	-1,58
88	A1/1	-1,16	89	A1/1	-2,86	90	A1/1	-1,34	91	A1/1	-1,54
	A1/2	-1,92		A1/2	-4,74		A1/2	-0,97		A1/2	-2,11
	A1/3	-2,39		A1/3	-6,00		A1/3	-0,70		A1/3	-2,47
	A1/4	-0,39		A1/4	-0,98		A1/4	-1,72		A1/4	-0,97
	A1/5	0,16		A1/5	0,27		A1/5	-1,96		A1/5	-0,58
X+	A1/7	-0,79	X+	A1/7	-1,99	X+	A1/7	-0,92	X+	A1/7	-1,06
X-	A1/9	-0,79	X-	A1/9	-1,99	X-	A1/9	-0,92	X-	A1/9	-1,06
Y+	A1/12	-0,79	Y+	A1/12	-1,99	Y+	A1/12	-0,92	Y+	A1/12	-1,06
Y-	A1/13	-0,79	Y-	A1/13	-1,99	Y-	A1/13	-0,92	Y-	A1/13	-1,06
92	A1/1	-2,89	93	A1/1	-1,94	94	A1/1	-2,36	95	A1/1	-4,43
	A1/2	-3,67		A1/2	-2,01		A1/2	-2,07		A1/2	-4,47
	A1/3	-4,19		A1/3	-2,05		A1/3	-1,88		A1/3	-4,48
	A1/4	-2,11		A1/4	-1,88		A1/4	-2,65		A1/4	-4,39
	A1/5	-1,59		A1/5	-1,84		A1/5	-2,84		A1/5	-4,34
X+	A1/6	-2,01	X+	A1/6	-1,35	X+	A1/6	-1,63	X+	A1/6	-3,05
X-	A1/8	-2,01	X-	A1/8	-1,35	X-	A1/8	-1,63	X-	A1/8	-3,05
Y+	A1/10	-2,01	Y+	A1/10	-1,35	Y+	A1/10	-1,63	Y+	A1/10	-3,05
Y-	A1/11	-2,01	Y-	A1/11	-1,35	Y-	A1/11	-1,63	Y-	A1/11	-3,05
96	A1/1	-4,23	97	A1/1	-9,75	98	A1/1	-9,99	99	A1/1	-9,78
	A1/2	-5,61		A1/2	-9,89		A1/2	-9,71		A1/2	-9,38
	A1/3	-6,52		A1/3	-9,98		A1/3	-9,52		A1/3	-9,10
	A1/4	-2,84		A1/4	-9,60		A1/4	-10,27		A1/4	-10,18
	A1/5	-1,91		A1/5	-9,50		A1/5	-10,46		A1/5	-10,44
X+	A1/7	-2,93	X+	A1/6	-6,64	X+	A1/6	-6,79	X+	A1/6	-6,63
X-	A1/9	-2,93	X-	A1/8	-6,64	X-	A1/8	-6,79	X-	A1/8	-6,63
Y+	A1/12	-2,93	Y+	A1/10	-6,64	Y+	A1/10	-6,79	Y+	A1/10	-6,63
Y-	A1/13	-2,93	Y-	A1/11	-6,64	Y-	A1/11	-6,79	Y-	A1/11	-6,63
100	A1/1	-9,52	101	A1/1	-9,14	102	A1/1	-9,28	103	A1/1	-10,15
	A1/2	-9,07		A1/2	-10,06		A1/2	-8,93		A1/2	-9,73
	A1/3	-8,76		A1/3	-10,66		A1/3	-8,67		A1/3	-9,45
	A1/4	-9,97		A1/4	-8,23		A1/4	-9,63		A1/4	-10,58
	A1/5	-10,26		A1/5	-7,61		A1/5	-9,84		A1/5	-10,86
X+	A1/6	-6,47	X+	A1/6	-6,27	X+	A1/6	-6,34	X+	A1/6	-6,90
X-	A1/8	-6,47	X-	A1/8	-6,27	X-	A1/8	-6,34	X-	A1/8	-6,90
Y+	A1/10	-6,47	Y+	A1/10	-6,27	Y+	A1/10	-6,34	Y+	A1/10	-6,90
Y-	A1/11	-6,47	Y-	A1/11	-6,27	Y-	A1/11	-6,34	Y-	A1/11	-6,90
104	A1/1	-10,13	105	A1/1	-9,86	106	A1/1	-9,86	107	A1/1	-10,10
	A1/2	-9,80		A1/2	-9,76		A1/2	-9,67		A1/2	-9,89
	A1/3	-9,57		A1/3	-9,69		A1/3	-9,53		A1/3	-9,74
	A1/4	-10,47		A1/4	-9,96		A1/4	-10,06		A1/4	-10,32
	A1/5	-10,69		A1/5	-10,02		A1/5	-10,18		A1/5	-10,46
X+	A1/6	-6,88	X+	A1/6	-6,68	X+	A1/6	-6,68	X+	A1/6	-6,86
X-	A1/8	-6,88	X-	A1/8	-6,68	X-	A1/8	-6,68	X-	A1/8	-6,86
Y+	A1/10	-6,88	Y+	A1/10	-6,68	Y+	A1/10	-6,68	Y+	A1/10	-6,86
Y-	A1/11	-6,88	Y-	A1/11	-6,68	Y-	A1/11	-6,68	Y-	A1/11	-6,86
108	A1/1	-9,81	109	A1/1	-10,10	110	A1/1	-9,87	111	A1/1	-10,06
	A1/2	-9,78		A1/2	-9,67		A1/2	-9,57		A1/2	-9,95
	A1/3	-9,75		A1/3	-9,38		A1/3	-9,36		A1/3	-9,88

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	A1/4	-9,84		A1/4	-10,54		A1/4	-10,17		A1/4	-10,17
	A1/5	-9,86		A1/5	-10,83		A1/5	-10,37		A1/5	-10,24
X+	A1/6	-6,65	X+	A1/6	-6,86	X+	A1/6	-6,69	X+	A1/6	-6,83
X-	A1/8	-6,65	X-	A1/8	-6,86	X-	A1/8	-6,69	X-	A1/8	-6,83
Y+	A1/10	-6,65	Y+	A1/10	-6,86	Y+	A1/10	-6,69	Y+	A1/10	-6,83
Y-	A1/11	-6,65	Y-	A1/11	-6,86	Y-	A1/11	-6,69	Y-	A1/11	-6,83
112	A1/1	-10,07	113	A1/1	-9,83	114	A1/1	-9,83	115	A1/1	-10,10
	A1/2	-10,02		A1/2	-9,86		A1/2	-9,84		A1/2	-10,07
	A1/3	-9,99		A1/3	-9,87		A1/3	-9,84		A1/3	-10,04
	A1/4	-10,12		A1/4	-9,80		A1/4	-9,82		A1/4	-10,13
	A1/5	-10,16		A1/5	-9,77		A1/5	-9,81		A1/5	-10,15
X+	A1/6	-6,84	X+	A1/6	-6,66	X+	A1/6	-6,66	X+	A1/6	-6,86
X-	A1/8	-6,84	X-	A1/8	-6,66	X-	A1/8	-6,66	X-	A1/8	-6,86
Y+	A1/10	-6,84	Y+	A1/10	-6,66	Y+	A1/10	-6,66	Y+	A1/10	-6,86
Y-	A1/11	-6,84	Y-	A1/11	-6,66	Y-	A1/11	-6,66	Y-	A1/11	-6,86
116	A1/1	-10,12	117	A1/1	-9,86	118	A1/1	-9,85	119	A1/1	-10,11
	A1/2	-10,08		A1/2	-9,88		A1/2	-9,88		A1/2	-10,08
	A1/3	-10,05		A1/3	-9,89		A1/3	-9,89		A1/3	-10,06
	A1/4	-10,15		A1/4	-9,84		A1/4	-9,82		A1/4	-10,15
	A1/5	-10,18		A1/5	-9,81		A1/5	-9,79		A1/5	-10,17
X+	A1/6	-6,87	X+	A1/6	-6,68	X+	A1/6	-6,68	X+	A1/6	-6,87
X-	A1/8	-6,87	X-	A1/8	-6,68	X-	A1/8	-6,68	X-	A1/8	-6,87
Y+	A1/10	-6,87	Y+	A1/10	-6,68	Y+	A1/10	-6,68	Y+	A1/10	-6,87
Y-	A1/11	-6,87	Y-	A1/11	-6,68	Y-	A1/11	-6,68	Y-	A1/11	-6,87
120	A1/1	-10,09	121	A1/1	-9,84	122	A1/1	-9,82	123	A1/1	-10,09
	A1/2	-10,07		A1/2	-9,85		A1/2	-9,84		A1/2	-10,09
	A1/3	-10,05		A1/3	-9,85		A1/3	-9,84		A1/3	-10,09
	A1/4	-10,11		A1/4	-9,83		A1/4	-9,81		A1/4	-10,09
	A1/5	-10,12		A1/5	-9,81		A1/5	-9,79		A1/5	-10,08
X+	A1/6	-6,85	X+	A1/6	-6,67	X+	A1/6	-6,66	X+	A1/6	-6,85
X-	A1/8	-6,85	X-	A1/8	-6,67	X-	A1/8	-6,66	X-	A1/8	-6,85
Y+	A1/10	-6,85	Y+	A1/10	-6,67	Y+	A1/10	-6,66	Y+	A1/10	-6,85
Y-	A1/11	-6,85	Y-	A1/11	-6,67	Y-	A1/11	-6,66	Y-	A1/11	-6,85
124	A1/1	-10,11	125	A1/1	-9,87	126	A1/1	-9,83	127	A1/1	-10,13
	A1/2	-10,14		A1/2	-9,89		A1/2	-9,84		A1/2	-10,17
	A1/3	-10,15		A1/3	-9,89		A1/3	-9,84		A1/3	-10,19
	A1/4	-10,09		A1/4	-9,86		A1/4	-9,82		A1/4	-10,09
	A1/5	-10,07		A1/5	-9,85		A1/5	-9,81		A1/5	-10,06
X+	A1/6	-6,87	X+	A1/6	-6,69	X+	A1/6	-6,66	X+	A1/6	-6,88
X-	A1/8	-6,87	X-	A1/8	-6,69	X-	A1/8	-6,66	X-	A1/8	-6,88
Y+	A1/10	-6,87	Y+	A1/10	-6,69	Y+	A1/10	-6,66	Y+	A1/10	-6,88
Y-	A1/11	-6,87	Y-	A1/11	-6,69	Y-	A1/11	-6,66	Y-	A1/11	-6,88
128	A1/1	-9,87	129	A1/1	-10,13	130	A1/1	-9,83	131	A1/1	-10,10
	A1/2	-9,88		A1/2	-10,17		A1/2	-9,84		A1/2	-10,13
	A1/3	-9,89		A1/3	-10,20		A1/3	-9,84		A1/3	-10,16
	A1/4	-9,86		A1/4	-10,09		A1/4	-9,81		A1/4	-10,06
	A1/5	-9,84		A1/5	-10,05		A1/5	-9,79		A1/5	-10,03
X+	A1/6	-6,69	X+	A1/6	-6,88	X+	A1/6	-6,66	X+	A1/6	-6,86
X-	A1/8	-6,69	X-	A1/8	-6,88	X-	A1/8	-6,66	X-	A1/8	-6,86
Y+	A1/10	-6,69	Y+	A1/10	-6,88	Y+	A1/10	-6,66	Y+	A1/10	-6,86
Y-	A1/11	-6,69	Y-	A1/11	-6,88	Y-	A1/11	-6,66	Y-	A1/11	-6,86
132	A1/1	-9,84	133	A1/1	-10,09	134	A1/1	-10,09	135	A1/1	-9,87
	A1/2	-9,85		A1/2	-10,11		A1/2	-10,09		A1/2	-9,88
	A1/3	-9,85		A1/3	-10,13		A1/3	-10,09		A1/3	-9,88
	A1/4	-9,83		A1/4	-10,07		A1/4	-10,09		A1/4	-9,86
	A1/5	-9,81		A1/5	-10,05		A1/5	-10,09		A1/5	-9,85
X+	A1/6	-6,67	X+	A1/6	-6,85	X+	A1/6	-6,85	X+	A1/6	-6,69
X-	A1/8	-6,67	X-	A1/8	-6,85	X-	A1/8	-6,85	X-	A1/8	-6,69
Y+	A1/10	-6,67	Y+	A1/10	-6,85	Y+	A1/10	-6,85	Y+	A1/10	-6,69
Y-	A1/11	-6,67	Y-	A1/11	-6,85	Y-	A1/11	-6,85	Y-	A1/11	-6,69
136	A1/1	-9,83	137	A1/1	-10,11	138	A1/1	-10,13	139	A1/1	-9,85
	A1/2	-9,84		A1/2	-10,08		A1/2	-10,09		A1/2	-9,87
	A1/3	-9,84		A1/3	-10,07		A1/3	-10,06		A1/3	-9,87
	A1/4	-9,82		A1/4	-10,13		A1/4	-10,17		A1/4	-9,84
	A1/5	-9,80		A1/5	-10,14		A1/5	-10,19		A1/5	-9,82
X+	A1/6	-6,66	X+	A1/7	-6,86	X+	A1/7	-6,88	X+	A1/7	-6,88
X-	A1/8	-6,66	X-	A1/9	-6,86	X-	A1/9	-6,88	X-	A1/9	-6,68
Y+	A1/10	-6,66	Y+	A1/10	-6,86	Y+	A1/10	-6,88	Y+	A1/12	-6,68
Y-	A1/11	-6,66	Y-	A1/11	-6,86	Y-	A1/11	-6,88	Y-	A1/13	-6,68
140	A1/1	-9,88	141	A1/1	-10,11	142	A1/1	-10,11	143	A1/1	-9,84
	A1/2	-9,89		A1/2	-10,07		A1/2	-10,06		A1/2	-9,86
	A1/3	-9,89		A1/3	-10,04		A1/3	-10,03		A1/3	-9,87
	A1/4	-9,87		A1/4	-10,15		A1/4	-10,15		A1/4	-9,82
	A1/5	-9,85		A1/5	-10,18		A1/5	-10,18		A1/5	-9,80
X+	A1/6	-6,69	X+	A1/7	-6,87	X+	A1/7	-6,87	X+	A1/7	-6,67
X-	A1/8	-6,69	X-	A1/9	-6,87	X-	A1/9	-6,87	X-	A1/9	-6,67
Y+	A1/10	-6,69	Y+	A1/12	-6,87	Y+	A1/10	-6,87	Y+	A1/12	-6,67
Y-	A1/11	-6,69	Y-	A1/13	-6,87	Y-	A1/11	-6,87	Y-	A1/13	-6,67
144	A1/1	-9,86	145	A1/1	-10,10	146	A1/1	-9,87	147	A1/1	-10,11
	A1/2	-9,88		A1/2	-10,03		A1/2	-9,88		A1/2	-9,96
	A1/3	-9,89		A1/3	-9,98		A1/3	-9,88		A1/3	-9,85
	A1/4	-9,84		A1/4	-10,18		A1/4	-9,86		A1/4	-10,27

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	A1/5	-9,82		A1/5	-10,22		A1/5	-9,85		A1/5	-10,37
	X+ A1/7	-6,68		X+ A1/7	-6,86		X+ A1/7	-6,69		X+ A1/7	-6,87
	X- A1/9	-6,68		X- A1/9	-6,86		X- A1/9	-6,69		X- A1/9	-6,87
	Y+ A1/12	-6,68		Y+ A1/10	-6,86		Y+ A1/12	-6,69		Y+ A1/12	-6,87
	Y- A1/13	-6,68		Y- A1/11	-6,86		Y- A1/13	-6,69		Y- A1/13	-6,87
148	A1/1	-10,13	149	A1/1	-9,83	150	A1/1	-9,88	151	A1/1	-10,11
	A1/2	-9,86		A1/2	-9,77		A1/2	-9,86		A1/2	-9,74
	A1/3	-9,68		A1/3	-9,72		A1/3	-9,84		A1/3	-9,49
	A1/4	-10,40		A1/4	-9,90		A1/4	-9,90		A1/4	-10,48
	A1/5	-10,58		A1/5	-9,93		A1/5	-9,90		A1/5	-10,72
	X+ A1/7	-6,88		X+ A1/7	-6,66		X+ A1/7	-6,69		X+ A1/7	-6,86
	X- A1/9	-6,88		X- A1/9	-6,66		X- A1/9	-6,69		X- A1/9	-6,86
	Y+ A1/12	-6,88		Y+ A1/12	-6,66		Y+ A1/12	-6,69		Y+ A1/12	-6,86
	Y- A1/13	-6,88		Y- A1/13	-6,66		Y- A1/13	-6,69		Y- A1/13	-6,86
152	A1/1	-10,05	153	A1/1	-9,74	154	A1/1	-9,81	155	A1/1	-9,86
	A1/2	-9,63		A1/2	-9,53		A1/2	-9,68		A1/2	-9,69
	A1/3	-9,35		A1/3	-9,39		A1/3	-9,58		A1/3	-9,57
	A1/4	-10,47		A1/4	-9,95		A1/4	-9,94		A1/4	-10,04
	A1/5	-10,75		A1/5	-10,08		A1/5	-10,02		A1/5	-10,16
	X+ A1/7	-6,82		X+ A1/7	-6,60		X+ A1/7	-6,64		X+ A1/7	-6,71
	X- A1/9	-6,82		X- A1/9	-6,60		X- A1/9	-6,64		X- A1/9	-6,71
	Y+ A1/12	-6,82		Y+ A1/12	-6,60		Y+ A1/12	-6,64		Y+ A1/12	-6,71
	Y- A1/13	-6,82		Y- A1/13	-6,60		Y- A1/13	-6,64		Y- A1/13	-6,71
156	A1/1	-9,72	157	A1/1	-9,60	158	A1/1	-9,66	159	A1/1	-7,73
	A1/2	-9,98		A1/2	-9,08		A1/2	-9,26		A1/2	-8,64
	A1/3	-10,16		A1/3	-8,74		A1/3	-8,99		A1/3	-9,24
	A1/4	-9,46		A1/4	-10,11		A1/4	-10,06		A1/4	-6,82
	A1/5	-9,29		A1/5	-10,45		A1/5	-10,33		A1/5	-6,22
	X+ A1/7	-6,65		X+ A1/7	-6,55		X+ A1/7	-6,56		X+ A1/7	-5,33
	X- A1/9	-6,65		X- A1/9	-6,55		X- A1/9	-6,56		X- A1/9	-5,33
	Y+ A1/12	-6,65		Y+ A1/12	-6,55		Y+ A1/12	-6,56		Y+ A1/12	-5,33
	Y- A1/13	-6,65		Y- A1/13	-6,55		Y- A1/13	-6,56		Y- A1/13	-5,33
160	A1/1	-8,37	161	A1/1	-9,96	162	A1/1	-9,71	163	A1/1	-6,31
	A1/2	-7,75		A1/2	-9,57		A1/2	-9,42		A1/2	-6,30
	A1/3	-7,34		A1/3	-9,30		A1/3	-9,22		A1/3	-6,30
	A1/4	-8,99		A1/4	-10,35		A1/4	-10,00		A1/4	-6,31
	A1/5	-9,40		A1/5	-10,61		A1/5	-10,19		A1/5	-6,32
	X+ A1/7	-5,75		X+ A1/7	-6,76		X+ A1/7	-6,58		X+ A1/6	-4,32
	X- A1/9	-5,75		X- A1/9	-6,76		X- A1/9	-6,58		X- A1/8	-4,32
	Y+ A1/12	-5,75		Y+ A1/12	-6,76		Y+ A1/12	-6,58		Y+ A1/10	-4,32
	Y- A1/13	-5,75		Y- A1/13	-6,76		Y- A1/13	-6,58		Y- A1/11	-4,32
164	A1/1	-6,31	165	A1/1	-5,99	166	A1/1	-6,48	167	A1/1	-6,40
	A1/2	-7,17		A1/2	-8,18		A1/2	-5,87		A1/2	-5,97
	A1/3	-7,73		A1/3	-9,63		A1/3	-5,47		A1/3	-5,69
	A1/4	-5,46		A1/4	-3,81		A1/4	-7,09		A1/4	-6,83
	A1/5	-4,89		A1/5	-2,35		A1/5	-7,50		A1/5	-7,12
	X+ A1/6	-4,33		X+ A1/6	-4,14		X+ A1/6	-4,44		X+ A1/6	-4,38
	X- A1/8	-4,33		X- A1/8	-4,14		X- A1/8	-4,44		X- A1/8	-4,38
	Y+ A1/10	-4,33		Y+ A1/10	-4,14		Y+ A1/10	-4,44		Y+ A1/10	-4,38
	Y- A1/11	-4,33		Y- A1/11	-4,14		Y- A1/11	-4,44		Y- A1/11	-4,38
168	A1/1	-6,38	169	A1/1	-6,47	170	A1/1	-6,30	171	A1/1	-6,34
	A1/2	-5,95		A1/2	-5,89		A1/2	-6,04		A1/2	-6,20
	A1/3	-5,67		A1/3	-5,50		A1/3	-5,87		A1/3	-6,11
	A1/4	-6,80		A1/4	-7,06		A1/4	-6,55		A1/4	-6,47
	A1/5	-7,09		A1/5	-7,45		A1/5	-6,72		A1/5	-6,57
	X+ A1/6	-4,37		X+ A1/6	-4,44		X+ A1/6	-4,31		X+ A1/6	-4,34
	X- A1/8	-4,37		X- A1/8	-4,44		X- A1/8	-4,31		X- A1/8	-4,34
	Y+ A1/10	-4,37		Y+ A1/10	-4,44		Y+ A1/10	-4,31		Y+ A1/10	-4,34
	Y- A1/11	-4,37		Y- A1/11	-4,44		Y- A1/11	-4,31		Y- A1/11	-4,34
172	A1/1	-6,28	173	A1/1	-6,04	174	A1/1	-6,39	175	A1/1	-6,30
	A1/2	-6,12		A1/2	-5,92		A1/2	-6,26		A1/2	-6,28
	A1/3	-6,02		A1/3	-5,84		A1/3	-6,16		A1/3	-6,27
	A1/4	-6,43		A1/4	-6,16		A1/4	-6,53		A1/4	-6,32
	A1/5	-6,54		A1/5	-6,24		A1/5	-6,63		A1/5	-6,33
	X+ A1/6	-4,30		X+ A1/6	-4,14		X+ A1/6	-4,38		X+ A1/6	-4,31
	X- A1/8	-4,30		X- A1/8	-4,14		X- A1/8	-4,38		X- A1/8	-4,31
	Y+ A1/10	-4,30		Y+ A1/10	-4,14		Y+ A1/10	-4,38		Y+ A1/10	-4,31
	Y- A1/11	-4,30		Y- A1/11	-4,14		Y- A1/11	-4,38		Y- A1/11	-4,31
176	A1/1	-5,99	177	A1/1	-6,40	178	A1/1	-6,32	179	A1/1	-6,42
	A1/2	-5,92		A1/2	-6,45		A1/2	-6,34		A1/2	-6,49
	A1/3	-5,87		A1/3	-6,49		A1/3	-6,36		A1/3	-6,53
	A1/4	-6,05		A1/4	-6,34		A1/4	-6,30		A1/4	-6,35
	A1/5	-6,10		A1/5	-6,30		A1/5	-6,28		A1/5	-6,30
	X+ A1/6	-4,10		X+ A1/6	-4,38		X+ A1/6	-4,33		X+ A1/6	-4,40
	X- A1/8	-4,10		X- A1/8	-4,38		X- A1/8	-4,33		X- A1/8	-4,40
	Y+ A1/10	-4,10		Y+ A1/10	-4,38		Y+ A1/10	-4,33		Y+ A1/10	-4,40
	Y- A1/11	-4,10		Y- A1/11	-4,38		Y- A1/11	-4,33		Y- A1/11	-4,40
180	A1/1	-8,27	181	A1/1	-7,96	182	A1/1	-8,13	183	A1/1	-7,45
	A1/2	-7,80		A1/2	-7,21		A1/2	-6,96		A1/2	-7,38
	A1/3	-7,46		A1/3	-6,68		A1/3	-6,15		A1/3	-7,31
	A1/4	-8,75		A1/4	-8,71		A1/4	-9,30		A1/4	-7,53
	A1/5	-9,05		A1/5	-9,19		A1/5	-10,04		A1/5	-7,56

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro		Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro		Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro		Fz (t)
	X+	A1/6	-5,62		X+	A1/6	-5,41		X+	A1/6	-5,55
	X-	A1/8	-5,62		X-	A1/8	-5,41		X-	A1/8	-5,55
	Y+	A1/10	-5,62		Y+	A1/10	-5,41		Y+	A1/10	-5,55
	Y-	A1/11	-5,62		Y-	A1/11	-5,41		Y-	A1/11	-5,55
184	A1/1	-8,32		185	A1/1	-7,84		186	A1/1	-8,27	
	A1/2	-8,08			A1/2	-7,88			A1/2	-8,28	
	A1/3	-7,90			A1/3	-7,89			A1/3	-8,26	
	A1/4	-8,56			A1/4	-7,80			A1/4	-8,27	
	A1/5	-8,70			A1/5	-7,75			A1/5	-8,25	
	X+	A1/6	-5,64		X+	A1/6	-5,31		X+	A1/6	-5,61
	X-	A1/8	-5,64		X-	A1/8	-5,31		X-	A1/8	-5,61
	Y+	A1/10	-5,64		Y+	A1/10	-5,31		Y+	A1/10	-5,61
	Y-	A1/11	-5,64		Y-	A1/11	-5,31		Y-	A1/11	-5,61
188	A1/1	-8,67		189	A1/1	-7,93		190	A1/1	-8,20	
	A1/2	-8,73			A1/2	-7,96			A1/2	-8,25	
	A1/3	-8,75			A1/3	-7,96			A1/3	-8,26	
	A1/4	-8,61			A1/4	-7,89			A1/4	-8,16	
	A1/5	-8,55			A1/5	-7,85			A1/5	-8,11	
	X+	A1/6	-5,88		X+	A1/6	-5,37		X+	A1/6	-5,56
	X-	A1/8	-5,88		X-	A1/8	-5,37		X-	A1/8	-5,56
	Y+	A1/10	-5,88		Y+	A1/10	-5,37		Y+	A1/10	-5,56
	Y-	A1/11	-5,88		Y-	A1/11	-5,37		Y-	A1/11	-5,56
192	A1/1	-7,76		193	A1/1	-8,24		194	A1/1	-8,24	
	A1/2	-7,78			A1/2	-8,24			A1/2	-8,24	
	A1/3	-7,78			A1/3	-8,22			A1/3	-8,23	
	A1/4	-7,74			A1/4	-8,23			A1/4	-8,23	
	A1/5	-7,71			A1/5	-8,22			A1/5	-8,21	
	X+	A1/6	-5,26		X+	A1/6	-5,59		X+	A1/6	-5,59
	X-	A1/8	-5,26		X-	A1/8	-5,59		X-	A1/8	-5,59
	Y+	A1/10	-5,26		Y+	A1/10	-5,59		Y+	A1/10	-5,59
	Y-	A1/11	-5,26		Y-	A1/11	-5,59		Y-	A1/11	-5,59
196	A1/1	-7,65		197	A1/1	-6,32		198	A1/1	-6,39	
	A1/2	-7,65			A1/2	-6,35			A1/2	-6,45	
	A1/3	-7,63			A1/3	-6,37			A1/3	-6,49	
	A1/4	-7,65			A1/4	-6,29			A1/4	-6,33	
	A1/5	-7,64			A1/5	-6,28			A1/5	-6,30	
	X+	A1/6	-5,19		X+	A1/6	-4,33		X+	A1/6	-4,38
	X-	A1/8	-5,19		X-	A1/8	-4,33		X-	A1/8	-4,38
	Y+	A1/10	-5,19		Y+	A1/10	-4,33		Y+	A1/10	-4,38
	Y-	A1/11	-5,19		Y-	A1/11	-4,33		Y-	A1/11	-4,38
200	A1/1	-6,29		201	A1/1	-6,40		202	A1/1	-6,37	
	A1/2	-6,28			A1/2	-6,25			A1/2	-6,26	
	A1/3	-6,27			A1/3	-6,15			A1/3	-6,18	
	A1/4	-6,31			A1/4	-6,55			A1/4	-6,49	
	A1/5	-6,32			A1/5	-6,66			A1/5	-6,57	
	X+	A1/6	-4,31		X+	A1/6	-4,39		X+	A1/7	-4,37
	X-	A1/8	-4,31		X-	A1/8	-4,39		X-	A1/9	-4,37
	Y+	A1/10	-4,31		Y+	A1/10	-4,39		Y+	A1/10	-4,37
	Y-	A1/11	-4,31		Y-	A1/11	-4,39		Y-	A1/11	-4,37
204	A1/1	-6,35		205	A1/1	-6,32		206	A1/1	-6,03	
	A1/2	-6,20			A1/2	-6,08			A1/2	-5,65	
	A1/3	-6,10			A1/3	-5,91			A1/3	-5,39	
	A1/4	-6,49			A1/4	-6,56			A1/4	-6,42	
	A1/5	-6,59			A1/5	-6,73			A1/5	-6,68	
	X+	A1/6	-4,35		X+	A1/6	-4,32		X+	A1/7	-4,13
	X-	A1/8	-4,35		X-	A1/8	-4,32		X-	A1/9	-4,13
	Y+	A1/10	-4,35		Y+	A1/10	-4,32		Y+	A1/10	-4,13
	Y-	A1/11	-4,35		Y-	A1/11	-4,32		Y-	A1/11	-4,13
208	A1/1	-6,10		209	A1/1	-6,25		210	A1/1	-6,33	
	A1/2	-5,55			A1/2	-6,22			A1/2	-5,91	
	A1/3	-5,19			A1/3	-6,21			A1/3	-5,62	
	A1/4	-6,64			A1/4	-6,27			A1/4	-6,75	
	A1/5	-7,00			A1/5	-6,29			A1/5	-7,04	
	X+	A1/7	-4,18		X+	A1/7	-4,27		X+	A1/7	-4,33
	X-	A1/9	-4,18		X-	A1/9	-4,27		X-	A1/9	-4,33
	Y+	A1/12	-4,18		Y+	A1/12	-4,27		Y+	A1/12	-4,33
	Y-	A1/13	-4,18		Y-	A1/13	-4,27		Y-	A1/13	-4,33
212	A1/1	-6,98		213	A1/1	-8,47		214	A1/1	-8,23	
	A1/2	-7,91			A1/2	-8,47			A1/2	-8,24	
	A1/3	-8,53			A1/3	-8,45			A1/3	-8,22	
	A1/4	-6,05			A1/4	-8,47			A1/4	-8,23	
	A1/5	-5,43			A1/5	-8,45			A1/5	-8,20	
	X+	A1/7	-4,79		X+	A1/6	-5,75		X+	A1/6	-5,58
	X-	A1/9	-4,79		X-	A1/8	-5,75		X-	A1/8	-5,58
	Y+	A1/12	-4,79		Y+	A1/10	-5,75		Y+	A1/10	-5,58
	Y-	A1/13	-4,79		Y-	A1/11	-5,75		Y-	A1/11	-5,58
216	A1/1	-7,55		217	A1/1	-8,17		218	A1/1	-7,97	
	A1/2	-7,57			A1/2	-8,19			A1/2	-8,01	
	A1/3	-7,57			A1/3	-8,18			A1/3	-8,02	
	A1/4	-7,53			A1/4	-8,16			A1/4	-7,93	
	A1/5	-7,51			A1/5	-8,14			A1/5	-7,89	
	X+	A1/6	-5,12		X+	A1/6	-5,54		X+	A1/7	-5,41
219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24	
	A1/2	-8,12			A1/2	-8,12			A1/2	-8,12	
	A1/3	-8,10			A1/3	-8,10			A1/3	-8,10	
	A1/4	-8,11			A1/4	-8,11			A1/4	-8,11	
	A1/5	-8,09			A1/5	-8,09			A1/5	-8,09	
	X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50
219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24	
	A1/2	-8,12			A1/2	-8,12			A1/2	-8,12	
	A1/3	-8,10			A1/3	-8,10			A1/3	-8,10	
	A1/4	-8,11			A1/4	-8,11			A1/4	-8,11	
	A1/5	-8,09			A1/5	-8,09			A1/5	-8,09	
	X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50
219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24	
	A1/2	-8,12			A1/2	-8,12			A1/2	-8,12	
	A1/3	-8,10			A1/3	-8,10			A1/3	-8,10	
	A1/4	-8,11			A1/4	-8,11			A1/4	-8,11	
	A1/5	-8,09			A1/5	-8,09			A1/5	-8,09	
	X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50
219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24	
	A1/2	-8,12			A1/2	-8,12			A1/2	-8,12	
	A1/3	-8,10			A1/3	-8,10			A1/3	-8,10	
	A1/4	-8,11			A1/4	-8,11			A1/4	-8,11	
	A1/5	-8,09			A1/5	-8,09			A1/5	-8,09	
	X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50
219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24	
	A1/2	-8,12			A1/2	-8,12			A1/2	-8,12	
	A1/3	-8,10			A1/3	-8,10			A1/3	-8,10	
	A1/4	-8,11			A1/4	-8,11			A1/4	-8,11	
	A1/5	-8,09			A1/5	-8,09			A1/5	-8,09	
	X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50
219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24	
	A1/2	-8,12			A1/2	-8,12			A1/2	-8,12	
	A1/3	-8,10			A1/3	-8,10			A1/3	-8,10	
	A1/4	-8,11			A1/4	-8,11			A1/4	-8,11	
	A1/5	-8,09			A1/5	-8,09			A1/5	-8,09	
	X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50
219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24		219	A1/1	-8,24	
	A1/2	-8,12			A1/2	-8,12			A1/2	-8,12	
	A1/3	-8,10			A1/3	-8,10			A1/3	-8,10	
	A1/4	-8,11			A1/4	-8,11			A1/4	-8,11	
	A1/5	-8,09			A1/5	-8,09			A1/5	-8,09	
	X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50		X+	A1/6	-5,50

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	X- A1/8	-5,12		X- A1/8	-5,54		X- A1/9	-5,41		X- A1/9	-5,59
	Y+ A1/10	-5,12		Y+ A1/10	-5,54		Y+ A1/10	-5,41		Y+ A1/12	-5,59
	Y- A1/11	-5,12		Y- A1/11	-5,54		Y- A1/11	-5,41		Y- A1/13	-5,59
220	A1/1	-8,22	221	A1/1	-8,27	222	A1/1	-7,43	223	A1/1	-7,77
	A1/2	-8,27		A1/2	-8,31		A1/2	-7,45		A1/2	-7,70
	A1/3	-8,28		A1/3	-8,32		A1/3	-7,45		A1/3	-7,64
	A1/4	-8,18		A1/4	-8,22		A1/4	-7,40		A1/4	-7,84
	A1/5	-8,13		A1/5	-8,17		A1/5	-7,37		A1/5	-7,86
	X+ A1/7	-5,58		X+ A1/7	-5,60		X+ A1/7	-5,03		X+ A1/7	-5,27
	X- A1/9	-5,58		X- A1/9	-5,60		X- A1/9	-5,03		X- A1/9	-5,27
	Y+ A1/10	-5,58		Y+ A1/12	-5,60		Y+ A1/12	-5,03		Y+ A1/12	-5,27
	Y- A1/11	-5,58		Y- A1/13	-5,60		Y- A1/13	-5,03		Y- A1/13	-5,27
224	A1/1	-8,20	225	A1/1	-8,48	226	A1/1	-8,56	227	A1/1	-7,37
	A1/2	-8,21		A1/2	-7,68		A1/2	-8,15		A1/2	-6,14
	A1/3	-8,19		A1/3	-7,15		A1/3	-7,87		A1/3	-5,32
	A1/4	-8,20		A1/4	-9,28		A1/4	-8,97		A1/4	-8,60
	A1/5	-8,18		A1/5	-9,80		A1/5	-9,23		A1/5	-9,42
	X+ A1/7	-5,56		X+ A1/7	-5,79		X+ A1/7	-5,82		X+ A1/7	-5,06
	X- A1/9	-5,56		X- A1/9	-5,79		X- A1/9	-5,82		X- A1/9	-5,06
	Y+ A1/12	-5,56		Y+ A1/12	-5,79		Y+ A1/12	-5,82		Y+ A1/12	-5,06
	Y- A1/13	-5,56		Y- A1/13	-5,79		Y- A1/13	-5,82		Y- A1/13	-5,06
228	A1/1	-8,00	229	A1/1	-2,89	230	A1/1	-1,95	231	A1/1	-2,37
	A1/2	-7,83		A1/2	-2,53		A1/2	-2,03		A1/2	-3,01
	A1/3	-7,70		A1/3	-2,29		A1/3	-2,09		A1/3	-3,44
	A1/4	-8,17		A1/4	-3,24		A1/4	-1,86		A1/4	-1,73
	A1/5	-8,27		A1/5	-3,48		A1/5	-1,80		A1/5	-1,31
	X+ A1/7	-5,43		X+ A1/6	-2,00		X+ A1/6	-1,35		X+ A1/7	-1,65
	X- A1/9	-5,43		X- A1/8	-2,00		X- A1/8	-1,35		X- A1/9	-1,65
	Y+ A1/12	-5,43		Y+ A1/10	-2,00		Y+ A1/10	-1,35		Y+ A1/12	-1,65
	Y- A1/13	-5,43		Y- A1/11	-2,00		Y- A1/11	-1,35		Y- A1/13	-1,65
232	A1/1	-1,45	233	A1/1	-3,66	234	A1/1	-4,06	235	A1/1	-9,35
	A1/2	-1,95		A1/2	-4,02		A1/2	-3,74		A1/2	-8,86
	A1/3	-2,27		A1/3	-4,23		A1/3	-3,49		A1/3	-8,53
	A1/4	-0,94		A1/4	-3,29		A1/4	-4,38		A1/4	-9,84
	A1/5	-0,59		A1/5	-3,01		A1/5	-4,55		A1/5	-10,15
	X+ A1/7	-0,99		X+ A1/7	-2,50		X+ A1/7	-2,77		X+ A1/7	-6,36
	X- A1/9	-0,99		X- A1/9	-2,50		X- A1/9	-2,77		X- A1/9	-6,36
	Y+ A1/12	-0,99		Y+ A1/12	-2,50		Y+ A1/12	-2,77		Y+ A1/12	-6,36
	Y- A1/13	-0,99		Y- A1/13	-2,50		Y- A1/13	-2,77		Y- A1/13	-6,36
236	A1/1	-9,82	237	A1/1	-10,00	238	A1/1	-9,53	239	A1/1	-7,80
	A1/2	-9,40		A1/2	-9,73		A1/2	-9,62		A1/2	-7,32
	A1/3	-9,11		A1/3	-9,55		A1/3	-9,67		A1/3	-6,97
	A1/4	-10,25		A1/4	-10,27		A1/4	-9,45		A1/4	-8,28
	A1/5	-10,53		A1/5	-10,45		A1/5	-9,38		A1/5	-8,57
	X+ A1/7	-6,67		X+ A1/7	-6,80		X+ A1/7	-6,49		X+ A1/7	-5,31
	X- A1/9	-6,67		X- A1/9	-6,80		X- A1/9	-6,49		X- A1/9	-5,31
	Y+ A1/12	-6,67		Y+ A1/12	-6,80		Y+ A1/12	-6,49		Y+ A1/12	-5,31
	Y- A1/13	-6,67		Y- A1/13	-6,80		Y- A1/13	-6,49		Y- A1/13	-5,31
240	A1/1	-9,11	241	A1/1	-9,93	242	A1/1	-9,90	243	A1/1	-10,20
	A1/2	-10,02		A1/2	-9,75		A1/2	-9,81		A1/2	-9,87
	A1/3	-10,60		A1/3	-9,62		A1/3	-9,74		A1/3	-9,65
	A1/4	-8,20		A1/4	-10,12		A1/4	-9,99		A1/4	-10,53
	A1/5	-7,57		A1/5	-10,24		A1/5	-10,05		A1/5	-10,75
	X+ A1/7	-6,23		X+ A1/7	-6,73		X+ A1/7	-6,71		X+ A1/7	-6,93
	X- A1/9	-6,23		X- A1/9	-6,73		X- A1/9	-6,71		X- A1/9	-6,93
	Y+ A1/12	-6,23		Y+ A1/12	-6,73		Y+ A1/12	-6,71		Y+ A1/12	-6,93
	Y- A1/13	-6,23		Y- A1/13	-6,73		Y- A1/13	-6,71		Y- A1/13	-6,93
244	A1/1	-10,21	245	A1/1	-9,89	246	A1/1	-10,16	247	A1/1	-9,93
	A1/2	-9,81		A1/2	-9,86		A1/2	-9,95		A1/2	-9,64
	A1/3	-9,54		A1/3	-9,83		A1/3	-9,80		A1/3	-9,44
	A1/4	-10,62		A1/4	-9,92		A1/4	-10,38		A1/4	-10,23
	A1/5	-10,89		A1/5	-9,94		A1/5	-10,52		A1/5	-10,42
	X+ A1/7	-6,94		X+ A1/7	-6,70		X+ A1/7	-6,90		X+ A1/7	-6,73
	X- A1/9	-6,94		X- A1/9	-6,70		X- A1/9	-6,90		X- A1/9	-6,73
	Y+ A1/12	-6,94		Y+ A1/12	-6,70		Y+ A1/12	-6,90		Y+ A1/12	-6,73
	Y- A1/13	-6,94		Y- A1/13	-6,70		Y- A1/13	-6,90		Y- A1/13	-6,73
248	A1/1	-10,18	249	A1/1	-9,89	250	A1/1	-9,90	251	A1/1	-10,13
	A1/2	-9,76		A1/2	-9,90		A1/2	-9,93		A1/2	-10,08
	A1/3	-9,48		A1/3	-9,90		A1/3	-9,94		A1/3	-10,05
	A1/4	-10,60		A1/4	-9,88		A1/4	-9,87		A1/4	-10,18
	A1/5	-10,88		A1/5	-9,87		A1/5	-9,84		A1/5	-10,21
	X+ A1/7	-6,92		X+ A1/7	-6,70		X+ A1/7	-6,71		X+ A1/7	-6,88
	X- A1/9	-6,92		X- A1/9	-6,70		X- A1/9	-6,71		X- A1/9	-6,88
	Y+ A1/12	-6,92		Y+ A1/12	-6,70		Y+ A1/12	-6,71		Y+ A1/12	-6,88
	Y- A1/13	-6,92		Y- A1/13	-6,70		Y- A1/13	-6,71		Y- A1/13	-6,88
252	A1/1	-10,14	253	A1/1	-9,90	254	A1/1	-9,88	255	A1/1	-10,15
	A1/2	-10,02		A1/2	-9,93		A1/2	-9,91		A1/2	-10,12
	A1/3	-9,94		A1/3	-9,95		A1/3	-9,92		A1/3	-10,10
	A1/4	-10,25		A1/4	-9,87		A1/4	-9,86		A1/4	-10,18
	A1/5	-10,33		A1/5	-9,84		A1/5	-9,83		A1/5	-10,20
	X+ A1/7	-6,88		X+ A1/7	-6,71		X+ A1/7	-6,70		X+ A1/7	-6,90
	X- A1/9	-6,88		X- A1/9	-6,71		X- A1/9	-6,70		X- A1/9	-6,90

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	Y+ A1/12	-6,88		Y+ A1/12	-6,71		Y+ A1/12	-6,70		Y+ A1/12	-6,90
	Y- A1/13	-6,88		Y- A1/13	-6,71		Y- A1/13	-6,70		Y- A1/13	-6,90
256	A1/1	-10,14	257	A1/1	-9,87	258	A1/1	-9,86	259	A1/1	-10,12
	A1/2	-10,12		A1/2	-9,88		A1/2	-9,87		A1/2	-10,11
	A1/3	-10,09		A1/3	-9,89		A1/3	-9,87		A1/3	-10,10
	A1/4	-10,17		A1/4	-9,85		A1/4	-9,85		A1/4	-10,14
	A1/5	-10,19		A1/5	-9,83		A1/5	-9,84		A1/5	-10,15
X+	A1/7	-6,89	X+	A1/7	-6,69	X+	A1/7	-6,68	X+	A1/7	-6,88
X-	A1/9	-6,89	X-	A1/9	-6,69	X-	A1/9	-6,68	X-	A1/9	-6,88
Y+	A1/12	-6,89	Y+	A1/12	-6,69	Y+	A1/12	-6,68	Y+	A1/12	-6,88
Y-	A1/13	-6,89	Y-	A1/13	-6,69	Y-	A1/13	-6,68	Y-	A1/13	-6,88
260	A1/1	-10,14	261	A1/1	-9,88	262	A1/1	-9,89	263	A1/1	-10,14
	A1/2	-10,12		A1/2	-9,89		A1/2	-9,91		A1/2	-10,16
	A1/3	-10,10		A1/3	-9,88		A1/3	-9,90		A1/3	-10,18
	A1/4	-10,17		A1/4	-9,87		A1/4	-9,88		A1/4	-10,11
	A1/5	-10,19		A1/5	-9,85		A1/5	-9,87		A1/5	-10,09
X+	A1/7	-6,89	X+	A1/7	-6,69	X+	A1/7	-6,70	X+	A1/7	-6,88
X-	A1/9	-6,89	X-	A1/9	-6,69	X-	A1/9	-6,70	X-	A1/9	-6,88
Y+	A1/12	-6,89	Y+	A1/12	-6,69	Y+	A1/12	-6,70	Y+	A1/12	-6,88
Y-	A1/13	-6,89	Y-	A1/13	-6,69	Y-	A1/13	-6,70	Y-	A1/13	-6,88
264	A1/1	-10,12	265	A1/1	-9,89	266	A1/1	-10,16	267	A1/1	-9,87
	A1/2	-10,13		A1/2	-9,90		A1/2	-10,20		A1/2	-9,89
	A1/3	-10,13		A1/3	-9,90		A1/3	-10,22		A1/3	-9,89
	A1/4	-10,12		A1/4	-9,87		A1/4	-10,12		A1/4	-9,86
	A1/5	-10,11		A1/5	-9,86		A1/5	-10,09		A1/5	-9,84
X+	A1/7	-6,87	X+	A1/7	-6,70	X+	A1/7	-6,90	X+	A1/7	-6,69
X-	A1/9	-6,87	X-	A1/9	-6,70	X-	A1/9	-6,90	X-	A1/9	-6,69
Y+	A1/12	-6,87	Y+	A1/12	-6,70	Y+	A1/12	-6,90	Y+	A1/12	-6,69
Y-	A1/13	-6,87	Y-	A1/13	-6,70	Y-	A1/13	-6,90	Y-	A1/13	-6,69
268	A1/1	-10,16	269	A1/1	-10,15	270	A1/1	-9,87	271	A1/1	-10,13
	A1/2	-10,20		A1/2	-10,18		A1/2	-9,88		A1/2	-10,12
	A1/3	-10,23		A1/3	-10,20		A1/3	-9,88		A1/3	-10,11
	A1/4	-10,12		A1/4	-10,11		A1/4	-9,86		A1/4	-10,13
	A1/5	-10,09		A1/5	-10,09		A1/5	-9,84		A1/5	-10,13
X+	A1/7	-6,90	X+	A1/7	-6,89	X+	A1/7	-6,69	X+	A1/6	-6,87
X-	A1/9	-6,90	X-	A1/9	-6,89	X-	A1/9	-6,69	X-	A1/8	-6,87
Y+	A1/12	-6,90	Y+	A1/12	-6,89	Y+	A1/12	-6,69	Y+	A1/10	-6,87
Y-	A1/13	-6,90	Y-	A1/13	-6,89	Y-	A1/13	-6,69	Y-	A1/11	-6,87
272	A1/1	-9,90	273	A1/1	-9,89	274	A1/1	-10,13	275	A1/1	-10,15
	A1/2	-9,90		A1/2	-9,90		A1/2	-10,15		A1/2	-10,12
	A1/3	-9,90		A1/3	-9,90		A1/3	-10,15		A1/3	-10,09
	A1/4	-9,89		A1/4	-9,88		A1/4	-10,11		A1/4	-10,19
	A1/5	-9,88		A1/5	-9,87		A1/5	-10,10		A1/5	-10,22
X+	A1/6	-6,71	X+	A1/7	-6,70	X+	A1/7	-6,88	X+	A1/6	-6,90
X-	A1/8	-6,71	X-	A1/9	-6,70	X-	A1/9	-6,88	X-	A1/8	-6,90
Y+	A1/10	-6,71	Y+	A1/12	-6,70	Y+	A1/12	-6,88	Y+	A1/10	-6,90
Y-	A1/11	-6,71	Y-	A1/13	-6,70	Y-	A1/13	-6,88	Y-	A1/11	-6,90
276	A1/1	-9,88	277	A1/1	-9,89	278	A1/1	-10,14	279	A1/1	-10,14
	A1/2	-9,89		A1/2	-9,90		A1/2	-10,11		A1/2	-10,10
	A1/3	-9,89		A1/3	-9,90		A1/3	-10,09		A1/3	-10,07
	A1/4	-9,86		A1/4	-9,88		A1/4	-10,17		A1/4	-10,18
	A1/5	-9,85		A1/5	-9,87		A1/5	-10,18		A1/5	-10,20
X+	A1/6	-6,69	X+	A1/6	-6,70	X+	A1/6	-6,89	X+	A1/6	-6,89
X-	A1/8	-6,69	X-	A1/8	-6,70	X-	A1/8	-6,89	X-	A1/8	-6,89
Y+	A1/10	-6,69	Y+	A1/10	-6,70	Y+	A1/10	-6,89	Y+	A1/10	-6,89
Y-	A1/11	-6,69	Y-	A1/11	-6,70	Y-	A1/11	-6,89	Y-	A1/11	-6,89
280	A1/1	-9,90	281	A1/1	-9,88	282	A1/1	-10,16	283	A1/1	-10,13
	A1/2	-9,92		A1/2	-9,91		A1/2	-10,11		A1/2	-10,06
	A1/3	-9,93		A1/3	-9,91		A1/3	-10,09		A1/3	-10,01
	A1/4	-9,87		A1/4	-9,86		A1/4	-10,20		A1/4	-10,20
	A1/5	-9,85		A1/5	-9,84		A1/5	-10,22		A1/5	-10,25
X+	A1/6	-6,70	X+	A1/6	-6,70	X+	A1/6	-6,90	X+	A1/6	-6,88
X-	A1/8	-6,70	X-	A1/8	-6,70	X-	A1/8	-6,90	X-	A1/8	-6,88
Y+	A1/10	-6,71	Y+	A1/10	-6,70	Y+	A1/10	-6,90	Y+	A1/10	-6,88
Y-	A1/11	-6,70	Y-	A1/11	-6,70	Y-	A1/11	-6,90	Y-	A1/11	-6,88
284	A1/1	-9,89	285	A1/1	-10,14	286	A1/1	-9,85	287	A1/1	-9,87
	A1/2	-9,91		A1/2	-9,89		A1/2	-9,79		A1/2	-9,86
	A1/3	-9,91		A1/3	-9,71		A1/3	-9,74		A1/3	-9,84
	A1/4	-9,87		A1/4	-10,40		A1/4	-9,91		A1/4	-9,88
	A1/5	-9,85		A1/5	-10,57		A1/5	-9,94		A1/5	-9,88
X+	A1/6	-6,70	X+	A1/6	-6,89	X+	A1/6	-6,67	X+	A1/6	-6,69
X-	A1/8	-6,70	X-	A1/8	-6,89	X-	A1/8	-6,67	X-	A1/8	-6,69
Y+	A1/10	-6,70	Y+	A1/10	-6,89	Y+	A1/10	-6,67	Y+	A1/10	-6,69
Y-	A1/11	-6,70	Y-	A1/11	-6,89	Y-	A1/11	-6,67	Y-	A1/11	-6,69
288	A1/1	-10,13	289	A1/1	-10,09	290	A1/1	-9,79	291	A1/1	-9,82
	A1/2	-9,98		A1/2	-9,68		A1/2	-9,59		A1/2	-9,70
	A1/3	-9,89		A1/3	-9,40		A1/3	-9,44		A1/3	-9,60
	A1/4	-10,27		A1/4	-10,50		A1/4	-10,00		A1/4	-9,95
	A1/5	-10,37		A1/5	-10,78		A1/5	-10,13		A1/5	-10,03
X+	A1/6	-6,88	X+	A1/6	-6,85	X+	A1/6	-6,63	X+	A1/6	-6,65
X-	A1/8	-6,88	X-	A1/8	-6,85	X-	A1/8	-6,63	X-	A1/8	-6,65
Y+	A1/10	-6,88	Y+	A1/10	-6,85	Y+	A1/10	-6,63	Y+	A1/10	-6,65

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	Y- A1/11	-6,88		Y- A1/11	-6,85		Y- A1/11	-6,63		Y- A1/11	-6,65
292	A1/1	-10,14	293	A1/1	-9,90	294	A1/1	-9,67	295	A1/1	-9,75
	A1/2	-9,78		A1/2	-9,70		A1/2	-9,27		A1/2	-9,45
	A1/3	-9,53		A1/3	-9,57		A1/3	-8,99		A1/3	-9,26
	A1/4	-10,50		A1/4	-10,09		A1/4	-10,08		A1/4	-10,04
	A1/5	-10,74		A1/5	-10,22		A1/5	-10,35		A1/5	-10,22
X+	A1/6	-6,88	X+	A1/6	-6,73	X+	A1/6	-6,57	X+	A1/6	-6,61
X-	A1/8	-6,88	X-	A1/8	-6,73	X-	A1/8	-6,57	X-	A1/8	-6,61
Y+	A1/10	-6,88	Y+	A1/10	-6,73	Y+	A1/10	-6,57	Y+	A1/10	-6,61
Y-	A1/11	-6,88	Y-	A1/11	-6,73	Y-	A1/11	-6,57	Y-	A1/11	-6,61
296	A1/1	-10,00	297	A1/1	-8,43	298	A1/1	-7,69	299	A1/1	-9,60
	A1/2	-9,62		A1/2	-9,42		A1/2	-7,10		A1/2	-9,07
	A1/3	-9,36		A1/3	-10,07		A1/3	-6,70		A1/3	-8,72
	A1/4	-10,38		A1/4	-7,45		A1/4	-8,28		A1/4	-10,13
	A1/5	-10,64		A1/5	-6,79		A1/5	-8,67		A1/5	-10,48
X+	A1/6	-6,79	X+	A1/6	-5,81	X+	A1/6	-5,28	X+	A1/6	-6,55
X-	A1/8	-6,79	X-	A1/8	-5,81	X-	A1/8	-5,28	X-	A1/8	-6,55
Y+	A1/10	-6,79	Y+	A1/10	-5,81	Y+	A1/10	-5,28	Y+	A1/10	-6,55
Y-	A1/11	-6,79	Y-	A1/11	-5,81	Y-	A1/11	-5,28	Y-	A1/11	-6,55
300	A1/1	-9,75	301	A1/1	-6,44	302	A1/1	-6,29	303	A1/1	-5,16
	A1/2	-9,95		A1/2	-6,05		A1/2	-5,60		A1/2	-4,32
	A1/3	-10,09		A1/3	-5,78		A1/3	-5,12		A1/3	-3,74
	A1/4	-9,54		A1/4	-6,83		A1/4	-6,97		A1/4	-6,00
	A1/5	-9,40		A1/5	-7,08		A1/5	-7,42		A1/5	-6,53
X+	A1/6	-6,66	X+	A1/7	-4,37	X+	A1/7	-4,28	X+	A1/7	-3,52
X-	A1/8	-6,66	X-	A1/9	-4,37	X-	A1/9	-4,28	X-	A1/9	-3,52
Y+	A1/10	-6,66	Y+	A1/12	-4,37	Y+	A1/12	-4,28	Y+	A1/12	-3,52
Y-	A1/11	-6,66	Y-	A1/13	-4,37	Y-	A1/13	-4,28	Y-	A1/13	-3,52
304	A1/1	-6,39	305	A1/1	-6,45	306	A1/1	-6,38	307	A1/1	-6,38
	A1/2	-6,33		A1/2	-6,27		A1/2	-6,41		A1/2	-6,38
	A1/3	-6,29		A1/3	-6,13		A1/3	-6,43		A1/3	-6,38
	A1/4	-6,45		A1/4	-6,64		A1/4	-6,34		A1/4	-6,37
	A1/5	-6,47		A1/5	-6,76		A1/5	-6,30		A1/5	-6,35
X+	A1/7	-4,33	X+	A1/7	-4,38	X+	A1/7	-4,32	X+	A1/7	-4,32
X-	A1/9	-4,33	X-	A1/9	-4,38	X-	A1/9	-4,32	X-	A1/9	-4,32
Y+	A1/12	-4,33	Y+	A1/12	-4,38	Y+	A1/12	-4,32	Y+	A1/12	-4,32
Y-	A1/13	-4,33	Y-	A1/13	-4,38	Y-	A1/13	-4,32	Y-	A1/13	-4,32
308	A1/1	-6,38	309	A1/1	-6,39	310	A1/1	-6,38	311	A1/1	-6,34
	A1/2	-6,43		A1/2	-6,42		A1/2	-6,43		A1/2	-6,36
	A1/3	-6,44		A1/3	-6,43		A1/3	-6,44		A1/3	-6,36
	A1/4	-6,34		A1/4	-6,35		A1/4	-6,34		A1/4	-6,32
	A1/5	-6,29		A1/5	-6,31		A1/5	-6,30		A1/5	-6,30
X+	A1/7	-4,33	X+	A1/7	-4,33	X+	A1/7	-4,33	X+	A1/7	-4,30
X-	A1/9	-4,33	X-	A1/9	-4,33	X-	A1/9	-4,33	X-	A1/9	-4,30
Y+	A1/12	-4,33	Y+	A1/12	-4,33	Y+	A1/12	-4,33	Y+	A1/12	-4,30
Y-	A1/13	-4,33	Y-	A1/13	-4,33	Y-	A1/13	-4,33	Y-	A1/13	-4,30
312	A1/1	-6,38	313	A1/1	-6,35	314	A1/1	-6,33	315	A1/1	-6,39
	A1/2	-6,41		A1/2	-6,36		A1/2	-6,34		A1/2	-6,39
	A1/3	-6,42		A1/3	-6,35		A1/3	-6,33		A1/3	-6,37
	A1/4	-6,36		A1/4	-6,35		A1/4	-6,32		A1/4	-6,39
	A1/5	-6,32		A1/5	-6,33		A1/5	-6,30		A1/5	-6,38
X+	A1/7	-4,33	X+	A1/7	-4,31	X+	A1/7	-4,29	X+	A1/7	-4,33
X-	A1/9	-4,33	X-	A1/9	-4,31	X-	A1/9	-4,29	X-	A1/9	-4,33
Y+	A1/12	-4,33	Y+	A1/12	-4,31	Y+	A1/12	-4,29	Y+	A1/12	-4,33
Y-	A1/13	-4,33	Y-	A1/13	-4,31	Y-	A1/13	-4,29	Y-	A1/13	-4,33
316	A1/1	-6,39	317	A1/1	-6,34	318	A1/1	-8,15	319	A1/1	-7,15
	A1/2	-6,39		A1/2	-6,34		A1/2	-9,29		A1/2	-9,83
	A1/3	-6,37		A1/3	-6,32		A1/3	-10,04		A1/3	-11,59
	A1/4	-6,39		A1/4	-6,35		A1/4	-7,02		A1/4	-4,48
	A1/5	-6,37		A1/5	-6,33		A1/5	-6,26		A1/5	-2,67
X+	A1/7	-4,33	X+	A1/7	-4,30	X+	A1/6	-5,59	X+	A1/7	-4,93
X-	A1/9	-4,33	X-	A1/9	-4,30	X-	A1/8	-5,59	X-	A1/9	-4,93
Y+	A1/12	-4,33	Y+	A1/12	-4,30	Y+	A1/10	-5,59	Y+	A1/12	-4,93
Y-	A1/13	-4,33	Y-	A1/13	-4,30	Y-	A1/11	-5,59	Y-	A1/13	-4,93
320	A1/1	-8,40	321	A1/1	-8,68	322	A1/1	-8,57	323	A1/1	-8,66
	A1/2	-8,40		A1/2	-7,88		A1/2	-8,03		A1/2	-7,88
	A1/3	-8,39		A1/3	-7,35		A1/3	-7,67		A1/3	-7,37
	A1/4	-8,40		A1/4	-9,47		A1/4	-9,12		A1/4	-9,44
	A1/5	-8,41		A1/5	-10,01		A1/5	-9,48		A1/5	-9,96
X+	A1/6	-5,75	X+	A1/7	-5,94	X+	A1/6	-5,87	X+	A1/7	-5,93
X-	A1/8	-5,75	X-	A1/9	-5,94	X-	A1/8	-5,87	X-	A1/9	-5,93
Y+	A1/10	-5,75	Y+	A1/12	-5,94	Y+	A1/10	-5,87	Y+	A1/12	-5,93
Y-	A1/11	-5,75	Y-	A1/13	-5,94	Y-	A1/11	-5,87	Y-	A1/13	-5,93
324	A1/1	-8,57	325	A1/1	-8,45	326	A1/1	-8,42	327	A1/1	-8,55
	A1/2	-7,98		A1/2	-8,11		A1/2	-8,22		A1/2	-8,37
	A1/3	-7,59		A1/3	-7,89		A1/3	-8,08		A1/3	-8,26
	A1/4	-9,16		A1/4	-8,79		A1/4	-8,63		A1/4	-8,72
	A1/5	-9,56		A1/5	-9,01		A1/5	-8,77		A1/5	-8,84
X+	A1/7	-5,87	X+	A1/6	-5,78	X+	A1/6	-5,76	X+	A1/7	-5,86
X-	A1/9	-5,87	X-	A1/8	-5,78	X-	A1/8	-5,76	X-	A1/9	-5,86
Y+	A1/12	-5,87	Y+	A1/10	-5,78	Y+	A1/10	-5,76	Y+	A1/12	-5,86
Y-	A1/13	-5,87	Y-	A1/11	-5,78	Y-	A1/11	-5,76	Y-	A1/13	-5,86

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
328	A1/1	-8,49	329	A1/1	-8,47	330	A1/1	-8,54	331	A1/1	-8,44
	A1/2	-8,31		A1/2	-8,38		A1/2	-8,39		A1/2	-8,48
	A1/3	-8,20		A1/3	-8,32		A1/3	-8,29		A1/3	-8,50
	A1/4	-8,66		A1/4	-8,56		A1/4	-8,69		A1/4	-8,41
	A1/5	-8,78		A1/5	-8,62		A1/5	-8,79		A1/5	-8,38
	X+ A1/7	-5,81		X+ A1/7	-5,80		X+ A1/7	-5,85		X+ A1/7	-5,78
	X- A1/9	-5,81		X- A1/9	-5,80		X- A1/9	-5,86		X- A1/9	-5,78
Y+ A1/12	-5,81		Y+ A1/12	-5,80		Y+ A1/12	-5,85		Y+ A1/12	-5,78	
	Y- A1/13	-5,81		Y- A1/13	-5,80		Y- A1/13	-5,86		Y- A1/13	-5,78
332	A1/1	-8,40	333	A1/1	-8,53	334	A1/1	-8,58	335	A1/1	-5,97
	A1/2	-8,38		A1/2	-8,61		A1/2	-8,68		A1/2	-5,97
	A1/3	-8,36		A1/3	-8,66		A1/3	-8,74		A1/3	-5,96
	A1/4	-8,41		A1/4	-8,45		A1/4	-8,49		A1/4	-5,97
	A1/5	-8,43		A1/5	-8,40		A1/5	-8,43		A1/5	-5,95
	X+ A1/7	-5,74		X+ A1/7	-5,85		X+ A1/7	-5,89		X+ A1/7	-4,05
	X- A1/9	-5,74		X- A1/9	-5,85		X- A1/9	-5,89		X- A1/9	-4,05
Y+ A1/12	-5,74		Y+ A1/12	-5,85		Y+ A1/12	-5,89		Y+ A1/10	-4,05	
	Y- A1/13	-5,74		Y- A1/13	-5,85		Y- A1/13	-5,89		Y- A1/11	-4,05
336	A1/1	-5,93	337	A1/1	-7,11	338	A1/1	-6,40	339	A1/1	-7,08
	A1/2	-5,93		A1/2	-7,12		A1/2	-6,41		A1/2	-7,11
	A1/3	-5,92		A1/3	-7,11		A1/3	-6,40		A1/3	-7,12
	A1/4	-5,93		A1/4	-7,10		A1/4	-6,40		A1/4	-7,06
	A1/5	-5,92		A1/5	-7,07		A1/5	-6,38		A1/5	-7,02
	X+ A1/7	-4,02		X+ A1/6	-4,82		X+ A1/6	-4,34		X+ A1/6	-4,81
	X- A1/9	-4,02		X- A1/8	-4,82		X- A1/8	-4,34		X- A1/8	-4,81
Y+ A1/12	-4,02		Y+ A1/10	-4,82		Y+ A1/10	-4,34		Y+ A1/10	-4,81	
	Y- A1/13	-4,02		Y- A1/11	-4,82		Y- A1/11	-4,34		Y- A1/11	-4,81
340	A1/1	-5,95	341	A1/1	-7,13	342	A1/1	-5,97	343	A1/1	-7,10
	A1/2	-5,96		A1/2	-7,17		A1/2	-6,00		A1/2	-7,14
	A1/3	-5,96		A1/3	-7,18		A1/3	-6,00		A1/3	-7,15
	A1/4	-5,93		A1/4	-7,08		A1/4	-5,94		A1/4	-7,05
	A1/5	-5,91		A1/5	-7,04		A1/5	-5,90		A1/5	-7,01
	X+ A1/6	-4,03		X+ A1/6	-4,83		X+ A1/6	-4,05		X+ A1/6	-4,81
	X- A1/8	-4,03		X- A1/8	-4,83		X- A1/8	-4,05		X- A1/8	-4,81
Y+ A1/10	-4,03		Y+ A1/10	-4,83		Y+ A1/10	-4,05		Y+ A1/10	-4,81	
	Y- A1/11	-4,03		Y- A1/11	-4,83		Y- A1/11	-4,05		Y- A1/11	-4,81
344	A1/1	-5,91	345	A1/1	-6,64	346	A1/1	-5,89	347	A1/1	-7,02
	A1/2	-5,94		A1/2	-6,64		A1/2	-5,84		A1/2	-6,86
	A1/3	-5,94		A1/3	-6,63		A1/3	-5,80		A1/3	-6,75
	A1/4	-5,89		A1/4	-6,63		A1/4	-5,94		A1/4	-7,17
	A1/5	-5,86		A1/5	-6,62		A1/5	-5,96		A1/5	-7,26
	X+ A1/6	-4,01		X+ A1/6	-4,50		X+ A1/6	-4,00		X+ A1/6	-4,76
	X- A1/8	-4,01		X- A1/8	-4,50		X- A1/8	-4,00		X- A1/8	-4,76
Y+ A1/10	-4,01		Y+ A1/10	-4,50		Y+ A1/10	-4,00		Y+ A1/10	-4,76	
	Y- A1/11	-4,01		Y- A1/11	-4,50		Y- A1/11	-4,00		Y- A1/11	-4,76
348	A1/1	-6,65	349	A1/1	-6,75	350	A1/1	-5,72	351	A1/1	-8,55
	A1/2	-6,35		A1/2	-6,12		A1/2	-4,78		A1/2	-8,62
	A1/3	-6,14		A1/3	-5,70		A1/3	-4,14		A1/3	-8,67
	A1/4	-6,95		A1/4	-7,38		A1/4	-6,67		A1/4	-8,47
	A1/5	-7,15		A1/5	-7,79		A1/5	-7,30		A1/5	-8,42
	X+ A1/6	-4,52		X+ A1/6	-4,61		X+ A1/6	-3,93		X+ A1/7	-5,86
	X- A1/8	-4,52		X- A1/8	-4,61		X- A1/8	-3,93		X- A1/9	-5,86
Y+ A1/10	-4,52		Y+ A1/10	-4,61		Y+ A1/10	-3,93		Y+ A1/12	-5,86	
	Y- A1/11	-4,52		Y- A1/11	-4,61		Y- A1/11	-3,93		Y- A1/13	-5,86
352	A1/1	-8,41	353	A1/1	-8,45	354	A1/1	-8,53	355	A1/1	-8,45
	A1/2	-8,38		A1/2	-8,48		A1/2	-8,36		A1/2	-8,36
	A1/3	-8,37		A1/3	-8,50		A1/3	-8,26		A1/3	-8,29
	A1/4	-8,44		A1/4	-8,42		A1/4	-8,69		A1/4	-8,55
	A1/5	-8,46		A1/5	-8,40		A1/5	-8,80		A1/5	-8,61
	X+ A1/7	-5,75		X+ A1/7	-5,78		X+ A1/6	-5,84		X+ A1/6	-5,79
	X- A1/9	-5,75		X- A1/9	-5,78		X- A1/8	-5,84		X- A1/8	-5,79
Y+ A1/12	-5,75		Y+ A1/12	-5,78		Y+ A1/10	-5,84		Y+ A1/10	-5,79	
	Y- A1/13	-5,75		Y- A1/13	-5,78		Y- A1/11	-5,84		Y- A1/11	-5,79
356	A1/1	-8,50	357	A1/1	-8,55	358	A1/1	-8,42	359	A1/1	-8,44
	A1/2	-8,30		A1/2	-8,35		A1/2	-8,21		A1/2	-8,12
	A1/3	-8,16		A1/3	-8,22		A1/3	-8,08		A1/3	-7,90
	A1/4	-8,70		A1/4	-8,74		A1/4	-8,62		A1/4	-8,77
	A1/5	-8,84		A1/5	-8,87		A1/5	-8,75		A1/5	-8,98
	X+ A1/6	-5,82		X+ A1/6	-5,86		X+ A1/6	-5,76		X+ A1/6	-5,77
	X- A1/8	-5,82		X- A1/8	-5,86		X- A1/8	-5,76		X- A1/8	-5,77
Y+ A1/10	-5,82		Y+ A1/10	-5,86		Y+ A1/10	-5,76		Y+ A1/10	-5,77	
	Y- A1/11	-5,82		Y- A1/11	-5,86		Y- A1/11	-5,76		Y- A1/11	-5,77
360	A1/1	-8,53	361	A1/1	-8,60	362	A1/1	-8,61	363	A1/1	-8,36
	A1/2	-7,99		A1/2	-7,81		A1/2	-7,87		A1/2	-8,37
	A1/3	-7,63		A1/3	-7,29		A1/3	-7,37		A1/3	-8,37
	A1/4	-9,07		A1/4	-9,39		A1/4	-9,36		A1/4	-8,35
	A1/5	-9,43		A1/5	-9,91		A1/5	-9,86		A1/5	-8,35
	X+ A1/6	-5,84		X+ A1/6	-5,89		X+ A1/6	-5,90		X+ A1/7	-5,72
	X- A1/8	-5,84		X- A1/8	-5,89		X- A1/8	-5,90		X- A1/9	-5,72
Y+ A1/10	-5,84		Y+ A1/10	-5,89		Y+ A1/10	-5,90		Y+ A1/12	-5,72	
	Y- A1/11	-5,84		Y- A1/11	-5,89		Y- A1/11	-5,90		Y- A1/13	-5,72

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
364	A1/1	-8,48	365	A1/1	-7,41	366	A1/1	-8,40	367	A1/1	-2,66
	A1/2	-7,94		A1/2	-9,87		A1/2	-9,49		A1/2	-1,72
	A1/3	-7,58		A1/3	-11,51		A1/3	-10,22		A1/3	-1,09
	A1/4	-9,02		A1/4	-4,95		A1/4	-7,30		A1/4	-3,60
	A1/5	-9,38		A1/5	-3,31		A1/5	-6,57		A1/5	-4,24
	X+ A1/6	-5,80		X+ A1/7	-5,12		X+ A1/7	-5,76		X+ A1/7	-1,91
	X- A1/8	-5,80		X- A1/9	-5,12		X- A1/9	-5,76		X- A1/9	-1,91
	Y+ A1/10	-5,80		Y+ A1/12	-5,12		Y+ A1/12	-5,76		Y+ A1/12	-1,91
	Y- A1/11	-5,80		Y- A1/13	-5,12		Y- A1/13	-5,76		Y- A1/13	-1,91
368	A1/1	-2,41	369	A1/1	-2,46	370	A1/1	-1,97	371	A1/1	-2,63
	A1/2	-2,06		A1/2	-2,56		A1/2	-1,69		A1/2	-1,73
	A1/3	-1,83		A1/3	-2,64		A1/3	-1,50		A1/3	-1,13
	A1/4	-2,76		A1/4	-2,35		A1/4	-2,26		A1/4	-3,53
	A1/5	-3,00		A1/5	-2,28		A1/5	-2,45		A1/5	-4,13
	X+ A1/7	-1,74		X+ A1/7	-1,77		X+ A1/6	-1,42		X+ A1/6	-1,88
	X- A1/9	-1,74		X- A1/9	-1,77		X- A1/8	-1,42		X- A1/8	-1,88
	Y+ A1/12	-1,74		Y+ A1/12	-1,77		Y+ A1/10	-1,42		Y+ A1/10	-1,88
	Y- A1/13	-1,74		Y- A1/13	-1,77		Y- A1/11	-1,42		Y- A1/11	-1,88
372	A1/1	-2,47	373	A1/1	-3,18	374	A1/1	-2,62	375	A1/1	-3,37
	A1/2	-5,24		A1/2	-5,97		A1/2	-4,32		A1/2	-7,37
	A1/3	-7,08		A1/3	-7,83		A1/3	-5,45		A1/3	-10,03
	A1/4	0,29		A1/4	-0,39		A1/4	-0,93		A1/4	0,62
	A1/5	2,14		A1/5	1,47		A1/5	0,20		A1/5	3,28
	X+ A1/6	-1,74		X+ A1/7	-2,22		X+ A1/7	-1,85		X+ A1/7	-2,38
	X- A1/8	-1,74		X- A1/9	-2,22		X- A1/9	-1,85		X- A1/9	-2,38
	Y+ A1/10	-1,74		Y+ A1/12	-2,22		Y+ A1/12	-1,85		Y+ A1/12	-2,38
	Y- A1/11	-1,74		Y- A1/13	-2,22		Y- A1/13	-1,85		Y- A1/13	-2,38
376	A1/1	-5,83	377	A1/1	-5,43	378	A1/1	-2,29	379	A1/1	-2,30
	A1/2	-9,19		A1/2	-6,68		A1/2	-2,00		A1/2	-2,71
	A1/3	-11,44		A1/3	-7,52		A1/3	-1,81		A1/3	-2,99
	A1/4	-2,47		A1/4	-4,17		A1/4	-2,59		A1/4	-1,89
	A1/5	-0,22		A1/5	-3,34		A1/5	-2,78		A1/5	-1,62
	X+ A1/7	-4,05		X+ A1/6	-3,75		X+ A1/7	-1,62		X+ A1/7	-1,62
	X- A1/9	-4,05		X- A1/8	-3,75		X- A1/9	-1,62		X- A1/9	-1,62
	Y+ A1/10	-4,05		Y+ A1/10	-3,75		Y+ A1/12	-1,62		Y+ A1/12	-1,62
	Y- A1/11	-4,05		Y- A1/11	-3,75		Y- A1/13	-1,62		Y- A1/13	-1,62
380	A1/1	-5,31	381	A1/1	-5,38	382	A1/1	-2,46	383	A1/1	-5,55
	A1/2	-5,41		A1/2	-4,89		A1/2	-1,77		A1/2	-4,73
	A1/3	-5,48		A1/3	-4,57		A1/3	-1,31		A1/3	-4,19
	A1/4	-5,20		A1/4	-5,86		A1/4	-3,16		A1/4	-6,38
	A1/5	-5,14		A1/5	-6,19		A1/5	-3,62		A1/5	-6,93
	X+ A1/6	-3,65		X+ A1/6	-3,71		X+ A1/7	-1,75		X+ A1/6	-3,84
	X- A1/8	-3,65		X- A1/8	-3,71		X- A1/9	-1,75		X- A1/8	-3,84
	Y+ A1/10	-3,65		Y+ A1/10	-3,71		Y+ A1/12	-1,75		Y+ A1/10	-3,84
	Y- A1/11	-3,65		Y- A1/11	-3,71		Y- A1/13	-1,75		Y- A1/11	-3,84
384	A1/1	-5,47	385	A1/1	-2,38	386	A1/1	-5,35	387	A1/1	-1,77
	A1/2	-4,67		A1/2	-1,67		A1/2	-4,77		A1/2	-1,40
	A1/3	-4,14		A1/3	-1,20		A1/3	-4,39		A1/3	-1,14
	A1/4	-6,27		A1/4	-3,08		A1/4	-5,92		A1/4	-2,15
	A1/5	-6,81		A1/5	-3,55		A1/5	-6,30		A1/5	-2,40
	X+ A1/6	-3,78		X+ A1/7	-1,70		X+ A1/7	-3,69		X+ A1/7	-1,26
	X- A1/8	-3,78		X- A1/9	-1,70		X- A1/9	-3,69		X- A1/9	-1,26
	Y+ A1/10	-3,78		Y+ A1/12	-1,70		Y+ A1/10	-3,69		Y+ A1/12	-1,26
	Y- A1/11	-3,78		Y- A1/13	-1,70		Y- A1/11	-3,69		Y- A1/13	-1,26
388	A1/1	-6,29	389	A1/1	-5,18	390	A1/1	-2,10	391	A1/1	-1,70
	A1/2	-5,89		A1/2	-4,96		A1/2	-1,84		A1/2	-1,44
	A1/3	-5,63		A1/3	-4,81		A1/3	-1,66		A1/3	-1,27
	A1/4	-6,70		A1/4	-5,41		A1/4	-2,36		A1/4	-1,96
	A1/5	-6,96		A1/5	-5,56		A1/5	-2,54		A1/5	-2,13
	X+ A1/7	-4,34		X+ A1/7	-3,57		X+ A1/7	-1,50		X+ A1/7	-1,21
	X- A1/9	-4,34		X- A1/9	-3,57		X- A1/9	-1,50		X- A1/9	-1,21
	Y+ A1/10	-4,34		Y+ A1/12	-3,57		Y+ A1/12	-1,50		Y+ A1/12	-1,21
	Y- A1/11	-4,34		Y- A1/13	-3,57		Y- A1/13	-1,50		Y- A1/13	-1,21
392	A1/1	-5,30	393	A1/1	-2,23	394	A1/1	-5,98	395	A1/1	-2,24
	A1/2	-5,07		A1/2	-1,93		A1/2	-5,78		A1/2	-2,03
	A1/3	-4,91		A1/3	-1,73		A1/3	-5,64		A1/3	-1,89
	A1/4	-5,53		A1/4	-2,54		A1/4	-6,19		A1/4	-2,45
	A1/5	-5,69		A1/5	-2,74		A1/5	-6,33		A1/5	-2,59
	X+ A1/7	-3,66		X+ A1/7	-1,60		X+ A1/7	-4,14		X+ A1/7	-1,60
	X- A1/9	-3,66		X- A1/9	-1,60		X- A1/9	-4,14		X- A1/9	-1,60
	Y+ A1/10	-3,66		Y+ A1/12	-1,60		Y+ A1/10	-4,14		Y+ A1/12	-1,60
	Y- A1/11	-3,66		Y- A1/13	-1,60		Y- A1/11	-4,14		Y- A1/13	-1,60
396	A1/1	-5,36	397	A1/1	-5,25	398	A1/1	-2,10	399	A1/1	-5,20
	A1/2	-5,13		A1/2	-5,15		A1/2	-2,00		A1/2	-5,18
	A1/3	-4,98		A1/3	-5,09		A1/3	-1,93		A1/3	-5,16
	A1/4	-5,59		A1/4	-5,35		A1/4	-2,21		A1/4	-5,22
	A1/5	-5,75		A1/5	-5,41		A1/5	-2,28		A1/5	-5,24
	X+ A1/6	-3,71		X+ A1/7	-3,62		X+ A1/7	-1,50		X+ A1/7	-3,58
	X- A1/8	-3,71		X- A1/9	-3,62		X- A1/9	-1,50		X- A1/9	-3,58
	Y+ A1/10	-3,71		Y+ A1/10	-3,62		Y+ A1/12	-1,50		Y+ A1/10	-3,58
	Y- A1/11	-3,71		Y- A1/11	-3,62		Y- A1/13	-1,50		Y- A1/11	-3,58
400	A1/1	-2,05	401	A1/1	-5,25	402	A1/1	-2,12	403	A1/1	-2,28

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	A1/2	-2,02		A1/2	-5,28		A1/2	-2,15		A1/2	-2,35
	A1/3	-2,01		A1/3	-5,31		A1/3	-2,18		A1/3	-2,41
	A1/4	-2,08		A1/4	-5,21		A1/4	-2,09		A1/4	-2,20
	A1/5	-2,10		A1/5	-5,19		A1/5	-2,07		A1/5	-2,15
X+	A1/7	-1,46	X+	A1/7	-3,62	X+	A1/7	-1,51	X+	A1/7	-1,63
X-	A1/9	-1,46	X-	A1/9	-3,62	X-	A1/9	-1,51	X-	A1/9	-1,63
Y+	A1/12	-1,46	Y+	A1/10	-3,62	Y+	A1/12	-1,51	Y+	A1/12	-1,63
Y-	A1/13	-1,46	Y-	A1/11	-3,62	Y-	A1/13	-1,51	Y-	A1/13	-1,63
404	A1/1	-5,38	405	A1/1	-5,39	406	A1/1	-2,13	407	A1/1	-2,27
	A1/2	-5,46		A1/2	-5,49		A1/2	-2,15		A1/2	-2,34
	A1/3	-5,51		A1/3	-5,55		A1/3	-2,17		A1/3	-2,39
	A1/4	-5,30		A1/4	-5,30		A1/4	-2,10		A1/4	-2,20
	A1/5	-5,24		A1/5	-5,24		A1/5	-2,09		A1/5	-2,16
X+	A1/7	-3,72	X+	A1/6	-3,73	X+	A1/7	-1,52	X+	A1/7	-1,63
X-	A1/9	-3,72	X-	A1/8	-3,73	X-	A1/9	-1,52	X-	A1/9	-1,63
Y+	A1/10	-3,72	Y+	A1/10	-3,73	Y+	A1/12	-1,52	Y+	A1/12	-1,63
Y-	A1/11	-3,72	Y-	A1/11	-3,73	Y-	A1/13	-1,52	Y-	A1/13	-1,63
408	A1/1	-5,34	409	A1/1	-5,22	410	A1/1	-2,07	411	A1/1	-5,20
	A1/2	-5,40		A1/2	-5,24		A1/2	-2,03		A1/2	-5,16
	A1/3	-5,45		A1/3	-5,25		A1/3	-2,00		A1/3	-5,13
	A1/4	-5,27		A1/4	-5,21		A1/4	-2,11		A1/4	-5,25
	A1/5	-5,23		A1/5	-5,20		A1/5	-2,14		A1/5	-5,28
X+	A1/7	-3,69	X+	A1/7	-3,60	X+	A1/7	-1,47	X+	A1/6	-3,59
X-	A1/9	-3,69	X-	A1/9	-3,60	X-	A1/9	-1,47	X-	A1/8	-3,59
Y+	A1/10	-3,69	Y+	A1/10	-3,60	Y+	A1/10	-1,47	Y+	A1/10	-3,59
Y-	A1/11	-3,69	Y-	A1/11	-3,60	Y-	A1/11	-1,47	Y-	A1/11	-3,59
412	A1/1	-1,89	413	A1/1	-2,13	414	A1/1	-5,28	415	A1/1	-6,49
	A1/2	-1,70		A1/2	-2,01		A1/2	-5,15		A1/2	-6,24
	A1/3	-1,57		A1/3	-1,93		A1/3	-5,06		A1/3	-6,07
	A1/4	-2,09		A1/4	-2,26		A1/4	-5,41		A1/4	-6,74
	A1/5	-2,22		A1/5	-2,34		A1/5	-5,49		A1/5	-6,91
X+	A1/6	-1,36	X+	A1/6	-1,52	X+	A1/6	-3,65	X+	A1/6	-4,49
X-	A1/8	-1,36	X-	A1/8	-1,52	X-	A1/8	-3,65	X-	A1/8	-4,49
Y+	A1/10	-1,36	Y+	A1/10	-1,52	Y+	A1/10	-3,65	Y+	A1/10	-4,49
Y-	A1/11	-1,36	Y-	A1/11	-1,52	Y-	A1/11	-3,65	Y-	A1/11	-4,49
416	A1/1	-5,37	417	A1/1	-2,24	418	A1/1	-2,10	419	A1/1	-4,95
	A1/2	-5,11		A1/2	-1,94		A1/2	-1,85		A1/2	-4,74
	A1/3	-4,95		A1/3	-1,74		A1/3	-1,69		A1/3	-4,60
	A1/4	-5,62		A1/4	-2,54		A1/4	-2,35		A1/4	-5,16
	A1/5	-5,79		A1/5	-2,74		A1/5	-2,52		A1/5	-5,30
X+	A1/6	-3,72	X+	A1/6	-1,61	X+	A1/6	-1,50	X+	A1/6	-3,42
X-	A1/8	-3,72	X-	A1/8	-1,61	X-	A1/8	-1,50	X-	A1/8	-3,42
Y+	A1/10	-3,72	Y+	A1/10	-1,61	Y+	A1/10	-1,50	Y+	A1/10	-3,42
Y-	A1/11	-3,72	Y-	A1/11	-1,61	Y-	A1/11	-1,50	Y-	A1/11	-3,42
420	A1/1	-4,90	421	A1/1	-2,06	422	A1/1	-5,25	423	A1/1	-2,15
	A1/2	-4,67		A1/2	-1,77		A1/2	-4,86		A1/2	-1,70
	A1/3	-4,51		A1/3	-1,59		A1/3	-4,60		A1/3	-1,41
	A1/4	-5,13		A1/4	-2,34		A1/4	-5,64		A1/4	-2,60
	A1/5	-5,29		A1/5	-2,53		A1/5	-5,90		A1/5	-2,90
X+	A1/6	-3,38	X+	A1/6	-1,46	X+	A1/6	-3,62	X+	A1/6	-1,53
X-	A1/8	-3,38	X-	A1/8	-1,46	X-	A1/8	-3,62	X-	A1/8	-1,53
Y+	A1/10	-3,38	Y+	A1/10	-1,46	Y+	A1/10	-3,62	Y+	A1/10	-1,53
Y-	A1/11	-3,38	Y-	A1/11	-1,46	Y-	A1/11	-3,62	Y-	A1/11	-1,53
424	A1/1	-5,47	425	A1/1	-2,35	426	A1/1	-6,05	427	A1/1	-2,43
	A1/2	-4,67		A1/2	-1,66		A1/2	-5,32		A1/2	-1,82
	A1/3	-4,14		A1/3	-1,20		A1/3	-4,84		A1/3	-1,41
	A1/4	-6,28		A1/4	-3,04		A1/4	-6,78		A1/4	-3,05
	A1/5	-6,82		A1/5	-3,50		A1/5	-7,26		A1/5	-3,46
X+	A1/7	-3,78	X+	A1/6	-1,68	X+	A1/6	-4,18	X+	A1/6	-1,73
X-	A1/9	-3,78	X-	A1/8	-1,68	X-	A1/8	-4,18	X-	A1/8	-1,73
Y+	A1/12	-3,78	Y+	A1/10	-1,68	Y+	A1/10	-4,18	Y+	A1/10	-1,73
Y-	A1/13	-3,78	Y-	A1/11	-1,68	Y-	A1/11	-4,18	Y-	A1/11	-1,73
428	A1/1	-5,44	429	A1/1	-2,27	430	A1/1	-5,28	431	A1/1	-2,29
	A1/2	-4,75		A1/2	-2,08		A1/2	-5,02		A1/2	-2,87
	A1/3	-4,29		A1/3	-1,96		A1/3	-4,85		A1/3	-3,26
	A1/4	-6,13		A1/4	-2,45		A1/4	-5,54		A1/4	-1,72
	A1/5	-6,59		A1/5	-2,57		A1/5	-5,72		A1/5	-1,33
X+	A1/7	-3,76	X+	A1/6	-1,60	X+	A1/7	-3,64	X+	A1/6	-1,62
X-	A1/9	-3,76	X-	A1/8	-1,60	X-	A1/9	-3,64	X-	A1/8	-1,62
Y+	A1/12	-3,76	Y+	A1/10	-1,60	Y+	A1/12	-3,64	Y+	A1/10	-1,62
Y-	A1/13	-3,76	Y-	A1/11	-1,60	Y-	A1/13	-3,64	Y-	A1/11	-1,62
432	A1/1	-4,98	433	A1/1	-5,20	434	A1/1	-2,60	435	A1/1	-2,77
	A1/2	-5,47		A1/2	-7,05		A1/2	-4,50		A1/2	-6,28
	A1/3	-5,80		A1/3	-8,29		A1/3	-5,76		A1/3	-8,62
	A1/4	-4,49		A1/4	-3,35		A1/4	-0,71		A1/4	0,74
	A1/5	-4,16		A1/5	-2,12		A1/5	0,55		A1/5	3,08
X+	A1/7	-3,43	X+	A1/7	-3,60	X+	A1/6	-1,83	X+	A1/6	-1,96
X-	A1/9	-3,43	X-	A1/9	-3,60	X-	A1/8	-1,83	X-	A1/8	-1,96
Y+	A1/12	-3,43	Y+	A1/12	-3,60	Y+	A1/10	-1,83	Y+	A1/10	-1,96
Y-	A1/13	-3,43	Y-	A1/13	-3,60	Y-	A1/11	-1,83	Y-	A1/11	-1,96
436	A1/1	-5,37	437	A1/1	-2,88	438	A1/1	-2,41	439	A1/1	-2,00
	A1/2	-9,22		A1/2	-1,93		A1/2	-1,54		A1/2	-1,34

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	A1/3	-11,80		A1/3	-1,29		A1/3	-0,96		A1/3	-0,90
	A1/4	-1,51		A1/4	-3,83		A1/4	-3,29		A1/4	-2,65
	A1/5	1,06		A1/5	-4,47		A1/5	-3,87		A1/5	-3,09
X+	A1/6	-3,74	X+	A1/6	-1,99	X+	A1/6	-1,67	X+	A1/6	-1,38
X-	A1/8	-3,74	X-	A1/8	-1,99	X-	A1/8	-1,67	X-	A1/8	-1,38
Y+	A1/10	-3,74	Y+	A1/10	-1,99	Y+	A1/10	-1,67	Y+	A1/10	-1,38
Y-	A1/11	-3,74	Y-	A1/11	-1,99	Y-	A1/11	-1,67	Y-	A1/11	-1,38
440	A1/1	-1,99	441	A1/1	-3,10	442	A1/1	-1,32	443	A1/1	-4,62
	A1/2	-1,42		A1/2	-2,15		A1/2	-0,96		A1/2	-3,59
	A1/3	-1,02		A1/3	-1,48		A1/3	-0,71		A1/3	-2,88
	A1/4	-2,56		A1/4	-4,06		A1/4	-1,68		A1/4	-5,65
	A1/5	-2,92		A1/5	-4,65		A1/5	-1,91		A1/5	-6,30
X+	A1/7	-1,36	X+	A1/7	-2,11	X+	A1/7	-0,90	X+	A1/6	-3,15
X-	A1/9	-1,36	X-	A1/9	-2,11	X-	A1/9	-0,90	X-	A1/8	-3,15
Y+	A1/12	-1,36	Y+	A1/12	-2,11	Y+	A1/12	-0,90	Y+	A1/10	-3,15
Y-	A1/13	-1,36	Y-	A1/13	-2,11	Y-	A1/13	-0,90	Y-	A1/11	-3,15
444	A1/1	-6,13	445	A1/1	-5,68	446	A1/1	-5,37	447	A1/1	-6,34
	A1/2	-5,23		A1/2	-4,72		A1/2	-3,96		A1/2	-6,14
	A1/3	-4,61		A1/3	-4,06		A1/3	-2,98		A1/3	-5,99
	A1/4	-7,03		A1/4	-6,63		A1/4	-6,78		A1/4	-6,53
	A1/5	-7,60		A1/5	-7,24		A1/5	-7,68		A1/5	-6,63
X+	A1/6	-4,18	X+	A1/6	-3,87	X+	A1/6	-3,66	X+	A1/6	-4,31
X-	A1/8	-4,18	X-	A1/8	-3,87	X-	A1/8	-3,66	X-	A1/8	-4,31
Y+	A1/10	-4,18	Y+	A1/10	-3,87	Y+	A1/10	-3,66	Y+	A1/10	-4,31
Y-	A1/11	-4,18	Y-	A1/11	-3,87	Y-	A1/11	-3,66	Y-	A1/11	-4,31
448	A1/1	-4,36	449	A1/1	-5,08	450	A1/1	-5,26	451	A1/1	-4,91
	A1/2	-4,35		A1/2	-5,08		A1/2	-5,08		A1/2	-4,23
	A1/3	-4,32		A1/3	-5,05		A1/3	-4,94		A1/3	-3,76
	A1/4	-4,38		A1/4	-5,09		A1/4	-5,43		A1/4	-5,59
	A1/5	-4,37		A1/5	-5,07		A1/5	-5,53		A1/5	-6,02
X+	A1/6	-2,96	X+	A1/7	-3,46	X+	A1/6	-3,58	X+	A1/6	-3,34
X-	A1/8	-2,96	X-	A1/9	-3,46	X-	A1/8	-3,58	X-	A1/8	-3,34
Y+	A1/10	-2,96	Y+	A1/12	-3,46	Y+	A1/10	-3,58	Y+	A1/10	-3,34
Y-	A1/11	-2,96	Y-	A1/13	-3,46	Y-	A1/11	-3,58	Y-	A1/11	-3,34
452	A1/1	-5,35	453	A1/1	-4,60	454	A1/1	-5,64	455	A1/1	-5,16
	A1/2	-4,18		A1/2	-4,58		A1/2	-5,48		A1/2	-5,22
	A1/3	-3,36		A1/3	-4,56		A1/3	-5,35		A1/3	-5,24
	A1/4	-6,52		A1/4	-4,62		A1/4	-5,80		A1/4	-5,10
	A1/5	-7,27		A1/5	-4,62		A1/5	-5,89		A1/5	-5,03
X+	A1/6	-3,65	X+	A1/7	-3,13	X+	A1/7	-3,83	X+	A1/6	-3,51
X-	A1/8	-3,65	X-	A1/9	-3,13	X-	A1/9	-3,83	X-	A1/8	-3,51
Y+	A1/10	-3,65	Y+	A1/12	-3,13	Y+	A1/12	-3,83	Y+	A1/10	-3,51
Y-	A1/11	-3,65	Y-	A1/13	-3,13	Y-	A1/13	-3,83	Y-	A1/11	-3,51
456	A1/1	-4,94	457	A1/1	-4,59	458	A1/1	-5,12	459	A1/1	-3,93
	A1/2	-4,97		A1/2	-4,64		A1/2	-5,19		A1/2	-3,97
	A1/3	-4,97		A1/3	-4,64		A1/3	-5,22		A1/3	-3,98
	A1/4	-4,90		A1/4	-4,54		A1/4	-5,04		A1/4	-3,88
	A1/5	-4,86		A1/5	-4,49		A1/5	-4,97		A1/5	-3,83
X+	A1/6	-3,35	X+	A1/7	-3,12	X+	A1/7	-3,48	X+	A1/7	-2,67
X-	A1/8	-3,35	X-	A1/9	-3,12	X-	A1/9	-3,48	X-	A1/9	-2,67
Y+	A1/10	-3,35	Y+	A1/12	-3,12	Y+	A1/12	-3,48	Y+	A1/12	-2,67
Y-	A1/11	-3,35	Y-	A1/13	-3,12	Y-	A1/13	-3,48	Y-	A1/13	-2,67
460	A1/1	-5,74	461	A1/1	-5,07	462	A1/1	-4,99	463	A1/1	-4,97
	A1/2	-5,80		A1/2	-5,11		A1/2	-5,04		A1/2	-4,99
	A1/3	-5,80		A1/3	-5,12		A1/3	-5,05		A1/3	-4,97
	A1/4	-5,68		A1/4	-5,03		A1/4	-4,94		A1/4	-4,96
	A1/5	-5,62		A1/5	-4,98		A1/5	-4,89		A1/5	-4,93
X+	A1/7	-3,91	X+	A1/7	-3,44	X+	A1/7	-3,39	X+	A1/7	-3,39
X-	A1/9	-3,91	X-	A1/9	-3,44	X-	A1/9	-3,39	X-	A1/9	-3,39
Y+	A1/12	-3,91	Y+	A1/12	-3,44	Y+	A1/12	-3,39	Y+	A1/12	-3,39
Y-	A1/13	-3,91	Y-	A1/13	-3,44	Y-	A1/13	-3,39	Y-	A1/13	-3,39
464	A1/1	-5,45	465	A1/1	-5,71	466	A1/1	-4,68	467	A1/1	-5,14
	A1/2	-5,46		A1/2	-5,73		A1/2	-4,70		A1/2	-5,14
	A1/3	-5,45		A1/3	-5,73		A1/3	-4,68		A1/3	-5,11
	A1/4	-5,43		A1/4	-5,69		A1/4	-4,66		A1/4	-5,15
	A1/5	-5,40		A1/5	-5,65		A1/5	-4,62		A1/5	-5,12
X+	A1/6	-3,70	X+	A1/6	-3,88	X+	A1/7	-3,18	X+	A1/7	-3,50
X-	A1/8	-3,70	X-	A1/8	-3,88	X-	A1/9	-3,18	X-	A1/9	-3,50
Y+	A1/10	-3,70	Y+	A1/10	-3,88	Y+	A1/12	-3,18	Y+	A1/12	-3,50
Y-	A1/11	-3,70	Y-	A1/11	-3,88	Y-	A1/13	-3,18	Y-	A1/13	-3,50
468	A1/1	-6,20	469	A1/1	-3,67	470	A1/1	-4,96	471	A1/1	-5,27
	A1/2	-6,20		A1/2	-3,67		A1/2	-4,96		A1/2	-5,26
	A1/3	-6,17		A1/3	-3,66		A1/3	-4,94		A1/3	-5,23
	A1/4	-6,20		A1/4	-3,66		A1/4	-4,96		A1/4	-5,28
	A1/5	-6,18		A1/5	-3,65		A1/5	-4,93		A1/5	-5,27
X+	A1/6	-4,22	X+	A1/6	-2,49	X+	A1/7	-3,37	X+	A1/6	-3,58
X-	A1/8	-4,22	X-	A1/8	-2,49	X-	A1/9	-3,37	X-	A1/8	-3,58
Y+	A1/10	-4,22	Y+	A1/10	-2,49	Y+	A1/12	-3,37	Y+	A1/10	-3,58
Y-	A1/11	-4,22	Y-	A1/11	-2,49	Y-	A1/13	-3,37	Y-	A1/11	-3,58
472	A1/1	-5,89	473	A1/1	-4,83	474	A1/1	-4,58	475	A1/1	-4,75
	A1/2	-5,87		A1/2	-4,82		A1/2	-4,56		A1/2	-4,80
	A1/3	-5,84		A1/3	-4,78		A1/3	-4,53		A1/3	-4,81

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	A1/4	-5,90		A1/4	-4,84		A1/4	-4,59		A1/4	-4,70
	A1/5	-5,88		A1/5	-4,82		A1/5	-4,57		A1/5	-4,65
X+	A1/6	-4,00	X+	A1/6	-3,29	X+	A1/7	-3,11	X+	A1/7	-3,22
X-	A1/8	-4,00	X-	A1/8	-3,29	X-	A1/9	-3,11	X-	A1/9	-3,22
Y+	A1/10	-4,00	Y+	A1/10	-3,29	Y+	A1/10	-3,11	Y+	A1/12	-3,22
Y-	A1/11	-4,00	Y-	A1/11	-3,29	Y-	A1/11	-3,11	Y-	A1/13	-3,22
476	A1/1	-5,18	477	A1/1	-5,28	478	A1/1	-4,61	479	A1/1	-5,51
	A1/2	-5,21		A1/2	-5,30		A1/2	-4,63		A1/2	-5,51
	A1/3	-5,22		A1/3	-5,30		A1/3	-4,62		A1/3	-5,49
	A1/4	-5,15		A1/4	-5,26		A1/4	-4,60		A1/4	-5,51
	A1/5	-5,11		A1/5	-5,22		A1/5	-4,58		A1/5	-5,49
X+	A1/7	-3,52	X+	A1/7	-3,59	X+	A1/7	-3,13	X+	A1/7	-3,74
X-	A1/9	-3,52	X-	A1/9	-3,59	X-	A1/9	-3,13	X-	A1/9	-3,74
Y+	A1/12	-3,52	Y+	A1/12	-3,59	Y+	A1/12	-3,13	Y+	A1/12	-3,74
Y-	A1/13	-3,52	Y-	A1/13	-3,59	Y-	A1/13	-3,13	Y-	A1/13	-3,74
480	A1/1	-4,96	481	A1/1	-5,38	482	A1/1	-4,81	483	A1/1	-3,79
	A1/2	-4,97		A1/2	-5,37		A1/2	-4,80		A1/2	-3,79
	A1/3	-4,95		A1/3	-5,35		A1/3	-4,78		A1/3	-3,77
	A1/4	-4,96		A1/4	-5,38		A1/4	-4,82		A1/4	-3,80
	A1/5	-4,93		A1/5	-5,37		A1/5	-4,81		A1/5	-3,79
X+	A1/7	-3,37	X+	A1/7	-3,65	X+	A1/7	-3,27	X+	A1/6	-2,58
X-	A1/9	-3,37	X-	A1/9	-3,65	X-	A1/9	-3,27	X-	A1/8	-2,58
Y+	A1/12	-3,37	Y+	A1/12	-3,65	Y+	A1/12	-3,27	Y+	A1/10	-2,58
Y-	A1/13	-3,37	Y-	A1/13	-3,65	Y-	A1/13	-3,27	Y-	A1/11	-2,58
484	A1/1	-6,02	485	A1/1	-5,01	486	A1/1	-5,08	487	A1/1	-6,05
	A1/2	-6,01		A1/2	-5,00		A1/2	-5,07		A1/2	-6,06
	A1/3	-5,98		A1/3	-4,97		A1/3	-5,04		A1/3	-6,04
	A1/4	-6,02		A1/4	-5,02		A1/4	-5,10		A1/4	-6,04
	A1/5	-6,00		A1/5	-4,99		A1/5	-5,07		A1/5	-6,01
X+	A1/6	-4,09	X+	A1/6	-3,41	X+	A1/6	-3,46	X+	A1/6	-4,12
X-	A1/8	-4,09	X-	A1/8	-3,41	X-	A1/8	-3,46	X-	A1/8	-4,12
Y+	A1/10	-4,09	Y+	A1/10	-3,41	Y+	A1/10	-3,46	Y+	A1/10	-4,12
Y-	A1/11	-4,09	Y-	A1/11	-3,41	Y-	A1/11	-3,46	Y-	A1/11	-4,12
488	A1/1	-4,60	489	A1/1	-4,86	490	A1/1	-4,94	491	A1/1	-5,45
	A1/2	-4,61		A1/2	-4,87		A1/2	-4,95		A1/2	-5,44
	A1/3	-4,59		A1/3	-4,85		A1/3	-4,93		A1/3	-5,42
	A1/4	-4,59		A1/4	-4,85		A1/4	-4,94		A1/4	-5,45
	A1/5	-4,56		A1/5	-4,82		A1/5	-4,91		A1/5	-5,43
X+	A1/6	-3,12	X+	A1/6	-3,31	X+	A1/6	-3,37	X+	A1/6	-3,70
X-	A1/8	-3,12	X-	A1/8	-3,31	X-	A1/8	-3,37	X-	A1/8	-3,70
Y+	A1/10	-3,12	Y+	A1/10	-3,31	Y+	A1/10	-3,37	Y+	A1/10	-3,70
Y-	A1/11	-3,12	Y-	A1/11	-3,31	Y-	A1/11	-3,36	Y-	A1/11	-3,70
492	A1/1	-5,35	493	A1/1	-4,58	494	A1/1	-4,68	495	A1/1	-5,84
	A1/2	-5,34		A1/2	-4,60		A1/2	-4,71		A1/2	-5,87
	A1/3	-5,32		A1/3	-4,59		A1/3	-4,70		A1/3	-5,87
	A1/4	-5,35		A1/4	-4,55		A1/4	-4,66		A1/4	-5,80
	A1/5	-5,34		A1/5	-4,51		A1/5	-4,62		A1/5	-5,75
X+	A1/7	-3,63	X+	A1/6	-3,11	X+	A1/7	-3,18	X+	A1/6	-3,97
X-	A1/9	-3,63	X-	A1/8	-3,11	X-	A1/9	-3,18	X-	A1/8	-3,97
Y+	A1/12	-3,63	Y+	A1/10	-3,11	Y+	A1/12	-3,18	Y+	A1/10	-3,97
Y-	A1/13	-3,63	Y-	A1/11	-3,11	Y-	A1/13	-3,18	Y-	A1/11	-3,97
496	A1/1	-4,85	497	A1/1	-4,06	498	A1/1	-5,44	499	A1/1	-5,06
	A1/2	-4,88		A1/2	-4,07		A1/2	-5,45		A1/2	-5,12
	A1/3	-4,87		A1/3	-4,06		A1/3	-5,44		A1/3	-5,13
	A1/4	-4,81		A1/4	-4,04		A1/4	-5,43		A1/4	-5,00
	A1/5	-4,76		A1/5	-4,02		A1/5	-5,41		A1/5	-4,94
X+	A1/6	-3,30	X+	A1/6	-2,76	X+	A1/6	-3,70	X+	A1/6	-3,44
X-	A1/8	-3,30	X-	A1/8	-2,76	X-	A1/8	-3,70	X-	A1/8	-3,44
Y+	A1/10	-3,30	Y+	A1/10	-2,76	Y+	A1/10	-3,70	Y+	A1/10	-3,44
Y-	A1/11	-3,30	Y-	A1/11	-2,76	Y-	A1/11	-3,70	Y-	A1/11	-3,44
500	A1/1	-6,20	501	A1/1	-4,38	502	A1/1	-4,71	503	A1/1	-4,62
	A1/2	-6,26		A1/2	-4,41		A1/2	-4,76		A1/2	-4,57
	A1/3	-6,27		A1/3	-4,41		A1/3	-4,76		A1/3	-4,52
	A1/4	-6,14		A1/4	-4,35		A1/4	-4,66		A1/4	-4,66
	A1/5	-6,07		A1/5	-4,30		A1/5	-4,60		A1/5	-4,67
X+	A1/7	-4,21	X+	A1/6	-2,98	X+	A1/6	-3,20	X+	A1/6	-3,14
X-	A1/9	-4,21	X-	A1/8	-2,98	X-	A1/8	-3,20	X-	A1/8	-3,14
Y+	A1/10	-4,21	Y+	A1/10	-2,98	Y+	A1/10	-3,20	Y+	A1/10	-3,14
Y-	A1/11	-4,21	Y-	A1/11	-2,98	Y-	A1/11	-3,20	Y-	A1/11	-3,14
504	A1/1	-5,57	505	A1/1	-4,80	506	A1/1	-4,66	507	A1/1	-4,23
	A1/2	-5,52		A1/2	-4,82		A1/2	-4,69		A1/2	-4,11
	A1/3	-5,46		A1/3	-4,82		A1/3	-4,69		A1/3	-4,02
	A1/4	-5,61		A1/4	-4,78		A1/4	-4,63		A1/4	-4,35
	A1/5	-5,63		A1/5	-4,74		A1/5	-4,58		A1/5	-4,42
X+	A1/7	-3,79	X+	A1/7	-3,26	X+	A1/6	-3,17	X+	A1/6	-2,89
X-	A1/9	-3,79	X-	A1/9	-3,26	X-	A1/8	-3,17	X-	A1/8	-2,89
Y+	A1/12	-3,79	Y+	A1/12	-3,26	Y+	A1/10	-3,17	Y+	A1/10	-2,89
Y-	A1/13	-3,79	Y-	A1/13	-3,26	Y-	A1/11	-3,17	Y-	A1/11	-2,89
508	A1/1	-4,30	509	A1/1	-7,15	510	A1/1	-6,47	511	A1/1	-5,94
	A1/2	-3,95		A1/2	-5,95		A1/2	-4,67		A1/2	-4,15
	A1/3	-3,70		A1/3	-5,15		A1/3	-3,47		A1/3	-2,96
	A1/4	-4,65		A1/4	-8,34		A1/4	-8,27		A1/4	-7,73

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	A1/5	-4,88		A1/5	-9,13		A1/5	-9,47		A1/5	-8,92
	X+ A1/6	-2,94		X+ A1/7	-4,91		X+ A1/7	-4,46		X+ A1/6	-4,10
	X- A1/8	-2,94		X- A1/9	-4,91		X- A1/9	-4,46		X- A1/8	-4,10
	Y+ A1/10	-2,94		Y+ A1/12	-4,91		Y+ A1/12	-4,46		Y+ A1/10	-4,10
	Y- A1/11	-2,94		Y- A1/13	-4,91		Y- A1/13	-4,46		Y- A1/11	-4,10
512	A1/1	-6,08	513	A1/1	-4,72	514	A1/1	-4,82	515	A1/1	-4,56
	A1/2	-4,95		A1/2	-4,75		A1/2	-4,84		A1/2	-4,51
	A1/3	-4,19		A1/3	-4,75		A1/3	-4,84		A1/3	-4,47
	A1/4	-7,21		A1/4	-4,69		A1/4	-4,79		A1/4	-4,61
	A1/5	-7,96		A1/5	-4,66		A1/5	-4,76		A1/5	-4,63
	X+ A1/7	-4,19		X+ A1/6	-3,21		X+ A1/6	-3,27		X+ A1/6	-3,10
	X- A1/9	-4,19		X- A1/8	-3,21		X- A1/8	-3,27		X- A1/8	-3,10
	Y+ A1/12	-4,19		Y+ A1/10	-3,21		Y+ A1/10	-3,27		Y+ A1/10	-3,10
	Y- A1/13	-4,19		Y- A1/11	-3,21		Y- A1/11	-3,27		Y- A1/11	-3,10
516	A1/1	-4,87	517	A1/1	-4,56	518	A1/1	-4,84	519	A1/1	-5,12
	A1/2	-4,89		A1/2	-4,59		A1/2	-4,89		A1/2	-3,83
	A1/3	-4,88		A1/3	-4,60		A1/3	-4,90		A1/3	-2,98
	A1/4	-4,86		A1/4	-4,53		A1/4	-4,80		A1/4	-6,40
	A1/5	-4,83		A1/5	-4,49		A1/5	-4,75		A1/5	-7,26
	X+ A1/6	-3,31		X+ A1/6	-3,10		X+ A1/6	-3,29		X+ A1/6	-3,53
	X- A1/8	-3,31		X- A1/8	-3,10		X- A1/8	-3,29		X- A1/8	-3,53
	Y+ A1/10	-3,31		Y+ A1/10	-3,10		Y+ A1/10	-3,29		Y+ A1/10	-3,53
	Y- A1/11	-3,31		Y- A1/11	-3,10		Y- A1/11	-3,29		Y- A1/11	-3,53
520	A1/1	-6,10	521	A1/1	-3,86	522	A1/1	-4,05	523	A1/1	-3,20
	A1/2	-5,15		A1/2	-3,57		A1/2	-4,08		A1/2	-3,20
	A1/3	-4,52		A1/3	-3,37		A1/3	-4,08		A1/3	-3,19
	A1/4	-7,04		A1/4	-4,14		A1/4	-4,03		A1/4	-3,21
	A1/5	-7,66		A1/5	-4,32		A1/5	-4,00		A1/5	-3,20
	X+ A1/6	-4,18		X+ A1/7	-2,62		X+ A1/7	-2,75		X+ A1/7	-2,18
	X- A1/8	-4,18		X- A1/9	-2,62		X- A1/9	-2,75		X- A1/9	-2,18
	Y+ A1/10	-4,18		Y+ A1/10	-2,62		Y+ A1/12	-2,75		Y+ A1/12	-2,18
	Y- A1/11	-4,18		Y- A1/11	-2,62		Y- A1/13	-2,75		Y- A1/13	-2,18
524	A1/1	-4,59	525	A1/1	-4,27	526	A1/1	-6,69	527	A1/1	-3,83
	A1/2	-4,59		A1/2	-3,90		A1/2	-6,75		A1/2	-3,85
	A1/3	-4,57		A1/3	-3,64		A1/3	-6,76		A1/3	-3,85
	A1/4	-4,60		A1/4	-4,64		A1/4	-6,63		A1/4	-3,80
	A1/5	-4,57		A1/5	-4,87		A1/5	-6,56		A1/5	-3,77
	X+ A1/6	-3,13		X+ A1/6	-2,91		X+ A1/6	-4,55		X+ A1/7	-2,60
	X- A1/8	-3,13		X- A1/8	-2,91		X- A1/8	-4,55		X- A1/9	-2,60
	Y+ A1/10	-3,13		Y+ A1/10	-2,91		Y+ A1/10	-4,55		Y+ A1/12	-2,60
	Y- A1/11	-3,13		Y- A1/11	-2,91		Y- A1/11	-4,55		Y- A1/13	-2,60
528	A1/1	-4,60	529	A1/1	-4,59	530	A1/1	-2,56	531	A1/1	-2,55
	A1/2	-4,59		A1/2	-4,63		A1/2	-2,56		A1/2	-2,57
	A1/3	-4,56		A1/3	-4,63		A1/3	-2,55		A1/3	-2,57
	A1/4	-4,60		A1/4	-4,54		A1/4	-2,55		A1/4	-2,53
	A1/5	-4,59		A1/5	-4,49		A1/5	-2,54		A1/5	-2,51
	X+ A1/7	-3,13		X+ A1/6	-3,12		X+ A1/6	-1,74		X+ A1/6	-1,73
	X- A1/9	-3,13		X- A1/8	-3,12		X- A1/8	-1,74		X- A1/8	-1,73
	Y+ A1/12	-3,13		Y+ A1/10	-3,12		Y+ A1/10	-1,74		Y+ A1/10	-1,73
	Y- A1/13	-3,13		Y- A1/11	-3,12		Y- A1/11	-1,74		Y- A1/11	-1,73
532	A1/1	-3,35	533	A1/1	-2,60	534	A1/1	-2,52	535	A1/1	-1,32
	A1/2	-3,24		A1/2	-2,39		A1/2	-5,35		A1/2	-0,86
	A1/3	-3,17		A1/3	-2,25		A1/3	-7,24		A1/3	-0,56
	A1/4	-3,46		A1/4	-2,81		A1/4	0,30		A1/4	-1,78
	A1/5	-3,52		A1/5	-2,94		A1/5	2,19		A1/5	-2,09
	X+ A1/6	-2,28		X+ A1/6	-1,78		X+ A1/7	-1,77		X+ A1/7	-0,95
	X- A1/8	-2,28		X- A1/8	-1,78		X- A1/9	-1,77		X- A1/9	-0,95
	Y+ A1/10	-2,28		Y+ A1/10	-1,78		Y+ A1/12	-1,77		Y+ A1/12	-0,95
	Y- A1/11	-2,28		Y- A1/11	-1,78		Y- A1/13	-1,77		Y- A1/13	-0,95
536	A1/1	-1,20	537	A1/1	-1,00	538	A1/1	-1,22	539	A1/1	-1,30
	A1/2	-1,02		A1/2	-1,05		A1/2	-1,05		A1/2	-0,84
	A1/3	-0,91		A1/3	-1,08		A1/3	-0,94		A1/3	-0,53
	A1/4	-1,38		A1/4	-0,96		A1/4	-1,39		A1/4	-1,76
	A1/5	-1,49		A1/5	-0,93		A1/5	-1,50		A1/5	-2,07
	X+ A1/7	-0,87		X+ A1/6	-0,72		X+ A1/6	-0,88		X+ A1/6	-0,93
	X- A1/9	-0,87		X- A1/8	-0,72		X- A1/8	-0,88		X- A1/8	-0,93
	Y+ A1/12	-0,87		Y+ A1/10	-0,72		Y+ A1/10	-0,88		Y+ A1/10	-0,93
	Y- A1/13	-0,87		Y- A1/11	-0,72		Y- A1/11	-0,88		Y- A1/11	-0,93
540	A1/1	-2,62	541	A1/1	-4,80	542	A1/1	-4,49	543	A1/1	-4,90
	A1/2	-6,07		A1/2	-9,18		A1/2	-6,18		A1/2	-5,20
	A1/3	-8,36		A1/3	-12,09		A1/3	-7,30		A1/3	-5,40
	A1/4	0,83		A1/4	-0,42		A1/4	-2,80		A1/4	-4,60
	A1/5	3,15		A1/5	2,52		A1/5	-1,67		A1/5	-4,41
	X+ A1/7	-1,83		X+ A1/6	-3,35		X+ A1/6	-3,12		X+ A1/6	-3,41
	X- A1/9	-1,83		X- A1/8	-3,35		X- A1/8	-3,12		X- A1/8	-3,41
	Y+ A1/12	-1,83		Y+ A1/10	-3,35		Y+ A1/10	-3,12		Y+ A1/10	-3,41
	Y- A1/13	-1,83		Y- A1/11	-3,35		Y- A1/11	-3,12		Y- A1/11	-3,41
544	A1/1	-4,55	545	A1/1	-4,71	546	A1/1	-1,23	547	A1/1	-1,60
	A1/2	-4,00		A1/2	-3,71		A1/2	-2,08		A1/2	-3,72
	A1/3	-3,65		A1/3	-3,05		A1/3	-2,65		A1/3	-5,13
	A1/4	-5,09		A1/4	-5,71		A1/4	-0,37		A1/4	0,52
	A1/5	-5,46		A1/5	-6,38		A1/5	0,20		A1/5	1,93

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	X+ A1/6	-3,17		X+ A1/6	-3,30		X+ A1/6	-0,87		X+ A1/6	-1,13
	X- A1/8	-3,17		X- A1/8	-3,30		X- A1/8	-0,87		X- A1/8	-1,13
	Y+ A1/10	-3,17		Y+ A1/10	-3,30		Y+ A1/10	-0,87		Y+ A1/10	-1,13
	Y- A1/11	-3,17		Y- A1/11	-3,30		Y- A1/11	-0,87		Y- A1/11	-1,13
548	A1/1	-4,73	549	A1/1	-4,23	550	A1/1	-4,05	551	A1/1	-4,26
	A1/2	-3,64		A1/2	-3,52		A1/2	-3,63		A1/2	-3,95
	A1/3	-2,91		A1/3	-3,05		A1/3	-3,35		A1/3	-3,75
	A1/4	-5,83		A1/4	-4,94		A1/4	-4,48		A1/4	-4,57
	A1/5	-6,56		A1/5	-5,41		A1/5	-4,76		A1/5	-4,78
X+	A1/6	-3,32	X+	A1/6	-2,96	X+	A1/6	-2,83	X+	A1/6	-2,97
X-	A1/8	-3,32	X-	A1/8	-2,95	X-	A1/8	-2,83	X-	A1/8	-2,97
Y+	A1/10	-3,32	Y+	A1/10	-2,96	Y+	A1/10	-2,83	Y+	A1/10	-2,97
Y-	A1/11	-3,32	Y-	A1/11	-2,95	Y-	A1/11	-2,83	Y-	A1/11	-2,97
552	A1/1	-4,87	553	A1/1	-4,56	554	A1/1	-4,49	555	A1/1	-4,27
	A1/2	-4,52		A1/2	-4,22		A1/2	-4,23		A1/2	-4,15
	A1/3	-4,29		A1/3	-3,99		A1/3	-4,06		A1/3	-4,07
	A1/4	-5,22		A1/4	-4,90		A1/4	-4,76		A1/4	-4,40
	A1/5	-5,46		A1/5	-5,13		A1/5	-4,94		A1/5	-4,48
X+	A1/6	-3,41	X+	A1/6	-3,21	X+	A1/6	-3,16	X+	A1/6	-2,98
X-	A1/8	-3,41	X-	A1/8	-3,20	X-	A1/8	-3,15	X-	A1/8	-2,98
Y+	A1/10	-3,41	Y+	A1/10	-3,21	Y+	A1/10	-3,16	Y+	A1/10	-2,98
Y-	A1/11	-3,41	Y-	A1/11	-3,20	Y-	A1/11	-3,15	Y-	A1/11	-2,98
556	A1/1	-4,20	557	A1/1	-4,28	558	A1/1	-4,51	559	A1/1	-5,09
	A1/2	-4,18		A1/2	-4,33		A1/2	-4,61		A1/2	-5,23
	A1/3	-4,16		A1/3	-4,36		A1/3	-4,69		A1/3	-5,32
	A1/4	-4,23		A1/4	-4,24		A1/4	-4,40		A1/4	-4,95
	A1/5	-4,25		A1/5	-4,21		A1/5	-4,33		A1/5	-4,85
X+	A1/6	-2,93	X+	A1/6	-2,99	X+	A1/6	-3,17	X+	A1/6	-3,58
X-	A1/8	-2,93	X-	A1/8	-2,99	X-	A1/8	-3,17	X-	A1/8	-3,58
Y+	A1/10	-2,93	Y+	A1/10	-2,99	Y+	A1/10	-3,17	Y+	A1/10	-3,58
Y-	A1/11	-2,93	Y-	A1/11	-2,99	Y-	A1/11	-3,17	Y-	A1/11	-3,58
560	A1/1	-0,94	561	A1/1	-1,05	562	A1/1	-1,01	563	A1/1	-1,13
	A1/2	-1,10		A1/2	-1,00		A1/2	-1,00		A1/2	-1,17
	A1/3	-1,21		A1/3	-0,96		A1/3	-0,99		A1/3	-1,20
	A1/4	-0,77		A1/4	-1,10		A1/4	-1,03		A1/4	-1,09
	A1/5	-0,66		A1/5	-1,14		A1/5	-1,03		A1/5	-1,07
X+	A1/6	-0,66	X+	A1/6	-0,75	X+	A1/6	-0,72	X+	A1/6	-0,81
X-	A1/8	-0,66	X-	A1/8	-0,75	X-	A1/8	-0,72	X-	A1/8	-0,81
Y+	A1/10	-0,66	Y+	A1/10	-0,75	Y+	A1/10	-0,72	Y+	A1/10	-0,81
Y-	A1/11	-0,66	Y-	A1/11	-0,75	Y-	A1/11	-0,72	Y-	A1/11	-0,81
564	A1/1	-1,05	565	A1/1	-1,12	566	A1/1	-4,44	567	A1/1	-4,27
	A1/2	-1,07		A1/2	-1,02		A1/2	-4,52		A1/2	-4,29
	A1/3	-1,08		A1/3	-0,96		A1/3	-4,57		A1/3	-4,30
	A1/4	-1,04		A1/4	-1,22		A1/4	-4,36		A1/4	-4,26
	A1/5	-1,03		A1/5	-1,29		A1/5	-4,30		A1/5	-4,25
X+	A1/6	-0,75	X+	A1/6	-0,81	X+	A1/6	-3,11	X+	A1/6	-2,98
X-	A1/8	-0,75	X-	A1/8	-0,81	X-	A1/8	-3,11	X-	A1/8	-2,98
Y+	A1/10	-0,75	Y+	A1/10	-0,81	Y+	A1/10	-3,11	Y+	A1/10	-2,98
Y-	A1/11	-0,75	Y-	A1/11	-0,81	Y-	A1/11	-3,11	Y-	A1/11	-2,98
568	A1/1	-4,24	569	A1/1	-4,35	570	A1/1	-4,51	571	A1/1	-4,51
	A1/2	-4,16		A1/2	-4,16		A1/2	-4,19		A1/2	-4,13
	A1/3	-4,12		A1/3	-4,04		A1/3	-3,97		A1/3	-3,88
	A1/4	-4,31		A1/4	-4,55		A1/4	-4,83		A1/4	-4,89
	A1/5	-4,36		A1/5	-4,68		A1/5	-5,05		A1/5	-5,14
X+	A1/7	-2,96	X+	A1/7	-3,05	X+	A1/7	-3,17	X+	A1/7	-3,17
X-	A1/9	-2,96	X-	A1/9	-3,05	X-	A1/9	-3,17	X-	A1/9	-3,17
Y+	A1/12	-2,96	Y+	A1/12	-3,05	Y+	A1/12	-3,17	Y+	A1/12	-3,17
Y-	A1/13	-2,96	Y-	A1/13	-3,05	Y-	A1/13	-3,17	Y-	A1/13	-3,17
572	A1/1	-4,30	573	A1/1	-4,23	574	A1/1	-4,31	575	A1/1	-4,57
	A1/2	-4,00		A1/2	-3,90		A1/2	-3,80		A1/2	-3,72
	A1/3	-3,80		A1/3	-3,68		A1/3	-3,47		A1/3	-3,15
	A1/4	-4,60		A1/4	-4,56		A1/4	-4,81		A1/4	-5,43
	A1/5	-4,80		A1/5	-4,78		A1/5	-5,15		A1/5	-6,01
X+	A1/7	-3,01	X+	A1/7	-2,95	X+	A1/7	-3,00	X+	A1/7	-3,20
X-	A1/9	-3,01	X-	A1/9	-2,95	X-	A1/9	-3,00	X-	A1/9	-3,20
Y+	A1/12	-3,01	Y+	A1/12	-2,95	Y+	A1/12	-3,00	Y+	A1/12	-3,20
Y-	A1/13	-3,01	Y-	A1/13	-2,95	Y-	A1/13	-3,00	Y-	A1/13	-3,20
576	A1/1	-4,74	577	A1/1	-4,62	578	A1/1	-4,40	579	A1/1	-4,45
	A1/2	-3,66		A1/2	-3,78		A1/2	-4,16		A1/2	-5,27
	A1/3	-2,94		A1/3	-3,23		A1/3	-4,00		A1/3	-5,81
	A1/4	-5,83		A1/4	-5,45		A1/4	-4,63		A1/4	-3,64
	A1/5	-6,55		A1/5	-6,01		A1/5	-4,79		A1/5	-3,10
X+	A1/7	-3,32	X+	A1/7	-3,23	X+	A1/7	-3,06	X+	A1/7	-3,09
X-	A1/9	-3,32	X-	A1/9	-3,23	X-	A1/9	-3,06	X-	A1/9	-3,09
Y+	A1/12	-3,32	Y+	A1/12	-3,23	Y+	A1/12	-3,06	Y+	A1/12	-3,09
Y-	A1/13	-3,32	Y-	A1/13	-3,23	Y-	A1/13	-3,06	Y-	A1/13	-3,09
580	A1/1	-4,88	581	A1/1	-5,09	582	A1/1	-1,08	583	A1/1	-1,18
	A1/2	-7,64		A1/2	-10,42		A1/2	-0,85		A1/2	-0,84
	A1/3	-9,47		A1/3	-13,98		A1/3	-0,70		A1/3	-0,61
	A1/4	-2,13		A1/4	0,25		A1/4	-1,31		A1/4	-1,52
	A1/5	-0,29		A1/5	3,80		A1/5	-1,46		A1/5	-1,74
X+	A1/7	-3,40	X+	A1/7	-3,57	X+	A1/7	-0,77	X+	A1/7	-0,84

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE - SLU											
Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
	X- A1/9	-3,41		X- A1/9	-3,57		X- A1/9	-0,77		X- A1/9	-0,84
	Y+ A1/12	-3,40		Y+ A1/12	-3,57		Y+ A1/12	-0,77		Y+ A1/12	-0,84
	Y- A1/13	-3,41		Y- A1/13	-3,57		Y- A1/13	-0,77		Y- A1/13	-0,84
584	A1/1	-1,03	585	A1/1	-1,21	586	A1/1	-1,13	587	A1/1	-1,13
	A1/2	-0,89		A1/2	-0,89		A1/2	-1,01		A1/2	-1,38
	A1/3	-0,79		A1/3	-0,67		A1/3	-0,93		A1/3	-1,55
	A1/4	-1,16		A1/4	-1,53		A1/4	-1,25		A1/4	-0,88
	A1/5	-1,26		A1/5	-1,75		A1/5	-1,33		A1/5	-0,71
	X+ A1/7	-0,73		X+ A1/7	-0,86		X+ A1/7	-0,80		X+ A1/7	-0,80
	X- A1/9	-0,73		X- A1/9	-0,86		X- A1/9	-0,80		X- A1/9	-0,80
	Y+ A1/12	-0,73		Y+ A1/12	-0,86		Y+ A1/12	-0,80		Y+ A1/12	-0,80
	Y- A1/13	-0,73		Y- A1/13	-0,86		Y- A1/13	-0,80		Y- A1/13	-0,80
588	A1/1	-1,54	589	A1/1	-1,23	590	A1/1	-0,96	591	A1/1	-1,19
	A1/2	-3,48		A1/2	-0,90		A1/2	-0,86		A1/2	-0,82
	A1/3	-4,78		A1/3	-0,69		A1/3	-0,79		A1/3	-0,57
	A1/4	0,40		A1/4	-1,55		A1/4	-1,05		A1/4	-1,56
	A1/5	1,70		A1/5	-1,77		A1/5	-1,12		A1/5	-1,80
	X+ A1/7	-1,09		X+ A1/6	-0,87		X+ A1/6	-0,68		X+ A1/6	-0,85
	X- A1/9	-1,09		X- A1/8	-0,87		X- A1/8	-0,68		X- A1/8	-0,85
	Y+ A1/12	-1,09		Y+ A1/10	-0,87		Y+ A1/10	-0,68		Y+ A1/10	-0,85
	Y- A1/13	-1,09		Y- A1/11	-0,87		Y- A1/11	-0,68		Y- A1/11	-0,85
592	A1/1	-1,46	593	A1/1	-1,04	594	A1/1	-0,87	595	A1/1	-0,93
	A1/2	-1,13		A1/2	-0,88		A1/2	-0,77		A1/2	-0,81
	A1/3	-0,91		A1/3	-0,78		A1/3	-0,70		A1/3	-0,73
	A1/4	-1,79		A1/4	-1,19		A1/4	-0,98		A1/4	-1,04
	A1/5	-2,02		A1/5	-1,30		A1/5	-1,05		A1/5	-1,12
	X+ A1/6	-1,04		X+ A1/6	-0,74		X+ A1/6	-0,62		X+ A1/6	-0,66
	X- A1/8	-1,04		X- A1/8	-0,74		X- A1/8	-0,62		X- A1/8	-0,66
	Y+ A1/10	-1,04		Y+ A1/10	-0,74		Y+ A1/10	-0,62		Y+ A1/10	-0,66
	Y- A1/11	-1,04		Y- A1/11	-0,74		Y- A1/11	-0,62		Y- A1/11	-0,66
596	A1/1	-0,95	597	A1/1	-1,07	598	A1/1	-1,03	599	A1/1	-1,06
	A1/2	-0,98		A1/2	-1,09		A1/2	-1,02		A1/2	-1,00
	A1/3	-1,00		A1/3	-1,10		A1/3	-1,01		A1/3	-0,96
	A1/4	-0,92		A1/4	-1,06		A1/4	-1,05		A1/4	-1,11
	A1/5	-0,90		A1/5	-1,05		A1/5	-1,06		A1/5	-1,15
	X+ A1/6	-0,68		X+ A1/6	-0,77		X+ A1/7	-0,74		X+ A1/7	-0,75
	X- A1/8	-0,68		X- A1/8	-0,77		X- A1/9	-0,74		X- A1/9	-0,75
	Y+ A1/10	-0,68		Y+ A1/10	-0,77		Y+ A1/12	-0,74		Y+ A1/12	-0,75
	Y- A1/11	-0,68		Y- A1/11	-0,77		Y- A1/13	-0,74		Y- A1/13	-0,75
600	A1/1	-1,12	601	A1/1	-1,12	602	A1/1	-1,05	603	A1/1	-1,28
	A1/2	-1,01		A1/2	-0,97		A1/2	-0,92		A1/2	-2,18
	A1/3	-0,94		A1/3	-0,87		A1/3	-0,84		A1/3	-2,79
	A1/4	-1,22		A1/4	-1,27		A1/4	-1,18		A1/4	-0,38
	A1/5	-1,30		A1/5	-1,37		A1/5	-1,26		A1/5	0,23
	X+ A1/7	-0,80		X+ A1/7	-0,80		X+ A1/7	-0,75		X+ A1/7	-0,90
	X- A1/9	-0,80		X- A1/9	-0,80		X- A1/9	-0,75		X- A1/9	-0,90
	Y+ A1/12	-0,80		Y+ A1/12	-0,80		Y+ A1/12	-0,75		Y+ A1/12	-0,90
	Y- A1/13	-0,80		Y- A1/13	-0,80		Y- A1/13	-0,75		Y- A1/13	-0,90
604	A1/1	-4,07	605	A1/1	-3,37	606	A1/1	-2,83	607	A1/1	-2,16
	A1/2	-2,88		A1/2	-2,54		A1/2	-2,39		A1/2	-2,57
	A1/3	-2,02		A1/3	-1,92		A1/3	-2,00		A1/3	-2,76
	A1/4	-5,25		A1/4	-4,20		A1/4	-3,27		A1/4	-1,75
	A1/5	-5,96		A1/5	-4,68		A1/5	-3,45		A1/5	-1,39
	X+ A1/7	-2,76		X+ A1/7	-2,29		X+ A1/7	-1,91		X+ A1/7	-1,46
	X- A1/9	-2,76		X- A1/9	-2,29		X- A1/9	-1,91		X- A1/9	-1,46
	Y+ A1/12	-2,76		Y+ A1/12	-2,29		Y+ A1/12	-1,91		Y+ A1/12	-1,46
	Y- A1/13	-2,76		Y- A1/13	-2,29		Y- A1/13	-1,91		Y- A1/13	-1,46
608	A1/1	-3,60	609	A1/1	-4,30						
	A1/2	-3,26		A1/2	-5,05						
	A1/3	-2,97		A1/3	-5,48						
	A1/4	-3,94		A1/4	-3,54						
	A1/5	-4,11		A1/5	-2,97						
	X+ A1/7	-2,45		X+ A1/7	-2,94						
	X- A1/9	-2,45		X- A1/9	-2,94						
	Y+ A1/12	-2,45		Y+ A1/12	-2,94						
	Y- A1/13	-2,45		Y- A1/13	-2,94						

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE													
IDENTIFICATIVO			RISULTATI										
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gf/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale	
A1 / 0	PIASTRA	1	1,68	0,244	2,55	0,402	1,43	0,00	OK	1,43	0,00		
	PIASTRA	3	1,02	0,244	2,55	0,332	1,09	0,00	OK	2,53	0,00		
	PIASTRA	5	0,76	0,244	2,55	0,193	0,68	0,00	OK	3,20	0,00		
	PIASTRA	7	1,67	0,244	2,55	0,601	1,94	0,00	OK	5,14	0,01		
	PIASTRA	9	2,33	0,244	2,55	0,527	1,91	0,00	OK	7,05	0,01		
	PIASTRA	11	1,54	0,244	2,55	0,365	1,30	0,00	OK	8,35	0,01		
	PIASTRA	13	4,15	0,244	2,55	0,997	3,55	0,00	OK	11,90	0,01		
	PIASTRA	15	2,22	0,244	2,55	0,542	1,92	0,00	OK	13,82	0,02		
	PIASTRA	17	2,17	0,244	2,55	0,541	1,90	0,00	OK	15,73	0,02		
	PIASTRA	19	1,14	0,244	2,55	0,285	1,00	0,00	OK	16,73	0,02		
	PIASTRA	21	4,33	0,244	2,55	1,086	3,82	0,00	OK	20,55	0,03		
	PIASTRA	23	1,50	0,244	2,55	0,369	1,30	0,00	OK	21,85	0,03		
	PIASTRA	25	3,98	0,244	2,55	0,997	3,51	0,00	OK	25,36	0,03		

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
	PIASTRA	27	2,12	0,244	2,55	0,542	1,90	0,00	OK	27,25	0,03	
	PIASTRA	29	2,04	0,244	2,55	0,499	1,77	0,00	OK	29,02	0,04	
	PIASTRA	31	1,13	0,244	2,55	0,284	1,00	0,00	OK	30,02	0,04	
	PIASTRA	33	4,01	0,244	2,55	0,997	3,51	0,00	OK	33,53	0,04	
	PIASTRA	35	2,15	0,244	2,55	0,545	1,91	0,00	OK	35,44	0,04	
	PIASTRA	37	2,02	0,244	2,55	0,499	1,76	0,00	OK	37,20	0,05	
	PIASTRA	39	1,31	0,244	2,55	0,333	1,17	0,00	OK	38,37	0,05	
	PIASTRA	41	4,00	0,244	2,55	0,997	3,51	0,00	OK	41,89	0,05	
	PIASTRA	43	2,36	0,244	2,55	0,597	2,10	0,00	OK	43,98	0,05	
	PIASTRA	45	2,16	0,244	2,55	0,542	1,91	0,00	OK	45,89	0,06	
	PIASTRA	47	1,53	0,244	2,55	0,386	1,35	0,00	OK	47,24	0,06	
	PIASTRA	49	3,99	0,244	2,55	0,997	3,51	0,00	OK	50,75	0,06	
	PIASTRA	51	2,57	0,244	2,55	0,650	2,28	0,00	OK	53,04	0,07	
	PIASTRA	53	2,14	0,244	2,55	0,542	1,90	0,00	OK	54,94	0,07	
	PIASTRA	55	1,51	0,244	2,55	0,386	1,35	0,00	OK	56,29	0,07	
	PIASTRA	57	3,73	0,244	2,55	0,941	3,30	0,00	OK	59,59	0,07	
	PIASTRA	59	1,66	0,244	2,55	0,425	1,49	0,00	OK	61,08	0,07	
	PIASTRA	61	4,32	0,244	2,55	1,053	3,73	0,00	OK	64,81	0,08	
	PIASTRA	63	2,78	0,244	2,55	0,694	2,44	0,00	OK	67,25	0,08	
	PIASTRA	65	1,52	0,244	2,55	0,257	1,02	0,00	OK	68,28	0,08	
	PIASTRA	66	0,98	0,244	2,55	0,173	0,68	0,00	OK	68,96	0,09	
	PIASTRA	69	1,86	0,244	2,55	0,298	1,21	0,00	OK	70,17	0,09	
	PIASTRA	71	2,30	0,244	2,55	0,371	1,50	0,00	OK	71,67	0,09	
	PIASTRA	73	2,60	0,244	2,55	0,419	1,70	0,00	OK	73,37	0,09	
	PIASTRA	75	2,26	0,244	2,55	0,360	1,46	0,00	OK	74,84	0,10	
	PIASTRA	77	0,65	0,244	2,55	0,115	0,45	0,00	OK	75,29	0,10	
	PIASTRA	79	0,74	0,244	2,55	0,152	0,57	0,00	OK	75,86	0,10	
	PIASTRA	81	2,11	0,244	2,55	0,427	1,60	0,00	OK	77,46	0,10	
	PIASTRA	83	3,50	0,244	2,55	0,817	2,93	0,00	OK	80,39	0,10	
	PIASTRA	85	2,30	0,244	2,55	0,449	1,70	0,00	OK	82,09	0,11	
	PIASTRA	87	1,58	0,244	2,55	0,345	1,26	0,00	OK	83,36	0,11	
	PIASTRA	88	0,79	0,244	2,55	0,273	0,89	0,00	OK	84,24	0,11	
	PIASTRA	89	1,99	0,244	2,55	0,326	1,32	0,00	OK	85,56	0,11	
	PIASTRA	90	0,92	0,244	2,55	0,212	0,76	0,00	OK	86,32	0,11	
	PIASTRA	91	1,06	0,244	2,55	0,220	0,82	0,00	OK	87,14	0,11	
	PIASTRA	92	2,01	0,244	2,55	0,311	1,28	0,00	OK	88,42	0,11	
	PIASTRA	93	1,35	0,244	2,55	0,206	0,85	0,00	OK	89,27	0,12	
	PIASTRA	94	1,63	0,244	2,55	0,255	1,05	0,00	OK	90,32	0,12	
	PIASTRA	95	3,05	0,244	2,55	0,530	2,09	0,00	OK	92,41	0,12	
	PIASTRA	96	2,93	0,244	2,55	0,483	1,94	0,00	OK	94,35	0,12	
	PIASTRA	97	6,64	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	98,51	0,13	
	PIASTRA	98	6,79	0,244	2,55	0,997	4,19	0,01	OK	102,70	0,14	
	PIASTRA	99	6,63	0,244	2,55	0,997	4,15	0,01	OK	106,85	0,15	
	PIASTRA	100	6,47	0,244	2,55	0,997	4,11	0,01	OK	110,97	0,15	
	PIASTRA	101	6,27	0,244	2,55	0,981	4,02	0,01	OK	114,99	0,16	
	PIASTRA	102	6,34	0,244	2,55	1,028	4,16	0,01	OK	119,15	0,17	
	PIASTRA	103	6,90	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	123,37	0,17	
	PIASTRA	104	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	127,58	0,18	
	PIASTRA	105	6,68	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	131,75	0,19	
	PIASTRA	106	6,68	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	135,91	0,20	
	PIASTRA	107	6,86	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	140,12	0,20	
	PIASTRA	108	6,65	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	144,28	0,21	
	PIASTRA	109	6,86	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	148,49	0,22	
	PIASTRA	110	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	152,66	0,23	
	PIASTRA	111	6,83	0,244	2,55	0,997	4,20	0,01	OK	156,86	0,23	
	PIASTRA	112	6,84	0,244	2,55	0,997	4,20	0,01	OK	161,06	0,24	
	PIASTRA	113	6,66	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	165,22	0,25	
	PIASTRA	114	6,66	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	169,38	0,26	
	PIASTRA	115	6,86	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	173,59	0,26	
	PIASTRA	116	6,87	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	177,80	0,27	
	PIASTRA	117	6,68	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	181,97	0,28	
	PIASTRA	118	6,68	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	186,13	0,28	
	PIASTRA	119	6,87	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	190,35	0,29	
	PIASTRA	120	6,85	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	194,55	0,30	
	PIASTRA	121	6,67	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	198,71	0,31	
	PIASTRA	122	6,66	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	202,87	0,31	
	PIASTRA	123	6,85	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	207,08	0,32	
	PIASTRA	124	6,87	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	211,29	0,33	
	PIASTRA	125	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	215,46	0,34	
	PIASTRA	126	6,66	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	219,62	0,34	
	PIASTRA	127	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	223,83	0,35	
	PIASTRA	128	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	228,00	0,36	
	PIASTRA	129	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	232,22	0,37	
	PIASTRA	130	6,66	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	236,38	0,37	
	PIASTRA	131	6,86	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	240,58	0,38	
	PIASTRA	132	6,67	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	244,75	0,39	
	PIASTRA	133	6,85	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	248,95	0,40	
	PIASTRA	134	6,85	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	253,16	0,40	
	PIASTRA	135	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	257,33	0,41	
	PIASTRA	136	6,66	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	261,49	0,42	
	PIASTRA	137	6,86	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	265,70	0,42	
	PIASTRA	138	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	269,91	0,43	
	PIASTRA	139	6,68	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	274,08	0,44	
	PIASTRA	140	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	278,24	0,45	
	PIASTRA	141	6,87	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	282,46	0,45	
	PIASTRA	142	6,87	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	286,67	0,46	
	PIASTRA	143	6,67	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	290,83	0,47	
	PIASTRA	144	6,68	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	295,00	0,48	
	PIASTRA	145	6,86	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	299,20	0,48	
	PIASTRA	146	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	303,37	0,49	
	PIASTRA	147	6,87	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	307,58	0,50	
	PIASTRA	148	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	311,80	0,51	
	PIASTRA	149	6,66	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	315,96	0,51	
	PIASTRA	150	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	320,13	0,52	
	PIASTRA	151	6,86	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	324,34	0,53	
	PIASTRA	152	6,82	0,244	2,55	0,997	4,20	0,01	OK	328,54	0,54	
	PIASTRA	153	6,60	0,244	2,55	0,997	4,15	0,01	OK	332,68	0,54	
	PIASTRA	154	6,64	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	336,84	0,55	
	PIASTRA	155	6,71	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	341,01	0,56	
	PIASTRA	156	6,65	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	345,17	0,56	

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
	PIASTRA	157	6,55	0,244	2,55	0,997	4,13	0,01	OK	349,30	0,57	
	PIASTRA	158	6,56	0,244	2,55	0,997	4,14	0,01	OK	353,44	0,58	
	PIASTRA	159	5,33	0,244	2,55	0,810	3,36	0,01	OK	356,80	0,58	
	PIASTRA	160	5,75	0,244	2,55	0,885	3,65	0,01	OK	360,45	0,59	
	PIASTRA	161	6,76	0,244	2,55	0,997	4,19	0,01	OK	364,63	0,60	
	PIASTRA	162	6,58	0,244	2,55	0,997	4,14	0,01	OK	368,78	0,60	
	PIASTRA	163	4,32	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	371,72	0,61	
	PIASTRA	164	4,33	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	374,68	0,61	
	PIASTRA	165	4,14	0,244	2,55	0,699	2,79	0,00	OK	377,46	0,62	
	PIASTRA	166	4,44	0,244	2,55	0,746	2,98	0,00	OK	380,44	0,62	
	PIASTRA	167	4,38	0,244	2,55	0,746	2,97	0,00	OK	383,41	0,63	
	PIASTRA	168	4,37	0,244	2,55	0,746	2,96	0,00	OK	386,37	0,63	
	PIASTRA	169	4,44	0,244	2,55	0,746	2,98	0,00	OK	389,35	0,64	
	PIASTRA	170	4,31	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	392,30	0,64	
	PIASTRA	171	4,34	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	395,25	0,65	
	PIASTRA	172	4,30	0,244	2,55	0,746	2,94	0,00	OK	398,20	0,65	
	PIASTRA	173	4,14	0,244	2,55	0,704	2,80	0,00	OK	401,00	0,66	
	PIASTRA	174	4,38	0,244	2,55	0,746	2,97	0,00	OK	403,96	0,66	
	PIASTRA	175	4,31	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	406,91	0,67	
	PIASTRA	176	4,10	0,244	2,55	0,704	2,79	0,00	OK	409,70	0,67	
	PIASTRA	177	4,38	0,244	2,55	0,746	2,97	0,00	OK	412,67	0,68	
	PIASTRA	178	4,33	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	415,62	0,68	
	PIASTRA	179	4,40	0,244	2,55	0,746	2,97	0,00	OK	418,59	0,68	
	PIASTRA	180	5,62	0,244	2,55	1,027	3,98	0,01	OK	422,57	0,69	
	PIASTRA	181	5,41	0,244	2,55	0,991	3,84	0,01	OK	426,41	0,70	
	PIASTRA	182	5,55	0,244	2,55	1,046	4,01	0,01	OK	430,42	0,70	
	PIASTRA	183	5,05	0,244	2,55	0,922	3,58	0,01	OK	434,00	0,71	
	PIASTRA	184	5,64	0,244	2,55	1,030	3,99	0,01	OK	438,00	0,71	
	PIASTRA	185	5,31	0,244	2,55	0,978	3,78	0,01	OK	441,78	0,72	
	PIASTRA	186	5,61	0,244	2,55	1,040	4,01	0,01	OK	445,79	0,73	
	PIASTRA	187	5,55	0,244	2,55	1,027	3,97	0,01	OK	449,76	0,73	
	PIASTRA	188	5,88	0,244	2,55	1,082	4,19	0,01	OK	453,94	0,74	
	PIASTRA	189	5,37	0,244	2,55	0,987	3,82	0,01	OK	457,77	0,74	
	PIASTRA	190	5,56	0,244	2,55	1,027	3,97	0,01	OK	461,74	0,75	
	PIASTRA	191	5,68	0,244	2,55	1,054	4,07	0,01	OK	465,80	0,76	
	PIASTRA	192	5,26	0,244	2,55	0,964	3,74	0,01	OK	469,54	0,76	
	PIASTRA	193	5,59	0,244	2,55	1,027	3,97	0,01	OK	473,51	0,77	
	PIASTRA	194	5,59	0,244	2,55	1,020	3,96	0,01	OK	477,47	0,77	
	PIASTRA	195	5,46	0,244	2,55	1,001	3,88	0,01	OK	481,35	0,78	
	PIASTRA	196	5,19	0,244	2,55	0,951	3,68	0,01	OK	485,03	0,79	
	PIASTRA	197	4,33	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	487,98	0,79	
	PIASTRA	198	4,38	0,244	2,55	0,746	2,96	0,00	OK	490,95	0,80	
	PIASTRA	199	4,33	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	493,90	0,80	
	PIASTRA	200	4,31	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	496,85	0,81	
	PIASTRA	201	4,39	0,244	2,55	0,746	2,97	0,00	OK	499,81	0,81	
	PIASTRA	202	4,37	0,244	2,55	0,746	2,96	0,00	OK	502,78	0,81	
	PIASTRA	203	4,79	0,244	2,55	0,829	3,28	0,01	OK	506,05	0,82	
	PIASTRA	204	4,35	0,244	2,55	0,746	2,96	0,00	OK	509,01	0,82	
	PIASTRA	205	4,32	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	511,96	0,83	
	PIASTRA	206	4,13	0,244	2,55	0,704	2,80	0,00	OK	514,76	0,83	
	PIASTRA	207	4,41	0,244	2,55	0,746	2,97	0,00	OK	517,73	0,84	
	PIASTRA	208	4,18	0,244	2,55	0,704	2,81	0,00	OK	520,54	0,84	
	PIASTRA	209	4,27	0,244	2,55	0,746	2,94	0,00	OK	523,48	0,85	
	PIASTRA	210	4,33	0,244	2,55	0,746	2,95	0,00	OK	526,43	0,85	
	PIASTRA	211	4,00	0,244	2,55	0,671	2,68	0,00	OK	529,11	0,86	
	PIASTRA	212	4,79	0,244	2,55	0,829	3,28	0,01	OK	532,39	0,86	
	PIASTRA	213	5,75	0,244	2,55	1,067	4,11	0,01	OK	536,50	0,87	
	PIASTRA	214	5,58	0,244	2,55	1,027	3,97	0,01	OK	540,47	0,87	
	PIASTRA	215	5,50	0,244	2,55	1,007	3,90	0,01	OK	544,38	0,88	
	PIASTRA	216	5,12	0,244	2,55	0,937	3,63	0,01	OK	548,01	0,89	
	PIASTRA	217	5,54	0,244	2,55	1,014	3,93	0,01	OK	551,94	0,89	
	PIASTRA	218	5,41	0,244	2,55	0,993	3,84	0,01	OK	555,79	0,90	
	PIASTRA	219	5,59	0,244	2,55	1,035	3,99	0,01	OK	559,78	0,90	
	PIASTRA	220	5,58	0,244	2,55	1,027	3,97	0,01	OK	563,75	0,91	
	PIASTRA	221	5,60	0,244	2,55	1,028	3,98	0,01	OK	567,73	0,92	
	PIASTRA	222	5,03	0,244	2,55	0,924	3,58	0,01	OK	571,31	0,92	
	PIASTRA	223	5,27	0,244	2,55	0,980	3,78	0,01	OK	575,09	0,93	
	PIASTRA	224	5,56	0,244	2,55	1,039	4,00	0,01	OK	579,09	0,93	
	PIASTRA	225	5,79	0,244	2,55	1,041	4,06	0,01	OK	583,15	0,94	
	PIASTRA	226	5,82	0,244	2,55	1,074	4,15	0,01	OK	587,30	0,95	
	PIASTRA	227	5,06	0,244	2,55	0,868	3,44	0,01	OK	590,74	0,95	
	PIASTRA	228	5,43	0,244	2,55	1,012	3,90	0,01	OK	594,64	0,96	
	PIASTRA	229	2,00	0,244	2,55	0,311	1,28	0,00	OK	595,92	0,96	
	PIASTRA	230	1,35	0,244	2,55	0,206	0,85	0,00	OK	596,77	0,96	
	PIASTRA	231	1,65	0,244	2,55	0,255	1,05	0,00	OK	597,82	0,96	
	PIASTRA	232	0,99	0,244	2,55	0,207	0,77	0,00	OK	598,59	0,96	
	PIASTRA	233	2,50	0,244	2,55	0,531	1,96	0,00	OK	600,55	0,97	
	PIASTRA	234	2,77	0,244	2,55	0,618	2,25	0,00	OK	602,80	0,97	
	PIASTRA	235	6,36	0,244	2,55	0,997	4,09	0,01	OK	606,89	0,98	
	PIASTRA	236	6,67	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	611,05	0,98	
	PIASTRA	237	6,80	0,244	2,55	0,997	4,19	0,01	OK	615,24	0,99	
	PIASTRA	238	6,49	0,244	2,55	0,997	4,12	0,01	OK	619,36	1,00	
	PIASTRA	239	5,31	0,244	2,55	0,935	3,67	0,01	OK	623,03	1,00	
	PIASTRA	240	6,23	0,244	2,55	1,062	4,22	0,01	OK	627,26	1,01	
	PIASTRA	241	6,73	0,244	2,55	0,997	4,18	0,01	OK	631,43	1,02	
	PIASTRA	242	6,71	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	635,61	1,03	
	PIASTRA	243	6,93	0,244	2,55	0,997	4,23	0,01	OK	639,83	1,03	
	PIASTRA	244	6,94	0,244	2,55	0,997	4,23	0,01	OK	644,06	1,04	
	PIASTRA	245	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	648,23	1,05	
	PIASTRA	246	6,90	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	652,45	1,06	
	PIASTRA	247	6,73	0,244	2,55	0,997	4,18	0,01	OK	656,63	1,06	
	PIASTRA	248	6,92	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	660,85	1,07	
	PIASTRA	249	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	665,02	1,08	
	PIASTRA	250	6,71	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	669,19	1,08	
	PIASTRA	251	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	673,41	1,09	
	PIASTRA	252	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	677,62	1,10	
	PIASTRA	253	6,71	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	681,79	1,11	
	PIASTRA	254	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	685,96	1,11	
	PIASTRA	255	6,90	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	690,18	1,12	
	PIASTRA	256	6,89	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	694,40	1,13	

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE													
IDENTIFICATIVO			RISULTATI										
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale	
	PIASTRA	257	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	698,56	1,14		
	PIASTRA	258	6,68	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	702,73	1,14		
	PIASTRA	259	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	706,94	1,15		
	PIASTRA	260	6,89	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	711,16	1,16		
	PIASTRA	261	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	715,33	1,17		
	PIASTRA	262	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	719,50	1,17		
	PIASTRA	263	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	723,71	1,18		
	PIASTRA	264	6,87	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	727,93	1,19		
	PIASTRA	265	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	732,10	1,20		
	PIASTRA	266	6,90	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	736,31	1,20		
	PIASTRA	267	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	740,48	1,21		
	PIASTRA	268	6,90	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	744,70	1,22		
	PIASTRA	269	6,89	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	748,92	1,23		
	PIASTRA	270	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	753,09	1,23		
	PIASTRA	271	6,87	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	757,30	1,24		
	PIASTRA	272	6,71	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	761,47	1,25		
	PIASTRA	273	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	765,64	1,25		
	PIASTRA	274	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	769,85	1,26		
	PIASTRA	275	6,90	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	774,07	1,27		
	PIASTRA	276	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	778,24	1,28		
	PIASTRA	277	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	782,41	1,28		
	PIASTRA	278	6,89	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	786,63	1,29		
	PIASTRA	279	6,89	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	790,84	1,30		
	PIASTRA	280	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	795,01	1,31		
	PIASTRA	281	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	799,18	1,31		
	PIASTRA	282	6,90	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	803,40	1,32		
	PIASTRA	283	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	807,61	1,33		
	PIASTRA	284	6,70	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	811,78	1,34		
	PIASTRA	285	6,89	0,244	2,55	0,997	4,22	0,01	OK	816,00	1,34		
	PIASTRA	286	6,67	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	820,16	1,35		
	PIASTRA	287	6,69	0,244	2,55	0,997	4,17	0,01	OK	824,33	1,36		
	PIASTRA	288	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	828,54	1,37		
	PIASTRA	289	6,85	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	832,75	1,37		
	PIASTRA	290	6,63	0,244	2,55	0,997	4,15	0,01	OK	836,90	1,38		
	PIASTRA	291	6,65	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	841,06	1,39		
	PIASTRA	292	6,88	0,244	2,55	0,997	4,21	0,01	OK	845,28	1,40		
	PIASTRA	293	6,73	0,244	2,55	0,997	4,18	0,01	OK	849,45	1,40		
	PIASTRA	294	6,57	0,244	2,55	0,997	4,14	0,01	OK	853,59	1,41		
	PIASTRA	295	6,61	0,244	2,55	0,997	4,15	0,01	OK	857,74	1,42		
	PIASTRA	296	6,79	0,244	2,55	0,997	4,19	0,01	OK	861,93	1,42		
	PIASTRA	297	5,81	0,244	2,55	0,885	3,67	0,01	OK	865,60	1,43		
	PIASTRA	298	5,28	0,244	2,55	0,810	3,35	0,01	OK	868,95	1,44		
	PIASTRA	299	6,55	0,244	2,55	0,997	4,13	0,01	OK	873,08	1,44		
	PIASTRA	300	6,66	0,244	2,55	0,997	4,16	0,01	OK	877,24	1,45		
	PIASTRA	301	4,37	0,244	2,55	0,795	3,09	0,00	OK	880,33	1,46		
	PIASTRA	302	4,28	0,244	2,55	0,795	3,07	0,00	OK	883,40	1,46		
	PIASTRA	303	3,52	0,244	2,55	0,714	2,67	0,00	OK	886,07	1,46		
	PIASTRA	304	4,33	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	889,15	1,47		
	PIASTRA	305	4,38	0,244	2,55	0,795	3,09	0,00	OK	892,24	1,47		
	PIASTRA	306	4,32	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	895,32	1,48		
	PIASTRA	307	4,32	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	898,40	1,48		
	PIASTRA	308	4,33	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	901,48	1,49		
	PIASTRA	309	4,33	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	904,56	1,49		
	PIASTRA	310	4,33	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	907,63	1,50		
	PIASTRA	311	4,30	0,244	2,55	0,795	3,07	0,00	OK	910,71	1,50		
	PIASTRA	312	4,33	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	913,79	1,51		
	PIASTRA	313	4,31	0,244	2,55	0,795	3,07	0,00	OK	916,86	1,51		
	PIASTRA	314	4,29	0,244	2,55	0,795	3,07	0,00	OK	919,93	1,52		
	PIASTRA	315	4,33	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	923,01	1,52		
	PIASTRA	316	4,33	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	926,09	1,53		
	PIASTRA	317	4,30	0,244	2,55	0,795	3,07	0,00	OK	929,16	1,53		
	PIASTRA	318	5,59	0,244	2,55	0,994	3,89	0,01	OK	933,05	1,54		
	PIASTRA	319	4,93	0,244	2,55	0,924	3,55	0,01	OK	936,61	1,54		
	PIASTRA	320	5,75	0,244	2,55	0,994	3,93	0,01	OK	940,54	1,55		
	PIASTRA	321	5,94	0,244	2,55	0,994	3,98	0,01	OK	944,52	1,55		
	PIASTRA	322	5,87	0,244	2,55	0,994	3,96	0,01	OK	948,48	1,56		
	PIASTRA	323	5,93	0,244	2,55	0,994	3,98	0,01	OK	952,45	1,57		
	PIASTRA	324	5,87	0,244	2,55	0,994	3,96	0,01	OK	956,41	1,57		
	PIASTRA	325	5,78	0,244	2,55	0,994	3,94	0,01	OK	960,35	1,58		
	PIASTRA	326	5,76	0,244	2,55	0,994	3,93	0,01	OK	964,29	1,59		
	PIASTRA	327	5,86	0,244	2,55	0,994	3,96	0,01	OK	968,24	1,59		
	PIASTRA	328	5,81	0,244	2,55	0,994	3,95	0,01	OK	972,19	1,60		
	PIASTRA	329	5,80	0,244	2,55	0,994	3,94	0,01	OK	976,13	1,60		
	PIASTRA	330	5,86	0,244	2,55	0,994	3,96	0,01	OK	980,09	1,61		
	PIASTRA	331	5,78	0,244	2,55	0,994	3,94	0,01	OK	984,03	1,62		
	PIASTRA	332	5,74	0,244	2,55	0,994	3,93	0,01	OK	987,96	1,62		
	PIASTRA	333	5,85	0,244	2,55	0,994	3,95	0,01	OK	991,91	1,63		
	PIASTRA	334	5,89	0,244	2,55	0,994	3,96	0,01	OK	995,88	1,64		
	PIASTRA	335	4,05	0,244	2,55	0,745	2,88	0,00	OK	998,76	1,64		
	PIASTRA	336	4,02	0,244	2,55	0,745	2,88	0,00	OK	1001,64	1,65		
	PIASTRA	337	4,82	0,244	2,55	0,887	3,43	0,01	OK	1005,07	1,65		
	PIASTRA	338	4,34	0,244	2,55	0,795	3,08	0,00	OK	1008,15	1,66		
	PIASTRA	339	4,81	0,244	2,55	0,888	3,43	0,01	OK	1011,58	1,66		
	PIASTRA	340	4,03	0,244	2,55	0,745	2,88	0,00	OK	1014,46	1,66		
	PIASTRA	341	4,83	0,244	2,55	0,887	3,44	0,01	OK	1017,90	1,67		
	PIASTRA	342	4,05	0,244	2,55	0,745	2,88	0,00	OK	1020,78	1,67		
	PIASTRA	343	4,81	0,244	2,55	0,887	3,43	0,01	OK	1024,21	1,68		
	PIASTRA	344	4,01	0,244	2,55	0,745	2,87	0,00	OK	1027,08	1,68		
	PIASTRA	345	4,50	0,244	2,55	0,837	3,23	0,00	OK	1030,31	1,69		
	PIASTRA	346	4,00	0,244	2,55	0,745	2,87	0,00	OK	1033,18	1,69		
	PIASTRA	347	4,76	0,244	2,55	0,887	3,42	0,01	OK	1036,60	1,70		
	PIASTRA	348	4,52	0,244	2,55	0,837	3,23	0,00	OK	1039,83	1,70		
	PIASTRA	349	4,61	0,244	2,55	0,837	3,25	0,01	OK	1043,08	1,71		
	PIASTRA	350	3,93	0,244	2,55	0,676	2,68	0,00	OK	1045,76	1,71		
	PIASTRA	351	5,86	0,244	2,55	0,994	3,96	0,01	OK	1049,72	1,72		
	PIASTRA	352	5,75	0,244	2,55	0,994	3,93	0,01	OK	1053,65	1,73		
	PIASTRA	353	5,78	0,244	2,55	0,994	3,94	0,01	OK	1057,59	1,73		
	PIASTRA	354	5,84	0,244	2,55	0,994	3,95	0,01	OK	1061,55	1,74		
	PIASTRA	355	5,79	0,244	2,55	0,994	3,94	0,01	OK	1065,49	1,74		
	PIASTRA	356	5,82	0,244	2,55	0,994	3,95	0,01	OK	1069,43	1,75		

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
	PIASTRA	357	5,86	0,244	2,55	0,994	3,96	0,01	OK	1073,39	1,76	
	PIASTRA	358	5,76	0,244	2,55	0,994	3,93	0,01	OK	1077,33	1,76	
	PIASTRA	359	5,77	0,244	2,55	0,994	3,94	0,01	OK	1081,26	1,77	
	PIASTRA	360	5,84	0,244	2,55	0,994	3,95	0,01	OK	1085,21	1,78	
	PIASTRA	361	5,89	0,244	2,55	0,994	3,97	0,01	OK	1089,18	1,78	
	PIASTRA	362	5,90	0,244	2,55	0,994	3,97	0,01	OK	1093,15	1,79	
	PIASTRA	363	5,72	0,244	2,55	0,994	3,92	0,01	OK	1097,07	1,79	
	PIASTRA	364	5,80	0,244	2,55	0,994	3,94	0,01	OK	1101,01	1,80	
	PIASTRA	365	5,12	0,244	2,55	0,857	3,43	0,01	OK	1104,44	1,81	
	PIASTRA	366	5,76	0,244	2,55	0,994	3,93	0,01	OK	1108,38	1,81	
	PIASTRA	367	1,91	0,244	2,55	0,483	1,69	0,00	OK	1110,07	1,82	
	PIASTRA	368	1,74	0,244	2,55	0,483	1,65	0,00	OK	1111,73	1,82	
	PIASTRA	369	1,77	0,244	2,55	0,483	1,66	0,00	OK	1113,39	1,82	
	PIASTRA	370	1,42	0,244	2,55	0,397	1,36	0,00	OK	1114,75	1,82	
	PIASTRA	371	1,88	0,244	2,55	0,483	1,69	0,00	OK	1116,43	1,82	
	PIASTRA	372	1,74	0,244	2,55	0,291	1,16	0,00	OK	1117,60	1,82	
	PIASTRA	373	2,22	0,244	2,55	0,366	1,47	0,00	OK	1119,07	1,83	
	PIASTRA	374	1,85	0,244	2,55	0,483	1,68	0,00	OK	1120,75	1,83	
	PIASTRA	375	2,38	0,244	2,55	0,499	1,85	0,00	OK	1122,60	1,83	
	PIASTRA	376	4,05	0,244	2,55	0,732	2,85	0,00	OK	1125,45	1,84	
	PIASTRA	377	3,75	0,244	2,55	0,732	2,78	0,00	OK	1128,23	1,84	
	PIASTRA	378	1,62	0,244	2,55	0,483	1,63	0,00	OK	1129,85	1,84	
	PIASTRA	379	1,62	0,244	2,55	0,483	1,63	0,00	OK	1131,48	1,84	
	PIASTRA	380	3,65	0,244	2,55	0,732	2,75	0,00	OK	1134,23	1,85	
	PIASTRA	381	3,71	0,244	2,55	0,732	2,77	0,00	OK	1137,00	1,85	
	PIASTRA	382	1,75	0,244	2,55	0,483	1,66	0,00	OK	1138,66	1,85	
	PIASTRA	383	3,84	0,244	2,55	0,732	2,80	0,00	OK	1141,45	1,86	
	PIASTRA	384	3,78	0,244	2,55	0,732	2,78	0,00	OK	1144,24	1,86	
	PIASTRA	385	1,70	0,244	2,55	0,483	1,64	0,00	OK	1145,88	1,86	
	PIASTRA	386	3,69	0,244	2,55	0,732	2,76	0,00	OK	1148,64	1,87	
	PIASTRA	387	1,26	0,244	2,55	0,397	1,32	0,00	OK	1149,96	1,87	
	PIASTRA	388	4,34	0,244	2,55	0,887	3,32	0,00	OK	1153,28	1,87	
	PIASTRA	389	3,57	0,244	2,55	0,732	2,73	0,00	OK	1156,01	1,88	
	PIASTRA	390	1,50	0,244	2,55	0,483	1,59	0,00	OK	1157,61	1,88	
	PIASTRA	391	1,21	0,244	2,55	0,397	1,31	0,00	OK	1158,91	1,88	
	PIASTRA	392	3,66	0,244	2,55	0,732	2,76	0,00	OK	1161,67	1,88	
	PIASTRA	393	1,60	0,244	2,55	0,483	1,62	0,00	OK	1163,29	1,89	
	PIASTRA	394	4,14	0,244	2,55	0,814	3,08	0,00	OK	1166,37	1,89	
	PIASTRA	395	1,60	0,244	2,55	0,483	1,62	0,00	OK	1167,99	1,89	
	PIASTRA	396	3,71	0,244	2,55	0,732	2,77	0,00	OK	1170,76	1,90	
	PIASTRA	397	3,62	0,244	2,55	0,732	2,75	0,00	OK	1173,50	1,90	
	PIASTRA	398	1,50	0,244	2,55	0,483	1,60	0,00	OK	1175,10	1,90	
	PIASTRA	399	3,58	0,244	2,55	0,732	2,74	0,00	OK	1177,83	1,91	
	PIASTRA	400	1,46	0,244	2,55	0,483	1,59	0,00	OK	1179,42	1,91	
	PIASTRA	401	3,62	0,244	2,55	0,732	2,75	0,00	OK	1182,16	1,91	
	PIASTRA	402	1,51	0,244	2,55	0,483	1,60	0,00	OK	1183,76	1,91	
	PIASTRA	403	1,63	0,244	2,55	0,483	1,63	0,00	OK	1185,39	1,91	
	PIASTRA	404	3,72	0,244	2,55	0,732	2,77	0,00	OK	1188,16	1,92	
	PIASTRA	405	3,73	0,244	2,55	0,732	2,77	0,00	OK	1190,93	1,92	
	PIASTRA	406	1,52	0,244	2,55	0,483	1,60	0,00	OK	1192,53	1,92	
	PIASTRA	407	1,63	0,244	2,55	0,483	1,63	0,00	OK	1194,16	1,93	
	PIASTRA	408	3,69	0,244	2,55	0,732	2,76	0,00	OK	1196,92	1,93	
	PIASTRA	409	3,60	0,244	2,55	0,732	2,74	0,00	OK	1199,66	1,93	
	PIASTRA	410	1,47	0,244	2,55	0,483	1,59	0,00	OK	1201,25	1,94	
	PIASTRA	411	3,59	0,244	2,55	0,732	2,74	0,00	OK	1203,99	1,94	
	PIASTRA	412	1,36	0,244	2,55	0,397	1,34	0,00	OK	1205,33	1,94	
	PIASTRA	413	1,52	0,244	2,55	0,483	1,60	0,00	OK	1206,93	1,94	
	PIASTRA	414	3,65	0,244	2,55	0,732	2,75	0,00	OK	1209,68	1,95	
	PIASTRA	415	4,49	0,244	2,55	0,887	3,35	0,00	OK	1213,04	1,95	
	PIASTRA	416	3,72	0,244	2,55	0,732	2,77	0,00	OK	1215,80	1,96	
	PIASTRA	417	1,61	0,244	2,55	0,483	1,62	0,00	OK	1217,43	1,96	
	PIASTRA	418	1,50	0,244	2,55	0,483	1,59	0,00	OK	1219,02	1,96	
	PIASTRA	419	3,42	0,244	2,55	0,691	2,59	0,00	OK	1221,61	1,96	
	PIASTRA	420	3,38	0,244	2,55	0,691	2,58	0,00	OK	1224,19	1,97	
	PIASTRA	421	1,46	0,244	2,55	0,483	1,59	0,00	OK	1225,78	1,97	
	PIASTRA	422	3,62	0,244	2,55	0,732	2,74	0,00	OK	1228,52	1,97	
	PIASTRA	423	1,53	0,244	2,55	0,483	1,60	0,00	OK	1230,13	1,97	
	PIASTRA	424	3,78	0,244	2,55	0,732	2,78	0,00	OK	1232,91	1,98	
	PIASTRA	425	1,68	0,244	2,55	0,483	1,64	0,00	OK	1234,55	1,98	
	PIASTRA	426	4,18	0,244	2,55	0,814	3,09	0,00	OK	1237,64	1,98	
	PIASTRA	427	1,73	0,244	2,55	0,483	1,65	0,00	OK	1239,29	1,99	
	PIASTRA	428	3,76	0,244	2,55	0,732	2,78	0,00	OK	1242,07	1,99	
	PIASTRA	429	1,60	0,244	2,55	0,483	1,62	0,00	OK	1243,69	1,99	
	PIASTRA	430	3,64	0,244	2,55	0,732	2,75	0,00	OK	1246,44	2,00	
	PIASTRA	431	1,62	0,244	2,55	0,483	1,62	0,00	OK	1248,06	2,00	
	PIASTRA	432	3,43	0,244	2,55	0,691	2,60	0,00	OK	1250,66	2,00	
	PIASTRA	433	3,60	0,244	2,55	0,691	2,64	0,00	OK	1253,29	2,01	
	PIASTRA	434	1,83	0,244	2,55	0,483	1,68	0,00	OK	1254,97	2,01	
	PIASTRA	435	1,96	0,244	2,55	0,415	1,53	0,00	OK	1256,50	2,01	
	PIASTRA	436	3,74	0,244	2,55	0,657	2,58	0,00	OK	1259,09	2,01	
	PIASTRA	437	1,99	0,244	2,55	0,334	1,33	0,00	OK	1260,42	2,02	
	PIASTRA	438	1,67	0,244	2,55	0,285	1,13	0,00	OK	1261,55	2,02	
	PIASTRA	439	1,38	0,244	2,55	0,233	0,93	0,00	OK	1262,48	2,02	
	PIASTRA	440	1,36	0,244	2,55	0,334	1,18	0,00	OK	1263,66	2,02	
	PIASTRA	441	2,11	0,244	2,55	0,511	1,82	0,00	OK	1265,48	2,02	
	PIASTRA	442	0,90	0,244	2,55	0,200	0,73	0,00	OK	1266,21	2,02	
	PIASTRA	443	3,15	0,244	2,55	0,699	2,55	0,00	OK	1268,75	2,03	
	PIASTRA	444	4,18	0,244	2,55	0,959	3,46	0,00	OK	1272,21	2,03	
	PIASTRA	445	3,87	0,244	2,55	0,965	3,40	0,00	OK	1275,61	2,04	
	PIASTRA	446	3,66	0,244	2,55	0,875	3,12	0,00	OK	1278,73	2,04	
	PIASTRA	447	4,31	0,244	2,55	1,035	3,68	0,00	OK	1282,41	2,04	
	PIASTRA	448	2,96	0,244	2,55	0,725	2,57	0,00	OK	1284,98	2,05	
	PIASTRA	449	3,46	0,244	2,55	0,941	3,24	0,00	OK	1288,22	2,05	
	PIASTRA	450	3,58	0,244	2,55	0,954	3,30	0,00	OK	1291,52	2,06	
	PIASTRA	451	3,34	0,244	2,55	0,722	2,65	0,00	OK	1294,17	2,06	
	PIASTRA	452	3,65	0,244	2,55	0,803	2,93	0,00	OK	1297,10	2,06	
	PIASTRA	453	3,13	0,244	2,55	0,688	2,51	0,00	OK	1299,62	2,07	
	PIASTRA	454	3,83	0,244	2,55	0,839	3,07	0,00	OK	1302,69	2,07	
	PIASTRA	455	3,51	0,244	2,55	0,856	3,03	0,00	OK	1305,72	2,07	
	PIASTRA	456	3,35	0,244	2,55	0,813	2,89	0,00	OK	1308,61	2,08	

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
	PIASTRA	457	3,12	0,244	2,55	0,841	2,90	0,00	OK	1311,51	2,08	
	PIASTRA	458	3,48	0,244	2,55	0,952	3,27	0,00	OK	1314,78	2,09	
	PIASTRA	459	2,67	0,244	2,55	0,723	2,49	0,00	OK	1317,27	2,09	
	PIASTRA	460	3,91	0,244	2,55	1,068	3,67	0,00	OK	1320,94	2,09	
	PIASTRA	461	3,44	0,244	2,55	0,766	2,79	0,00	OK	1323,73	2,10	
	PIASTRA	462	3,39	0,244	2,55	0,751	2,74	0,00	OK	1326,47	2,10	
	PIASTRA	463	3,39	0,244	2,55	0,915	3,15	0,00	OK	1329,62	2,10	
	PIASTRA	464	3,70	0,244	2,55	0,907	3,21	0,00	OK	1332,83	2,11	
	PIASTRA	465	3,88	0,244	2,55	0,949	3,36	0,00	OK	1336,20	2,11	
	PIASTRA	466	3,18	0,244	2,55	0,866	2,98	0,00	OK	1339,18	2,12	
	PIASTRA	467	3,50	0,244	2,55	0,941	3,25	0,00	OK	1342,42	2,12	
	PIASTRA	468	4,22	0,244	2,55	1,019	3,62	0,00	OK	1346,05	2,12	
	PIASTRA	469	2,49	0,244	2,55	0,589	2,10	0,00	OK	1348,15	2,13	
	PIASTRA	470	3,37	0,244	2,55	0,915	3,15	0,00	OK	1351,30	2,13	
	PIASTRA	471	3,58	0,244	2,55	0,881	3,12	0,00	OK	1354,42	2,13	
	PIASTRA	472	4,00	0,244	2,55	0,975	3,46	0,00	OK	1357,87	2,14	
	PIASTRA	473	3,29	0,244	2,55	0,891	3,07	0,00	OK	1360,94	2,14	
	PIASTRA	474	3,11	0,244	2,55	0,846	2,91	0,00	OK	1363,85	2,15	
	PIASTRA	475	3,22	0,244	2,55	0,709	2,59	0,00	OK	1366,45	2,15	
	PIASTRA	476	3,52	0,244	2,55	0,783	2,85	0,00	OK	1369,30	2,15	
	PIASTRA	477	3,59	0,244	2,55	0,796	2,90	0,00	OK	1372,20	2,16	
	PIASTRA	478	3,13	0,244	2,55	0,697	2,54	0,00	OK	1374,73	2,16	
	PIASTRA	479	3,74	0,244	2,55	0,833	3,03	0,00	OK	1377,77	2,16	
	PIASTRA	480	3,37	0,244	2,55	0,755	2,74	0,00	OK	1380,51	2,17	
	PIASTRA	481	3,65	0,244	2,55	0,808	2,95	0,00	OK	1383,46	2,17	
	PIASTRA	482	3,27	0,244	2,55	0,730	2,65	0,00	OK	1386,11	2,18	
	PIASTRA	483	2,58	0,244	2,55	0,614	2,19	0,00	OK	1388,30	2,18	
	PIASTRA	484	4,09	0,244	2,55	0,993	3,52	0,00	OK	1391,83	2,18	
	PIASTRA	485	3,41	0,244	2,55	0,916	3,16	0,00	OK	1394,99	2,19	
	PIASTRA	486	3,46	0,244	2,55	0,945	3,25	0,00	OK	1398,24	2,19	
	PIASTRA	487	4,12	0,244	2,55	1,001	3,55	0,00	OK	1401,79	2,19	
	PIASTRA	488	3,12	0,244	2,55	0,765	2,71	0,00	OK	1404,50	2,20	
	PIASTRA	489	3,31	0,244	2,55	0,904	3,11	0,00	OK	1407,60	2,20	
	PIASTRA	490	3,36	0,244	2,55	0,916	3,15	0,00	OK	1410,76	2,21	
	PIASTRA	491	3,70	0,244	2,55	0,821	2,99	0,00	OK	1413,75	2,21	
	PIASTRA	492	3,63	0,244	2,55	0,812	2,95	0,00	OK	1416,70	2,21	
	PIASTRA	493	3,11	0,244	2,55	0,846	2,91	0,00	OK	1419,61	2,22	
	PIASTRA	494	3,18	0,244	2,55	0,774	2,74	0,00	OK	1422,36	2,22	
	PIASTRA	495	3,97	0,244	2,55	0,967	3,43	0,00	OK	1425,78	2,22	
	PIASTRA	496	3,30	0,244	2,55	0,891	3,07	0,00	OK	1428,86	2,23	
	PIASTRA	497	2,76	0,244	2,55	0,617	2,24	0,00	OK	1431,10	2,23	
	PIASTRA	498	3,70	0,244	2,55	0,823	3,00	0,00	OK	1434,09	2,23	
	PIASTRA	499	3,44	0,244	2,55	0,941	3,23	0,00	OK	1437,33	2,24	
	PIASTRA	500	4,21	0,244	2,55	1,027	3,64	0,00	OK	1440,97	2,24	
	PIASTRA	501	2,98	0,244	2,55	0,735	2,60	0,00	OK	1443,56	2,25	
	PIASTRA	502	3,20	0,244	2,55	0,883	3,03	0,00	OK	1446,59	2,25	
	PIASTRA	503	3,14	0,244	2,55	0,866	2,97	0,00	OK	1449,56	2,25	
	PIASTRA	504	3,79	0,244	2,55	0,941	3,32	0,00	OK	1452,88	2,26	
	PIASTRA	505	3,26	0,244	2,55	0,804	2,84	0,00	OK	1455,72	2,26	
	PIASTRA	506	3,17	0,244	2,55	0,875	3,00	0,00	OK	1458,72	2,26	
	PIASTRA	507	2,89	0,244	2,55	0,785	2,70	0,00	OK	1461,42	2,27	
	PIASTRA	508	2,94	0,244	2,55	0,760	2,65	0,00	OK	1464,08	2,27	
	PIASTRA	509	4,91	0,244	2,55	1,053	3,88	0,01	OK	1467,95	2,28	
	PIASTRA	510	4,46	0,244	2,55	0,832	3,21	0,00	OK	1471,16	2,28	
	PIASTRA	511	4,10	0,244	2,55	0,785	3,00	0,00	OK	1474,16	2,29	
	PIASTRA	512	4,19	0,244	2,55	0,966	3,48	0,00	OK	1477,64	2,29	
	PIASTRA	513	3,21	0,244	2,55	0,712	2,59	0,00	OK	1480,23	2,29	
	PIASTRA	514	3,27	0,244	2,55	0,732	2,66	0,00	OK	1482,89	2,30	
	PIASTRA	515	3,10	0,244	2,55	0,699	2,53	0,00	OK	1485,42	2,30	
	PIASTRA	516	3,31	0,244	2,55	0,749	2,71	0,00	OK	1488,14	2,30	
	PIASTRA	517	3,10	0,244	2,55	0,699	2,53	0,00	OK	1490,67	2,31	
	PIASTRA	518	3,29	0,244	2,55	0,737	2,68	0,00	OK	1493,34	2,31	
	PIASTRA	519	3,53	0,244	2,55	0,632	2,47	0,00	OK	1495,81	2,31	
	PIASTRA	520	4,18	0,244	2,55	0,848	3,18	0,00	OK	1498,99	2,32	
	PIASTRA	521	2,62	0,244	2,55	0,562	2,07	0,00	OK	1501,06	2,32	
	PIASTRA	522	2,75	0,244	2,55	0,606	2,21	0,00	OK	1503,27	2,33	
	PIASTRA	523	2,18	0,244	2,55	0,478	1,75	0,00	OK	1505,02	2,33	
	PIASTRA	524	3,13	0,244	2,55	0,832	2,88	0,00	OK	1507,90	2,33	
	PIASTRA	525	2,91	0,244	2,55	0,745	2,61	0,00	OK	1510,51	2,33	
	PIASTRA	526	4,55	0,244	2,55	1,109	3,93	0,00	OK	1514,44	2,34	
	PIASTRA	527	2,60	0,244	2,55	0,702	2,42	0,00	OK	1516,86	2,34	
	PIASTRA	528	3,13	0,244	2,55	0,832	2,88	0,00	OK	1519,74	2,35	
	PIASTRA	529	3,12	0,244	2,55	0,832	2,88	0,00	OK	1522,62	2,35	
	PIASTRA	530	1,74	0,244	2,55	0,382	1,39	0,00	OK	1524,01	2,35	
	PIASTRA	531	1,73	0,244	2,55	0,384	1,40	0,00	OK	1525,41	2,35	
	PIASTRA	532	2,28	0,244	2,55	0,509	1,85	0,00	OK	1527,26	2,35	
	PIASTRA	533	1,78	0,244	2,55	0,384	1,41	0,00	OK	1528,67	2,36	
	PIASTRA	534	1,77	0,244	2,55	0,294	1,18	0,00	OK	1529,85	2,36	
	PIASTRA	535	0,95	0,244	2,55	0,242	0,85	0,00	OK	1530,70	2,36	
	PIASTRA	536	0,87	0,244	2,55	0,242	0,83	0,00	OK	1531,52	2,36	
	PIASTRA	537	0,72	0,244	2,55	0,199	0,68	0,00	OK	1532,21	2,36	
	PIASTRA	538	0,88	0,244	2,55	0,242	0,83	0,00	OK	1533,04	2,36	
	PIASTRA	539	0,93	0,244	2,55	0,242	0,84	0,00	OK	1533,88	2,36	
	PIASTRA	540	1,83	0,244	2,55	0,369	1,39	0,00	OK	1535,26	2,37	
	PIASTRA	541	3,35	0,244	2,55	0,739	2,70	0,00	OK	1537,96	2,37	
	PIASTRA	542	3,12	0,244	2,55	0,739	2,64	0,00	OK	1540,60	2,37	
	PIASTRA	543	3,41	0,244	2,55	0,817	2,91	0,00	OK	1543,51	2,38	
	PIASTRA	544	3,17	0,244	2,55	0,739	2,65	0,00	OK	1546,16	2,38	
	PIASTRA	545	3,30	0,244	2,55	0,739	2,68	0,00	OK	1548,85	2,38	
	PIASTRA	546	0,87	0,244	2,55	0,242	0,83	0,00	OK	1549,67	2,38	
	PIASTRA	547	1,13	0,244	2,55	0,273	0,97	0,00	OK	1550,64	2,39	
	PIASTRA	548	3,32	0,244	2,55	0,739	2,69	0,00	OK	1553,33	2,39	
	PIASTRA	549	2,95	0,244	2,55	0,701	2,50	0,00	OK	1555,84	2,39	
	PIASTRA	550	2,83	0,244	2,55	0,701	2,47	0,00	OK	1558,31	2,40	
	PIASTRA	551	2,97	0,244	2,55	0,739	2,60	0,00	OK	1560,91	2,40	
	PIASTRA	552	3,41	0,244	2,55	0,817	2,91	0,00	OK	1563,82	2,40	
	PIASTRA	553	3,20	0,244	2,55	0,739	2,66	0,00	OK	1566,48	2,41	
	PIASTRA	554	3,15	0,244	2,55	0,739	2,65	0,00	OK	1569,13	2,41	
	PIASTRA	555	2,98	0,244	2,55	0,739	2,61	0,00	OK	1571,74	2,41	
	PIASTRA	556	2,93	0,244	2,55	0,739	2,59	0,00	OK	1574,33	2,42	

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE													
IDENTIFICATIVO			RISULTATI										
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale	
	PIASTRA	557	2,99	0,244	2,55	0,739	2,61	0,00	OK	1576,94	2,42		
	PIASTRA	558	3,17	0,244	2,55	0,739	2,65	0,00	OK	1579,59	2,42		
	PIASTRA	559	3,58	0,244	2,55	0,817	2,95	0,00	OK	1582,54	2,43		
	PIASTRA	560	0,66	0,244	2,55	0,199	0,67	0,00	OK	1583,21	2,43		
	PIASTRA	561	0,75	0,244	2,55	0,242	0,80	0,00	OK	1584,01	2,43		
	PIASTRA	562	0,72	0,244	2,55	0,242	0,79	0,00	OK	1584,80	2,43		
	PIASTRA	563	0,81	0,244	2,55	0,242	0,81	0,00	OK	1585,61	2,43		
	PIASTRA	564	0,75	0,244	2,55	0,242	0,80	0,00	OK	1586,41	2,43		
	PIASTRA	565	0,81	0,244	2,55	0,242	0,81	0,00	OK	1587,22	2,43		
	PIASTRA	566	3,11	0,244	2,55	0,739	2,64	0,00	OK	1589,86	2,43		
	PIASTRA	567	2,98	0,244	2,55	0,739	2,61	0,00	OK	1592,47	2,44		
	PIASTRA	568	2,96	0,244	2,55	0,739	2,60	0,00	OK	1595,07	2,44		
	PIASTRA	569	3,05	0,244	2,55	0,739	2,62	0,00	OK	1597,69	2,44		
	PIASTRA	570	3,17	0,244	2,55	0,739	2,65	0,00	OK	1600,34	2,45		
	PIASTRA	571	3,17	0,244	2,55	0,739	2,65	0,00	OK	1602,99	2,45		
	PIASTRA	572	3,01	0,244	2,55	0,739	2,61	0,00	OK	1605,61	2,45		
	PIASTRA	573	2,95	0,244	2,55	0,739	2,60	0,00	OK	1608,20	2,46		
	PIASTRA	574	3,00	0,244	2,55	0,739	2,61	0,00	OK	1610,82	2,46		
	PIASTRA	575	3,20	0,244	2,55	0,739	2,66	0,00	OK	1613,48	2,46		
	PIASTRA	576	3,32	0,244	2,55	0,739	2,69	0,00	OK	1616,17	2,47		
	PIASTRA	577	3,23	0,244	2,55	0,739	2,67	0,00	OK	1618,83	2,47		
	PIASTRA	578	3,06	0,244	2,55	0,739	2,63	0,00	OK	1621,46	2,47		
	PIASTRA	579	3,09	0,244	2,55	0,739	2,63	0,00	OK	1624,09	2,48		
	PIASTRA	580	3,41	0,244	2,55	0,739	2,71	0,00	OK	1626,80	2,48		
	PIASTRA	581	3,57	0,244	2,55	0,664	2,56	0,00	OK	1629,36	2,49		
	PIASTRA	582	0,77	0,244	2,55	0,242	0,80	0,00	OK	1630,16	2,49		
	PIASTRA	583	0,84	0,244	2,55	0,242	0,82	0,00	OK	1630,98	2,49		
	PIASTRA	584	0,73	0,244	2,55	0,242	0,79	0,00	OK	1631,78	2,49		
	PIASTRA	585	0,86	0,244	2,55	0,242	0,82	0,00	OK	1632,60	2,49		
	PIASTRA	586	0,80	0,244	2,55	0,242	0,81	0,00	OK	1633,41	2,49		
	PIASTRA	587	0,80	0,244	2,55	0,242	0,81	0,00	OK	1634,22	2,49		
	PIASTRA	588	1,09	0,244	2,55	0,235	0,86	0,00	OK	1635,08	2,49		
	PIASTRA	589	0,87	0,244	2,55	0,242	0,83	0,00	OK	1635,91	2,49		
	PIASTRA	590	0,68	0,244	2,55	0,199	0,67	0,00	OK	1636,58	2,49		
	PIASTRA	591	0,85	0,244	2,55	0,242	0,82	0,00	OK	1637,40	2,49		
	PIASTRA	592	1,04	0,244	2,55	0,325	1,08	0,00	OK	1638,48	2,50		
	PIASTRA	593	0,74	0,244	2,55	0,242	0,79	0,00	OK	1639,28	2,50		
	PIASTRA	594	0,62	0,244	2,55	0,199	0,66	0,00	OK	1639,94	2,50		
	PIASTRA	595	0,66	0,244	2,55	0,199	0,67	0,00	OK	1640,60	2,50		
	PIASTRA	596	0,68	0,244	2,55	0,199	0,67	0,00	OK	1641,27	2,50		
	PIASTRA	597	0,77	0,244	2,55	0,242	0,80	0,00	OK	1642,08	2,50		
	PIASTRA	598	0,74	0,244	2,55	0,242	0,79	0,00	OK	1642,87	2,50		
	PIASTRA	599	0,75	0,244	2,55	0,242	0,80	0,00	OK	1643,67	2,50		
	PIASTRA	600	0,80	0,244	2,55	0,242	0,81	0,00	OK	1644,48	2,50		
	PIASTRA	601	0,80	0,244	2,55	0,242	0,81	0,00	OK	1645,29	2,50		
	PIASTRA	602	0,75	0,244	2,55	0,242	0,80	0,00	OK	1646,09	2,50		
	PIASTRA	603	0,90	0,244	2,55	0,242	0,83	0,00	OK	1646,92	2,50		
	PIASTRA	604	2,76	0,244	2,55	0,747	2,58	0,00	OK	1649,50	2,51		
	PIASTRA	605	2,29	0,244	2,55	0,623	2,14	0,00	OK	1651,64	2,51		
	PIASTRA	606	1,91	0,244	2,55	0,729	2,32	0,00	OK	1653,96	2,51		
	PIASTRA	607	1,46	0,244	2,55	0,542	1,74	0,00	OK	1655,70	2,51		
	PIASTRA	608	2,45	0,244	2,55	0,642	2,23	0,00	OK	1657,93	2,52		
	PIASTRA	609	2,94	0,244	2,55	0,730	2,57	0,00	OK	1660,50	2,52	OK	

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU										
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%PI. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%PI. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)
A1 / 1	3391	3391	1,000	0					1,000	OK
A1 / 2	3391	3391	1,000	0						OK
A1 / 3	3386	3386	1,000	0						OK
A1 / 4	3391	3391	1,000	0						OK
A1 / 5	3386	3386	1,000	0						OK
A1 / 6	2316	2316	1,000	0						OK
A1 / 7	2316	2316	1,000	0						OK
A1 / 8	2316	2316	1,000	0						OK
A1 / 9	2316	2316	1,000	0						OK
A1 / 10	2316	2316	1,000	0						OK
A1 / 11	2316	2316	1,000	0						OK
A1 / 12	2316	2316	1,000	0						OK
A1 / 13	2316	2316	1,000	0						OK

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A1/1														
DRENATE			NON DRENATE		DRENATE			NON DRENATE		DRENATE			NON DRENATE	
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
1	-0,062	ELAST.			3	-0,049	ELAST.			5	-0,059	ELAST.		
7	-0,046	ELAST.			9	-0,066	ELAST.			11	-0,063	ELAST.		
13	-0,072	ELAST.			15	-0,071	ELAST.			17	-0,070	ELAST.		
19	-0,070	ELAST.			21	-0,070	ELAST.			23	-0,070	ELAST.		
25	-0,070	ELAST.			27	-0,069	ELAST.			29	-0,070	ELAST.		
31	-0,070	ELAST.			33	-0,070	ELAST.			35	-0,069	ELAST.		
37	-0,070	ELAST.			39	-0,069	ELAST.			41	-0,070	ELAST.		
43	-0,069	ELAST.			45	-0,070	ELAST.			47	-0,070	ELAST.		
49	-0,070	ELAST.			51	-0,069	ELAST.			53	-0,069	ELAST.		
55	-0,069	ELAST.			57	-0,070	ELAST.			59	-0,069	ELAST.		
61	-0,072	ELAST.			63	-0,071	ELAST.			65	-0,076	ELAST.		
66	-0,075	ELAST.			69	-0,089	ELAST.			71	-0,088	ELAST.		
73	-0,088	ELAST.			75	-0,089	ELAST.			77	-0,075	ELAST.		

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A1/1														
DRENATE			NON DRENATE		DRENATE			NON DRENATE		DRENATE			NON DRENATE	
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
79	-0,062	ELAST.			81	-0,069	ELAST.			83	-0,062	ELAST.		
85	-0,074	ELAST.			87	-0,068	ELAST.			88	-0,051	ELAST.		
89	-0,086	ELAST.			90	-0,064	ELAST.			91	-0,070	ELAST.		
92	-0,093	ELAST.			93	-0,094	ELAST.			94	-0,092	ELAST.		
95	-0,084	ELAST.			96	-0,087	ELAST.			97	-0,088	ELAST.		
98	-0,089	ELAST.			99	-0,088	ELAST.			100	-0,086	ELAST.		
101	-0,087	ELAST.			102	-0,085	ELAST.			103	-0,090	ELAST.		
104	-0,090	ELAST.			105	-0,089	ELAST.			106	-0,089	ELAST.		
107	-0,090	ELAST.			108	-0,088	ELAST.			109	-0,090	ELAST.		
110	-0,088	ELAST.			111	-0,090	ELAST.			112	-0,090	ELAST.		
113	-0,088	ELAST.			114	-0,088	ELAST.			115	-0,090	ELAST.		
116	-0,090	ELAST.			117	-0,088	ELAST.			118	-0,088	ELAST.		
119	-0,090	ELAST.			120	-0,090	ELAST.			121	-0,088	ELAST.		
122	-0,088	ELAST.			123	-0,090	ELAST.			124	-0,090	ELAST.		
125	-0,089	ELAST.			126	-0,089	ELAST.			127	-0,090	ELAST.		
128	-0,089	ELAST.			129	-0,090	ELAST.			130	-0,089	ELAST.		
131	-0,090	ELAST.			132	-0,089	ELAST.			133	-0,090	ELAST.		
134	-0,090	ELAST.			135	-0,089	ELAST.			136	-0,089	ELAST.		
137	-0,090	ELAST.			138	-0,090	ELAST.			139	-0,089	ELAST.		
140	-0,089	ELAST.			141	-0,090	ELAST.			142	-0,090	ELAST.		
143	-0,088	ELAST.			144	-0,089	ELAST.			145	-0,090	ELAST.		
146	-0,088	ELAST.			147	-0,090	ELAST.			148	-0,090	ELAST.		
149	-0,088	ELAST.			150	-0,088	ELAST.			151	-0,090	ELAST.		
152	-0,089	ELAST.			153	-0,087	ELAST.			154	-0,088	ELAST.		
155	-0,089	ELAST.			156	-0,090	ELAST.			157	-0,089	ELAST.		
158	-0,088	ELAST.			159	-0,092	ELAST.			160	-0,091	ELAST.		
161	-0,089	ELAST.			162	-0,087	ELAST.			163	-0,083	ELAST.		
164	-0,083	ELAST.			165	-0,084	ELAST.			166	-0,083	ELAST.		
167	-0,083	ELAST.			168	-0,083	ELAST.			169	-0,083	ELAST.		
170	-0,082	ELAST.			171	-0,082	ELAST.			172	-0,082	ELAST.		
173	-0,082	ELAST.			174	-0,082	ELAST.			175	-0,082	ELAST.		
176	-0,082	ELAST.			177	-0,083	ELAST.			178	-0,082	ELAST.		
179	-0,083	ELAST.			180	-0,080	ELAST.			181	-0,079	ELAST.		
182	-0,077	ELAST.			183	-0,080	ELAST.			184	-0,080	ELAST.		
185	-0,080	ELAST.			186	-0,080	ELAST.			187	-0,080	ELAST.		
188	-0,080	ELAST.			189	-0,080	ELAST.			190	-0,080	ELAST.		
191	-0,080	ELAST.			192	-0,080	ELAST.			193	-0,080	ELAST.		
194	-0,080	ELAST.			195	-0,080	ELAST.			196	-0,080	ELAST.		
197	-0,082	ELAST.			198	-0,083	ELAST.			199	-0,082	ELAST.		
200	-0,082	ELAST.			201	-0,083	ELAST.			202	-0,083	ELAST.		
203	-0,082	ELAST.			204	-0,082	ELAST.			205	-0,082	ELAST.		
206	-0,083	ELAST.			207	-0,083	ELAST.			208	-0,083	ELAST.		
209	-0,082	ELAST.			210	-0,082	ELAST.			211	-0,086	ELAST.		
212	-0,083	ELAST.			213	-0,080	ELAST.			214	-0,080	ELAST.		
215	-0,080	ELAST.			216	-0,080	ELAST.			217	-0,080	ELAST.		
218	-0,080	ELAST.			219	-0,080	ELAST.			220	-0,080	ELAST.		
221	-0,080	ELAST.			222	-0,079	ELAST.			223	-0,079	ELAST.		
224	-0,079	ELAST.			225	-0,082	ELAST.			226	-0,080	ELAST.		
227	-0,085	ELAST.			228	-0,079	ELAST.			229	-0,092	ELAST.		
230	-0,094	ELAST.			231	-0,093	ELAST.			232	-0,070	ELAST.		
233	-0,068	ELAST.			234	-0,065	ELAST.			235	-0,083	ELAST.		
236	-0,087	ELAST.			237	-0,088	ELAST.			238	-0,084	ELAST.		
239	-0,076	ELAST.			240	-0,078	ELAST.			241	-0,089	ELAST.		
242	-0,089	ELAST.			243	-0,091	ELAST.			244	-0,091	ELAST.		
245	-0,089	ELAST.			246	-0,091	ELAST.			247	-0,089	ELAST.		
248	-0,090	ELAST.			249	-0,089	ELAST.			250	-0,088	ELAST.		
251	-0,090	ELAST.			252	-0,090	ELAST.			253	-0,088	ELAST.		
254	-0,088	ELAST.			255	-0,090	ELAST.			256	-0,090	ELAST.		
257	-0,088	ELAST.			258	-0,088	ELAST.			259	-0,090	ELAST.		
260	-0,090	ELAST.			261	-0,088	ELAST.			262	-0,088	ELAST.		
263	-0,090	ELAST.			264	-0,090	ELAST.			265	-0,088	ELAST.		
266	-0,090	ELAST.			267	-0,088	ELAST.			268	-0,090	ELAST.		
269	-0,090	ELAST.			270	-0,088	ELAST.			271	-0,090	ELAST.		
272	-0,088	ELAST.			273	-0,088	ELAST.			274	-0,090	ELAST.		
275	-0,090	ELAST.			276	-0,088	ELAST.			277	-0,088	ELAST.		
278	-0,090	ELAST.			279	-0,090	ELAST.			280	-0,088	ELAST.		
281	-0,088	ELAST.			282	-0,090	ELAST.			283	-0,090	ELAST.		
284	-0,088	ELAST.			285	-0,090	ELAST.			286	-0,088	ELAST.		
287	-0,088	ELAST.			288	-0,090	ELAST.			289	-0,089	ELAST.		
290	-0,087	ELAST.			291	-0,088	ELAST.			292	-0,090	ELAST.		
293	-0,089	ELAST.			294	-0,087	ELAST.			295	-0,087	ELAST.		
296	-0,089	ELAST.			297	-0,092	ELAST.			298	-0,091	ELAST.		
299	-0,089	ELAST.			300	-0,090	ELAST.			301	-0,079	ELAST.		
302	-0,076	ELAST.			303	-0,071	ELAST.			304	-0,080	ELAST.		
305	-0,080	ELAST.			306	-0,080	ELAST.			307	-0,080	ELAST.		
308	-0,080	ELAST.			309	-0,080	ELAST.			310	-0,080	ELAST.		
311	-0,079	ELAST.			312	-0,079	ELAST.			313	-0,080	ELAST.		
314	-0,080	ELAST.			315	-0,080	ELAST.			316	-0,080	ELAST.		
317	-0,079	ELAST.			318	-0,079	ELAST.			319	-0,075	ELAST.		
320	-0,082	ELAST.			321	-0,084	ELAST.			322	-0,084	ELAST.		
323	-0,084	ELAST.			324	-0,083	ELAST.			325	-0,083	ELAST.		
326	-0,082	ELAST.			327	-0,082	ELAST.			328	-0,082	ELAST.		
329	-0,082	ELAST.			330	-0,082	ELAST.			331	-0,082	ELAST.		
332	-0,082	ELAST.			333	-0,083	ELAST.			334	-0,083	ELAST.		
335	-0,079	ELAST.			336	-0,079	ELAST.			337	-0,080	ELAST.		
338	-0,080	ELAST.			339	-0,080	ELAST.			340	-0,080	ELAST.		
341	-0,080	ELAST.			342	-0,080	ELAST.			343	-0,079	ELAST.		
344	-0,079	ELAST.			345	-0,079	ELAST.			346	-0,078	ELAST.		
347	-0,079	ELAST.			348	-0,080	ELAST.			349	-0,082	ELAST.		
350	-0,084	ELAST.			351	-0,083	ELAST.			352	-0,082	ELAST.		
353	-0,082	ELAST.			354	-0,082	ELAST.			355	-0,082	ELAST.		
356	-0,082	ELAST.			357	-0,083	ELAST.			358	-0,082	ELAST.		

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A1/1														
DRENATE			NON DRENATE		DRENATE			NON DRENATE		DRENATE			NON DRENATE	
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
359	-0,082	ELAST.			360	-0,083	ELAST.			361	-0,083	ELAST.		
362	-0,083	ELAST.			363	-0,082	ELAST.			364	-0,082	ELAST.		
365	-0,086	ELAST.			366	-0,083	ELAST.			367	-0,063	ELAST.		
368	-0,060	ELAST.			369	-0,060	ELAST.			370	-0,060	ELAST.		
371	-0,062	ELAST.			372	-0,083	ELAST.			373	-0,084	ELAST.		
374	-0,068	ELAST.			375	-0,072	ELAST.			376	-0,081	ELAST.		
377	-0,079	ELAST.			378	-0,064	ELAST.			379	-0,065	ELAST.		
380	-0,078	ELAST.			381	-0,077	ELAST.			382	-0,064	ELAST.		
383	-0,078	ELAST.			384	-0,077	ELAST.			385	-0,062	ELAST.		
386	-0,077	ELAST.			387	-0,061	ELAST.			388	-0,076	ELAST.		
389	-0,075	ELAST.			390	-0,060	ELAST.			391	-0,060	ELAST.		
392	-0,075	ELAST.			393	-0,060	ELAST.			394	-0,076	ELAST.		
395	-0,060	ELAST.			396	-0,076	ELAST.			397	-0,075	ELAST.		
398	-0,059	ELAST.			399	-0,075	ELAST.			400	-0,059	ELAST.		
401	-0,076	ELAST.			402	-0,059	ELAST.			403	-0,060	ELAST.		
404	-0,076	ELAST.			405	-0,076	ELAST.			406	-0,059	ELAST.		
407	-0,060	ELAST.			408	-0,076	ELAST.			409	-0,075	ELAST.		
410	-0,059	ELAST.			411	-0,075	ELAST.			412	-0,060	ELAST.		
413	-0,059	ELAST.			414	-0,076	ELAST.			415	-0,076	ELAST.		
416	-0,076	ELAST.			417	-0,060	ELAST.			418	-0,059	ELAST.		
419	-0,076	ELAST.			420	-0,076	ELAST.			421	-0,060	ELAST.		
422	-0,076	ELAST.			423	-0,060	ELAST.			424	-0,077	ELAST.		
425	-0,061	ELAST.			426	-0,076	ELAST.			427	-0,062	ELAST.		
428	-0,077	ELAST.			429	-0,062	ELAST.			430	-0,076	ELAST.		
431	-0,063	ELAST.			432	-0,077	ELAST.			433	-0,079	ELAST.		
434	-0,066	ELAST.			435	-0,071	ELAST.			436	-0,083	ELAST.		
437	-0,084	ELAST.			438	-0,082	ELAST.			439	-0,084	ELAST.		
440	-0,061	ELAST.			441	-0,061	ELAST.			442	-0,066	ELAST.		
443	-0,070	ELAST.			444	-0,072	ELAST.			445	-0,069	ELAST.		
446	-0,066	ELAST.			447	-0,072	ELAST.			448	-0,071	ELAST.		
449	-0,069	ELAST.			450	-0,070	ELAST.			451	-0,072	ELAST.		
452	-0,068	ELAST.			453	-0,075	ELAST.			454	-0,075	ELAST.		
455	-0,071	ELAST.			456	-0,071	ELAST.			457	-0,069	ELAST.		
458	-0,068	ELAST.			459	-0,068	ELAST.			460	-0,068	ELAST.		
461	-0,074	ELAST.			462	-0,074	ELAST.			463	-0,068	ELAST.		
464	-0,071	ELAST.			465	-0,071	ELAST.			466	-0,068	ELAST.		
467	-0,068	ELAST.			468	-0,071	ELAST.			469	-0,071	ELAST.		
470	-0,068	ELAST.			471	-0,071	ELAST.			472	-0,071	ELAST.		
473	-0,068	ELAST.			474	-0,068	ELAST.			475	-0,074	ELAST.		
476	-0,074	ELAST.			477	-0,074	ELAST.			478	-0,074	ELAST.		
479	-0,074	ELAST.			480	-0,074	ELAST.			481	-0,074	ELAST.		
482	-0,074	ELAST.			483	-0,071	ELAST.			484	-0,071	ELAST.		
485	-0,068	ELAST.			486	-0,068	ELAST.			487	-0,071	ELAST.		
488	-0,071	ELAST.			489	-0,068	ELAST.			490	-0,068	ELAST.		
491	-0,074	ELAST.			492	-0,074	ELAST.			493	-0,068	ELAST.		
494	-0,071	ELAST.			495	-0,071	ELAST.			496	-0,068	ELAST.		
497	-0,074	ELAST.			498	-0,074	ELAST.			499	-0,067	ELAST.		
500	-0,070	ELAST.			501	-0,070	ELAST.			502	-0,067	ELAST.		
503	-0,067	ELAST.			504	-0,070	ELAST.			505	-0,070	ELAST.		
506	-0,067	ELAST.			507	-0,068	ELAST.			508	-0,070	ELAST.		
509	-0,076	ELAST.			510	-0,081	ELAST.			511	-0,079	ELAST.		
512	-0,074	ELAST.			513	-0,074	ELAST.			514	-0,074	ELAST.		
515	-0,073	ELAST.			516	-0,073	ELAST.			517	-0,073	ELAST.		
518	-0,073	ELAST.			519	-0,082	ELAST.			520	-0,078	ELAST.		
521	-0,074	ELAST.			522	-0,073	ELAST.			523	-0,074	ELAST.		
524	-0,068	ELAST.			525	-0,070	ELAST.			526	-0,071	ELAST.		
527	-0,068	ELAST.			528	-0,068	ELAST.			529	-0,068	ELAST.		
530	-0,073	ELAST.			531	-0,073	ELAST.			532	-0,073	ELAST.		
533	-0,075	ELAST.			534	-0,083	ELAST.			535	-0,063	ELAST.		
536	-0,061	ELAST.			537	-0,061	ELAST.			538	-0,061	ELAST.		
539	-0,064	ELAST.			540	-0,066	ELAST.			541	-0,068	ELAST.		
542	-0,070	ELAST.			543	-0,071	ELAST.			544	-0,072	ELAST.		
545	-0,072	ELAST.			546	-0,064	ELAST.			547	-0,063	ELAST.		
548	-0,071	ELAST.			549	-0,070	ELAST.			550	-0,069	ELAST.		
551	-0,068	ELAST.			552	-0,068	ELAST.			553	-0,069	ELAST.		
554	-0,068	ELAST.			555	-0,068	ELAST.			556	-0,068	ELAST.		
557	-0,068	ELAST.			558	-0,069	ELAST.			559	-0,069	ELAST.		
560	-0,065	ELAST.			561	-0,060	ELAST.			562	-0,060	ELAST.		
563	-0,061	ELAST.			564	-0,060	ELAST.			565	-0,061	ELAST.		
566	-0,069	ELAST.			567	-0,068	ELAST.			568	-0,068	ELAST.		
569	-0,068	ELAST.			570	-0,068	ELAST.			571	-0,068	ELAST.		
572	-0,068	ELAST.			573	-0,068	ELAST.			574	-0,069	ELAST.		
575	-0,069	ELAST.			576	-0,070	ELAST.			577	-0,070	ELAST.		
578	-0,070	ELAST.			579	-0,071	ELAST.			580	-0,074	ELAST.		
581	-0,078	ELAST.			582	-0,061	ELAST.			583	-0,062	ELAST.		
584	-0,060	ELAST.			585	-0,063	ELAST.			586	-0,063	ELAST.		
587	-0,064	ELAST.			588	-0,071	ELAST.			589	-0,065	ELAST.		
590	-0,065	ELAST.			591	-0,063	ELAST.			592	-0,061	ELAST.		
593	-0,061	ELAST.			594	-0,061	ELAST.			595	-0,061	ELAST.		
596	-0,061	ELAST.			597	-0,060	ELAST.			598	-0,060	ELAST.		
599	-0,060	ELAST.			600	-0,060	ELAST.			601	-0,060	ELAST.		
602	-0,060	ELAST.			603	-0,066	ELAST.			604	-0,056	ELAST.		
605	-0,056	ELAST.			606	-0,045	ELAST.			607	-0,048	ELAST.		
608	-0,058	ELAST.			609	-0,062	ELAST.							

CEDIMENTI ELASTICI ED EDOMETRICI																		
Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm
1	Rare 1	3,64	3,98		2	Rare 1	3,43	3,76		3	Rare 1	3,56	3,89		4	Rare 1	3,52	3,85
	Rare 2	5,74	6,28			Rare 2	5,36	5,86			Rare 2	5,56	6,08			Rare 2	5,38	5,88
	Rare 3	7,14	7,81			Rare 3	6,63	7,25			Rare 3	6,89	7,54			Rare 3	6,62	7,24

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

CEDIMENTI ELASTICI ED EDMETRICI															
Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm
	Rare 4	2,29	2,51		Rare 4	2,31	2,53		Rare 4	2,28	2,50		Rare 4	2,25	2,47
	Rare 5	2,26	2,47		Rare 5	2,29	2,50		Rare 5	2,24	2,45		Rare 5	2,24	2,45
	Freq 1	3,63	3,97		Freq 1	3,42	3,74		Freq 1	3,55	3,88		Freq 1	3,52	3,85
	Freq 2	5,38	5,88		Freq 2	5,01	5,48		Freq 2	5,21	5,70		Freq 2	5,06	5,54
	Freq 3	2,30	2,52		Freq 3	2,32	2,54		Freq 3	2,30	2,52		Freq 3	2,31	2,52
	Perm 1	3,62	3,96		Perm 1	3,41	3,73		Perm 1	3,55	3,88		Perm 1	3,51	3,84
	MAX.	7,14	7,81		MAX.	6,63	7,25		MAX.	6,89	7,54		MAX.	6,62	7,24
5	Rare 1	4,94	5,40	6	Rare 1	4,77	5,21	7	Rare 1	4,59	5,02	8	Rare 1	4,70	5,15
	Rare 2	6,39	6,99		Rare 2	6,03	6,59		Rare 2	5,89	6,45		Rare 2	5,93	6,48
	Rare 3	7,36	8,05		Rare 3	6,86	7,51		Rare 3	6,74	7,37		Rare 3	6,74	7,37
	Rare 4	3,49	3,82		Rare 4	3,53	3,86		Rare 4	3,34	3,65		Rare 4	3,50	3,83
	Rare 5	2,80	3,06		Rare 5	2,86	3,13		Rare 5	2,88	3,15		Rare 5	2,88	3,15
	Freq 1	4,92	5,38		Freq 1	4,76	5,21		Freq 1	4,57	4,99		Freq 1	4,70	5,14
	Freq 2	6,13	6,70		Freq 2	5,80	6,35		Freq 2	5,64	6,17		Freq 2	5,71	6,25
	Freq 3	3,71	4,05		Freq 3	3,71	4,06		Freq 3	3,48	3,81		Freq 3	3,68	4,02
	Perm 1	4,91	5,37		Perm 1	4,75	5,20		Perm 1	4,55	4,98		Perm 1	4,69	5,13
	MAX.	7,36	8,05		MAX.	6,86	7,51		MAX.	6,74	7,37		MAX.	6,74	7,37
9	Rare 1	5,42	5,93	10	Rare 1	5,19	5,68	11	Rare 1	4,83	5,29	12	Rare 1	5,04	5,51
	Rare 2	4,98	5,44		Rare 2	4,69	5,14		Rare 2	4,51	4,93		Rare 2	4,58	5,01
	Rare 3	4,65	5,08		Rare 3	4,36	4,77		Rare 3	4,27	4,67		Rare 3	4,27	4,67
	Rare 4	5,87	6,42		Rare 4	5,69	6,22		Rare 4	5,17	5,65		Rare 4	5,51	6,03
	Rare 5	6,16	6,73		Rare 5	6,05	6,62		Rare 5	5,39	5,90		Rare 5	5,85	6,40
	Freq 1	5,37	5,87		Freq 1	5,18	5,67		Freq 1	4,80	5,25		Freq 1	5,03	5,51
	Freq 2	4,98	5,45		Freq 2	4,76	5,21		Freq 2	4,52	4,94		Freq 2	4,64	5,08
	Freq 3	5,72	6,25		Freq 3	5,59	6,11		Freq 3	5,06	5,54		Freq 3	5,42	5,92
	Perm 1	5,35	5,85		Perm 1	5,18	5,66		Perm 1	4,79	5,24		Perm 1	5,03	5,50
	MAX.	6,16	6,73		MAX.	6,05	6,62		MAX.	5,39	5,90		MAX.	5,85	6,40
13	Rare 1	5,83	6,37	14	Rare 1	5,30	5,80	15	Rare 1	3,28	3,59	16	Rare 1	5,21	5,70
	Rare 2	5,06	5,54		Rare 2	4,65	5,09		Rare 2	3,15	3,45		Rare 2	4,58	5,01
	Rare 3	4,52	4,94		Rare 3	4,19	4,58		Rare 3	3,03	3,31		Rare 3	4,12	4,51
	Rare 4	6,60	7,22		Rare 4	5,95	6,51		Rare 4	3,42	3,74		Rare 4	5,84	6,39
	Rare 5	7,10	7,76		Rare 5	6,37	6,97		Rare 5	3,51	3,83		Rare 5	6,24	6,83
	Freq 1	5,78	6,32		Freq 1	5,25	5,74		Freq 1	3,24	3,55		Freq 1	5,15	5,64
	Freq 2	5,12	5,60		Freq 2	4,69	5,13		Freq 2	3,12	3,41		Freq 2	4,61	5,04
	Freq 3	6,39	6,99		Freq 3	5,77	6,31		Freq 3	3,34	3,66		Freq 3	5,66	6,19
	Perm 1	5,75	6,29		Perm 1	5,23	5,72		Perm 1	3,23	3,53		Perm 1	5,13	5,61
	MAX.	7,10	7,76		MAX.	6,37	6,97		MAX.	3,51	3,83		MAX.	6,24	6,83
17	Rare 1	3,57	3,91	18	Rare 1	5,27	5,77	19	Rare 1	3,07	3,35	20	Rare 1	5,65	6,18
	Rare 2	3,32	3,63		Rare 2	6,19	6,77		Rare 2	3,53	3,86		Rare 2	5,00	5,47
	Rare 3	3,10	3,39		Rare 3	6,77	7,41		Rare 3	3,80	4,16		Rare 3	4,53	4,96
	Rare 4	3,84	4,20		Rare 4	4,37	4,78		Rare 4	2,62	2,86		Rare 4	6,31	6,90
	Rare 5	3,99	4,36		Rare 5	3,82	4,18		Rare 5	2,37	2,59		Rare 5	6,74	7,37
	Freq 1	3,52	3,85		Freq 1	5,23	5,72		Freq 1	3,03	3,31		Freq 1	5,61	6,13
	Freq 2	3,29	3,60		Freq 2	5,98	6,54		Freq 2	3,40	3,71		Freq 2	5,04	5,52
	Freq 3	3,72	4,07		Freq 3	4,46	4,87		Freq 3	2,64	2,88		Freq 3	6,13	6,71
	Perm 1	3,50	3,83		Perm 1	5,22	5,70		Perm 1	3,01	3,30		Perm 1	5,59	6,11
	MAX.	3,99	4,36		MAX.	6,77	7,41		MAX.	3,80	4,16		MAX.	6,74	7,37
21	Rare 1	5,49	6,00	22	Rare 1	6,26	6,85	23	Rare 1	6,42	7,02	24	Rare 1	7,09	7,76
	Rare 2	4,87	5,32		Rare 2	6,00	6,57		Rare 2	6,15	6,72		Rare 2	7,05	7,71
	Rare 3	4,42	4,83		Rare 3	5,82	6,36		Rare 3	5,95	6,50		Rare 3	7,00	7,65
	Rare 4	6,12	6,70		Rare 4	6,52	7,13		Rare 4	6,70	7,33		Rare 4	7,14	7,81
	Rare 5	6,53	7,15		Rare 5	6,70	7,33		Rare 5	6,90	7,54		Rare 5	7,17	7,85
	Freq 1	5,44	5,95		Freq 1	6,23	6,81		Freq 1	6,39	6,99		Freq 1	7,05	7,71
	Freq 2	4,90	5,36		Freq 2	6,00	6,56		Freq 2	6,14	6,72		Freq 2	7,00	7,65
	Freq 3	5,95	6,50		Freq 3	6,42	7,03		Freq 3	6,60	7,22		Freq 3	7,07	7,74
	Perm 1	5,42	5,93		Perm 1	6,21	6,79		Perm 1	6,37	6,97		Perm 1	7,03	7,69
	MAX.	6,53	7,15		MAX.	6,70	7,33		MAX.	6,90	7,54		MAX.	7,17	7,85
25	Rare 1	6,72	7,35	26	Rare 1	7,12	7,79	27	Rare 1	7,09	7,76	28	Rare 1	7,33	8,02
	Rare 2	6,68	7,30		Rare 2	7,11	7,78		Rare 2	7,08	7,75		Rare 2	7,31	7,99
	Rare 3	6,63	7,25		Rare 3	7,09	7,75		Rare 3	7,06	7,72		Rare 3	7,27	7,95
	Rare 4	6,77	7,40		Rare 4	7,13	7,80		Rare 4	7,11	7,78		Rare 4	7,35	8,04
	Rare 5	6,80	7,44		Rare 5	7,14	7,81		Rare 5	7,12	7,78		Rare 5	7,36	8,06
	Freq 1	6,69	7,31		Freq 1	7,08	7,75		Freq 1	7,06	7,72		Freq 1	7,29	7,97
	Freq 2	6,63	7,25		Freq 2	7,06	7,72		Freq 2	7,03	7,69		Freq 2	7,25	7,93
	Freq 3	6,71	7,33		Freq 3	7,07	7,74		Freq 3	7,05	7,71		Freq 3	7,29	7,98
	Perm 1	6,67	7,29		Perm 1	7,06	7,73		Perm 1	7,04	7,70		Perm 1	7,27	7,95
	MAX.	6,80	7,44		MAX.	7,14	7,81		MAX.	7,12	7,78		MAX.	7,36	8,06
29	Rare 1	7,46	8,16	30	Rare 1	7,80	8,53	31	Rare 1	7,55	8,26	32	Rare 1	7,68	8,40
	Rare 2	7,44	8,14		Rare 2	7,77	8,50		Rare 2	7,52	8,22		Rare 2	7,66	8,38
	Rare 3	7,41	8,10		Rare 3	7,73	8,46		Rare 3	7,48	8,18		Rare 3	7,63	8,34
	Rare 4	7,49	8,19		Rare 4	7,84	8,57		Rare 4	7,59	8,30		Rare 4	7,70	8,42
	Rare 5	7,50	8,20		Rare 5	7,85	8,59		Rare 5	7,60	8,31		Rare 5	7,72	8,44
	Freq 1	7,42	8,12		Freq 1	7,76	8,49		Freq 1	7,51	8,22		Freq 1	7,64	8,36
	Freq 2	7,39	8,08		Freq 2	7,72	8,44		Freq 2	7,47	8,17		Freq 2	7,60	8,32
	Freq 3	7,42	8,12		Freq 3	7,77	8,50		Freq 3	7,52	8,23		Freq 3	7,64	8,36
	Perm 1	7,40	8,10		Perm 1	7,74	8,47		Perm 1	7,49	8,20		Perm 1	7,62	8,34
	MAX.	7,50	8,20		MAX.	7,85	8,59		MAX.	7,60	8,31		MAX.	7,72	8,44
33	Rare 1	7,87	8,60	34	Rare 1	7,89	8,63	35	Rare 1	7,72	8,44	36	Rare 1	7,57	8,28
	Rare 2	7,85	8,58		Rare 2	7,87	8,61		Rare 2	7,70	8,42		Rare 2	7,54	8,25
	Rare 3	7,81	8,54		Rare 3	7,84	8,57		Rare 3	7,66	8,38		Rare 3	7,51	8,21
	Rare 4	7,89	8,63		Rare 4	7,91	8,66		Rare 4	7,74	8,47		Rare 4	7,61	8,32
	Rare 5	7,91	8,65		Rare 5	7,93	8,67		Rare 5	7,76	8,49		Rare 5	7,62	8,34
	Freq 1	7,83	8,56		Freq 1	7,85	8,59		Freq 1	7,68	8,40		Freq 1	7,54	8,24
	Freq 2	7,79	8,52		Freq 2	7,81	8,55		Freq 2	7,64	8,36		Freq 2	7,49	8,20
	Freq 3	7,83	8,56		Freq 3	7,85	8,59		Freq 3	7,68	8,40		Freq 3	7,54	8,25
	Perm 1	7,81	8,54		Perm 1	7,83	8,56		Perm 1	7,66	8,38		Perm 1	7,52	8,22
	MAX.	7,91	8,65		MAX.	7,93	8,67		MAX.	7,76	8,49		MAX.	7,62	8,34
37	Rare 1	7,80	8,53	38	Rare 1	7,64	8,36	39	Rare 1	7,41	8,10	40	Rare 1	7,13	7,80
	Rare 2	7,77	8,50		Rare 2	7,61	8,33		Rare 2	7,38	8,07		Rare 2	7,12	7,79
	Rare 3	7,74	8,46		Rare 3	7,58	8,29		Rare 3	7,34	8,03		Rare 3	7,09	7,76

RELAZIONE SULLE FONDAZIONE

CEDIMENTI ELASTICI ED EDMETRICI															
Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm	Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm
	Rare 4	7,83	8,57		Rare 4	7,67	8,39		Rare 4	7,44	8,14		Rare 4	7,15	7,82
	Rare 5	7,85	8,58		Rare 5	7,69	8,41		Rare 5	7,46	8,15		Rare 5	7,16	7,83
	Freq 1	7,76	8,49		Freq 1	7,60	8,32		Freq 1	7,37	8,06		Freq 1	7,10	7,76
	Freq 2	7,72	8,44		Freq 2	7,56	8,27		Freq 2	7,33	8,02		Freq 2	7,07	7,73
	Freq 3	7,77	8,50		Freq 3	7,61	8,32		Freq 3	7,38	8,07		Freq 3	7,09	7,76
	Perm 1	7,74	8,47		Perm 1	7,58	8,29		Perm 1	7,35	8,04		Perm 1	7,08	7,74
	MAX.	7,85	8,58		MAX.	7,69	8,41		MAX.	7,46	8,15		MAX.	7,16	7,83
41	Rare 1	7,37	8,06	42	Rare 1	7,08	7,75	43	Rare 1	6,82	7,46	44	Rare 1	6,38	6,98
	Rare 2	7,36	8,05		Rare 2	7,06	7,72		Rare 2	6,80	7,44		Rare 2	6,27	6,86
	Rare 3	7,33	8,02		Rare 3	7,03	7,69		Rare 3	6,77	7,41		Rare 3	6,19	6,77
	Rare 4	7,39	8,08		Rare 4	7,10	7,77		Rare 4	6,84	7,48		Rare 4	6,49	7,10
	Rare 5	7,39	8,09		Rare 5	7,12	7,79		Rare 5	6,86	7,50		Rare 5	6,58	7,20
	Freq 1	7,33	8,02		Freq 1	7,05	7,71		Freq 1	6,79	7,42		Freq 1	6,35	6,95
	Freq 2	7,30	7,99		Freq 2	7,01	7,67		Freq 2	6,75	7,39		Freq 2	6,25	6,83
	Freq 3	7,33	8,01		Freq 3	7,05	7,71		Freq 3	6,79	7,42		Freq 3	6,43	7,03
	Perm 1	7,31	8,00		Perm 1	7,03	7,69		Perm 1	6,77	7,40		Perm 1	6,34	6,93
	MAX.	7,39	8,09		MAX.	7,12	7,79		MAX.	6,86	7,50		MAX.	6,58	7,20
45	Rare 1	6,45	7,05	46	Rare 1	6,09	6,66	47	Rare 1	6,32	6,91	48	Rare 1	5,99	6,55
	Rare 2	6,33	6,92		Rare 2	5,90	6,45		Rare 2	6,11	6,68		Rare 2	7,10	7,77
	Rare 3	6,24	6,83		Rare 3	5,77	6,31		Rare 3	5,96	6,52		Rare 3	7,81	8,54
	Rare 4	6,56	7,18		Rare 4	6,28	6,87		Rare 4	6,54	7,15		Rare 4	4,89	5,35
	Rare 5	6,65	7,28		Rare 5	6,43	7,03		Rare 5	6,70	7,32		Rare 5	4,21	4,61
	Freq 1	6,42	7,02		Freq 1	6,07	6,64		Freq 1	6,30	6,89		Freq 1	5,95	6,50
	Freq 2	6,31	6,90		Freq 2	5,90	6,45		Freq 2	6,11	6,68		Freq 2	6,85	7,50
	Freq 3	6,50	7,11		Freq 3	6,22	6,80		Freq 3	6,46	7,07		Freq 3	5,00	5,47
	Perm 1	6,40	7,00		Perm 1	6,06	6,62		Perm 1	6,28	6,87		Perm 1	5,93	6,48
	MAX.	6,65	7,28		MAX.	6,43	7,03		MAX.	6,70	7,32		MAX.	7,81	8,54
49	Rare 1	4,99	5,46	50	Rare 1	5,04	5,51	51	Rare 1	5,04	5,52	52	Rare 1	4,90	5,36
	Rare 2	5,57	6,09		Rare 2	5,14	5,63		Rare 2	4,82	5,27		Rare 2	4,93	5,40
	Rare 3	5,96	6,51		Rare 3	5,21	5,70		Rare 3	4,67	5,11		Rare 3	4,94	5,41
	Rare 4	4,42	4,84		Rare 4	4,94	5,40		Rare 4	5,28	5,77		Rare 4	4,87	5,33
	Rare 5	4,09	4,47		Rare 5	4,91	5,37		Rare 5	5,46	5,97		Rare 5	4,87	5,32
	Freq 1	4,98	5,45		Freq 1	5,03	5,50		Freq 1	5,04	5,51		Freq 1	4,87	5,33
	Freq 2	5,46	5,97		Freq 2	5,11	5,59		Freq 2	4,84	5,30		Freq 2	4,89	5,35
	Freq 3	4,50	4,92		Freq 3	4,94	5,40		Freq 3	5,22	5,71		Freq 3	4,84	5,29
	Perm 1	4,98	5,44		Perm 1	5,02	5,50		Perm 1	5,03	5,50		Perm 1	4,86	5,32
	MAX.	5,96	6,51		MAX.	5,21	5,70		MAX.	5,46	5,97		MAX.	4,94	5,41
53	Rare 1	4,93	5,39	54	Rare 1	6,80	7,44	55	Rare 1	7,17	7,84	56	Rare 1	7,32	8,00
	Rare 2	5,65	6,18		Rare 2	6,90	7,55		Rare 2	7,09	7,76		Rare 2	7,16	7,83
	Rare 3	6,13	6,70		Rare 3	6,95	7,61		Rare 3	7,04	7,69		Rare 3	7,04	7,70
	Rare 4	4,22	4,62		Rare 4	6,72	7,35		Rare 4	7,26	7,94		Rare 4	7,48	8,18
	Rare 5	3,80	4,16		Rare 5	6,68	7,31		Rare 5	7,33	8,02		Rare 5	7,60	8,32
	Freq 1	4,91	5,37		Freq 1	6,79	7,42		Freq 1	7,15	7,83		Freq 1	7,29	7,98
	Freq 2	5,51	6,02		Freq 2	6,85	7,50		Freq 2	7,08	7,74		Freq 2	7,15	7,82
	Freq 3	4,31	4,71		Freq 3	6,70	7,33		Freq 3	7,21	7,89		Freq 3	7,42	8,11
	Perm 1	4,90	5,36		Perm 1	6,78	7,41		Perm 1	7,14	7,81		Perm 1	7,28	7,96
	MAX.	6,13	6,70		MAX.	6,95	7,61		MAX.	7,33	8,02		MAX.	7,60	8,32
57	Rare 1	6,94	7,59	58	Rare 1	6,20	6,78	59	Rare 1	6,33	6,93	60	Rare 1	7,62	8,34
	Rare 2	6,79	7,43		Rare 2	6,55	7,16		Rare 2	6,24	6,83		Rare 2	7,44	8,14
	Rare 3	6,68	7,31		Rare 3	6,77	7,40		Rare 3	6,17	6,75		Rare 3	7,31	8,00
	Rare 4	7,09	7,76		Rare 4	5,86	6,41		Rare 4	6,43	7,04		Rare 4	7,81	8,54
	Rare 5	7,21	7,89		Rare 5	5,66	6,19		Rare 5	6,51	7,12		Rare 5	7,95	8,69
	Freq 1	6,92	7,56		Freq 1	6,18	6,76		Freq 1	6,31	6,90		Freq 1	7,61	8,32
	Freq 2	6,78	7,42		Freq 2	6,46	7,06		Freq 2	6,22	6,80		Freq 2	7,44	8,14
	Freq 3	7,03	7,69		Freq 3	5,88	6,43		Freq 3	6,37	6,97		Freq 3	7,75	8,48
	Perm 1	6,90	7,55		Perm 1	6,17	6,75		Perm 1	6,30	6,89		Perm 1	7,60	8,31
	MAX.	7,21	7,89		MAX.	6,77	7,40		MAX.	6,51	7,12		MAX.	7,95	8,69
61	Rare 1	7,78	8,51	62	Rare 1	7,92	8,66	63	Rare 1	7,74	8,47	64	Rare 1	7,90	8,64
	Rare 2	7,62	8,33		Rare 2	7,84	8,57		Rare 2	7,63	8,34		Rare 2	7,78	8,51
	Rare 3	7,50	8,20		Rare 3	7,77	8,50		Rare 3	7,54	8,25		Rare 3	7,69	8,41
	Rare 4	7,95	8,69		Rare 4	8,01	8,76		Rare 4	7,86	8,60		Rare 4	8,03	8,79
	Rare 5	8,07	8,82		Rare 5	8,07	8,83		Rare 5	7,95	8,69		Rare 5	8,13	8,89
	Freq 1	7,76	8,49		Freq 1	7,90	8,64		Freq 1	7,72	8,44		Freq 1	7,89	8,62
	Freq 2	7,62	8,33		Freq 2	7,81	8,55		Freq 2	7,61	8,33		Freq 2	7,77	8,50
	Freq 3	7,89	8,63		Freq 3	7,96	8,70		Freq 3	7,80	8,53		Freq 3	7,98	8,73
	Perm 1	7,75	8,48		Perm 1	7,88	8,62		Perm 1	7,71	8,43		Perm 1	7,87	8,61
	MAX.	8,07	8,82		MAX.	8,07	8,83		MAX.	7,95	8,69		MAX.	8,13	8,89
65	Rare 1	8,04	8,80	66	Rare 1	7,42	8,12	67	Rare 1	7,57	8,28	68	Rare 1	8,01	8,77
	Rare 2	7,99	8,74		Rare 2	7,26	7,94		Rare 2	7,43	8,12		Rare 2	7,93	8,67
	Rare 3	7,94	8,68		Rare 3	7,15	7,82		Rare 3	7,32	8,01		Rare 3	7,86	8,60
	Rare 4	8,11	8,87		Rare 4	7,59	8,30		Rare 4	7,72	8,44		Rare 4	8,11	8,87
	Rare 5	8,15	8,92		Rare 5	7,72	8,44		Rare 5	7,83	8,56		Rare 5	8,17	8,94
	Freq 1	8,02	8,77		Freq 1	7,41	8,10		Freq 1	7,55	8,25		Freq 1	8,00	8,75
	Freq 2	7,96	8,71		Freq 2	7,26	7,94		Freq 2	7,42	8,11		Freq 2	7,91	8,65
	Freq 3	8,06	8,81		Freq 3	7,53	8,24		Freq 3	7,65	8,37		Freq 3	8,06	8,82
	Perm 1	8,01	8,76		Perm 1	7,40	8,09		Perm 1	7,53	8,24		Perm 1	7,98	8,73
	MAX.	8,15	8,92		MAX.	7,72	8,44		MAX.	7,83	8,56		MAX.	8,17	8,94
69	Rare 1	8,13	8,89	70	Rare 1	8,30	9,08	71	Rare 1	8,18	8,94	72	Rare 1	8,24	9,01
	Rare 2	8,06	8,82		Rare 2	8,27	9,05		Rare 2	8,13	8,90		Rare 2	8,18	8,95
	Rare 3	8,01	8,76		Rare 3	8,24	9,01		Rare 3	8,10	8,86		Rare 3	8,14	8,90
	Rare 4	8,19	8,96		Rare 4	8,34	9,12		Rare 4	8,22	8,99		Rare 4	8,30	9,08
	Rare 5	8,25	9,02		Rare 5	8,37	9,15		Rare 5	8,25	9,03		Rare 5	8,35	9,13
	Freq 1	8,11	8,87		Freq 1	8,28	9,06		Freq 1	8,15	8,92		Freq 1	8,22	8,99
	Freq 2	8,04	8,80		Freq 2	8,24	9,01		Freq 2	8,10	8,86		Freq 2	8,16	8,93
	Freq 3	8,15	8,92		Freq 3	8,29	9,07		Freq 3	8,17	8,94		Freq 3	8,26	9,03
	Perm 1	8,10	8,85		Perm 1	8,27	9,04		Perm 1	8,14	8,90		Perm 1	8,21	8,98
	MAX.	8,25	9,02		MAX.	8,37	9,15		MAX.	8,25	9,03		MAX.	8,35	9,13
73	Rare 1	8,35	9,13	74	Rare 1	8,51	9,31	75	Rare 1	8,41	9,19	76	Rare 1	8,43	9,22
	Rare 2	8,29	9,07		Rare 2	8,48	9,27		Rare 2	8,37	9,16		Rare 2	8,38	9,16
	Rare 3	8,25	9,02		Rare 3	8,45	9,24		Rare 3	8,34	9,13		Rare 3	8,33	9,12

PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 - NTC2018

RELAZIONE GENERALE

Introduzione e riferimenti normativi

Ai fini della compilazione dei piani di manutenzione, si deve fare riferimento alla UNI 7867, 9910, 10147, 10604 e 10874, al D.Lgs. n°50 del 18 aprile 2016 e all'art.38 del D.P.R. n°207 del 05/10/2010 (regolamento di attuazione del soppresso D.Lgs. 163/06).

Il piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera viene redatto tenendo conto delle indicazioni riportate al punto 4.1 del paragrafo C10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 617 del 02.02.2009 denominata "Circolare Ministeriale", che viene riportato di seguito:

“4.1) il piano di manutenzione delle strutture

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione delle strutture – coordinato con quello generale della costruzione - costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. Esso va corredato, in ogni caso, del manuale d'uso, del manuale di manutenzione e del programma di manutenzione delle strutture.”

Vengono di seguito riportate le definizioni più significative:

Manutenzione “Combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

Piano di manutenzione “Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionalità di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/a assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio lungo periodo”.

Unità tecnologica – Sub sistema – “Unità che si identifica con un raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l'ottenimento di prestazioni ambientali”.

Componente “Elemento costruttivo o aggregazione funzionale di più elementi facenti parte di un sistema”.

Elemento, entità – Scheda – “Ogni parte, componente, dispositivo, sottosistema, unità funzionale, apparecchiatura o sistema che può essere considerata individualmente”:

Il Piano di Manutenzione, pur con contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, deve essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- il programma di manutenzione
- il manuale di manutenzione
- il manuale d'uso

oltre alla presente relazione generale.

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

- sottoprogramma degli Interventi
- sottoprogramma dei Controlli
- sottoprogramma delle Prestazioni

Sottoprogramma degli Interventi

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Sottoprogramma dei Controlli

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell'opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

Sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

Manuale di manutenzione

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, necessari per una corretta manutenzione, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- le anomalie riscontrabili;

- le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

Manuale d'uso

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono fare parte del manuale d'uso, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione, sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.

Le Opere

Il sistema in oggetto può scomporsi nelle singole opere che lo compongono, sia in maniera longitudinale che trasversale.

Questa suddivisione consente di individuare univocamente un elemento nel complesso dell'opera in progetto.

CORPI D'OPERA:

I corpi d'opera considerati sono:

- -Nuova Opera-

UNITA' TECNOLOGICHE:

◆ -Nuova Opera-

- Sistema strutturale

COMPONENTI:

◆ -Nuova Opera-

- Sistema strutturale
 - Strutture in fondazione
 - Strutture in elevazione
 - Solai
 - Scale

ELEMENTI MANUTENTIBILI:

◆ -Nuova Opera-

- Sistema strutturale

- Strutture in fondazione
 - *Fondazioni dirette*
- Strutture in elevazione
 - *Pilastro in acciaio*
 - *Trave in c.a.*
- Solai
 - *Solaio in legno*
- Scale
 - *Scale in acciaio*

PIANO DI MANUTENZIONE
DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA
paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 - NTC2018
MANUALE DI MANUTENZIONE

Elenco Corpi d'Opera

N° 1 -Nuova Opera- Su_001 Sistema strutturale

Corpo d'Opera N° 1 - -Nuova Opera-

Sistema strutturale - Su_001

Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti principali e secondari che, nell'organismo architettonico che ne deriva, sono destinati ad assorbire i carichi e le azioni esterne cui il manufatto è soggetto durante tutta la sua vita di esercizio.

REQUISITI E PRESTAZIONI

Su_001/Re-001 - Requisito: Contenimento della freccia massima

Classe Requisito: Di stabilità

La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.

Prestazioni: Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o impalcato strutturale che viene sottoposto al carico proprio, a quello degli altri strati ed elementi costituenti il solaio e a quello delle persone e delle attrezzature ipotizzati per l'utilizzo.

Livello minimo per la prestazione: Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-002 - Requisito: Contenimento delle dispersioni elettriche

Classe Requisito: Protezione elettrica

Le strutture in sottosuolo dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.

Prestazioni: Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture in sottosuolo dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.

Livello minimo per la prestazione: Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-003 - Requisito: Contenimento dell'inerzia termica
Contribuisce, con l'accumulo di calore, al benessere termico.

Classe Requisito: Termici ed igrotermici

Prestazioni: Esso si definisce attraverso il fattore d'inerzia definito come rapporto tra le masse di potenziale accumulo termico e la superficie di pavimento. Il fattore di inerzia si traduce tecnologicamente nel controllo delle masse efficaci di accumulo e di cessione termica degli elementi costruttivi del solaio.

Livello minimo per la prestazione: A titolo indicativo i valori del fattore di inerzia possono essere:

- < 150 kg/m², per edifici a bassa inerzia termica;
- 150 - 300 kg/m², per edifici a media inerzia;
- > 300 kg/m², per edifici ad alta inerzia.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-004 - Requisito: Isolamento acustico dai rumori aerei

Classe Requisito: Acustici

E' l'attitudine a determinare un isolamento acustico dai rumori aerei tra due elementi spaziali sovrapposti.

Prestazioni: La prestazione di isolamento acustico dai rumori aerei dei solai si può ottenere attraverso la prova di laboratorio del loro potere fonoisolante. L'esito della prova può essere sinteticamente espresso attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante.

Livello minimo per la prestazione: E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico dai rumori aerei attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante calcolato di volta in volta in laboratorio.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-005 - Requisito: Isolamento acustico dai rumori d'urto

Classe Requisito: Acustici

E' l'attitudine a determinare un isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto dei solai.

Prestazioni: La valutazione delle prestazioni di isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto dei solai si può ottenere attraverso la prova in laboratorio del livello di pressione sonora (Lc) provocato da rumore di calpestio. Attraverso il risultato della prova può essere sinteticamente espresso l'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio (Lnw).

Livello minimo per la prestazione: E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto attraverso l'indice del livello di rumore di calpestio (Lnw) calcolato di volta in volta in laboratorio. Esiste un indice sintetico (indice di attenuazione del livello di rumore di calpestio normalizzato delta Lw) espresso dall'attenuazione ottenuta in corrispondenza della frequenza di 500 Hz.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-006 - Requisito: Isolamento termico

Classe Requisito: Termici ed igrotermici

La prestazione di isolamento termico è da richiedere quando il solaio separa due ambienti sovrapposti nei quali possono essere presenti stati termici differenti. Si calcola in fase di progetto attraverso il calcolo della termotrasmissione.

Prestazioni: La valutazione delle prestazioni effettive può essere fatta in opera con il metodo dei termoflussimetri. Il valore della termotrasmissione è influenzato soprattutto dallo strato portante.

Livello minimo per la prestazione: I livelli minimi variano in funzione dei parametri dettati dalle normative vigenti.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-007 - Requisito: Reazione al fuoco

Classe Requisito: Protezione antincendio

Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i solai.

Prestazioni: I materiali costituenti i solai devono essere di classe non superiore a 1 (uno) secondo la classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore; dell'anno di produzione; della classe di reazione al fuoco; dell'omologazione del Ministero dell'Interno.

Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle prove di classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali:

- della velocità di propagazione della fiamma;
- del tempo di post - combustione;
- del tempo di post - incandescenza;
- dell'estensione della zona danneggiata.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-008 - Requisito: Regolarità delle finiture

Classe Requisito: Visivi

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni: Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

Livello minimo per la prestazione: I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-009 - Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi

Classe Requisito: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni: Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo per la prestazione: Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche).

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-010 - Requisito: Resistenza agli attacchi biologici

Classe Requisito: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Le strutture in fondazione e di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.

Prestazioni: Le strutture in sottosuolo costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

Livello minimo per la prestazione: I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)

CLASSE DI RISCHIO: 1;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 2;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 3;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;

CLASSE DI RISCHIO: 4;

Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 5;

Situazione generale di servizio: in acqua salata;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.

DOVE:

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

* il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-011 - Requisito: Resistenza agli urti

Classe Requisito: Di stabilità

I solai, sottoposti ad urti convenzionali di un corpo con determinate caratteristiche dotato di una certa energia, non devono essere né attraversati, né tantomeno spostarsi, né produrre la caduta di pezzi pericolosi per gli utenti.

Prestazioni: I materiali costituenti i solai devono resistere agli urti prodotti dalla caduta di oggetti senza che si manifestino fessurazioni, deformazioni, ecc.).

Livello minimo per la prestazione: In edilizia residenziale, per gli urti cosiddetti di sicurezza, i valori da verificare in corrispondenza dell'estradosso del solaio possono essere:

- urto di grande corpo molle con l'energia massima d'urto $E \geq 900 \text{ J}$;

- urto di grande corpo duro con $E \geq 50 \text{ J}$.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-012 - Requisito: Resistenza al fuoco

Classe Requisito: Protezione antincendio

La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilità (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.

Prestazioni: Gli elementi delle strutture in elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nella C.M. dell'Interno 14.9.1961 n.91.

Livello minimo per la prestazione: In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:

Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60;

Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90;

Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-013 - Requisito: Resistenza al gelo

Classe Requisito: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Prestazioni: Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Livello minimo per la prestazione: I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-014 - Requisito: Resistenza al vento

Classe Requisito: Di stabilità

Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono.

Prestazioni: Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M.14/01/2008.

Livello minimo per la prestazione: I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M.14/01/2008

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-015 - Requisito: Resistenza all'acqua

Classe Requisito: Protezione dagli agenti chimici ed organici

I materiali costituenti i solai, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni: Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei materiali costituenti i solai, nei limiti indicati dalla normativa. L'acqua inoltre non deve raggiungere i materiali isolanti né quelli deteriorabili in presenza di umidità.

Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza all'acqua, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si in:

- E0, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui la presenza di acqua è accidentale e la pulizia e la manutenzione vengono eseguite "a secco";

- E1, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui la presenza di acqua è occasionale. La manutenzione è "a secco" e la pulizia "a umido";

- E2, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui vi è presenza di acqua ma non sistematica. La manutenzione avviene "a umido" e la pulizia mediante lavaggio.

- E3, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui vi è presenza di acqua prolungata. La manutenzione e la pulizia avvengono sempre con lavaggio.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-016 - Requisito: Resistenza all'usura

Classe Requisito: Durabilità tecnologica

I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura.

Prestazioni: I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura dovute al traffico pedonale, alle abrasioni, agli urti, a perdite di materiale, a depositi, macchie, ecc..

Livello minimo per la prestazione: I rivestimenti dovranno possedere una resistenza all'usura corrispondente alla classe U3 (ossia di resistenza all'usura per un tempo non inferiore ai 10 anni) della classificazione UPEC.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-017 - Requisito: Resistenza meccanica

Classe Requisito: Di stabilità

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni: Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo per la prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-018 - Requisito: Sicurezza alla circolazione

Classe Requisito: Protezione antincendio

Le scale devono avere uno sviluppo con andamento regolare che ne consenta la sicurezza durante la circolazione da parte dell'utenza.

Prestazioni: Le scale devono avere un andamento regolare ed omogeneo per tutto lo sviluppo con andamento regolare che ne consenta la sicurezza durante la circolazione da parte dell'utenza. Ogni rampa dovrà contenere lo stesso numero di gradini e dotata di apposito segnale a pavimento, in materiale diverso rispetto al resto, ad almeno 30 cm dal primo gradino (inizio rampa) e dall'ultimo gradino (fine rampa). I gradini devono essere preferibilmente rettangolari o a profilo continuo con gli spigoli arrotondati.

Livello minimo per la prestazione: La larghezza delle rampe deve essere proporzionata al numero di persone (e comunque in funzione di multipli di 60 cm) cui è consentito il transito, e comunque non inferiore ad 1.20 m al fine di consentire il passaggio di due persone. Nel caso di larghezze superiori a 2.50 m è necessario provvedere ad un corrimano centrale. Va comunque calcolata come larghezza utile quella al netto di corrimano o di altri eventuali sporgenze (nel caso di larghezze riferite ad usi non pubblici, queste devono essere minimo di 80 cm e la pedata dei gradini non inferiore a 25 cm). Le rampe delle scale devono essere rettilinee, dotate di pianerottoli di riposo, di gradini con pedata non inferiore a 30 cm ed alzata di circa 17 cm. È opportuno che per ogni rampa non vengono superate le 12 alzate intervallandole con ripiani intermedi dimensionati pari almeno alla larghezza della scala. I pianerottoli inter piano vanno realizzati con larghezza maggiore di quella della scala e con profondità del 25-30% maggiore rispetto ai ripiani. L'inclinazione di una rampa è direttamente riferita al rapporto fra alzata (a) e pedata (p), la cui determinazione si basa sull'espressione: $2a + p = 62-64$ cm. L'altezza minima fra il sottorampa e la linea delle alzate deve essere di almeno 2.10 m. I parapetti devono avere un'altezza di 1.00 m misurata dallo spigolo superiore dei gradini e devono essere dimensionati in modo da non poter essere attraversati da una sfera di 10 cm di diametro. Il corrimano va previsto in funzione dell'utenza (se il traffico è costituito da bambini occorre un corrimano supplementare posto ad altezza adeguata e comunque deve prolungarsi di almeno 30 cm oltre il primo e l'ultimo gradino e deve essere posizionato su entrambi i lati per scale con larghezza superiore a 1.80 m. Le scale a chiocciola vanno dimensionate in considerazione che per ogni giro il numero dei gradini è condizionato dal diametro della scala che varia da 11-16 gradini in corrispondenza dei diametri di 1.20-2.50 m. La pedata va dimensionata in modo da evitare che i punti di partenza e di smonto abbiano sfalsamenti.

SCALE A CHIOCCIOLA: ALZATE DI INTERPIANO

N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 9 + 1;

Altezze di interpiano al finito per:

- Scale rotonde misto legno-metallo: 2,10 - 2,30;

- Scale rotonde integralmente in legno: - ;

- Scale in metallo: 2,14 - 2,34;

- Scale a pianta quadrata: - ;

N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 10 + 1;

Altezze di interpiano al finito per:

- Scale rotonde misto legno-metallo: 2,31 - 2,53;

- Scale rotonde integralmente in legno: 2,31 - 2,51;

- Scale in metallo: 2,35 - 2,57;

- Scale a pianta quadrata: 2,31 - 2,51;

N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 11 + 1;

Altezze di interpiano al finito per:

- Scale rotonde misto legno-metallo: 2,54 - 2,76;

- Scale rotonde integralmente in legno: 2,52 - 2,68;

- Scale in metallo: 2,58 - 2,81;

- Scale a pianta quadrata: 2,52 - 2,68;

N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 12 + 1;

Altezze di interpiano al finito per:

- Scale rotonde misto legno-metallo: 2,77 - 2,99;

- Scale rotonde integralmente in legno: 2,69 - 2,89;

- Scale in metallo: 2,82 - 3,04;

- Scale a pianta quadrata: 2,69 - 2,89;

N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 13 + 1;

Altezze di interpiano al finito per:

- Scale rotonde misto legno-metallo: 3,00 - 3,22;
- Scale rotonde integralmente in legno: 2,90 - 3,11;
- Scale in metallo: 3,05 - 3,28;
- Scale a pianta quadrata: 2,90 - 3,11;
N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 14 + 1;
Altezze di interpiano al finito per:

- Scale rotonde misto legno-metallo: 3,23 - 3,45;
- Scale rotonde integralmente in legno: 3,12 - 3,33;
- Scale in metallo: 3,29 - 3,51;
- Scale a pianta quadrata: 3,12 - 3,33;

N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 15 + 1;
Altezze di interpiano al finito per:

- Scale rotonde misto legno-metallo: 3,46 - 3,68;
- Scale rotonde integralmente in legno: 3,34 - 3,54;
- Scale in metallo: 3,52 - 3,74;
- Scale a pianta quadrata: 3,34 - 3,54;

N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 16 + 1;
Altezze di interpiano al finito per:

- Scale rotonde misto legno-metallo: 3,69 - 3,91;
- Scale rotonde integralmente in legno: 3,55 - 3,75;
- Scale in metallo: 3,75 - 3,98;
- Scale a pianta quadrata: 3,55 - 3,75;

NOTE:

Per diametri fino a 1.20 m sono previsti 12 gradini per giro; oltre il diametro di 1.40 m sono previsti 13 gradini per giro

Gli edifici residenziali o per uffici con altezza di gronda compresa fra 24 e 30 m possono prevedere una singola scala fino a 350 - 400 m² di superficie coperta; oltre tale valore è necessaria una scala ogni 350 m² prevedendo sempre una distanza massima di fuga pari a 30 m; oltre i 600 m² deve essere prevista una scala in più ogni 300 m² o frazione superiore a 150 m². Per gli edifici residenziali oltre i 24 m di altezza di gronda e per quelli pubblici, le scale devono presentare requisiti di sicurezza tali che:

- l'accesso ai piani avvenga attraverso un passaggio esterno o attraverso un disimpegno che almeno su un lato sia completamente aperto o comunque vada ad affacciare su uno spazio a cielo libero;
- le pareti che racchiudono la scala in zona di compartimento antincendio siano di classe REI 120 con valori minimi per le strutture a pareti portanti in mattoni o in c.a. rispettivamente pari a 38 e 20 cm;
- porte almeno di classe REI 60, con dispositivo di chiusura automatica o di autochiusura a comando;
- scala aerata mediante apertura ventilata di almeno 1 m², situata all'ultimo piano e al di sopra dell'apertura di maggiore altezza prospettante sul vano scala.

Le scale esterne di sicurezza devono essere del tutto esterne all'edificio e munite di parapetto con altezza di almeno 1.20 m; inoltre le scale dovranno essere lontane da eventuali aperture dalle quali potrebbero sprigionarsi fumi e fiamme. Se a diretto contatto con muri perimetrali questi dovranno essere realizzati con una adeguata resistenza al fuoco.

NORME PER LA SICUREZZA ANTINCENDI PER GLI EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE: CARATTERISTICHE DEL VANO SCALA NEGLI EDIFICI DI NUOVA EDIFICAZIONE O SOGGETTI A SOSTANZIALI RISTRUTTURAZIONI (D.M. 16.5.1987 n.246)

TIPO DI EDIFICIO: A - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da 12 a 24;

MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 8000;

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Nessuna prescrizione;

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno protetto (I);

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 550; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno;

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 600; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: A prova di fumo;

Larghezza minima della scala (m): 1,05

Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 60 (II);

TIPO DI EDIFICIO: B - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 24 a 32;

MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 6000;

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Nessuna prescrizione;

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno protetto (I);

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 550; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno;

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 600; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: A prova di fumo;

Larghezza minima della scala (m): 1,05

Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 60 (II);

TIPO DI EDIFICIO: C - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 32 a 54;

MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 5000;

Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500;

Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno;

Larghezza minima della scala (m): 1,05

Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 90;

TIPO DI EDIFICIO: D - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 54 a 80;

MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 4000;

Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500;

Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno con zona filtro avente un camino di ventilazione di sezione non inferiore a 0,36 m²;

Larghezza minima della scala (m): 1,20

Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 90;

TIPO DI EDIFICIO: E - ALTEZZA ANTINCENDI (m): oltre 80;

MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 2000;

Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 350;

Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno con zona filtro avente un camino di ventilazione di sezione non inferiore a 0,36 m²;

Larghezza minima della scala (m): 1,20

Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 120.

NOTE

(I) Se non è possibile l'accostamento dell'Autoscala dei VV.FF. ad almeno una finestra o balcone per piano.

(II) Nel caso in cui non è contemplata alcuna prescrizione, gli elementi di suddivisione dei compartimenti vanno comunque considerati di classe REI 60.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-019 - Requisito: Tenuta all'acqua

Classe Requisito: Termici ed igrotermici

La tenuta all'acqua è intesa come non passaggio di acqua negli ambienti sottostanti.

Prestazioni: Caratteristiche funzionali per la tenuta all'acqua, oltre la resistenza all'acqua degli strati che possono essere bagnati sono l'impermeabilità specifica e la continuità di presenza del materiale costituente sia lo strato di rivestimento che quello di collegamento. Invece la presenza di discontinuità sottostanti può interrompere o ridurre la permeazione capillare e favorire la rievaporazione dell'acqua penetrata.

Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle categorie di prodotti utilizzati.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Sistema strutturale - Su_001 - Elenco Componenti -

Su_001/Co-001	Strutture in fondazione
Su_001/Co-002	Strutture in elevazione
Su_001/Co-003	Solai
Su_001/Co-004	Scale

Strutture in fondazione - Su_001/Co-001

Si definisce fondazione quella parte della struttura del sistema edilizio destinata a sostenere nel tempo il peso della sovrastante costruzione e a distribuirlo, insieme alle risultanti delle forze esterne, sul terreno di fondazione senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

Ubicazione:

Indicazione sul posizionamento locale del componente: *Le strutture di fondazione sono collocate al di sotto del piano di campagna*

Documentazione:

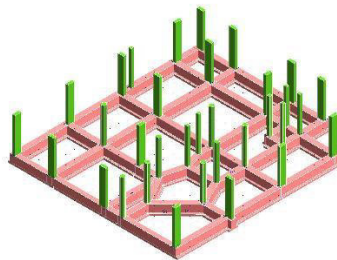
Elaborati strutturali: *Le tavole contenenti gli elaborati strutturali.....*

Strutture in fondazione - Su_001/Co-001 - Elenco Schede -

Su_001/Co-001/Sc-001	Fondazioni dirette
----------------------	--------------------

Fondazioni dirette - Su_001/Co-001/Sc-001

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio direttamente adagiate sul suolo di fondazione. Fanno parte di questa tipologia elementi come le travi rovescie e i plinti diretti.



Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Anomalie generalizzate

Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:

- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali

Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;

- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Requisiti e Prestazioni:

Sc-001/Re-017 - Requisito: Resistenza meccanica

Classe Requisito: Di stabilità

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni: *Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*

Livello minimo per la prestazione: *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

Anomalie Ricontrabili:

Sc-001/An-001 - Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Sc-001/An-002 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Sc-001/An-003 - Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-001/An-004 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-001/An-005 - Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Sc-001/An-006 - Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

Sc-001/An-007 - Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-001/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

Requisiti da verificare: *-Resistenza meccanica*

Anomalie: *-Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni, -Macchie, -Umidità*

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-001/In-001 - Interventi strutturali

Frequenza: Quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Note:

Nota:

Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

Strutture in elevazione - Su_001/Co-002

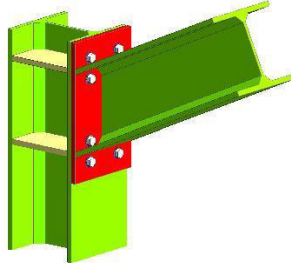
Si definiscono strutture di elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno.

Strutture in elevazione - Su_001/Co-002 - Elenco Schede -

Su_001/Co-002/Sc-002 Pilastro in acciaio
Su_001/Co-002/Sc-003 Trave in c.a.

Pilastro in acciaio - Su_001/Co-002/Sc-002

Elemento costruttivo verticale con profilato metallico di forma diversa (IPE, HE, UPN etc.) che permette di sostenere i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.



Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di stabilità o di geometria:

- errori nel calcolo o nella concezione;
- valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi;
- non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura;
- difetti di fabbricazione in officina;
- tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione;
- difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente);
- appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;
- sovraccarichi eccezionali non previsti;
- sovraccarichi puntuali non controllati;
- movimenti delle fondazioni;
- difetti di collegamento tra gli elementi.

Origine delle anomalie di derivazione chimica:

- assenza di protezione del metallo;
- ambiente umido;
- ambiente aggressivo;
- assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).

Anomalie Ricontrabili:

Sc-002/An-001 - Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Sc-002/An-002 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-002/An-003 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-002/An-004 - Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Sc-002/An-005 - Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-002/An-006 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-002/An-007 - Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Sc-002/An-008 - Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-002/An-009 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-002/An-010 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-002/An-011 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-002/An-012 - Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Sc-002/An-013 - Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Sc-002/An-014 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-002/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 360 giorni

Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc.

Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.

Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture, -Resistenza meccanica

Anomalie: -Decolorazione, -Disgregazione, -Distacco, -Erosione superficiale, -Patina biologica, -Presenza di vegetazione

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-002/In-001 - Interventi strutturali

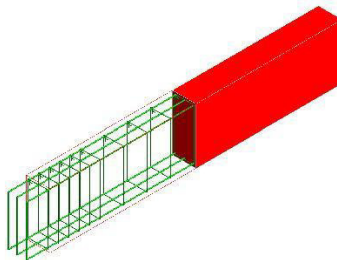
Frequenza: Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato.

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Trave in c.a. - Su_001/Co-002/Sc-003

Elemento costruttivo orizzontale o inclinato in conglomerato cementizio armato di forma diversa che permette di sostenere i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.



Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origini delle deformazioni meccaniche significative:

- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da:

- insufficienza del copriferro;
- fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature;
- urti sugli spigoli.

Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a:

- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).

Anomalie Ricontrabili:

Sc-003/An-001 - Alveolizzazione a caratura

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

Sc-003/An-002 - Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

Sc-003/An-003 - Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Sc-003/An-004 - Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Sc-003/An-005 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-003/An-006 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-003/An-007 - Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Sc-003/An-008 - Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-003/An-009 - Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-003/An-010 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-003/An-011 - Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Sc-003/An-012 - Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Sc-003/An-013 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-003/An-014 - Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-003/An-015 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-003/An-016 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-003/An-017 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-003/An-018 - Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Sc-003/An-019 - Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Sc-003/An-020 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Sc-003/An-021 - Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Controlli eseguibili dall'utente**Sc-003/Cn-001 - Controllo periodico**

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture, -Resistenza meccanica

Anomalie: -Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica, -Rigonfiamento, -Scheggiature

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato**Sc-003/In-001 - Interventi strutturali**

Frequenza: Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato.

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Solai - Su_001/Co-003

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di: sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali; di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica; avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

Solai - Su_001/Co-003 - Elenco Schede -

Su_001/Co-003/Sc-004 Solaio in legno

Solaio in legno - Su_001/Co-003/Sc-004

Trattasi di solai realizzati in travetti in legno e sovrastruttura o con assito in legno o con laterizi. La tipologia e le caratteristiche specifiche dei solai facenti parte dell'opera sono indicate negli elaborati progettuali ed in particolare nella sezione dedicata alle strutture. I solai devono assolvere alle funzioni di: sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali. Inoltre essi devono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica, oltre a possedere un'adeguata resistenza.

Diagnostica:**Cause possibili delle anomalie:**

Origini delle anomalie meccaniche:

- errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
- errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
- sovraccarichi accidentali;
- movimenti agli appoggi;
- fessurazioni alle estremità o debolezza interna del legno.

Origine delle alterazioni del legno:

- l'umidità può causare la decolorazione se è occasionale ed episodica o la putredine se è permanente e importante;
- il distacco delle lamelle.

Cause dell'umidità:

- una copertura difettosa;
- una protezione insufficiente;
- la risalita d'acqua a livello degli appoggi;
- il colmo non o mal ventilato.

Origini delle alterazioni dovute all'attacco di insetti:

- il "capricorno" (insetto della famiglia dei coleotteri) attacca particolarmente i resinosi e causa fori ovali di 5-7 mm di diametro e gallerie;
- il "lyctus" (coleottero xylofago) attacca l'alburno del legno e provoca fori rotondi del diametro di 1-2 mm con gallerie piene di tarmature;
- il "tarlo" attacca tutti i tipi di legno e provoca fori circolari di 2-3 mm di diametro;
- le "termiti" mangiano interamente il legno in ambiente umido e al riparo della luce.

Anomalie Ricontrabili:**Sc-004/An-001 - Alveolizzazione a caratura**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

Sc-004/An-002 - Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Sc-004/An-003 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-004/An-004 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-004/An-005 - Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-004/An-006 - Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-004/An-007 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-004/An-008 - Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Sc-004/An-009 - Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-004/An-010 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-004/An-011 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-004/An-012 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-004/An-013 - Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Sc-004/An-014 - Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in legno.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-004/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 360 giorni

Controllo delle parti a vista al fine di ricercare eventuali anomalie (disgregazioni, fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del conglomerato, deterioramento del legno etc.).

Requisiti da verificare: -Resistenza agli attacchi biologici

Anomalie: -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Penetrazione di umidità, -Scheggiature

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-004/In-001 - Interventi strutturali

Frequenza: Quando occorre

L'intervento strutturale può portare ad un consolidamento con rinforzo o ad un rifacimento di parti strutturali esistenti in seguito ad un cambiamento architettonico, di destinazione o dei sovraccarichi.

L'intervento strutturale può portare al rinforzo dei collegamenti del solaio con la struttura o alla sostituzione di parti usurate o rotte.

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Scale - Su_001/Co-004

Si tratta di strutture di collegamento verticale costituite da strutture a piano inclinato e da strutture gradonate o a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino all'8%); rampe gradonate, costituite da gradoni (con una pendenza fino a 20°); scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi.

Scale - Su_001/Co-004 - Elenco Schede -

Su_001/Co-004/Sc-005 Scale in acciaio

Scale in acciaio - Su_001/Co-004/Sc-005

Le scale in acciaio possono essere realizzate con molteplici conformazioni strutturali impiegando profilati, sezioni scatolari, tubolari o profili piatti assemblati mediante saldature e/o collegamenti tramite chiodatura, bullonatura, ecc.. I gradini vengono generalmente realizzati con lamiere metalliche traforate o con lamiere ad elementi in rilievo oppure con elementi grigliati.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di stabilità o di geometria:

- errori nel calcolo o nella concezione;
- valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi;
- non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura;
- difetti di fabbricazione in officina;
- tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione;
- difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente);
- appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;
- sovraccarichi eccezionali non previsti;
- sovraccarichi puntuali non controllati;
- movimenti delle fondazioni;
- difetti di collegamento tra gli elementi.

Origine delle anomalie di derivazione chimica:

- assenza di protezione del metallo;
- ambiente umido;
- ambiente aggressivo;
- assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).

Anomalie Ricontrabili:

Sc-005/An-001 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-005/An-002 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-005/An-003 - Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Sc-005/An-004 - Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede. In particolare per i solai in legno si può avere un distacco parziale o totale del cannicciato di finitura posto all'intradosso di solaio.

Sc-005/An-005 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-005/An-006 - Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-005/An-007 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-005/An-008 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-005/An-009 - Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Sc-005/An-010 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-005/Cn-002 - Controllo rivestimenti

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Controllo sulla natura estetica delle superfici dei rivestimenti che costituiscono le rampe, le pedate e le alzate. Controllo presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..

Requisiti da verificare: -Resistenza all'usura, -Resistenza meccanica

Anomalie: -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Distacco, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica

Ditte Specializzate: Generico

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-005/Cn-001 - Controllo parapetti e corrimano

Procedura: Ispezione

Frequenza: 360 giorni

Controllo delle superfici dei parapetti e dei corrimano e verificare l'eventuale degrado estetico (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto collegamento alla struttura principale.

Anomalie: -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Distacco, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica

Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-005/Cn-003 - Controllo strutturale

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 360 giorni

Controllo delle parti a vista al fine di ricercare eventuali anomalie (disgregazioni, fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del conglomerato, etc.).

Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture, -Resistenza meccanica

Anomalie: -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Distacco, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-005/In-001 - Intervento strutturale

Frequenza: Quando occorre

L'intervento strutturale può portare ad un consolidamento con rinforzo o ad un rifacimento di parti strutturali esistenti in seguito ad un cambiamento architettonico, di destinazione o dei sovraccarichi.

L'intervento strutturale può portare al rinforzo dei collegamenti della scala con la struttura o alla sostituzione di parti usurate o rotte.

Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-005/In-002 - Riparazione parapetti e corrimano

Frequenza: Quando occorre

Asportazione vecchia vernice tramite carteggiatura o con attrezzi meccanici o con sverniciatore, preparazione del fondo ed applicazione della vernice. Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle parapetti alla struttura principale e verifica del corretto serraggio degli stessi e reintegro di eventuali parti mancanti.

Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-005/In-003 - Ripresa pedate, alzate e rampe.

Frequenza: Quando occorre

Rifacimento di parti previa rimozione delle parti deteriorate e preparazione del sottofondo.

Ditte Specializzate: Pavimentista

Sc-005/In-004 - Ripristino connessioni

Frequenza: Quando occorre

Verifica generale degli elementi di connessione bullonate e saldate, riserraggio di bulloni e caviglie, reintegro di connessioni usurate o mancanti. Riparazione di corrosioni o fessurazioni mediante saldature con elementi di raccordo. Rifacimento della protezione antiruggine con vernici protettive.

Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-005/In-005 - Tinteggiatura delle superfici

Frequenza: Quando occorre

Coloritura delle parti previa rimozione della porzione deteriorate con preparazione del fondo. I sistemi variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti: per gli elementi metallici ad esempio si dispone il rifacimento della protezione antiruggine; per quelli in legno uno strato protettivo specifico.

Ditte Specializzate: Pittore

PIANO DI MANUTENZIONE
DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA
paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 - NTC2018

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Corpo d'Opera – N°1 – -Nuova Opera-

Sistema strutturale – Su_001

Strutture in fondazione – Co-001		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
Sc-001	Fondazioni dirette	
Sc-001/In-001	Intervento: Interventi strutturali In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Quando occorre
Strutture in elevazione – Co-002		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
Sc-002	Pilastro in acciaio	
Sc-002/In-001	Intervento: Interventi strutturali Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato. Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Quando occorre
Sc-003	Trave in c.a.	
Sc-003/In-001	Intervento: Interventi strutturali Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato. Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Quando occorre
Solai – Co-003		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
Sc-004	Solaio in legno	
Sc-004/In-001	Intervento: Interventi strutturali L'intervento strutturale può portare ad un consolidamento con rinforzo o ad un rifacimento di parti strutturali esistenti in seguito ad un cambiamento architettonico, di destinazione o dei sovraccarichi. L'intervento strutturale può portare al rinforzo dei collegamenti del solaio con la struttura o alla sostituzione di parti usurate o rotte. Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Quando occorre
Scale – Co-004		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA

Sc-005	Scale in acciaio	
Sc-005/In-001	Intervento: Intervento strutturale L'intervento strutturale può portare ad un consolidamento con rinforzo o ad un rifacimento di parti strutturali esistenti in seguito ad un cambiamento architettonico, di destinazione o dei sovraccarichi. L'intervento strutturale può portare al rinforzo dei collegamenti della scala con la struttura o alla sostituzione di parti usurate o rotte. Ditte Specializzate: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-005/In-002	Intervento: Riparazione parapetti e corrimano Asportazione vecchia vernice tramite carteggiatura o con attrezzi meccanici o con sverniciatore, preparazione del fondo ed applicazione della vernice. Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle parapetti alla struttura principale e verifica del corretto serraggio degli stessi e reintegro di eventuali parti mancanti. Ditte Specializzate: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-005/In-003	Intervento: Ripresa pedate, alzate e rampe. Rifacimento di parti previa rimozione delle parti deteriorate e preparazione del sottofondo. Ditte Specializzate: Pavimentista	Quando occorre
Sc-005/In-004	Intervento: Ripristino connessioni Verifica generale degli elementi di connessione bullonate e saldate, riserraggio di bulloni e caviglie, reintegro di connessioni usurate o mancanti. Riparazione di corrosioni o fessurazioni mediante saldature con elementi di raccordo. Rifacimento della protezione antiruggine con vernici protettive. Ditte Specializzate: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-005/In-005	Intervento: Tinteggiatura delle superfici Coloritura delle parti previa rimozione della porzione deteriorate con preparazione del fondo. I sistemi variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti: per gli elementi metallici ad esempio si dispone il rifacimento della protezione antiruggine; per quelli in legno uno strato protettivo specifico. Ditte Specializzate: Pittore	Quando occorre

PIANO DI MANUTENZIONE
DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA
 paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 - NTC2018
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Corpo d'Opera – N°1 – -Nuova Opera-

Sistema strutturale – Su_001

Strutture in fondazione – Co-001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-001	Fondazioni dirette		
	Cause possibili delle anomalie: Anomalie generalizzate Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da: - la variazione del tenore d'acqua nel terreno; - dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze; - penetrazioni d'acqua per infiltrazioni; - variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità. Anomalie puntuali o parziali Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:		

Sc-001/Cn-001	- crescita del tenore d'acqua nel terreno; - l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità; - la circolazione molto intensa di veicoli pesanti; - uno scivolamento del terreno; - un sovraccarico puntuale. Controllo: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Requisiti da verificare: -Resistenza meccanica Anomalie: -Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni, -Macchie, -Umidità Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
Strutture in elevazione – Co-002			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-002	Pilastro in acciaio		
Sc-002/Cn-001	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di stabilità o di geometria: -errori nel calcolo o nella concezione; -valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi; -non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura; -difetti di fabbricazione in officina; -tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione; -difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficienti); -appoggi bloccati che impediscono la dilatazione; -sovraccarichi eccezionali non previsti; -sovraccarichi puntuali non controllati; -movimenti delle fondazioni; -difetti di collegamento tra gli elementi. Origine delle anomalie di derivazione chimica: -assenza di protezione del metallo; -ambiente umido; -ambiente aggressivo; -assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio). Controllo: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc. Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista. Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture, -Resistenza meccanica Anomalie: -Decolorazione, -Disgregazione, -Distacco, -Erosione superficiale, -Patina biologica, -Presenza di vegetazione Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
Sc-003	Trave in c.a.		
Sc-003/Cn-001	Cause possibili delle anomalie: Origini delle deformazioni meccaniche significative: -errori di calcolo; -errori di concezione; -difetti di fabbricazione. Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da: -insufficienza del copriferro; -fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature; -urti sugli spigoli. Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a: -cedimenti differenziali; -sovraccarichi importanti non previsti; -indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia). Controllo: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni,	Controllo a vista	360 giorni

	distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione. Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture, -Resistenza meccanica Anomalie: -Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica, -Rigonfiamento, -Scheggiature Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore		
Solai – Co-003			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-004	Solaio in legno		
Sc-004/Cn-001	Cause possibili delle anomalie: Origini delle anomalie meccaniche: -errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente); -errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.); -sovraccarichi accidentali; -movimenti agli appoggi; -fessurazioni alle estremità o debolezza interna del legno. Origine delle alterazioni del legno: -l'umidità può causare la decolorazione se è occasionale ed episodica o la putredine se è permanente e importante; -il distacco delle lamelle. Cause dell'umidità: -una copertura difettosa; -una protezione insufficiente; -la risalita d'acqua a livello degli appoggi; -il colmo non o mal ventilato. Origini delle alterazioni dovute all'attacco di insetti: -il "capricorno" (insetto della famiglia dei coleotteri) attacca particolarmente i resinosi e causa fori ovali di 5-7 mm di diametro e gallerie; - il "lyctus" (coleottero xylofago) attacca l'alburno del legno e provoca fori rotondi del diametro di 1-2 mm con gallerie piene di tarmature; -il "tarlo" attacca tutti i tipi di legno e provoca fori circolari di 2-3 mm di diametro; -le "termiti" mangiano interamente il legno in ambiente umido e al riparo della luce. Controllo: Controllo periodico Controllo delle parti a vista al fine di ricercare eventuali anomalie (disgregazioni, fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del conglomerato, deterioramento del legno etc.). Requisiti da verificare: -Resistenza agli attacchi biologici Anomalie: -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Penetrazione di umidità, -Scheggiature Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
Scale – Co-004			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-005	Scale in acciaio		
Sc-005/Cn-001	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di stabilità o di geometria: -errori nel calcolo o nella concezione; -valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi; -non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura; -difetti di fabbricazione in officina; -tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione; -difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente); -appoggi bloccati che impediscono la dilatazione; -sovraccarichi eccezionali non previsti; -sovraccarichi puntuali non controllati; -movimenti delle fondazioni; -difetti di collegamento tra gli elementi. Origine delle anomalie di derivazione chimica: -assenza di protezione del metallo; -ambiente umido; -ambiente aggressivo; -assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio). Controllo: Controllo parapetti e corrimano	Ispezione	360 giorni

	Controllo delle superfici dei parapetti e dei corrimano e verificare l'eventuale degrado estetico (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto collegamento alla struttura principale. Anomalie: -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Distacco, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica Ditte Specializzate: Specializzati vari		
Sc-005/Cn-002	Controllo: Controllo rivestimenti	Controllo a vista	360 giorni
	Controllo sulla natura estetica delle superfici dei rivestimenti che costituiscono le rampe, le pedate e le alzate. Controllo presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..		
	Requisiti da verificare: -Resistenza all'usura, -Resistenza meccanica		
	Anomalie: -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Distacco, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica		
	Ditte Specializzate: Generico		
Sc-005/Cn-003	Controllo: Controllo strutturale	Controllo a vista	360 giorni
	Controllo delle parti a vista al fine di ricercare eventuali anomalie (disgregazioni, fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del conglomerato, etc.).		
	Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture, -Resistenza meccanica		
	Anomalie: -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Distacco, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica		
	Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore		

PIANO DI MANUTENZIONE
DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA
paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 - NTC2018

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Classe Requisito

Acustici

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-003	Solai		
Co-003/Re-004	Requisito: Isolamento acustico dai rumori aerei <i>E' l'attitudine a determinare un isolamento acustico dai rumori aerei tra due elementi spaziali sovrapposti.</i> Livello minimo per la prestazione: E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico dai rumori aerei attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante calcolato di volta in volta in laboratorio. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-003/Re-005	Requisito: Isolamento acustico dai rumori d'urto <i>E' l'attitudine a determinare un isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto dei solai.</i> Livello minimo per la prestazione: E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto attraverso l'indice del livello di rumore di calpestio (L _{nw}) calcolato di volta in volta in laboratorio. Esiste un indice sintetico (indice di attenuazione del livello di rumore di calpestio normalizzato		

	delta Lw) espresso dall'attenuazione ottenuta in corrispondenza della frequenza di 500 Hz. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
--	---	--	--

Classe Requisito

Di stabilità

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Strutture in fondazione		
Co-001/Re-017	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i> Livello minimo per la prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-001/Cn-001	Controllo: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	360 giorni
Co-002	Strutture in elevazione		
Co-002/Re-014	Requisito: Resistenza al vento <i>Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono.</i> Livello minimo per la prestazione: I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M.14/01/2008 Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-002/Re-017	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture in elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i> Livello minimo per la prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-002/Cn-001	Controllo: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc. Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.	Controllo a vista	360 giorni
Sc-003/Cn-001	Controllo: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.	Controllo a vista	360 giorni
Co-003	Solai		
Co-003/Re-001	Requisito: Contenimento della freccia massima <i>La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.</i> Livello minimo per la prestazione: Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-003/Re-011	Requisito: Resistenza agli urti <i>I solai, sottoposti ad urti convenzionali di un corpo con determinate caratteristiche dotato di una certa energia, non devono essere né attraversati, né tantomeno spostarsi, né produrre la caduta di pezzi pericolosi per gli utenti.</i> Livello minimo per la prestazione: In edilizia residenziale, per gli urti cosiddetti di sicurezza, i valori da verificare in corrispondenza dell'estradosso del solaio possono essere: - urto di grande corpo molle con l'energia massima d'urto $E \geq 900 \text{ J}$; - urto di grande corpo duro con $E \geq 50 \text{ J}$. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		

Co-003/Re-017	Requisito: Resistenza meccanica <i>I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</i> Livello minimo per la prestazione: Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti. I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004	Scale		
Co-004/Re-011	Requisito: Resistenza agli urti <i>I materiali di rivestimento delle scale devono essere in grado di resistere agli urti prodotti dalla caduta di oggetti di impiego comune senza che si manifestino fessurazioni, deformazioni, ecc..</i> Livello minimo per la prestazione: Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004/Re-017	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli elementi strutturali costituenti le scale devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</i> Livello minimo per la prestazione: Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-005/Cn-003	Controllo: Controllo strutturale Controllo delle parti a vista al fine di ricercare eventuali anomalie (disgregazioni, fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del conglomerato, etc.).	Controllo a vista	360 giorni
Sc-005/Cn-002	Controllo: Controllo rivestimenti Controllo sulla natura estetica delle superfici dei rivestimenti che costituiscono le rampe, le pedate e le alzate. Controllo presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..	Controllo a vista	360 giorni

Classe Requisito

Durabilità tecnologica

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-004	Scale		
Co-004/Re-016	Requisito: Resistenza all'usura <i>I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura.</i> Livello minimo per la prestazione: I rivestimenti dovranno possedere una resistenza all'usura corrispondente alla classe U3 (ossia di resistenza all'usura per un tempo non inferiore ai 10 anni) della classificazione UPEC. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-005/Cn-002	Controllo: Controllo rivestimenti Controllo sulla natura estetica delle superfici dei rivestimenti che costituiscono le rampe, le pedate e le alzate. Controllo presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..	Controllo a vista	360 giorni

Classe Requisito

Protezione antincendio

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-002	Strutture in elevazione		
Co-002/Re-012	Requisito: Resistenza al fuoco <i>La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilità (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.</i>		

	Livello minimo per la prestazione: In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico: Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60; Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90; Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-003	Solai		
Co-003/Re-007	Requisito: Reazione al fuoco <i>Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i solai.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle prove di classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali: - della velocità di propagazione della fiamma; - del tempo di post - combustione; - del tempo di post - incadescenza; - dell'estensione della zona danneggiata. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-003/Re-012	Requisito: Resistenza al fuoco <i>E' l'attitudine a conservare, per un tempo determinato, in tutto o in parte la stabilità meccanica, la tenuta al gas e ai vapori e l'isolamento termico.</i> Livello minimo per la prestazione: In particolare gli elementi costruttivi dei solai devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale il solaio conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico: Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60; Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90; Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004	Scale		
Co-004/Re-007	Requisito: Reazione al fuoco <i>Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti le scale.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle prove di classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali: - della velocità di propagazione della fiamma; - del tempo di post - combustione; - del tempo di post - incadescenza; - dell'estensione della zona danneggiata. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004/Re-012	Requisito: Resistenza al fuoco <i>Gli elementi strutturali delle scale devono presentare una resistenza al fuoco espressa in termini di tempo entro il quale tali elementi conservano stabilità.</i> Livello minimo per la prestazione: Le strutture dovranno comunque essere realizzate in modo da garantire una resistenza al fuoco di almeno R 60 (strutture portanti) e REI 60 (strutture separanti) per edifici con altezza antincendi fino a 24 m; per edifici di altezza superiore deve essere garantita una resistenza al fuoco almeno di R 90 (strutture portanti) e REI 90 (strutture separanti). Il vano scala, tranne quello a prova di fumo o a prova di fumo interno, deve avere superficie netta di aerazione permanente in sommità non inferiore ad 1 m. Nel vano di aerazione è consentita l'installazione di dispositivi per la protezione dagli agenti atmosferici. Per le strutture di pertinenza delle aree a rischio specifico devono applicarsi le disposizioni emanate nelle relative normative. NORME PER LA SICUREZZA ANTINCENDI PER GLI EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE: CARATTERISTICHE DEL VANO SCALA NEGLI EDIFICI DI NUOVA EDIFICAZIONE O SOGGETTI A SOSTANZIALI RISTRUTTURAZIONI (D.M. 16.5.1987 n.246) TIPO DI EDIFICIO: A - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da 12 a 24; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 8000; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Nessuna prescrizione; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno protetto (I); - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 550; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 600; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: A prova di fumo; Larghezza minima della scala (m): 1,05 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 60 (II); TIPO DI EDIFICIO: B - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 24 a 32; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 6000;		

	- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Nessuna prescrizione; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno protetto (I); - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 550; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 600; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: A prova di fumo; Larghezza minima della scala (m): 1,05 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 60 (II); TIPO DI EDIFICIO: C - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 32 a 54; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 5000; Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno; Larghezza minima della scala (m): 1,05 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 90; TIPO DI EDIFICIO: D - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 54 a 80; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 4000; Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno con zona filtro avente un camino di ventilazione di sezione non inferiore a 0,36 m²; Larghezza minima della scala (m): 1,20 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 90; TIPO DI EDIFICIO: E - ALTEZZA ANTINCENDI (m): oltre 80; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 2000; Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 350; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno con zona filtro avente un camino di ventilazione di sezione non inferiore a 0,36 m²; Larghezza minima della scala (m): 1,20 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 120. NOTE (I) Se non è possibile l'accostamento dell'Autoscala dei VV.FF. ad almeno una finestra o balcone per piano. (II) Nel caso in cui non è contemplata alcuna prescrizione, gli elementi di suddivisione dei compartimenti vanno comunque considerati di classe REI 60. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004/Re-018	Requisito: Sicurezza alla circolazione <i>Le scale devono avere uno sviluppo con andamento regolare che ne consenta la sicurezza durante la circolazione da parte dell'utenza.</i> Livello minimo per la prestazione: La larghezza delle rampe deve essere proporzionata al numero di persone (e comunque in funzione di multipli di 60 cm) cui è consentito il transito, e comunque non inferiore ad 1.20 m al fine di consentire il passaggio di due persone. Nel caso di larghezze superiori a 2.50 m è necessario provvedere ad un corrimano centrale. Va comunque calcolata come larghezza utile quella al netto di corrimano o di altri eventuali sporgenze (nel caso di larghezze riferite ad usi non pubblici, queste devono essere minimo di 80 cm e la pedata dei gradini non inferiore a 25 cm). Le rampe delle scale devono essere rettilinee, dotate di pianerottoli di riposo, di gradini con pedata non inferiore a 30 cm ed alzata di circa 17 cm. È opportuno che per ogni rampa non vengono superate le 12 alzate intervallandole con ripiani intermedi dimensionati pari almeno alla larghezza della scala. I pianerottoli interpiano vanno realizzati con larghezza maggiore di quella della scala e con profondità del 25-30% maggiore rispetto ai ripiani. L'inclinazione di una rampa è direttamente riferita al rapporto fra alzata (a) e pedata (p), la cui determinazione si basa sull'espressione: $2a + p = 62-64$ cm. L'altezza minima fra il sottorampa e la linea delle alzate deve essere di almeno 2.10 m. I parapetti devono avere un'altezza di 1.00 m misurata dallo spigolo superiore dei gradini e devono essere dimensionati in modo da non poter essere attraversati da una sfera di 10 cm di diametro. Il corrimano va previsto in funzione dell'utenza (se il traffico è costituito da bambini occorre un corrimano supplementare posto ad altezza adeguata e comunque deve prolungarsi di almeno 30 cm oltre il primo e l'ultimo gradino e deve essere posizionato su entrambi i lati per scale con larghezza superiore a 1.80 m. Le scale a chiocciola vanno dimensionate in considerazione che per ogni giro il numero dei gradini è condizionato dal diametro della scala che varia da 11-16 gradini in corrispondenza dei diametri di 1.20-2.50 m. La pedata va dimensionata in modo da evitare che i punti di partenza e di smonto abbiano sfalsamenti. SCALE A CHIOCCIOLA: ALZATE DI INTERPIANO N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 9 + 1; Altezze di interpiano al finito per: - Scale rotonde misto legno-metallo: 2,10 - 2,30; - Scale rotonde integralmente in legno: - ; - Scale in metallo: 2,14 - 2,34; - Scale a pianta quadrata: - ;		

N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 10 + 1; Altezze di interpiano al finito per: - Scale rotonde misto legno-metallo: 2,31 - 2,53; - Scale rotonde integralmente in legno: 2,31 - 2,51; - Scale in metallo: 2,35 - 2,57; - Scale a pianta quadrata: 2,31 - 2,51; N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 11 + 1; Altezze di interpiano al finito per: - Scale rotonde misto legno-metallo: 2,54 - 2,76; - Scale rotonde integralmente in legno: 2,52 - 2,68; - Scale in metallo: 2,58 - 2,81; - Scale a pianta quadrata: 2,52 - 2,68; N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 12 + 1; Altezze di interpiano al finito per: - Scale rotonde misto legno-metallo: 2,77 - 2,99; - Scale rotonde integralmente in legno: 2,69 - 2,89; - Scale in metallo: 2,82 - 3,04; - Scale a pianta quadrata: 2,69 - 2,89; N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 13 + 1; Altezze di interpiano al finito per: - Scale rotonde misto legno-metallo: 3,00 - 3,22; - Scale rotonde integralmente in legno: 2,90 - 3,11; - Scale in metallo: 3,05 - 3,28; - Scale a pianta quadrata: 2,90 - 3,11; N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 14 + 1; Altezze di interpiano al finito per: - Scale rotonde misto legno-metallo: 3,23 - 3,45; - Scale rotonde integralmente in legno: 3,12 - 3,33; - Scale in metallo: 3,29 - 3,51; - Scale a pianta quadrata: 3,12 - 3,33; N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 15 + 1; Altezze di interpiano al finito per: - Scale rotonde misto legno-metallo: 3,46 - 3,68; - Scale rotonde integralmente in legno: 3,34 - 3,54; - Scale in metallo: 3,52 - 3,74; - Scale a pianta quadrata: 3,34 - 3,54; N. DI ALZATE PIÙ ALZATA DEL RIPIANO DI ARRIVO: 16 + 1; Altezze di interpiano al finito per: - Scale rotonde misto legno-metallo: 3,69 - 3,91; - Scale rotonde integralmente in legno: 3,55 - 3,75; - Scale in metallo: 3,75 - 3,98; - Scale a pianta quadrata: 3,55 - 3,75; NOTE: Per diametri fino a 1.20 m sono previsti 12 gradini per giro; oltre il diametro di 1.40 m sono previsti 13 gradini per giro Gli edifici residenziali o per uffici con altezza di gronda compresa fra 24 e 30 m possono prevedere una singola scala fino a 350 - 400 m² di superficie coperta; oltre tale valore è necessaria una scala ogni 350 m² prevedendo sempre una distanza massima di fuga pari a 30 m; oltre i 600 m² deve essere prevista una scala in più ogni 300 m² o frazione superiore a 150 m². Per gli edifici residenziali oltre i 24 m di altezza di gronda e per quelli pubblici, le scale devono presentare requisiti di sicurezza tali che: - l'accesso ai piani avvenga attraverso un passaggio esterno o attraverso un disimpegno che almeno su un lato sia completamente aperto o comunque vada ad affacciare su uno spazio a cielo libero; - le pareti che racchiudono la scala in zona di compartizione antincendio siano di classe REI 120 con valori minimi per le strutture a pareti portanti in mattoni o in c.a. rispettivamente pari a 38 e 20 cm; - porte almeno di classe REI 60, con dispositivo di chiusura automatica o di autochiusura a comando; - scala aerata mediante apertura ventilata di almeno 1 m², situata all'ultimo piano e al di sopra dell'apertura di maggiore altezza prospettante sul vano scala. Le scale esterne di sicurezza devono essere del tutto esterne all'edificio e munite di parapetto con altezza di almeno 1.20 m; inoltre le scale dovranno essere lontane da eventuali aperture dalle quali potrebbero sprigionarsi fumi e fiamme. Se a diretto contatto con muri perimetrali questi dovranno essere realizzati con una adeguata resistenza al fuoco. NORME PER LA SICUREZZA ANTINCENDI PER GLI EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE: CARATTERISTICHE DEL VANO SCALA NEGLI EDIFICI DI NUOVA EDIFICAZIONE O SOGGETTI A SOSTANZIALI RISTRUTTURAZIONI (D.M. 16.5.1987 n.246) TIPO DI EDIFICIO: A - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da 12 a 24; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 8000;		
--	--	--

- Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Nessuna prescrizione; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno protetto (I); - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 550; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 600; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: A prova di fumo; Larghezza minima della scala (m): 1,05 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 60 (II); TIPO DI EDIFICIO: B - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 24 a 32; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 6000; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Nessuna prescrizione; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno protetto (I); - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 550; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno; - Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 600; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: A prova di fumo; Larghezza minima della scala (m): 1,05 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 60 (II); TIPO DI EDIFICIO: C - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 32 a 54; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 5000; Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno; Larghezza minima della scala (m): 1,05 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 90; TIPO DI EDIFICIO: D - ALTEZZA ANTINCENDI (m): da oltre 54 a 80; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 4000; Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 500; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno con zona filtro avente un camino di ventilazione di sezione non inferiore a 0,36 m²; Larghezza minima della scala (m): 1,20 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 90; TIPO DI EDIFICIO: E - ALTEZZA ANTINCENDI (m): oltre 80; MASSIMA SUPERFICIE DEL COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (m²): 2000; Massima superficie di competenza di ogni scala per piano (m²): 350; Tipo dei vani scala e di almeno un vano ascensore: Almeno a prova di fumo interno con zona filtro avente un camino di ventilazione di sezione non inferiore a 0,36 m²; Larghezza minima della scala (m): 1,20 Caratteristiche REI dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra compartimenti: 120. NOTE (I) Se non è possibile l'accostamento dell'Autoscala dei VV.FF. ad almeno una finestra o balcone per piano. (II) Nel caso in cui non è contemplata alcuna prescrizione, gli elementi di suddivisione dei compartimenti vanno comunque considerati di classe REI 60. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
---	--	--

Classe Requisito

Protezione dagli agenti chimici ed organici

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Strutture in fondazione		
Co-001/Re-009	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> Livello minimo per la prestazione: Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche).		

	Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-001/Re-010	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici <i>Le strutture in fondazione e di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.</i> Livello minimo per la prestazione: I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1) CLASSE DI RISCHIO: 1; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 2; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 3; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -; CLASSE DI RISCHIO: 4; Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 5; Situazione generale di servizio: in acqua salata; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U. DOVE: U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa * il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-001/Re-013	Requisito: Resistenza al gelo <i>Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i> Livello minimo per la prestazione: I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-002	Strutture in elevazione		
Co-002/Re-002	Requisito: Contenimento delle dispersioni elettriche <i>Le strutture in elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.</i> Livello minimo per la prestazione: Essi variano in funzione delle modalità di progetto. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-002/Re-009	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>Le strutture in elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> Livello minimo per la prestazione: Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche). Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-002/Re-010	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici		

	<i>Le strutture in elevazione a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.</i> Livello minimo per la prestazione: I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1) CLASSE DI RISCHIO: 1; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 2; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 3; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -; CLASSE DI RISCHIO: 4; Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -. CLASSE DI RISCHIO: 5; Situazione generale di servizio: in acqua salata; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U. DOVE: U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa * il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-002/Re-013	Requisito: Resistenza al gelo <i>Le strutture in elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i> Livello minimo per la prestazione: I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-003	Solai		
Co-003/Re-009	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>I materiali costituenti i solai non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza agli aggressivi chimici, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si suddivide in tre classi: - C0, rivestimenti utilizzati in ambienti privi di prodotti chimici; - C1, rivestimenti utilizzati in ambienti a contatto in modo accidentale con prodotti chimici; - C2, rivestimenti utilizzati in ambienti frequentemente a contatto con prodotti chimici. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-003/Re-010	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici <i>I solai a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-004/Cn-001	Controllo: Controllo periodico Controllo delle parti a vista al fine di ricercare eventuali anomalie (disgregazioni, fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del conglomerato, deterioramento del legno etc.).	Controllo a vista	360 giorni

Co-003/Re-015	Requisito: Resistenza all'acqua <i>I materiali costituenti i solai, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza all'acqua, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si in: - E0, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui la presenza di acqua è accidentale e la pulizia e la manutenzione vengono eseguite "a secco"; - E1, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui la presenza di acqua è occasionale. La manutenzione è "a secco" e la pulizia "a umido"; - E2, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui vi è presenza di acqua ma non sistematica. La manutenzione avviene "a umido" e la pulizia mediante lavaggio. - E3, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui vi è presenza di acqua prolungata. La manutenzione e la pulizia avvengono sempre con lavaggio. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004	Scale		
Co-004/Re-009	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>I materiali di rivestimento delle scale non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> Livello minimo per la prestazione: I rivestimenti dei gradini e dei pianerottoli devono avere una resistenza ai prodotti chimici di uso comune corrispondente alla classe C2 della classificazione UPEC. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004/Re-015	Requisito: Resistenza all'acqua <i>I rivestimenti costituenti le scale, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i> Livello minimo per la prestazione: I rivestimenti dei gradini e pianerottoli devono possedere una resistenza all'acqua corrispondente alla classe E2 della classificazione UPEC. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		

Classe Requisito

Protezione elettrica

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Strutture in fondazione		
Co-001/Re-002	Requisito: Contenimento delle dispersioni elettriche <i>Le strutture in sottosuolo dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.</i> Livello minimo per la prestazione: Essi variano in funzione delle modalità di progetto. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		

Classe Requisito

Termici ed igrotermici

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-003	Solai		
Co-003/Re-003	Requisito: Contenimento dell'inerzia termica <i>Contribuisce, con l'accumulo di calore, al benessere termico.</i> Livello minimo per la prestazione: A titolo indicativo i valori del fattore di inerzia possono essere: - < 150 kg/m ² , per edifici a bassa inerzia termica; - 150 - 300 kg/m ² , per edifici a media inerzia; - > 300 kg/m ² , per edifici ad alta inerzia. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-003/Re-006	Requisito: Isolamento termico <i>La prestazione di isolamento termico è da richiedere quando il solaio separa due ambienti sovrapposti nei quali possono essere presenti stati termici differenti. Si calcola in fase di progetto attraverso il calcolo della termotrasmissione.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli minimi variano in funzione dei parametri dettati dalle normative vigenti. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		

Co-003/Re-019	Requisito: Tenuta all'acqua <i>La tenuta all'acqua è intesa come non passaggio di acqua negli ambienti sottostanti.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle categorie di prodotti utilizzati. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
---------------	---	--	--

Classe Requisito

Visivi

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-002	Strutture in elevazione		
Co-002/Re-008	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc.. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-002/Cn-001	Controllo: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc. Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.	Controllo a vista	360 giorni
Sc-003/Cn-001	Controllo: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.	Controllo a vista	360 giorni
Co-003	Solai		
Co-003/Re-008	Requisito: Regolarità delle finiture <i>I materiali costituenti i solai devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi, ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i> Livello minimo per la prestazione: Essi variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004	Scale		
Co-004/Re-008	Requisito: Regolarità delle finiture <i>I materiali costituenti le scale devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi, ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i> Livello minimo per la prestazione: Essi variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-005/Cn-003	Controllo: Controllo strutturale Controllo delle parti a vista al fine di ricercare eventuali anomalie (disgregazioni, fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del conglomerato, etc.).	Controllo a vista	360 giorni

PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 - NTC2018

MANUALE D'USO

Elenco Corpi d'Opera

N° 1 -Nuova Opera- Su_001 Sistema strutturale

Corpo d'Opera N° 1 - -Nuova Opera-

Sub Sistema Su_001 - Sistema strutturale

Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti principali e secondari che, nell'organismo architettonico che ne deriva, sono destinati ad assorbire i carichi e le azioni esterne cui il manufatto è soggetto durante tutta la sua vita di esercizio.

Elenco Componenti

Su_001/Co-001	Strutture in fondazione
Su_001/Co-002	Strutture in elevazione
Su_001/Co-003	Solai
Su_001/Co-004	Scale

Componente Su_001/Co-001 - Strutture in fondazione

Si definisce fondazione quella parte della struttura del sistema edilizio destinata a sostenere nel tempo il peso della sovrastante costruzione e a distribuirlo, insieme alle risultanti delle forze esterne, sul terreno di fondazione senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

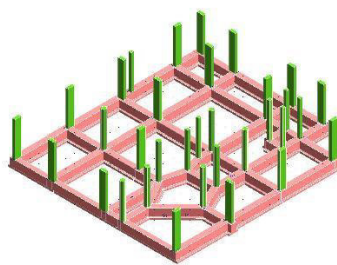
Elenco Schede

Su_001/Co-001/Sc-001 Fondazioni dirette

Fondazioni dirette - Su_001/Co-001/Sc-001

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio direttamente adagiate sul suolo di fondazione. Fanno parte di questa tipologia elementi come le travi rovescie e i plinti diretti.

Modalità d'uso corretto: *L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali, causate da sollecitazioni di diverso tipo, attacchi acidi, esposizione a solfati, con graduale corrosione degli strati superficiali di calcestruzzo.*



Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Anomalie generalizzate

Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:

- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali

Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Anomalie Ricontrabili:

Sc-001/An-001 - Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Sc-001/An-002 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Sc-001/An-003 - Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-001/An-004 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-001/An-005 - Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Sc-001/An-006 - Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

Sc-001/An-007 - Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-001/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

Requisiti da verificare: -Resistenza meccanica

Anomalie: -Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni, -Macchie, -Umidità

Note:

Nota:

Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

Componente

Su_001/Co-002 - Strutture in elevazione

Si definiscono strutture di elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno.

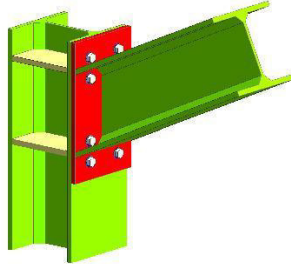
Elenco Schede

Su_001/Co-002/Sc-002 Pilastro in acciaio
 Su_001/Co-002/Sc-003 Trave in c.a.

Pilastro in acciaio - Su_001/Co-002/Sc-002

Elemento costruttivo verticale con profilato metallico di forma diversa (IPE, HE, UPN etc.) che permette di sostenere i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.

Modalità d'uso corretto: *Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllo periodicamente il grado di usura delle parti in vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.*



Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di stabilità o di geometria:

- errori nel calcolo o nella concezione;
- valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi;
- non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura;
- difetti di fabbricazione in officina;
- tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione;
- difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente);
- appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;
- sovraccarichi eccezionali non previsti;
- sovraccarichi puntuali non controllati;
- movimenti delle fondazioni;
- difetti di collegamento tra gli elementi.

Origine delle anomalie di derivazione chimica:

- assenza di protezione del metallo;
- ambiente umido;
- ambiente aggressivo;
- assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).

Anomalie Ricontrabili:

Sc-002/An-001 - Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Sc-002/An-002 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-002/An-003 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-002/An-004 - Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Sc-002/An-005 - Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-002/An-006 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-002/An-007 - Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Sc-002/An-008 - Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-002/An-009 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-002/An-010 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-002/An-011 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-002/An-012 - Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Sc-002/An-013 - Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Sc-002/An-014 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-002/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 360 giorni

Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc.

Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.

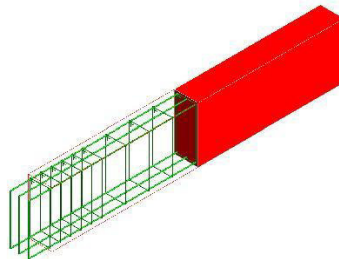
Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture, -Resistenza meccanica

Anomalie: -Decolorazione, -Disgregazione, -Distacco, -Erosione superficiale, -Patina biologica, -Presenza di vegetazione

Trave in c.a. - Su_001/Co-002/Sc-003

Elemento costruttivo orizzontale o inclinato in conglomerato cementizio armato di forma diversa che permette di sostenere i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.

Modalità d'uso corretto: Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti in vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.



Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origini delle deformazioni meccaniche significative:

- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da:

- insufficienza del copriferro;
- fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature;
- urti sugli spigoli.

Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a:

- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).

Anomalie Ricontrabili:

Sc-003/An-001 - Alveolizzazione a caratura

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

Sc-003/An-002 - Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

Sc-003/An-003 - Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Sc-003/An-004 - Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Sc-003/An-005 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-003/An-006 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-003/An-007 - Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Sc-003/An-008 - Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-003/An-009 - Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-003/An-010 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-003/An-011 - Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Sc-003/An-012 - Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Sc-003/An-013 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-003/An-014 - Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-003/An-015 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-003/An-016 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-003/An-017 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-003/An-018 - Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Sc-003/An-019 - Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Sc-003/An-020 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Sc-003/An-021 - Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Controlli eseguibili dall'utente**Sc-003/Cn-001 - Controllo periodico**

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 360 giorni

Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture, -Resistenza meccanica

Anomalie: -Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Macchie e graffiti, -Patina biologica, -Rigonfiamento, -Scheggiature

Componente

Su_001/Co-003 - Solai

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di: sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali; di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica; avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

Elenco Schede

Su_001/Co-003/Sc-004 Solaio in legno

Solaio in legno - Su_001/Co-003/Sc-004

Trattasi di solai realizzati in travetti in legno e sovrastruttura o con assito in legno o con laterizi. La tipologia e le caratteristiche specifiche dei solai facenti parte dell'opera sono indicate negli elaborati progettuali ed in particolare nella sezione dedicata alle strutture. I solai devono assolvere alle funzioni di: sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali. Inoltre essi devono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica, oltre a possedere un'adeguata resistenza.

Modalità d'uso corretto: Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllo periodicamente il grado di usura delle parti in vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie meccaniche:

- errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
- errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
- sovraccarichi accidentali;
- movimenti agli appoggi;
- fessurazioni alle estremità o debolezza interna del legno.

Origine delle alterazioni del legno:

- l'umidità può causare la decolorazione se è occasionale ed episodica o la putredine se è permanente e importante;
- il distacco delle lamelle.

Cause dell'umidità:

- una copertura difettosa;
- una protezione insufficiente;
- la risalita d'acqua a livello degli appoggi;
- il colmo non o mal ventilato.

Origini delle alterazioni dovute all'attacco di insetti:

- il "capricorno" (insetto della famiglia dei coleotteri) attacca particolarmente i resinosi e causa fori ovali di 5-7 mm di diametro e gallerie;
- il "lyctus" (coleottero xylofago) attacca l'alburno del legno e provoca fori rotondi del diametro di 1-2 mm con gallerie piene di tarmature;
- il "tarlo" attacca tutti i tipi di legno e provoca fori circolari di 2-3 mm di diametro;
- le "termiti" mangiano interamente il legno in ambiente umido e al riparo della luce.

Anomalie Ricontrabili:

Sc-004/An-001 - Alveolizzazione a caratura

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

Sc-004/An-002 - Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Sc-004/An-003 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-004/An-004 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-004/An-005 - Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-004/An-006 - Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-004/An-007 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-004/An-008 - Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Sc-004/An-009 - Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-004/An-010 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-004/An-011 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-004/An-012 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-004/An-013 - Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Sc-004/An-014 - Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in legno.

Componente

Su_001/Co-004 - Scale

Si tratta di strutture di collegamento verticale costituite da strutture a piano inclinato e da strutture gradonate o a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino all'8%); rampe gradonate, costituite da gradoni (con una pendenza fino a 20°); scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi.

Elenco Schede

Su_001/Co-004/Sc-005 Scale in acciaio

Scale in acciaio - Su_001/Co-004/Sc-005

Le scale in acciaio possono essere realizzate con molteplici conformazioni strutturali impiegando profilati, sezioni scatolari, tubolari o profili piatti assemblati mediante saldature e/o collegamenti tramite chiodatura, bullonatura, ecc.. I gradini vengono generalmente realizzati con lamiere metalliche traforate o con lamiere ad elementi in rilievo oppure con elementi grigliati.

Modalità d'uso corretto: Trattandosi di elementi strutturali, non è consentito apportare modifiche se non approvate e firmate da tecnico abilitato. Occorre effettuare controlli periodici delle parti in vista finalizzati alla ricerca di eventuali anomalie (fenomeni di disgregazione, fessurazioni, distacchi, esposizione delle armature, ecc.). Occorre, inoltre, effettuare idonei interventi mirati al mantenimento dell'efficienza dei rivestimenti delle pedate e alzate e dei corrimano, al fine di evitare possibili cadute. Occorrerà procedere alla sostituzione delle parti deteriorate e non più idonee.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di stabilità o di geometria:

- errori nel calcolo o nella concezione;
- valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi;
- non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura;
- difetti di fabbricazione in officina;
- tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione;
- difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente);
- appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;
- sovraccarichi eccezionali non previsti;
- sovraccarichi puntuali non controllati;
- movimenti delle fondazioni;
- difetti di collegamento tra gli elementi.

Origine delle anomalie di derivazione chimica:

- assenza di protezione del metallo;
- ambiente umido;
- ambiente aggressivo;
- assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).

Anomalie Ricontrabili:

Sc-005/An-001 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-005/An-002 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-005/An-003 - Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Sc-005/An-004 - Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede. In particolare per i solai in legno si può avere un distacco parziale o totale del canticciato di finitura posto all'intradosso di solaio.

Sc-005/An-005 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-005/An-006 - Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-005/An-007 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-005/An-008 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-005/An-009 - Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Sc-005/An-010 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-005/Cn-002 - Controllo rivestimenti

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 360 giorni

Controllo sulla natura estetica delle superfici dei rivestimenti che costituiscono le rampe, le pedate e le alzate. Controllo presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..

Requisiti da verificare: *-Resistenza all'usura, -Resistenza meccanica*

Anomalie: *-Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Distacco, -Fessurazioni, -Macchie e graffi, -Patina biologica*

DICHIARAZIONE

Oggetto: *“Piattaforma Tecnologica Per Il Trattamento E La Valorizzazione Dei R.S.U. Sita In C\Da Borraanea Nel Comune Di Trapani.”*

Il sottoscritto **Ing.Caradonna Onofrio** nato ad Alcamo in data 28 febbraio 1967 con domicilio a Gibellina in via Finocchiaro Aprile n. 26, iscritto all'Albo degli Ingegneri della provincia di Trapani nella sezione A, nel settore edilizia al n° 1048, quale intestatario del programma di calcolo STS con licenza n° 30568 e 30569;

consapevole delle responsabilità civili e penali a cui va incontro in caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 445 del 28.12.2000.

D I C H I A R A

- Di autorizzare all'uso il suddetto programma all'**Architetto Vincenza Di marco**, nata a Mazara del vallo (TP) il 01/07/1970 e residente a Mazara del Vallo (TP) in Via Giovanni Verga n. 4, iscritta all'Ordine degli Architetti della Provincia di Trapani al n. 1019, l'**Architetto Giacomo Lombardo**, nato a Castelvetro (TP) il 30/04/1971 e residente a Campobello di Mazara (TP) in Via IV Aprile n. 14, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Trapani al n. 850 e all' **Ingegnere Saverio Di Blasi**, nato a Castelvetro (TP) il 26/05/1973 e residente a Santa Ninfa (TP) in Via Matteotti n. 20, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trapani al n. 1460/A per i lavori di cui all'oggetto.

Gibellina, 10/10/ 2020





S.T.S. S.r.l.

Via Tre Torri, 11
95030 S. A. Li Battiati (CT)
Tel. 095.7252559
Fax 095.213813

LICENZA D'USO

Spett.le
CARADONNA ING. ONOFRIO (9444)
VIA FINOCCHIARO APRILE, 26
91024 GIBELLINA TP

S. Agata Li Battiati 02/04/2018

PACKAGE: * C.D.S.WIN LIGHT+C.D.P.WIN+MainPRO *** 30568/30569 [cod.ass28629]**

La licenza d'uso che regola l'utilizzo del programma è la seguente:

Premesso che l'acquisto del supporto magnetico incluso nel package è strumentale al fine di conseguire la licenza d'uso non esclusiva e non cedibile dei programmi su di esso registrati; che la presente licenza d'uso è richiesta dall'utente per uso professionale, o per essere utilizzata nell'esercizio della propria attività aziendale di tipo industriale o commerciale, destinata alla produzione di beni o servizi; tanto premesso, da intendersi parte integrante della presente scrittura, la licenza d'uso è concessa alle seguenti condizioni.

CONDIZIONI GENERALI

- Il package (costituito da informazioni leggibili dall'elaboratore sul supporto magnetico, dalla documentazione d'uso e da qualsiasi altro materiale relativo ai programmi) rimane proprietà della S.T.S. S.r.l. o dei suoi dotti causa.
- Il cliente rispetterà massima riservatezza su informazioni e dati del package in oggetto, non ne divulgherà né renderà disponibile a terzi quanto costituisce il package stesso.
- Il cliente non potrà rimuovere o alterare alcun marchio, N. di serie o altre indicazioni di riserva di diritti apposti o inseriti nei programmi o sui supporti magnetici.
- La licenza d'uso del package non comprende la facoltà di ottenerlo in formato sorgente né di disporre della relativa documentazione logica o di progetto.
- Il package resta soggetto alle presenti condizioni quale che sia la modalità del suo utilizzo (eventualmente in connessione con altri).
- Non è consentita al cliente la riproduzione anche parziale della documentazione del package se non per proprio uso personale e limitatamente alla licenza d'uso e nell'ambito dell'utilizzo del package in oggetto.
- Il software viene ceduto dalla S.T.S. S.r.l. in uso ai propri clienti così e com'è al momento della installazione. Il cliente conviene che l'acquisto del software in parola non comporta alcun obbligo da parte della S.T.S. S.r.l. nei suoi confronti in merito alla rimozione di eventuali anomalie e/o malfunzionamenti che dovessero manifestarsi, per i motivi più disparati, nel successivo uso di detto software. L'installazione dei programmi, il trasferimento degli stessi su computer ed i settaggi saranno a totale carico del cliente. L'acquisto del software non comporta alcun obbligo per la S.T.S. S.r.l. in merito alla installazione ed all'avviamento all'uso dei programmi. La S.T.S. S.r.l. garantisce soltanto la consegna del software, tramite corriere, nei modi e nelle forme convenute, presso il domicilio del cliente.
- In nessun caso, a nessun titolo e per nessun motivo eventuali anomalie e/o malfunzionamenti del software potranno costituire motivo per la restituzione, il rimborso e/o il mancato pagamento dello stesso. La scelta e l'utilizzo dei modelli di calcolo, delle diverse soluzioni tecniche, nonché il riscontro analitico dei calcoli effettuati dal sistema e dei risultati così ottenuti costituisce onere e responsabilità esclusiva del cliente che non avrà pertanto diritto ad alcun risarcimento che risulti collegato ad eventuali errori di calcolo o alla scelta di soluzioni tecniche, modelli e/o parametri inadeguati.
- L'acquisto del software non comporta altresì per la S.T.S. S.r.l. alcun obbligo in merito all'assistenza. La S.T.S. S.r.l. non sarà pertanto tenuta a fornire, in mancanza di regolare contratto di assistenza, in virtù della vendita dei programmi, alcuna spiegazione né telefonica, né per iscritto, né verbale presso la propria sede, sul corretto utilizzo dei propri packages. In nessun caso, a nessun titolo e per nessun motivo, in mancanza di regolare contratto di assistenza, la S.T.S. S.r.l. sarà tenuta a fornire aggiornamenti di qualsiasi genere del proprio software, né ad effettuare alcuna sostituzione. In caso di guasto della chiave di protezione hardware essa verrà sostituita, dopo la restituzione di quella guasta, al costo di € 50,00+iva sempre che non venga riscontrata la volontà da parte dell'utente di voler manomettere la chiave. Tale sostituzione avverrà tramite corriere privato. In nessun caso e per nessun motivo la S.T.S. S.r.l. risponderà nei confronti dei clienti o di terzi di eventuali danni connessi e/o conseguenti ad eventuali ritardi nella consegna della nuova chiave hardware in sostituzione di quella guasta, ciò per patto espresso ed essenziale tra le parti.
- Le prestazioni connesse all'assistenza dei packages in oggetto ed al loro aggiornamento saranno regolate da apposito contratto di assistenza software, non obbligatorio, da stipularsi separatamente.
- La verifica dell'idoneità del package ad ottenere certi risultati, la sua installazione, il suo uso e la sua gestione sono onere e responsabilità esclusiva del cliente. La S.T.S. S.r.l. garantisce esclusivamente ed unicamente che il supporto è esente da vizi di fabbricazione al momento della consegna con suo impegno, in caso contrario, alla sostituzione col solo ristoro delle sole spese di spedizione; il tutto sempre con le restrizioni di cui all'art. 6, 7 e 8 esclusa qualsiasi altra garanzia. In nessun caso la S.T.S. S.r.l. risponderà di danni a qualunque titolo connessi e/o conseguenti ad eventuali vizi di qualità, adeguatezza, uso e utilizzabilità del package, che restano, pertanto, ad esclusivo carico del cliente.
- La presente licenza non può essere ceduta o sublocata o altrimenti concessa in uso dal cliente a terzi, e ciò tanto a titolo gratuito quanto a titolo oneroso.
- Qualora il cliente violi gli artt. 2, 3, 6, 14, la S.T.S. S.r.l. potrà risolvere la licenza d'uso con semplice comunicazione scritta e senza preavviso. In tal caso il cliente dovrà astenersi dall'ulteriore uso del package che dovrà essere restituito con la relativa chiave hardware alla S.T.S. S.r.l. entro 20 gg. dalla comunicazione della revoca. Gli artt. 2 e 3 resteranno in vigore nonostante la risoluzione della licenza d'uso.
- Il cliente, obbligatoriamente, dovrà, entro 8 giorni dall'acquisizione della licenza d'uso, restituire la copia del presente documento datata e firmata anche per approvazione specifica a: S.T.S. S.r.l. via Tre Torri, 11 - 95030 S. A. Li Battiati (CT).
- L'uso da parte di chiunque, ivi compreso il cliente, senza l'approvazione esplicita della licenza d'uso è perseguibile nei termini e nei modi di legge.
- Fermo quanto al punto 8 e 11, resta espressamente convenuto, quale clausola essenziale e per patto espresso, che la responsabilità della S.T.S. S.r.l. per qualsiasi danno emergente e lucro cessante a qualunque titolo conseguente e/o comunque connesso alla presente, e che non rientri nella esenzione assoluta di responsabilità pattuita sotto l'art. 8, non potrà in alcun caso eccedere un importo pari al 10% del prezzo pagato per il programma cui il danno e/o la pretesa risarcitoria fosse riferibile e non potrà essere risarcita se non previo passaggio in giudicato della sentenza che rechi condanna del cliente al risarcimento dei danni in parola.
- Qualunque violazione delle clausole e prescrizioni di cui al presente contratto, nonché della normativa di Legge in materia di diritto di autore (L. 1941 n. 633 e D. Lgs. 1992 n. 518 e successive) comporterà a carico di colui che se ne renda responsabile l'applicazione delle sanzioni previste dalla Legge.
- Per qualsiasi controversia fra le parti sarà competente in via esclusiva il foro di Catania. Resta altresì convenuto per patto espresso e clausola essenziale che il cliente non potrà convenire in giudizio la S.T.S. S.r.l. in Foro diverso da quello di Catania neanche laddove si tratti di chiamata in garanzia in cause in cui il cliente sia stato a sua volta convenuto da terzi; in tal caso, infatti, il cliente potrà esercitare eventuale azione di risarcimento sempre nei limiti inderogabilmente previsti alla clausola 16 del presente contratto solo in caso di condanna definitiva dello stesso e sempre con azione da incuore innanzi al Foro di Catania espressamente designato quale Foro Esclusivamente Competente.

Firma per accettazione

APPROVO E SOTTOSCRIVO SPECIFICAMENTE PER AVERLE LETTE E CONOSCIUTE, LE CLAUSOLE DI CUI AI PUNTI 6 (divieto di riproduzione del software), 7 (esclusione di obblighi della S.T.S. S.r.l. relativi all'installazione e/o al trasferimento del software e settaggio), 8 (clausola solve et repete e casi di responsabilità esclusiva dell'utente), 9 (mancanza di obbligo di assistenza in capo a S.T.S. S.r.l. e non in virtù di separato contratto; casi e condizioni della sostituzione della chiave di protezione e esenzione da responsabilità per eventuale ritardo nell'invio), 11 (limitazioni di garanzia alla sola mancanza di vizi di fabbricazione di supporto con esclusione di garanzia per inadeguatezza, mancanza di qualità, ecc. del package e del programma), 13 (facoltà di risoluzione del contratto in favore della S.T.S. S.r.l. per violazione di patti contrattuali da parte dell'utente), 16 (limiti alla risarcibilità del danno nei casi non previsti dall'art. 8), e 18 (Foro esclusivamente competente ed onere di dimostrare l'avvenuta condanna al risarcimento dei danni da parte dell'utente).

Copia per l'utente

Firma per accettazione

Oggetto: Realizzazione di un impianto di prima pioggia vasca di prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato.

- **Dimensioni esterne: 250x500x255 cm;**
- Dimensioni copertura (carrabile autocarro): 250x(250+250)x sp.20 cm;
- Dimensioni copertura (carrabile auto): 250x(250+250)x sp.12 cm;
- Spessore soletta di sottofondazione in opera: 20 cm;
- Massimo ricoprimento in copertura: 1,30 m;
- Profondità minima falda freatica: 0,5 m.

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO STRUTTURALE

- **RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**
- **RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**
- **RELAZIONE SUI MATERIALI**
- **PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**
- **RELAZIONE SULLE FONDAZIONI**

Sommario

1.	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	2
1.1.	Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche del sito	2
1.2.	Descrizione generale della struttura	2
1.3.	Normativa tecnica di riferimento	4
1.4.	Definizione dell'azione sismica di base	5
1.5.	Condizioni e combinazioni di carico	6
1.5.1.	Analisi dei carichi	6
1.5.2.	Azione sismica	9
1.5.3.	Condizioni e combinazioni di calcolo	10
2.	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	12
2.1.	Modellazione della struttura	12
2.1.1.	Modello 3D agli elementi finiti	13
2.1.2.	Principali stati di Deformazione	18
2.1.3.	Principali stati di Sollecitazione	19
2.2.	Verifiche di resistenza degli elementi strutturali	24
2.2.1.	Pareti vasca in c.a.v.	24
2.2.2.	Soletta di fondazione	24
2.2.3.	Sottofondazione	24
3.	RELAZIONE SUI MATERIALI	25
3.1.	Caratteristiche dei materiali	25
3.1.1.	Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati	25
3.1.2.	Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.	25
3.1.3.	Acciaio in reti elettrosaldate per c.a.	25
3.2.	Descrizione dei materiali	26
3.2.1.	Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati	26
3.2.2.	Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.	27
3.2.3.	Acciaio in reti elettrosaldate per c.a.	27
4.	PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA	28
4.1.	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera	30
5.	RELAZIONE SULLE FONDAZIONI	31
5.1.	Caratteristiche del terreno di fondazione	31
5.2.	Verifiche di portanza del terreno di fondazione (SLU-GEO)	31
5.3.	Verifica dei cedimenti del terreno di fondazione (SLE)	32
5.4.	Verifica al sollevamento (SLU-UPL)	32
6.	CONCLUSIONI	35
	ALLEGATO 1: TABULATO DEL CODICE DI CALCOLO	36

1. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

1.1. Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche del sito

La presente relazione viene redatta a corredo del progetto strutturale relativo ad un impianto di prima pioggia realizzazione di una vasca prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato.

Si considera nel seguito la posa in opera del manufatto in un sito stabile, in cui la soggiacenza della falda freatica non sia ad una profondità inferiore a 0,50 m dal piano di campagna.

L'opera deve essere posata in opera senza interazione con altre opere, garantendo un comportamento strutturale indipendente della stessa.

1.2. Descrizione generale della struttura

La vasca in oggetto è composta da un manufatto di forma rettangolare, con dimensioni pari a 250x500xH=255 cm, costituito da pareti verticali dello spessore strutturale di 10 cm in testa e 15 cm al piede, soletta di fondazione dello spessore di 15 cm e da una lastra di copertura semplicemente appoggiata al corpo sottostante. La lastra di copertura è disponibile delle dimensioni di 250x(250+250)x sp.20 cm, carrabile autocarri, e 250x(250+250)x sp.12 cm, carrabile auto.

In presenza di falda freatica, la soletta di fondazione della vasca, di spessore pari a 15 cm, deve essere impostata su almeno 20 cm di getto, armato con doppia rete elettrosaldata $\phi 8/20'' \times 20''$, prevedendo almeno 5 cm di sabbia sopra di esso per evitare il contatto tra le due superfici in c.a.

In assenza di falda ed in presenza di un terreno di fondazione di buone caratteristiche di resistenza e deformabilità, risulta sufficiente impostare la soletta di fondazione della vasca su un getto di pulizia dello spessore minimo di 10 cm, sempre prevedendo almeno 5 cm di sabbia sopra di esso per evitare il contatto tra le due superfici adiacenti.

Occorre inoltre prevedere uno scavo maggiorato in misura non superiore ad 1 m e non inferiore a 0,5 m per ogni lato della vasca ed eseguire il reinterro con ghiaia di pezzatura 40-60 mm circa, prevedendo un opportuno drenaggio sulle pareti laterali, al fine di eliminare eventuali spinte idrostatiche dovute alla presenza di falda.

Il presente progetto tiene in considerazione le forometrie previste per gli impianti ed i macchinari alloggiati nella vasca, come da progetto esecutivo allegato.

I manufatti oggetto della presente relazione sono realizzati con struttura prefabbricata in c.a.v., prodotti all'interno dello stabilimento BIANCO PREFABBRICATI S.r.l. sito in Via Costiera n.42 nel Comune di Mazara del Vallo (TP).

Nella schematizzazione di calcolo si considerano i seguenti vincoli tra i vari elementi strutturali:

FONDAZIONE ----- SUOLO ALLA WINKLER

LASTRA COPERTURA – PARETI ----- CERNIERA

In accordo con il DM 17/01/2018, con riferimento al capitolo 6, l'insieme delle attività progettuali che riguardano le costruzioni o le parti di costruzioni interagenti con il terreno devono essere inquadrare nell'ambito della progettazione geotecnica; essendo la vasca oggetto della relazione completamente interrata può essere classificata quale "opera geotecnica" come descritto al punto 6.1.1 del DM 17/01/2018.

Il calcolo della struttura è stato eseguito con il metodo degli stati limite, mediante *analisi statica lineare*, attraverso un procedimento di calcolo automatico eseguito con il codice di calcolo Enexsys Winstrand prodotto dalla En.Ex.Sys. s.r.l. di Casalecchio di Reno (BO) e verifiche specifiche condotte manualmente.

Per quanto riguarda la verifica sismica si fa riferimento alla normativa D.M. 17/01/2018 e più precisamente al paragrafo 7.11 riguardante le opere e i sistemi geotecnici.

Per quanto concerne le verifiche di resistenza allo stato limite ultimo si è proceduto ad una valutazione di tipo sezionale tenendo conto del comportamento non lineare dei materiali. La valutazione degli stati di tensione locali agli stati limite di esercizio è stata effettuata mediante il metodo "n" assumendo che il calcestruzzo non sia in grado di esplicitare alcuna resistenza a trazione e considerando un coefficiente di omogeneizzazione tra acciaio e calcestruzzo pari a 15. Attraverso un'analisi di tipo statica lineare sono state valutate le sollecitazioni in tutti gli stati limite in esame (stati limite ultimi e di esercizio).

Tale analisi è stata condotta lungo due direzioni ortogonali, tenendo in conto le condizioni di seguito riportate, combinate secondo quanto prescritto dalle norme.

Le condizioni di carico previste comprendono, con riferimento al fattore di partecipazione all'azione sismica:

- 1) Peso proprio - *Fattore di partecipazione = 1*;
- 2) Carichi permanenti - *Fattore di partecipazione = 1*;
- 3) Carichi accidentali (transito autocarri) – *Fattore di partecipazione = 0,6*;
- 4)-7) Condizioni sismiche (vedi nel dettaglio la relazione di calcolo strutturale);
- 8) Peso di tutto pieno (per verifica SLU-GEO) – *Fattore di partecipazione = 0*;
- 9) Sottopressioni dovute all'acqua interstiziale – *Fattore di partecipazione = 1*.

definendo i coefficienti di simultaneità di tali condizioni di carico ai fini del calcolo delle masse.

Le verifiche di resistenza del terreno e del complesso terreno-fondazione sono state effettuate in base alle classiche teorie della geotecnica sulla portanza dei terreni, confrontando le sollecitazioni di progetto con la resistenza di progetto.

1.3. Normativa tecnica di riferimento

Il dimensionamento della struttura è stato sviluppato nel rispetto delle normative elencate:

- | | | |
|---|---|---|
| D.M. 11/03/88 | - | Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione; |
| D.M. 14/02/92 | - | Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche; |
| D.M. 09/01/96 | - | Norme tecniche per l'esecuzione di opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche; |
| D.M. 16/01/96 | - | Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica e relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi; |
| Circolare Min. LL.PP. 04/07/96 | - | Circolare del Servizio tecnico centrale del Ministero LL.PP. n. 156AA.GG./STC: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/96; |
| Circolare Min. LL.PP. 15/10/96, n. 252 | - | Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche; |
| Circolare Min. LL.PP. 10/04/97, n. 65 | - | Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche; |
| CNR-UNI 10011/97 | - | Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione; |
| D.M. LL.PP. 03/12/1997 | - | Norme tecniche per le costruzioni prefabbricate; |
| OPCM 3274 del 20/03/03 | - | Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica: <i>Allegato 1 - classificazione sismica del territorio italiano</i> ; |
| D.M. 17/01/18 | - | Norme tecniche per le costruzioni 2018; |
| Circolare 21 Gennaio 2019, n° 7 | - | Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018. |

1.4. Definizione dell'azione sismica di base

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

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

Localizzazione della struttura	
Località	TRAPANI
Comune	TRAPANI
Provincia	Trapani
Regione	SICILIA
Longitudine	12,63322 E
Latitudine	37,87467 N

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

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo presunto	Categoria topografica
IV	100.0	1,00	100.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s * S_t$ (3.2.3);

F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale;

F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale;

T_b è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante;

T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante;

T_d è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Si riportano di seguito i parametri del sito di riferimento per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita.

TU 2018 SLV H

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_n	0,060 g
F_n	2,551
T_c^*	0,313 s
S_s	1,500
C_c	1,541
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,500
η	1,000
T_B	0,161 s
T_C	0,482 s
T_D	1,839 s

1.5. Condizioni e combinazioni di carico

1.5.1. Analisi dei carichi

Il dimensionamento della vasca viene eseguito considerando un terreno di reinterro tipo, caratterizzato da parametri geo-meccanici standard:

$$\phi' = 35^\circ;$$

$$c' = 0;$$

$$\gamma' = 2000 \text{ kg/m}^3.$$

Per il calcolo delle pressioni verticali ed orizzontali agenti sulla vasca, si considera un ricoprimento in copertura pari a 130 cm ed uno scavo maggiorato di 1 m per lato.

Si considera nel seguito la presenza di una falda freatica alla profondità di circa 0,5 m dal piano campagna.

Peso soletta di copertura (sp.20cm): $G_{soletta} = 2500 \cdot 0,2 = 500 \text{ kg / m}^2;$

Peso soletta di copertura (sp.12cm): $G_{soletta} = 2500 \cdot 0,12 = 300 \text{ kg / m}^2;$

Peso terreno sovrastante la copertura: *come da calcoli successivi;*

Sovraccarichi variabili da traffico (I categoria): $Q_{\text{traffico}} = 900 \text{ kg / m}^2$;

Sovraccarichi variabili da traffico (categoria F): $Q_{\text{traffico}} = 250 \text{ kg / m}^2$;

Questi carichi, trasmessi dalla soletta di copertura alle pareti del pozzetto, vengono ripartiti secondo le effettive aree di influenza.

La spinta del terreno a tergo delle pareti del pozzetto viene calcolata moltiplicando le tensioni verticali presenti in sito per il coefficiente di spinta attiva K_A , che per il terreno considerato vale:

$$K_A = \frac{1 - \sin(\phi)}{1 + \sin(\phi)} = 0,27$$

Come si osserva in Figura 1, l'attivazione della spinta attiva in terreni non coesivi, come nel caso di rinterro con ghiaia, avviene già per valori del rapporto u/h tendenti allo zero e per valori, come nel caso in esame, intorno allo 0,002, valgono circa il valore sopra calcolato.

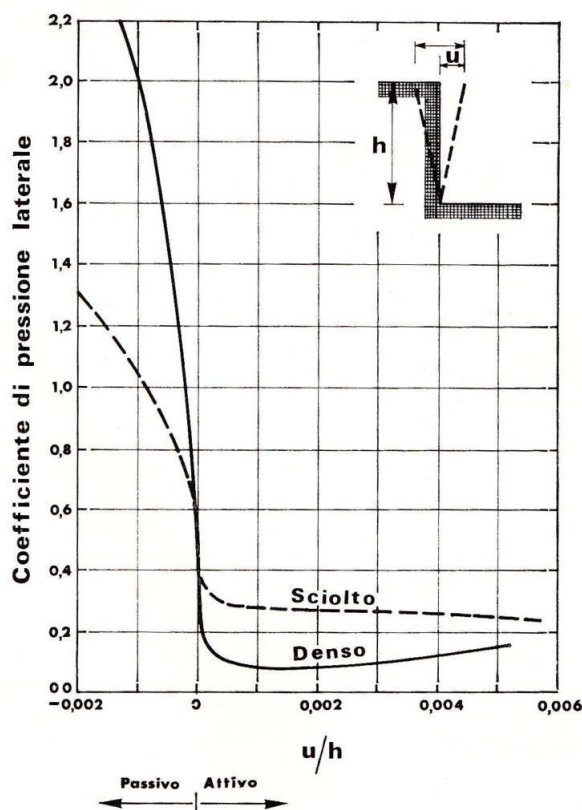


Figura 1: Relazione fra gli spostamenti di un opera di sostegno e i coefficienti di spinta in terreni incoerenti (Terzaghi).

Essendo inoltre prescritto il rinterro con ghiaia di pezzatura 40-60 mm e il drenaggio per le pareti laterali, si ritiene trascurabile il contributo della spinta idrostatica.

Si precisa che per calcolo dello stato tensionale di un punto interno ad una massa di terreno si considera l'influenza dell'effetto arco, secondo la teoria di Terzaghi, che si presenta a causa della deformabilità della vasca con conseguente detensionamento della massa che sovrasta la stessa.

Si sottolinea che la vasca è stata dimensionata, in favore di sicurezza, nel caso di lastra di copertura carrabile autocarri.

Il calcolo delle azioni agenti sulla lastra di copertura, sulle pareti del pozzetto e sulla platea di fondazione viene effettuato mediante l'ausilio di un foglio di calcolo:

PRESSIONI DEL TERRENO			
Geometria vasca			
B	5	[m]	(Base maggiore della vasca)
H _p	2,55	[m]	(Altezza pareti comprensiva di fondazione)
H _s	0,2	[m]	(Altezza lastra di copertura)
Condizioni di posa			
z ₁	0	[m]	
z ₂	1,3	[m]	(spessore strato di ricoprimento)
z _f	0,5	[m]	(profondità di falda)
Caratteristiche terreno di riporto			
φ	35	[°]	(angolo di attrito)
φ	0,61	[rad]	
k _a	0,27		(coefficiente di spinta attiva)
γ	2000	[kg/m ³]	(peso specifico)
Pressioni verticali			
σ _{vs}	2536,91	[kg/m ²]	(pressione verticale agente sulla lastra di copertura)
σ _{vp1}	2916,21	[kg/m ²]	(press. litostatica alla quota sommitale della vasca)
σ _{vp2}	7508,23	[kg/m ²]	(pressione litostatica alla quota di base della vasca)
Pressioni orizzontali			
σ _{hp1}	790,26	[kg/m ²]	(press. orizzontale alla quota sommitale della vasca)
σ _{hp2}	2034,66	[kg/m ²]	(pressione orizzontale alla quota di base della vasca)
AZIONI DOVUTE AI SOVRACCARICI VARIABILI DA TRAFFICO			
Lastra di Copertura carrabile autocarri			
q	900	[kg/m ²]	(azione di progetto)
σ _v	900	[kg/m ²]	(pressione verticale indotta sulla lastra di copertura)
σ _h	243,89	[kg/m ²]	(pressione orizz. dovuta ai sovraccarichi da traffico)
AZIONI DOVUTE ALLA PRESENZA DI ACQUA NEL TERRENO E NELLA VASCA			
σ _{v-}	3750	[kg/m ²]	(sottospinta idraulica)
σ _{v+}	2400	[kg/m ²]	(press. Idrost. verticale dovuta al carico di tutto pieno)

SCARICHI COPERTURA - CARICHI PERMANENTI / ACCIDENTALI LINEARI

b	2,5	[m]	(Base minore della vasca)
B	5	[m]	(Base maggiore della vasca)
Q _{perm}	3416,21	[kg/m ²]	(carico permanente totale di progetto)
Q _{perm,b}	2135,13	[kg/ml]	(carico permanente sul lato minore)
Q _{perm,B}	3202,70	[kg/ml]	(carico permanente sul lato maggiore)
Q _{acc}	900	[kg/m ²]	(carico accidentale di progetto)
Q _{acc,b}	562,5	[kg/ml]	(carico accidentale sul lato minore)
Q _{acc,B}	843,75	[kg/ml]	(carico accidentale sul lato maggiore)

1.5.2. Azione sismica

Per il calcolo dell'azione sismica si fa riferimento al punto 7.11.6.2.1 del D.M. 17/01/2018, adottando il metodo pseudostatico.

L'analisi pseudostatica si effettua utilizzando il metodo dell'equilibrio limite nel quale il modello di calcolo deve comprendere l'opera in questione, il cuneo di terreno a tergo dell'opera supposto in stato limite attivo e gli eventuali sovraccarichi agenti sul cuneo suddetto.

Si precisa che la massa di terreno potenzialmente instabile, supposta in stato limite attivo, coincide con il terreno di reinterro, essendo possibile considerare come superficie di separazione quella a priori definita dalle condizioni al contorno di scavo.

Nell'analisi, l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, costante nel tempo e nello spazio, pari al prodotto tra le forze di gravità e un opportuno coefficiente sismico.

Nelle verifiche per lo stato limite ultimo, in mancanza di studi più approfonditi, le componenti orizzontale e verticale di tale forza possono esprimersi come $F_h = k_h \cdot W$ e $F_v = k_v \cdot W$ con k_h e k_v rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

dove: β_m è coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

$a_{\max}$ è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g è l'accelerazione di gravità.

Per le opere che non sono in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno durante l'azione sismica, il coefficiente β_m assume valore unitario.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima attesa al sito può essere valutata con la relazione:

$$a_{\max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

dove: S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_T) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2;

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, per la cui determinazione si rimanda al punto 1.1.4. della presente relazione.

Il calcolo delle sollecitazioni sismiche agenti sulle pareti del pozzetto viene effettuato mediante l'ausilio di un foglio di calcolo:

AZIONI SISMICHE

a_g	0,06	[g]	
S_s	1,5		
S_t	1		
W	2000	[kg/m ²]	
β_m	1		
k_h	0,09		
σ_h	180,00	[kg/m ²]	(spinta sismica di progetto)

1.5.3. Condizioni e combinazioni di calcolo

Le condizioni di carico previste comprendono:

- Cond. 1 Peso Proprio
- Cond. 2 Permanenti
- Cond. 3 Variabili
- Cond. 4 Sisma +x
- Cond. 5 Sisma -x
- Cond. 6 Sisma +y
- Cond. 7 Sisma -y
- Cond. 8 Peso di tutto pieno
- Cond. 9 Sottospinte acqua

Le condizioni di carico saranno combinate come segue:

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero	
1	SLU statica
2	SLV1
3	SLV2
4	SLV3
5	SLV4
6	SLV5
7	SLV6
8	SLV7
9	SLV8
10	SLU GEO

Comb.\Cond	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1.3	1.3	1.5						1.3
2	1	1	0.6	1		0.3			1
3	1	1	0.6	1			0.3		1
4	1	1	0.6		1	0.3			1
5	1	1	0.6		1		0.3		1
6	1	1	0.6	0.3		1			1
7	1	1	0.6	0.3			1		1
8	1	1	0.6		0.3	1			1
9	1	1	0.6		0.3		1		1
10	1.3	1.3	1.5					1.3	

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

11	RARA 1
----	--------

Comb.\Cond

1 2 3 9

11	1	1	1	1
----	---	---	---	---

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

12	FREQ. 1
----	---------

Comb.\Cond

1 2 3 9

12	1	1	0.7	1
----	---	---	-----	---

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

13	QUASI PERM.
----	-------------

Comb.\Cond

1 2 3 9

13	1	1	0.6	1
----	---	---	-----	---

2. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

In accordo con il Capitolo 6 del DM 17/01/2018, le verifiche di sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi, per le opere di sostegno o le strutture ad essi assimilabili, devono essere soddisfatte per quel che riguarda la stabilità globale del complesso opera-terreno (SLU-EQU), la portanza del terreno su cui è fondata la struttura (SLU-GEO) e la resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione (SLU-STR).

Per quanto concerne gli stati limite ultimi di carattere idraulico, si procede alla verifica dell'equilibrio sotto l'azione della sottospinta idraulica, ovvero alla verifica di sollevamento per galleggiamento (SLU-UPL).

Nello specifico, date le caratteristiche del manufatto e delle condizioni di posa, si omette la verifica di stabilità globale del complesso opera-terreno e si adotta, per le rimanenti verifiche (GEO e STR) l'Approccio 2.

La verifica di portanza del terreno di fondazione (SLU-GEO) si effettua nella condizione di massimo volume d'acqua invasato dalla vasca, mentre il dimensionamento e la verifica della soletta di fondazione vengono condotti, in favore di sicurezza, nella condizione di vasca vuota, considerando la sottospinta idraulica.

2.1. Modellazione della struttura

Il codice di calcolo adottato è Enexsys Winstrand prodotto dalla En.Ex.Sys. s.r.l. di Casalecchio di Reno (BO). Per le caratteristiche del programma e i dettagli sulla modellazione della struttura si rimanda all'allegato 1 - Tabulato di calcolo derivante dal calcolatore.

Come richiesto al punto 10.2 del D.M. 17/01/2018, si precisa che l'attendibilità del programma di calcolo è stata accertata dal progettista tramite prove e confronti di massima, per la cui visione si rimanda all'allegato 1 – Tabulato del codice di calcolo; si può quindi affermare che tale codice fornisce risultati corretti e congruenti.

In fase di modellazione la vasca e le lastre di copertura sono state trattate separatamente. In particolare la soletta di fondazione e le pareti del pozzetto sono state modellate attraverso elementi isoparametrici a quattro nodi tipo shell. Il vincolo di fondazione è stato modellato come suolo alla Winkler.

Nelle seguenti figure è rappresentato il modello tridimensionale agli elementi finiti sviluppato mediante elaboratore, nonché gli schemi statici e i principali stati di deformazione e di sollecitazione degli elementi strutturali.

Per i valori delle azioni, si rimanda alle tabelle dei paragrafi precedenti.

2.1.1. Modello 3D agli elementi finiti

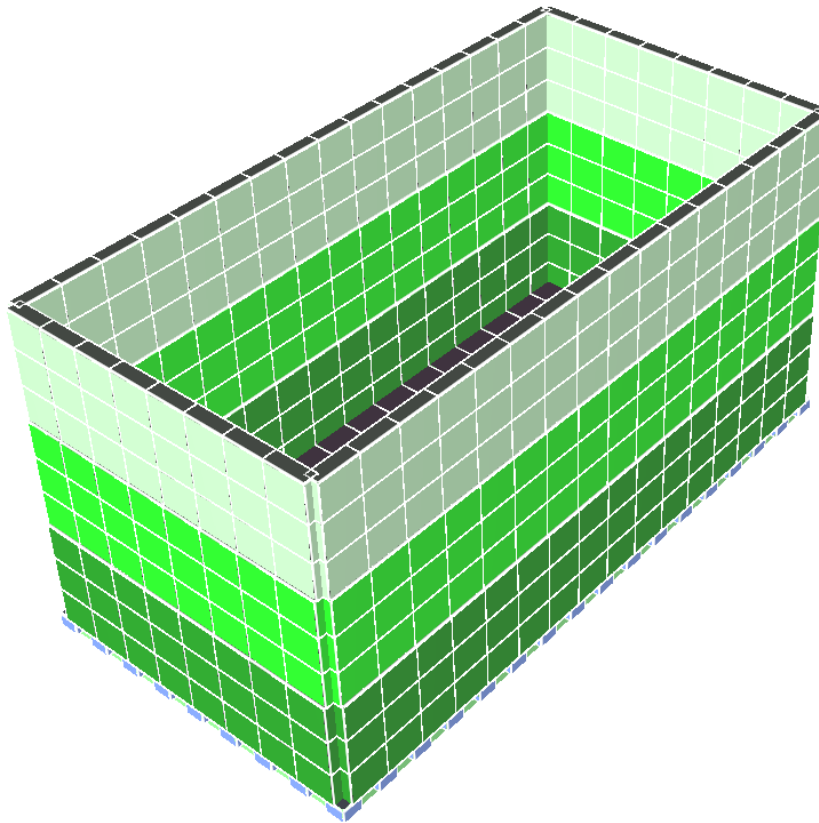


Figura 2: Vista del Modello di Calcolo (sezioni solide).

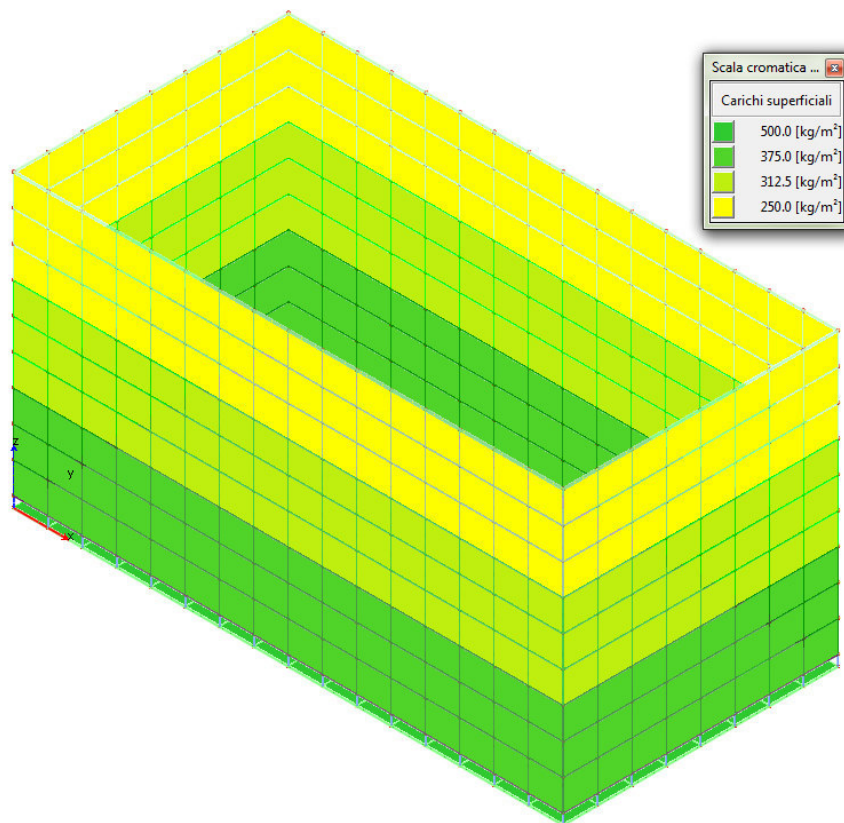


Figura 3: Peso Proprio.

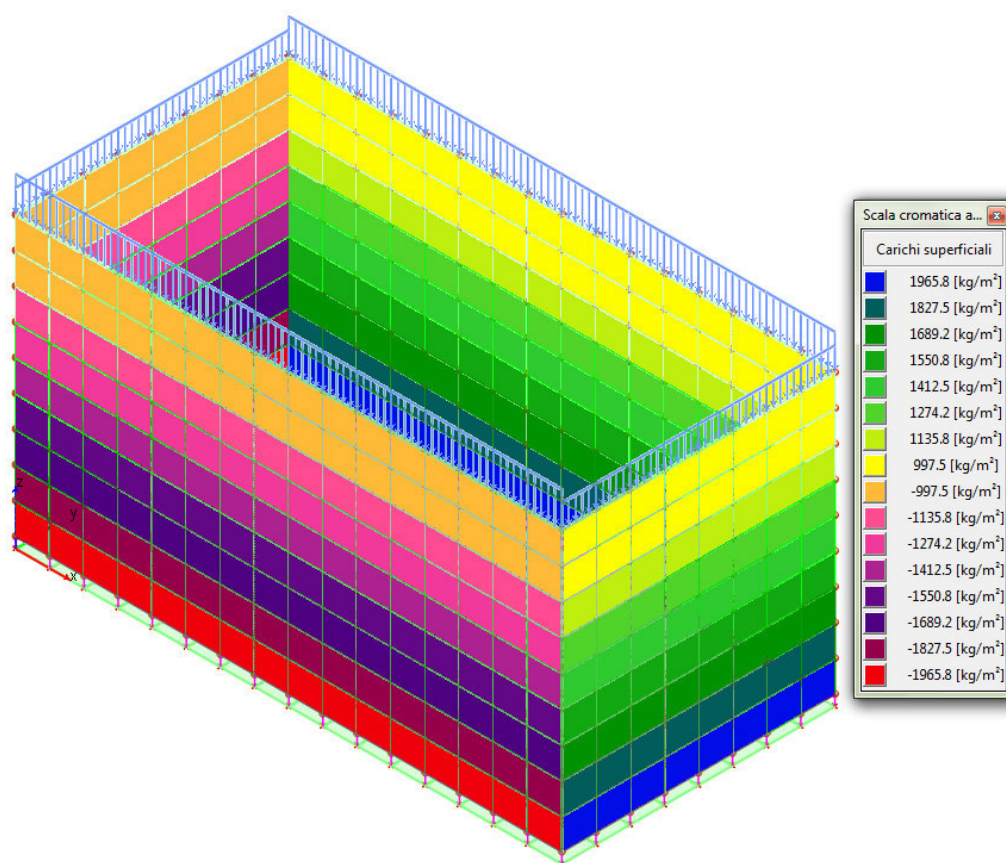


Figura 4: Carichi Permanenti.

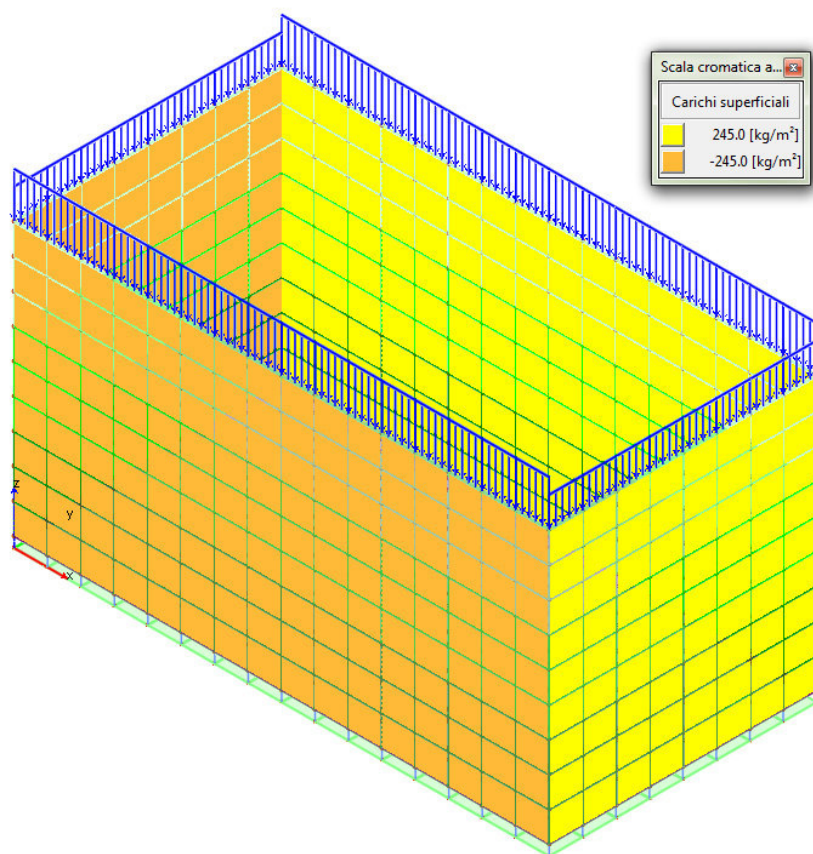


Figura 5: Carichi Accidentali (Traffico).

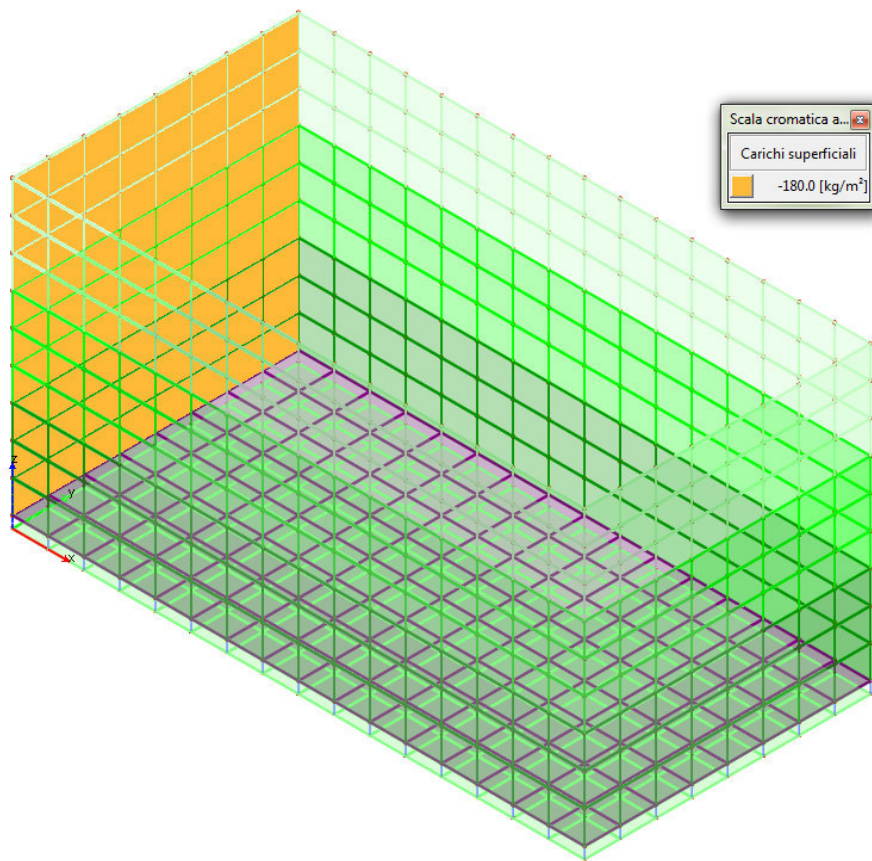


Figura 6: Sisma +x.

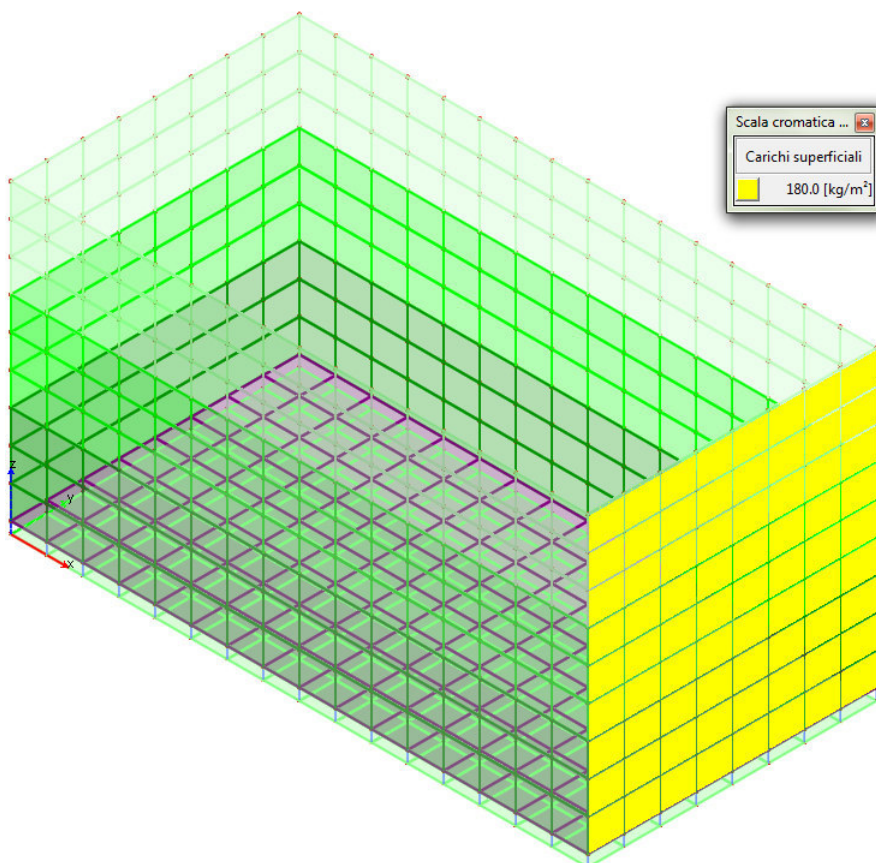


Figura 7: Sisma -x.

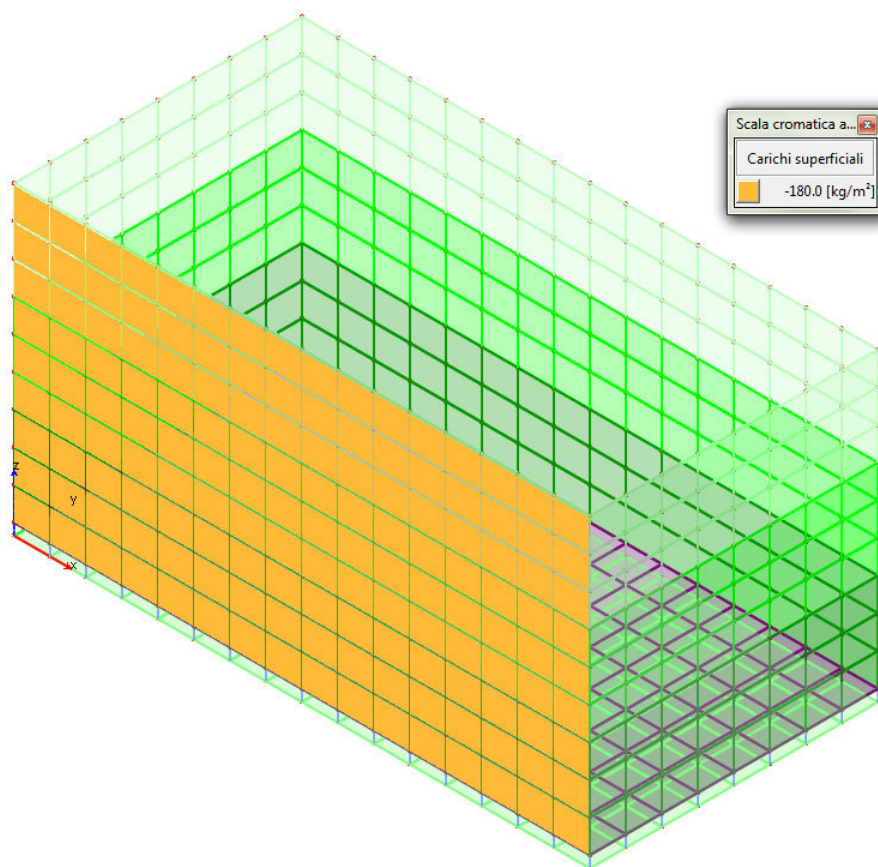


Figura 8: Sisma +y.

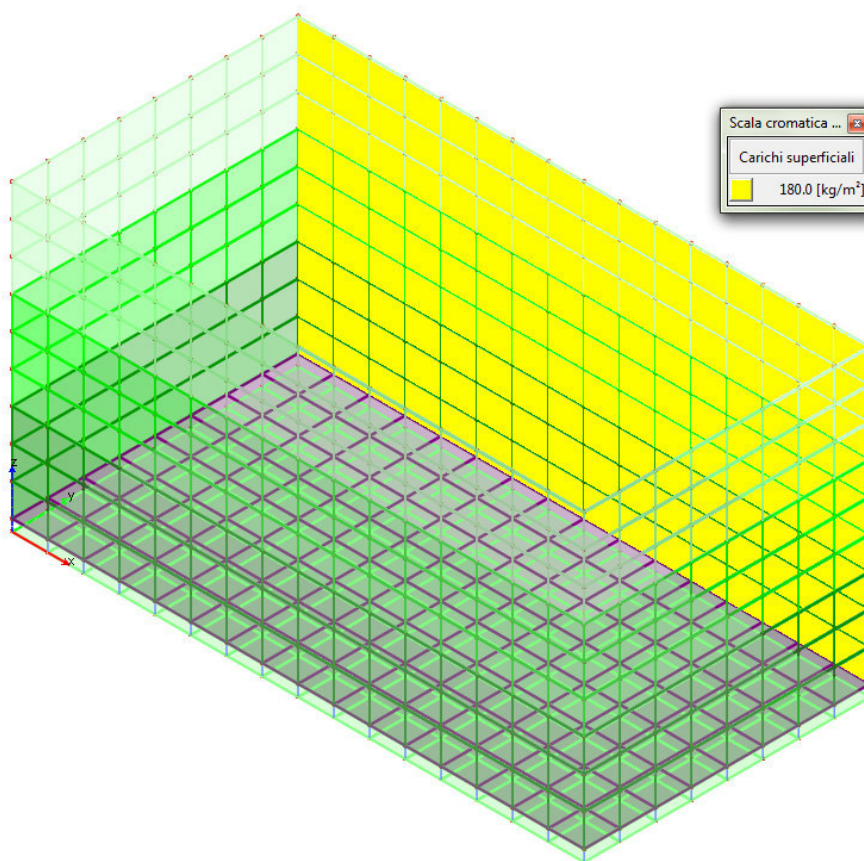


Figura 9: Sisma -y.

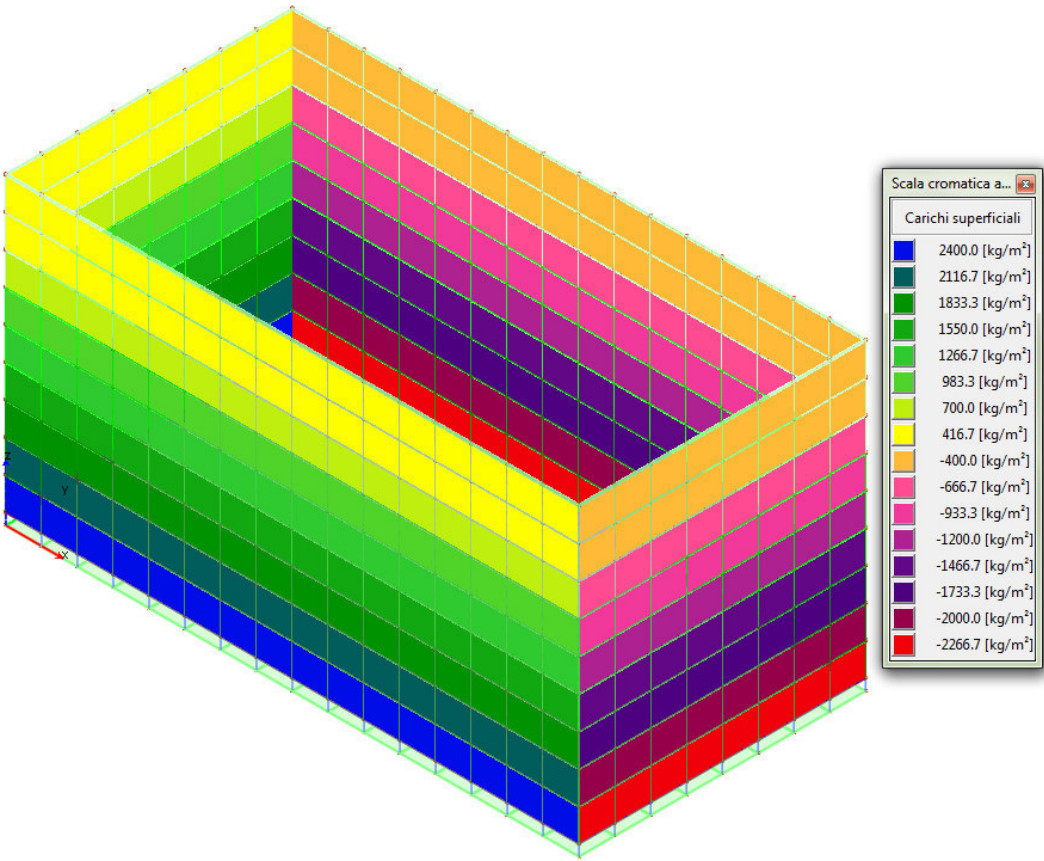


Figura 10: peso di Tutto Pieno.

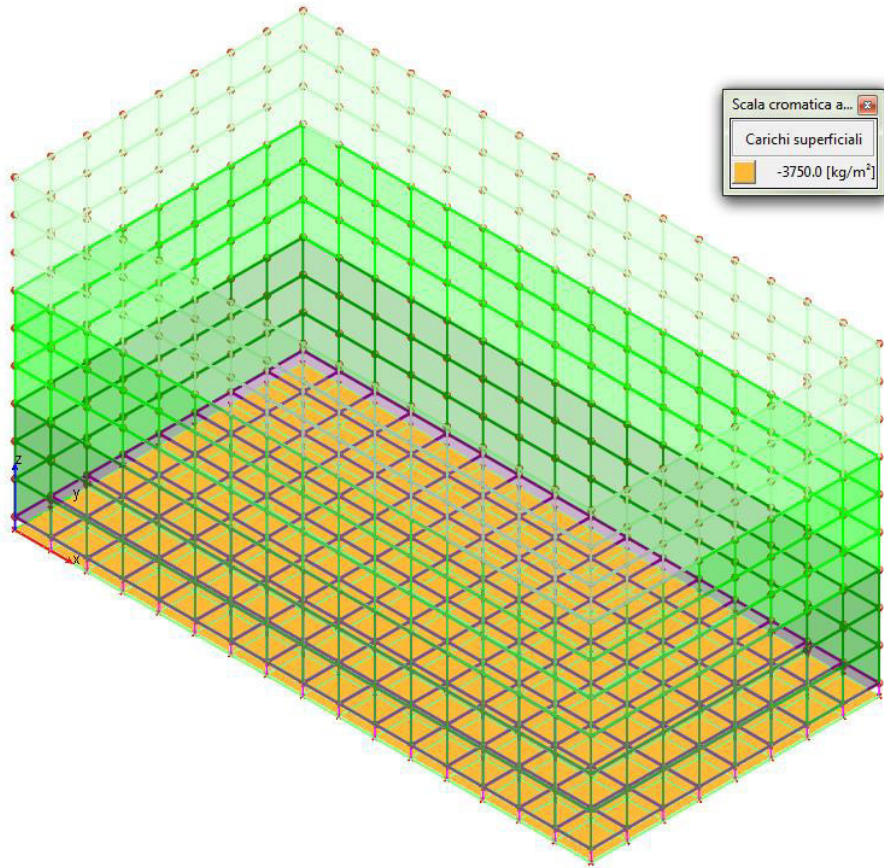


Figura 11: Sottospinta idraulica.

2.1.2. Principali stati di Deformazione

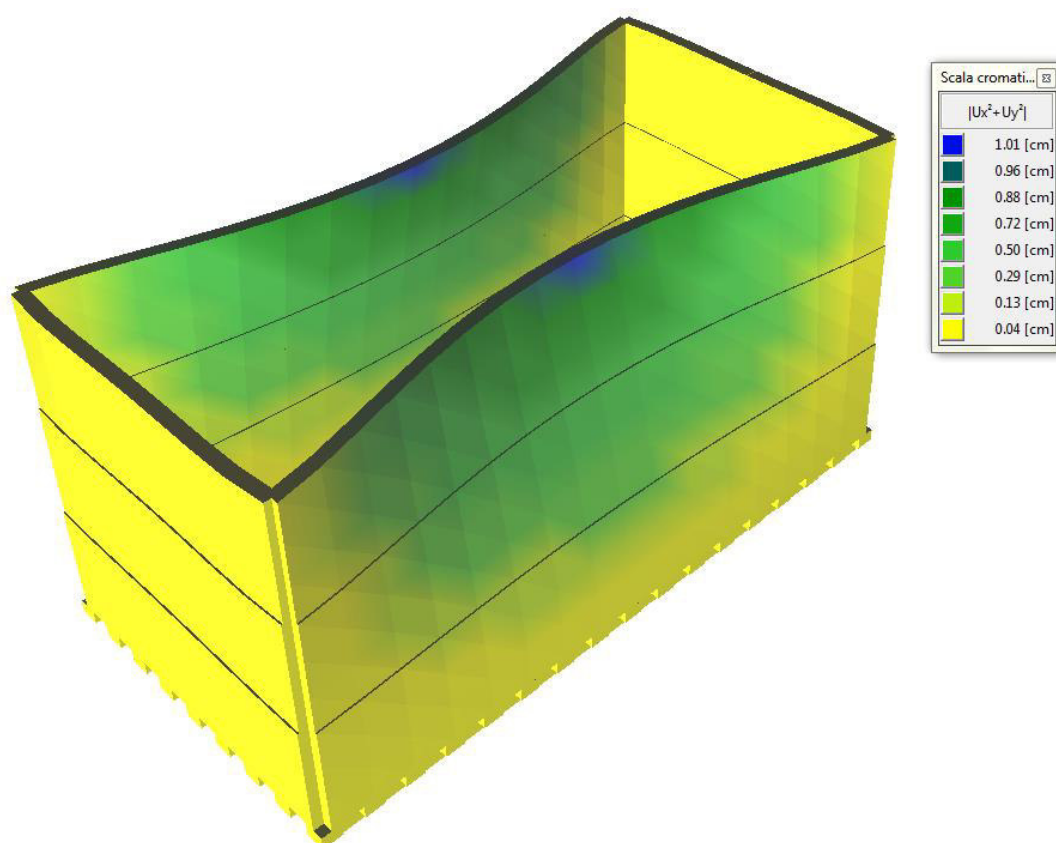


Figura 12: Configurazione deformata – SLU statica.

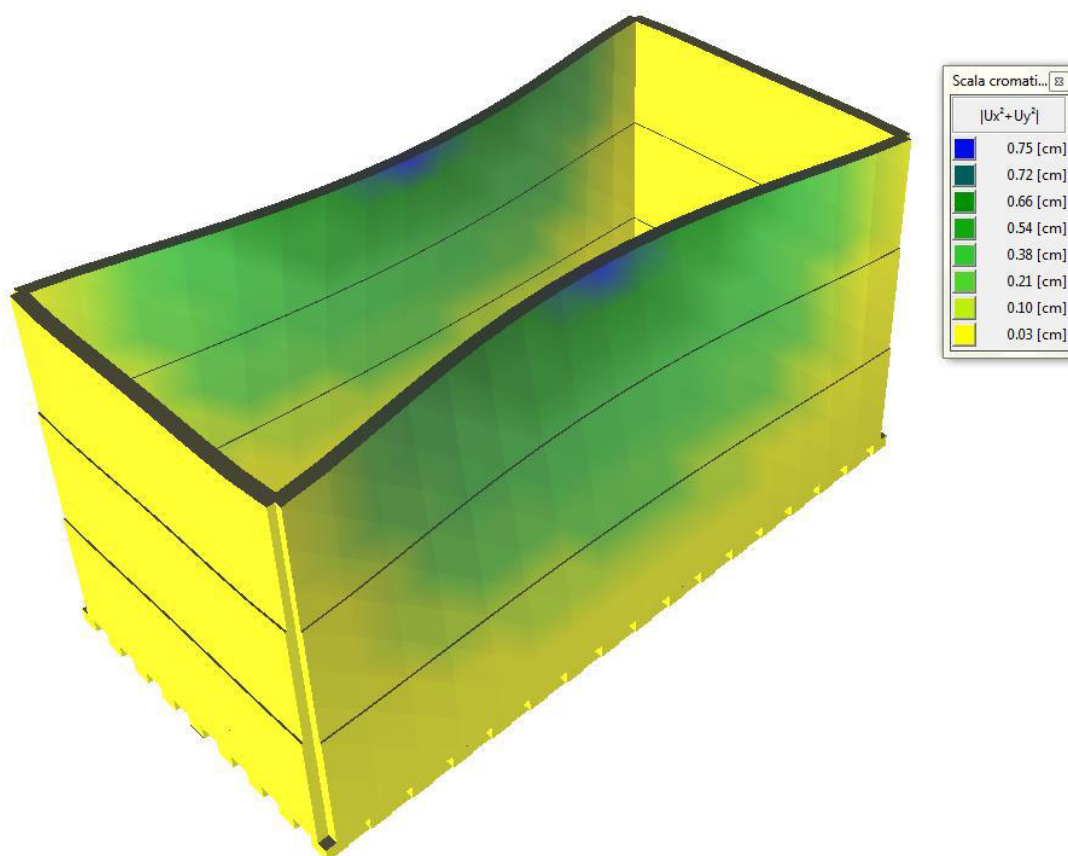


Figura 13: Configurazione deformata – SLE rara.

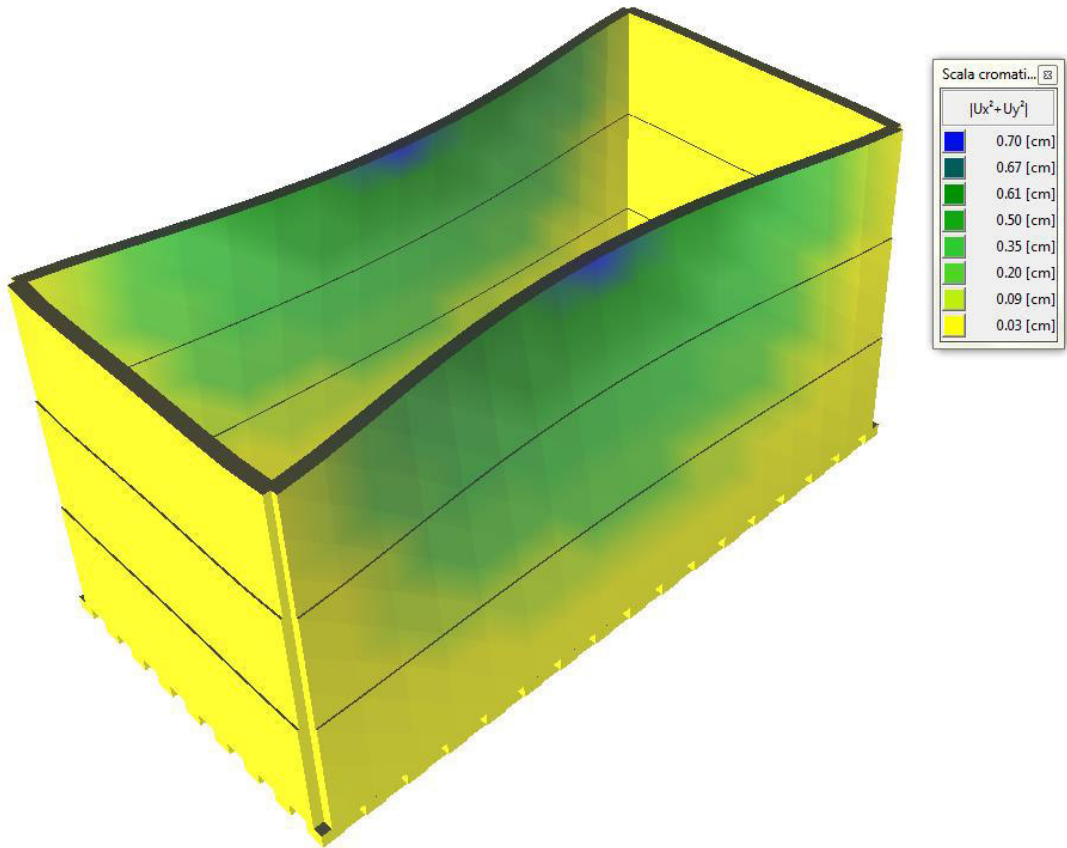


Figura 14: Configurazione deformata – SLE quasi permanente.

2.1.3. Principali stati di Sollecitazione

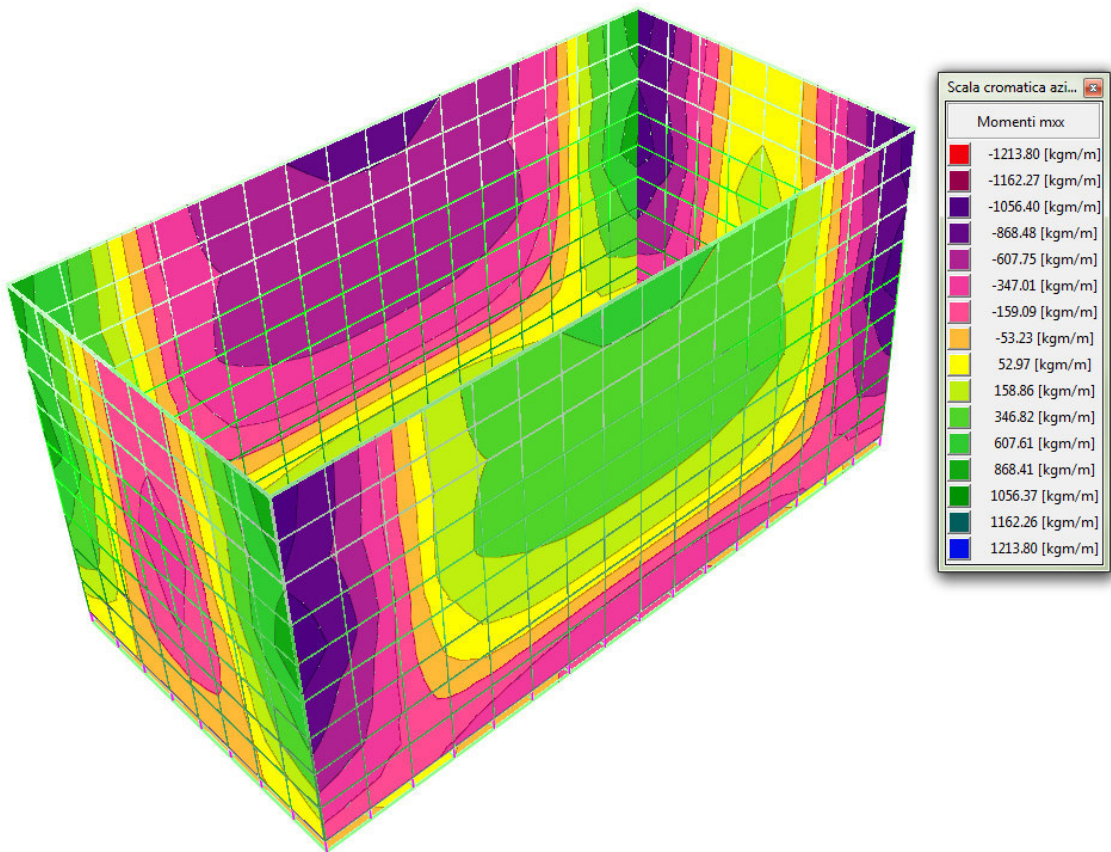


Figura 15 Massimi momenti Mxx sulle pareti della vasca in kgm/m per la combinazione SLU statica.

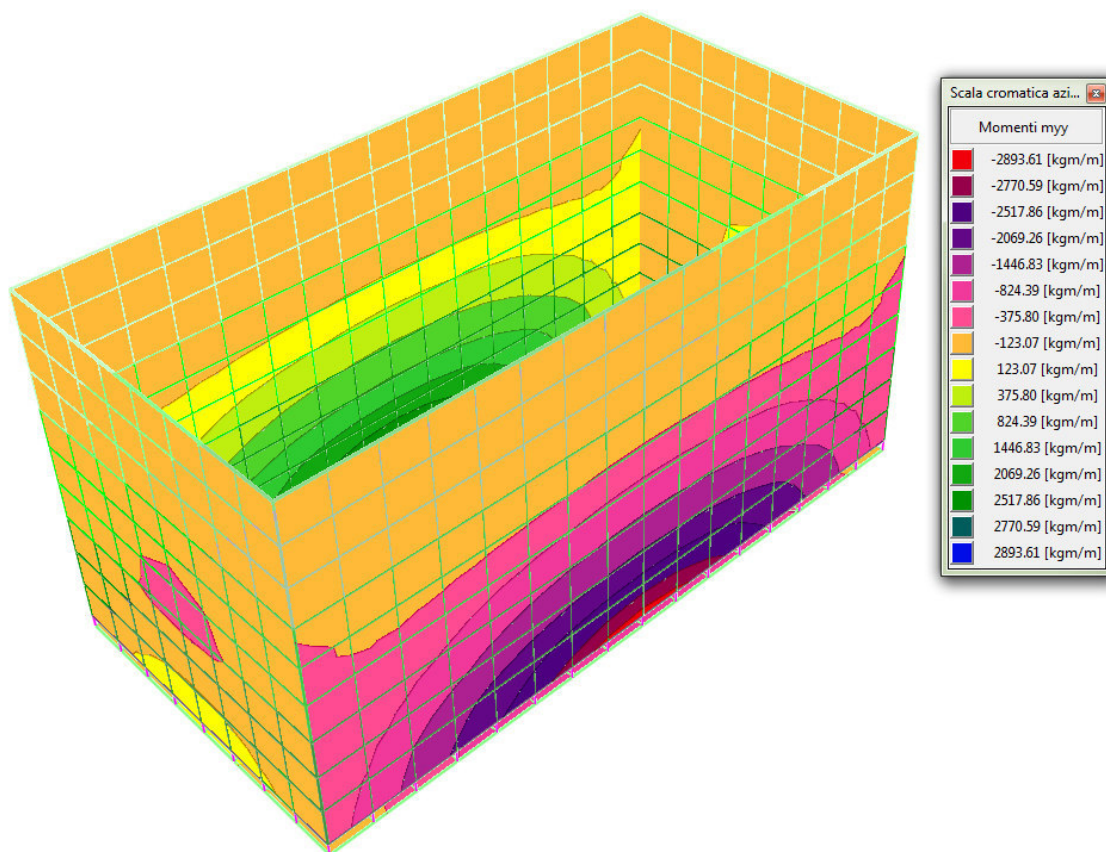


Figura 16: Massimi momenti Myy sulle pareti della vasca in kgm/m per la combinazione SLU statica.

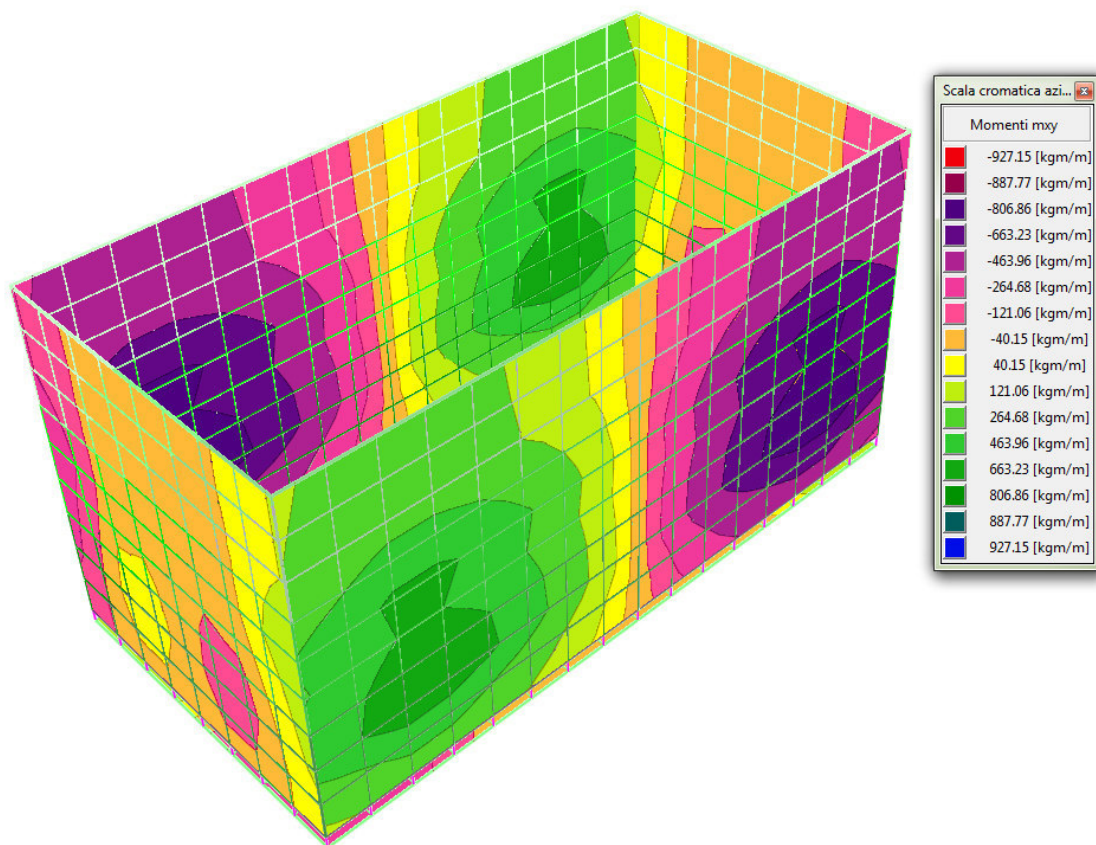


Figura 17: Massimi momenti Mxy sulle pareti della vasca in kgm/m per la combinazione SLU statica.

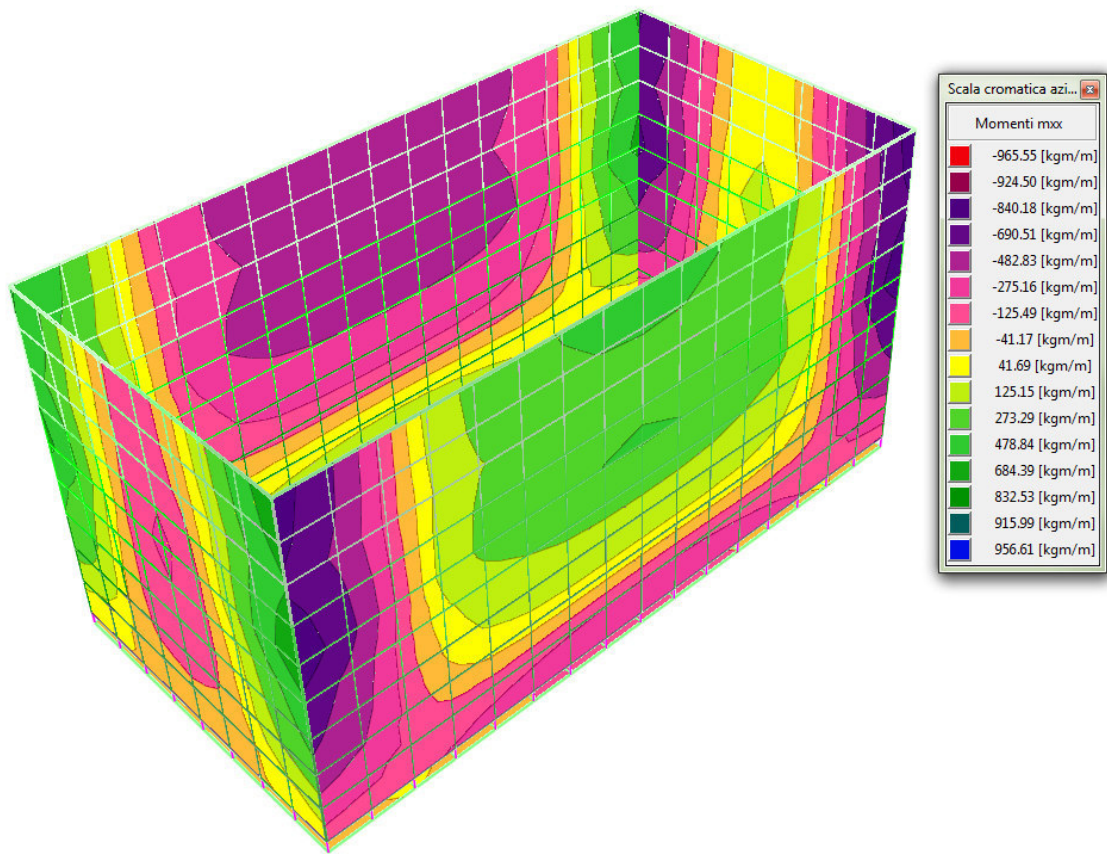


Figura 18: Massimi momenti M_{xx} sulle pareti della vasca in kgm/m per la combinazione SLV.

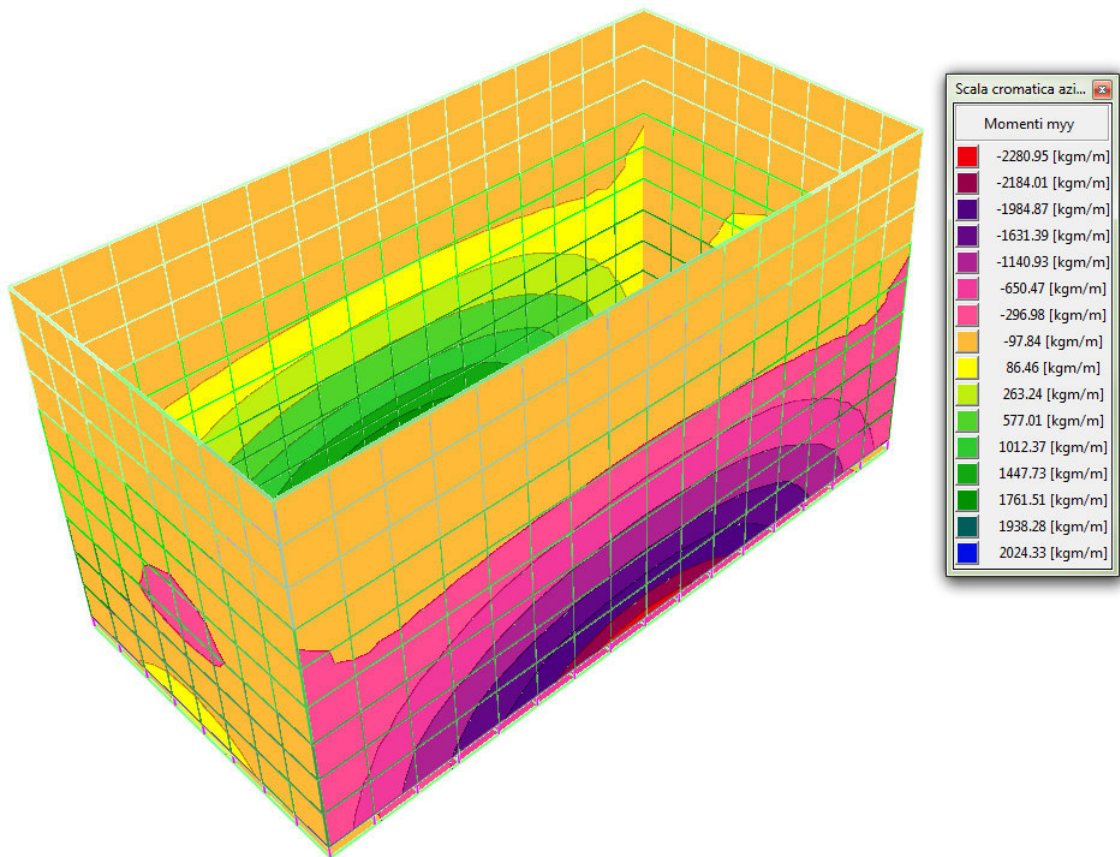


Figura 19: Massimi momenti M_{yy} sulle pareti della vasca in kgm/m per la combinazione SLV.

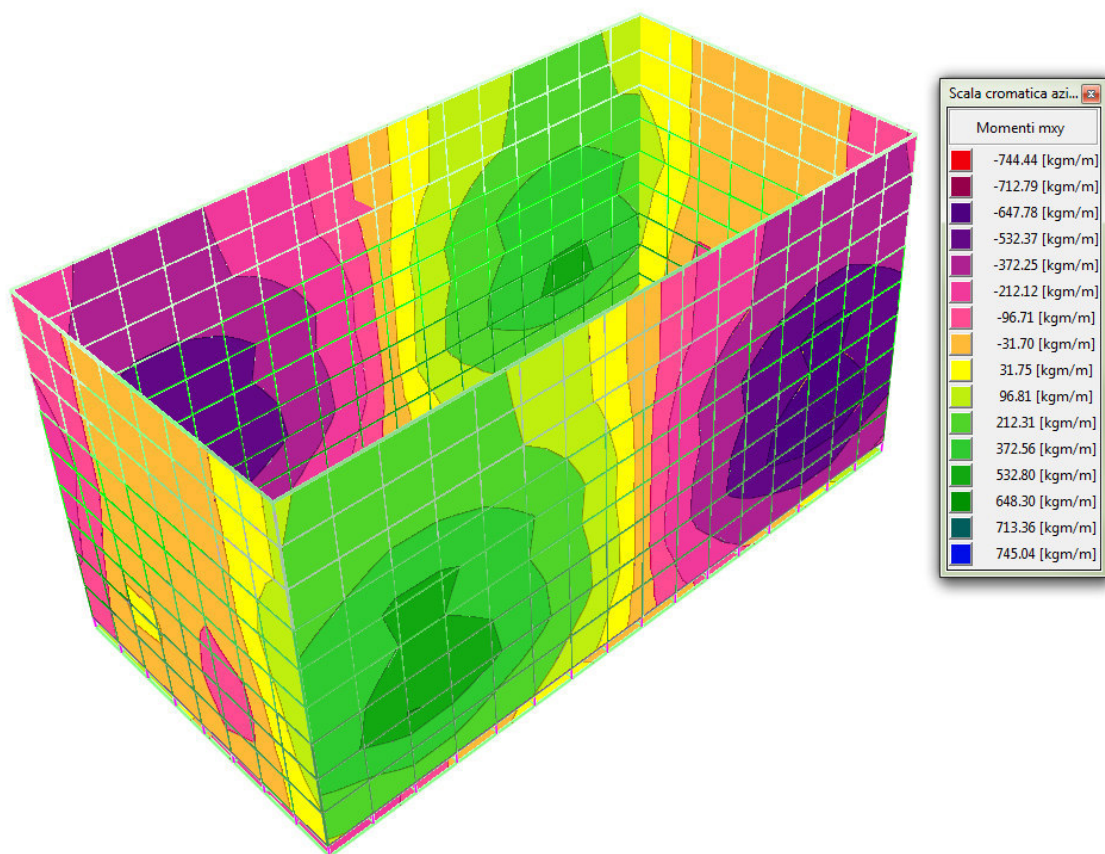


Figura 20: Massimi momenti Mxy sulle pareti della vasca in kgm/m per la combinazione SLV.

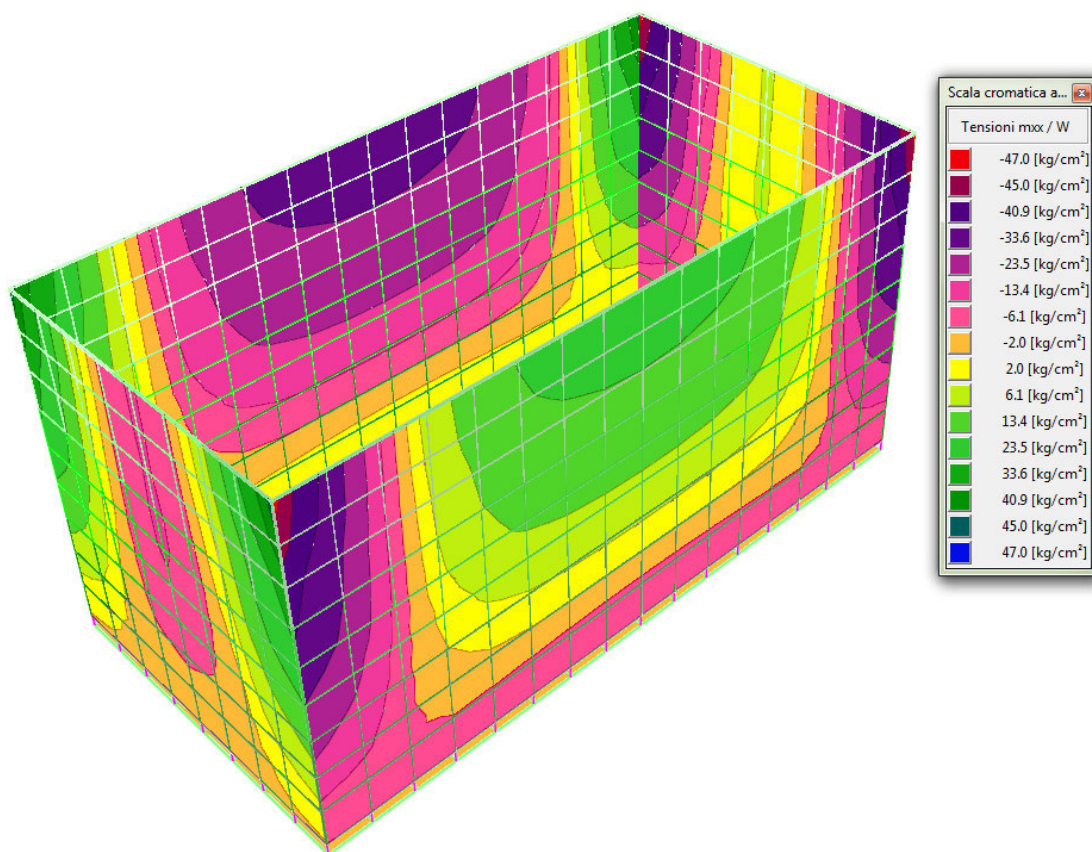


Figura 21: Massime tensioni Sxx sulle pareti della vasca in kg/cm² per la combinazione SLE rara.

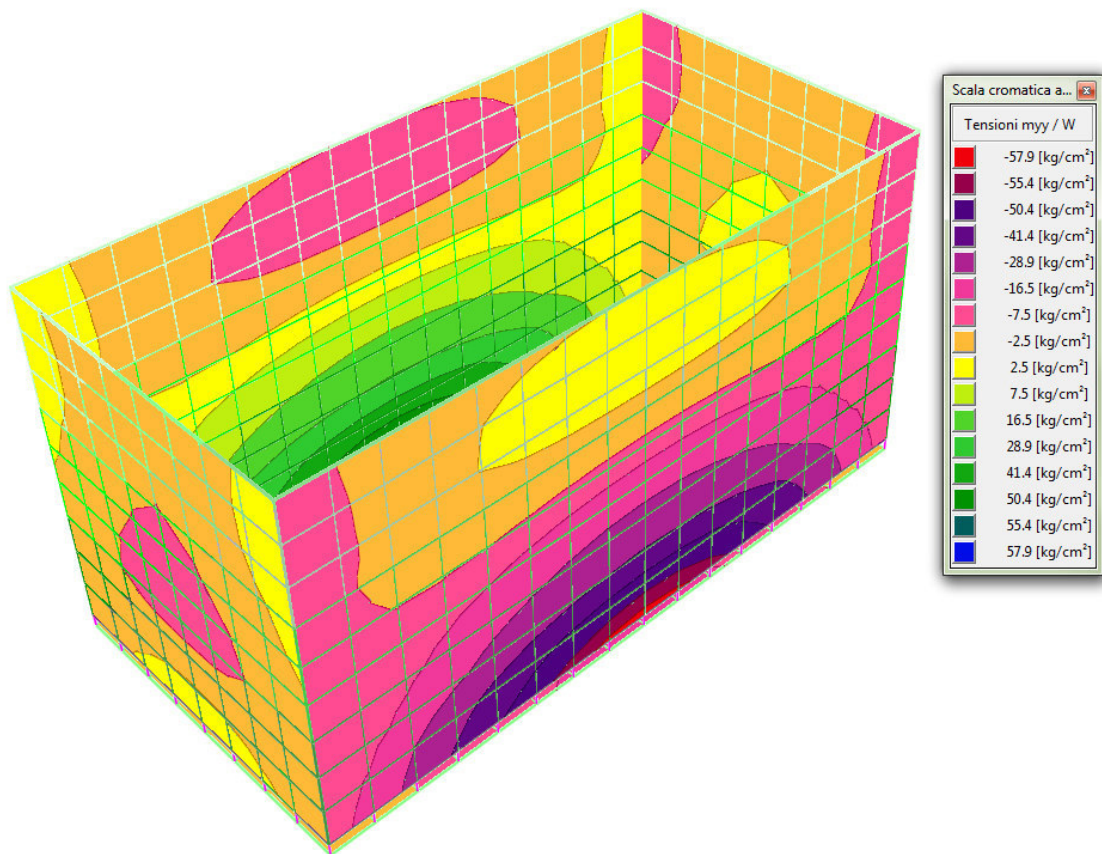


Figura 22: Massime tensioni S_{yy} sulle pareti della vasca in kg/cm^2 per la combinazione SLE rara.

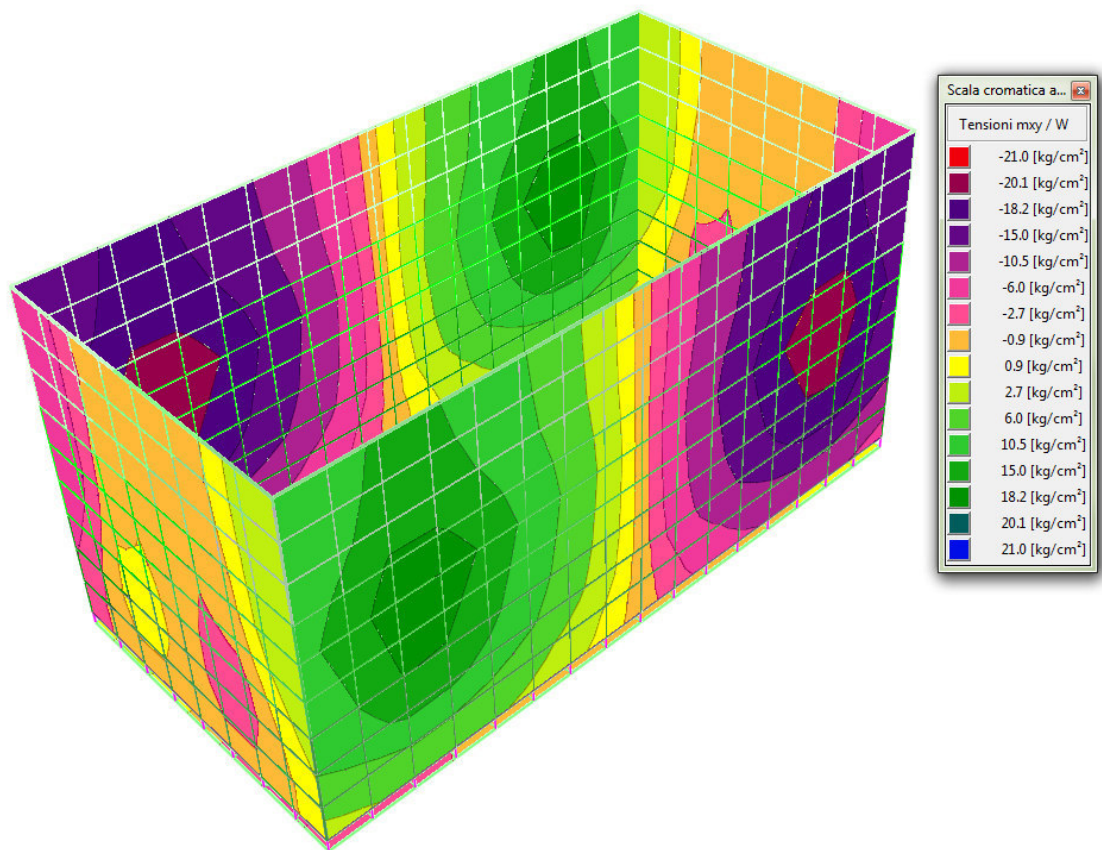


Figura 23: Massime tensioni S_{xy} sulle pareti della vasca in kg/cm^2 per la combinazione SLE rara.

2.2. Verifiche di resistenza degli elementi strutturali

2.2.1. Pareti vasca in c.a.v.

Per le verifiche delle pareti della vasca in c.a.v. si rimanda all'allegato 1 – Tabulato di calcolo derivante da elaboratore.

2.2.2. Soletta di fondazione

Per le verifiche della soletta di fondazione in c.a.v. si rimanda all'allegato 1 – Tabulato di calcolo derivante da elaboratore.

2.2.3. Sottofondazione

Per le verifiche della sottosoletta in c.a. da realizzarsi in opera si rimanda all'allegato 1 – Tabulato di calcolo derivante da elaboratore.

3. RELAZIONE SUI MATERIALI

3.1. Caratteristiche dei materiali

3.1.1. Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati

Classe di esposizione: XC4

Classe di consistenza: S4

Dmax inerti: 12 mm

Classe di resistenza: C32/40

Resistenza caratteristica a compressione del provino cubico: $R_{ck} = 400 daN / cm^2$

Resistenza caratteristica a compressione cilindrica: $f_{ck} = 0,8 \cdot R_{ck} = 320 daN / cm^2$

Resistenza di calcolo a compressione: $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 194,3 daN / cm^2$

Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata: $\alpha_{cc} = 0,85$

Resistenza caratteristica a trazione: $f_{ctk} = 0,7 \cdot (0,3 \cdot f_{ck}^{2/3}) = 21,16 daN / cm^2$

Resistenza di calcolo a trazione: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 15,11 daN / cm^2$

Coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_c = 1,4$

Modulo elastico: $E = 333458 daN / cm^2$

N.B.: Il coefficiente γ_c può essere ridotto da 1,5 a 1,4 in quanto il sistema di gestione della qualità che sovrintende il processo di fabbricazione è predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 (§4.1.2.1.1 D.M. 17/01/2018).

3.1.2. Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.

Acciaio B450C controllato in stabilimento

Resistenza caratteristica a rottura: $f_{mom} \geq 5400 daN / cm^2$

Resistenza caratteristica a snervamento: $f_{ynom} \geq 4500 daN / cm^2$

Resistenza di calcolo a snervamento: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3913 daN / cm^2$

Coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_s = 1,15$

Allungamento: $A_{gt,k} = 7,5\%$

Modulo elastico: $E = 2100000 daN / cm^2$

3.1.3. Acciaio in reti elettrosaldate per c.a.

Acciaio B450A controllato in stabilimento

Resistenza caratteristica a rottura: $f_{mom} \geq 5400 daN / cm^2$

Resistenza caratteristica a snervamento: $f_{ynom} \geq 4500 daN / cm^2$

Resistenza di calcolo a snervamento: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3913 daN / cm^2$

Coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_s = 1,15$

Allungamento: $A_{gt,k} = 2,5\%$

Modulo elastico: $E = 2100000 daN / cm^2$

3.2. Descrizione dei materiali

3.2.1. Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati

Inerti

Gli inerti naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi resistenti al gelo e non friabili, non dovranno gonfiarsi sotto l'effetto dell'acqua, dovranno essere privi di sostanze organiche, limose, argillose, e di gessi ecc. in proporzioni nocive all'indurimento del cls o alla conservazione delle armature, non dovranno inoltre produrre reazioni nocive con il cemento e i suoi prodotti di idratazione.

Le dimensioni degli inerti saranno tali da commisurarsi con la geometria della carpenteria ed all'ingombro delle armature.

Acqua

L'acqua d'impasto sarà limpida, priva di sali minerali in percentuali dannose, ne' sarà aggressiva: si userà possibilmente acqua potabile controllando che il PH sia compreso tra 4,5 e 7,5. Grande importanza sarà data al rapporto acqua/cemento contenuto nel valore di 0,6 compresa l'umidità degli inerti.

Cemento

I leganti idraulici saranno del tipo "Portland 425" e dosati a 3.00 q.li/mc. per le strutture prefabbricate. Verranno accettati solo se provvisti del marchio che ne garantisce la qualità secondo le vigenti leggi. Se in sacchi saranno stivati in luoghi resi asciutti e protetti dall'umidità (per un periodo di tempo non più lungo di 30-40 giorni).

Impasti

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua/cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

Si consiglia di utilizzare un rapporto acqua/cemento pari a 0.5 per mc di impasto onde rispettare i suddetti requisiti.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Nel caso si utilizzi una betoniera a bicchiere, si deve porre una certa attenzione al tempo di miscelamento onde ottenere una miscela fluida, nel rispetto delle prescrizioni, e con buona consistenza.

Nel caso in cui tali vengano preparati e trasportati da appositi impianti di confezionamento, si devono escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Getto

Il getto deve essere convenientemente compattato, la superficie deve essere mantenuta umida per almeno 3 giorni, non deve essere posto in opera a temperature minori di 0° C, salvo ricorso di opportune aggiunte di additivi.

3.2.2. Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.

L'acciaio sarà di tipo B450C ad aderenza migliorata rispondente alle caratteristiche previste dal D.M. 17 gennaio 2018: esso sarà accettato dal D.L. solo se munito di certificato di origine della ferriera. Le barre non dovranno presentare eccessive corrosioni, ossidazioni e difetti superficiali, né dovranno essere ricoperte di sostanze (grassi, oli, terra e fango) che possano ridurre l'aderenza del conglomerato e pertanto i fasci dei vari diametri verranno scaricati in un luogo reso asciutto da un letto di magro o di ghiaia lavata.

3.2.3. Acciaio in reti elettrosaldate per c.a.

L'acciaio sarà di tipo B450A ad aderenza migliorata rispondente alle caratteristiche previste dal D.M. 17 gennaio 2018: esso sarà accettato dal D.L. solo se munito di certificato di origine della ferriera. Le barre non dovranno presentare eccessive corrosioni, ossidazioni e difetti superficiali, né dovranno essere ricoperte di sostanze (grassi, oli, terra e fango) che possano ridurre l'aderenza del conglomerato e pertanto i fasci dei vari diametri verranno scaricati in un luogo reso asciutto da un letto di magro o di ghiaia lavata.

4. PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;
 - c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
 - c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
 - c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma "UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1) Obiettivi tecnico - funzionali:

- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2) Obiettivi economici:

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

Il presente "Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018 e dalla relativa Circolare Esplicativa 21 gennaio 2019, 7) è redatto seguendo le indicazioni contenute sull'articolo 40 del D.P.R. 554/99.

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo o di regolare esecuzione, le opere verranno consegnate al committente. Sono pertanto a carico della committenza le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'impresa esecutrice la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

4.1. Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera

Opere	Modalità	Interventi di manutenzione	Periodicità
Opere in cemento armato	Ispezionare i manufatti e controllare: - eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; - eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali; - presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro del calcestruzzo in fase di maturazione; - presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei ferri di armatura; - presenza di fenomeni di risalita dell'umidità; - presenza di avvallamenti della superficie di calpestio; - presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.	- riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali; - ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato da eseguire anche con materiali speciali; - protezione dei calcestruzzi da azione disagreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi; - protezione delle armature da azioni disagreganti (gelo, ambiente aggressivo, ecc.); - consultare tecnico abilitato in caso di quadro fessurativo in rapida evoluzione o interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi applicati.	Cadenza annuale

5. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

5.1. Caratteristiche del terreno di fondazione

Per le caratteristiche geo-meccaniche del terreno di fondazione si è considerato un terreno tipo caratterizzato da parametri standard:

$$\phi' = 30^\circ;$$

$$c' = 0;$$

$$\gamma' = 1800 \text{ kg/m}^3.$$

Ai fini della valutazione dell'azione sismica di progetto, sulla base delle indagini effettuate, si attribuisce il suolo di fondazione alla categoria **C** definita come segue:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti” con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

5.2. Verifiche di portanza del terreno di fondazione (SLU-GEO)

La verifica di portanza del terreno di fondazione (SLU-GEO) è stata condotta nella situazione di massimo volume di acqua invasato dal pozzetto, seguendo l'Approccio 2.

Si riportano le massime pressioni sul terreno di fondazione:

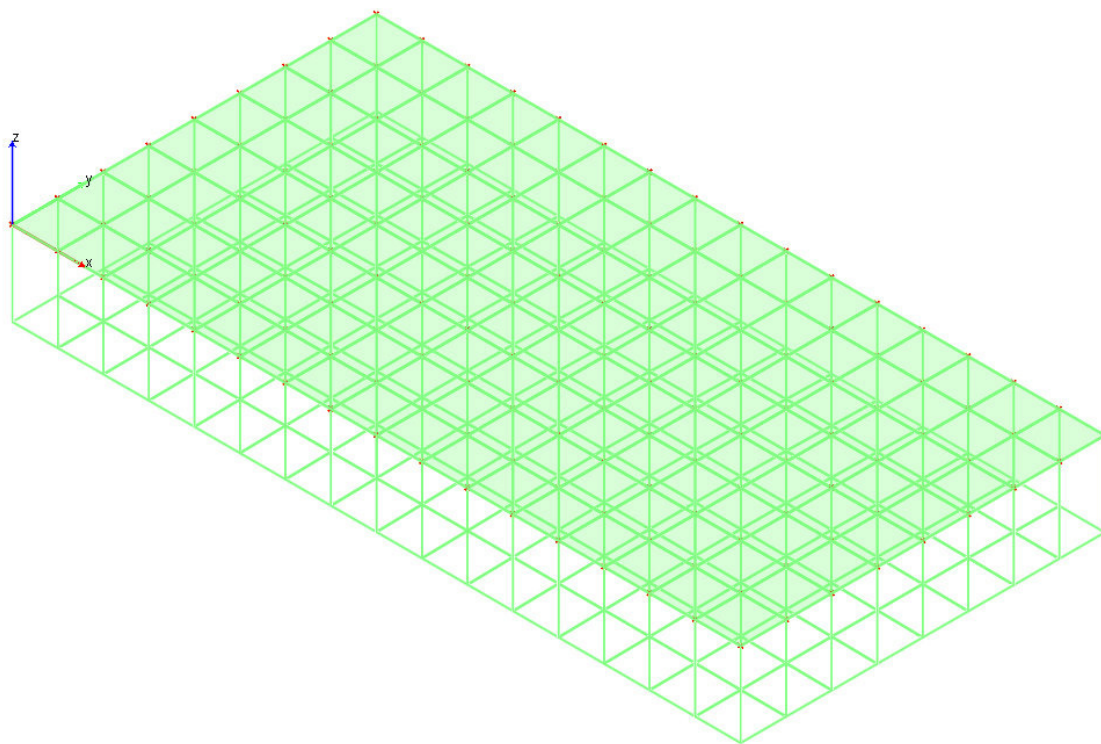


Figura 24: Massime pressioni sul terreno ($P_{\max} = 1,2 \text{ kg/cm}^2$).

Come si osserva in figura le pressioni sul terreno presentano un valore massimo di $1,2 \text{ kg/cm}^2$.

Le verifiche di portanza del terreno di fondazione devono essere condotte in riferimento a tale valore. Qualora si dovessero riscontrare valori di portanza inferiori, saranno necessarie specifiche valutazioni caso per caso.

5.3. Verifica dei cedimenti del terreno di fondazione (SLE)

Si riportano di seguito i cedimenti per la combinazione per lo SLE rara, ottenuti con il metodo elastico, al fine di determinare i cedimenti differenziali per i manufatti costituenti l'impianto complessivo:

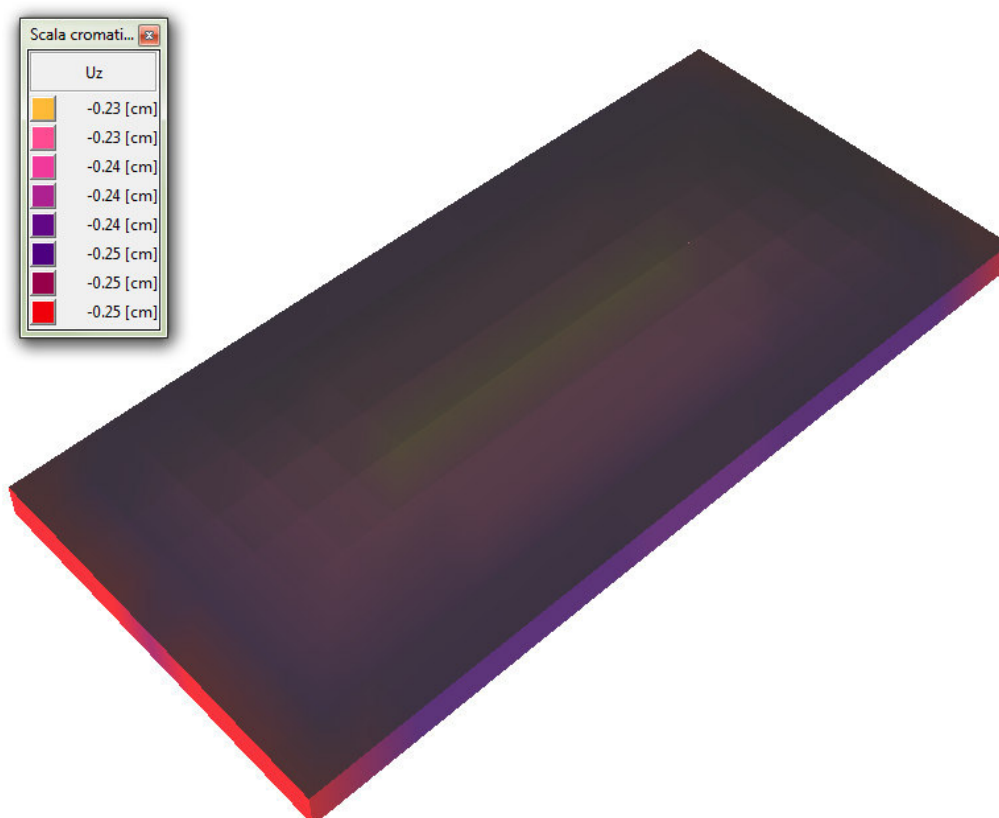


Figura 25: Cedimenti del terreno per la combinazione SLE-RARA.

Per le combinazioni allo SLE si riscontrano cedimenti differenziali massimi sotto l'imposta di fondazione pari a **0,25 cm**, cedimenti compatibili con la tipologia strutturale e con i requisiti prestazionali richiesti. La verifica si considera quindi soddisfatta.

5.4. Verifica al sollevamento (SLU-UPL)

Secondo quanto prescritto al punto 6.2.4. del D.M. 17 gennaio 2018, si esegue la verifica nei confronti della perdita di equilibrio della struttura o del terreno, dovuta alla sottospinta dell'acqua presente nel terreno.

Per la stabilità al sollevamento deve risultare che il valore di progetto dell'azione instabilizzante $V_{inst,d}$, combinazione di azioni permanenti ($G_{inst,d}$) e variabili ($Q_{inst,d}$), sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti ($G_{stb,d}$) e delle resistenze (R_d):

$$V_{inst,d} \leq G_{stb,d} + R_d$$

dove $V_{inst,d} = G_{inst,d} + Q_{inst,d}$

Per le verifiche di stabilità al sollevamento, i relativi coefficienti parziali sulle azioni sono indicati nella Tab. 6.2.III. Tali coefficienti devono essere combinati in modo opportuno con quelli relativi ai parametri geotecnici (M2).

Si eseguono le verifiche con l'ausilio di un foglio di calcolo:

Caratteristiche Pozzetto

b	2,5 m
B	5 m
H	2,55 m
H cop	20 cm
H fond	15 cm
S sup	10 cm
S inf	15 cm
S medio	12,5 cm

Caratteristiche di Posa

h falda	0,5 m
h ricoprimento	1,3 m
h prolunga	0 m

Carichi stabilizzanti

Peso Proprio Pozzetto	15562,50 kg
Peso Proprio Prolunga	0,00 kg
Peso Proprio Copertura	6250 kg
Peso Proprio Manufatto	21812,50 kg
Terreno di Ricoprimento	29250 kg
Azioni Stabilizzanti	51062,50 kg

Carichi stabilizzanti con cordolo

Peso Proprio Solettone+Magro	15750,00 kg
Terreno di Rinfiacco	44412,50 kg
Azioni Stabilizzanti	111225,00 kg
Valore di progetto	100102,50 kg

Sottospinta con cordolo

Sottospinta	3750 kg/m ²
Azioni Instabilizzanti	78750 kg
Valore di progetto	86625 kg

Verifica al sollevamento

Fattore di sicurezza

1,16 SI

6. CONCLUSIONI

Le verifiche del manufatto possono considerarsi valide nel rispetto delle condizioni di carico e delle ipotesi indicate nella presente relazione.

Per condizioni di carico differenti o ipotesi diverse, devono essere condotte verifiche caso per caso, utilizzando i parametri di progetto specifici del luogo in cui verrà ubicato lo stesso.

ALLEGATO 1: TABULATO DEL CODICE DI CALCOLO

Sommario

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	39
VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO	39
Elementi a 4 nodi	45
Condizioni e combinazioni di carico.....	46
Verifiche lastre/piastre	47
Pareti Vasca.....	51
Soletta di fondazione	63
Soletta di Sottofondazione	66

- En.Ex.Sys. WinStrand

- Structural Analysis & Design

Ditta produttrice:

En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla:

WinStrand

Piattaforma software:

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso:

Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione:

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

- Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastr).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

- Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

- Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL^T.
- Analisi Statica:
 - - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
 - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante **subspace iteration** oppure tramite il **metodo dei vettori di Ritz**):
 - - Via statica equivalente.
 - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Ordinanza n. 3316. "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
- D.M. del 17 Gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni 2018"

VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Si esegue una prova di validazione del codice di calcolo, come richiesto al punto 10.2 del D.M. 17/01/2018, mediante i confronti di massima di seguito riportati.

- Esempio 1: Telaio piano

Fonte: Timoshenko, Strength of Material, Part I, Elementary Theory and Problems, pag. 188

Tipi di analisi: statica lineare

Descrizione schema statico: Portale incastrato alla base dei ritti e caricato nella mezzeria del traverso con un carico concentrato P. Lo schema è staticamente indeterminato.

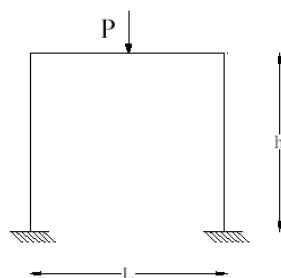


Figura 1: Schema statico.

Obiettivo: determinare le reazioni verticali alla base dei ritti. Si trascura il peso delle aste.

Dati:

E = 2068428 [Kg/cm²]

L = 3.04 [m]

h = 2.54 [m]

A.rit = 25.80 [cm²]

A.trav = 51.61 [cm²]

P = 0.45 [t]

Modello: I due nodi alla base del portale vengono vincolati in modo da lasciare libera solo la rotazione Z. I nodi rimanenti sono completamente liberi. Il carico P viene applicato al nodo inserito in mezzzeria del traverso.

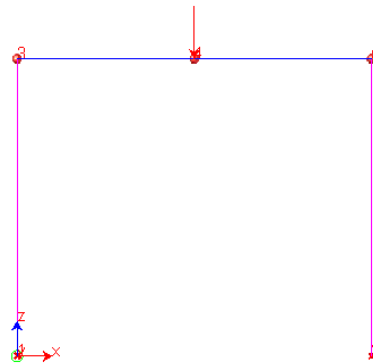


Figura 2: Modello.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
$R1 = R2$ [t]	0.225	0.225	1.000

- Esempio 2: Frequenze naturali di vibrazione di una trave appoggiata

Fonte: Ray, W. Clough, Joseph Penzien - Dynamics of Structures; Mc Graw-Hill Book Company, cap. 18

Tipi di analisi: dinamica modale

Descrizione schema statico: trave a sezione costante isostaticamente vincolata con due appoggi semplici soggetta al solo peso proprio.

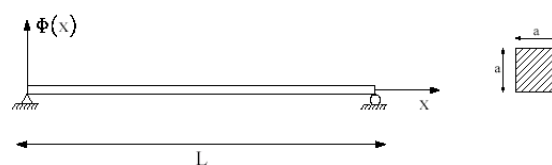


Figura 3: Schema statico.

Obiettivo: determinare i primi tre modi di vibrare.

Dati:

E = 2100000 [Kg/cm²]

a = 30 [cm]

L = 10 [m]

Pp = 706.5 [Kg/m]

Modello: La trave reale viene modellata con 20 elementi finiti di uguale lunghezza. I nodi di estremità vengono vincolati in modo da lasciare libera solo la rotazione Y. Per tutti i nodi restanti si lascia libera la rotazione Y e le traslazioni nel piano XZ.

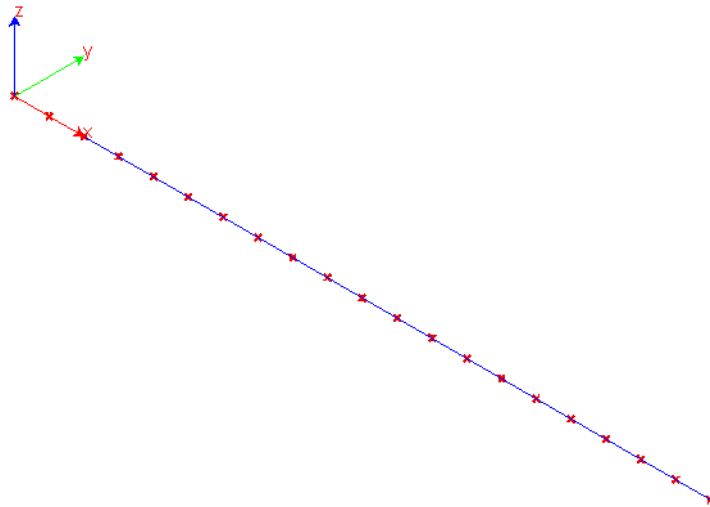


Figura 4: Modello.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
ω_1 [rad/s]	43.79	43.74	0.999
ω_2 [rad/s]	175.16	174.34	0.995
ω_3 [rad/s]	394.11	389.96	0.990

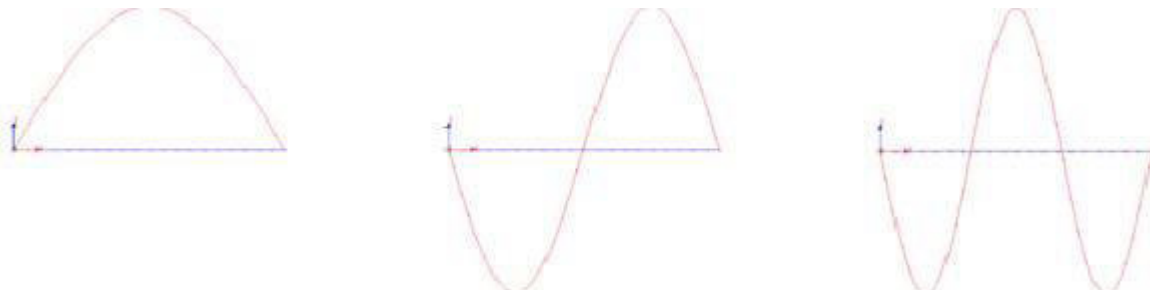


Figura 5: Prime tre forme modali.

- Esempio 3: Piastra circolare appoggiata

Fonte: Cremonesi - **Manuale Ingegneria Civile**, ESAC, SEZ. II, pag. 114

Tipi di analisi: statica lineare

Descrizione schema statico: Piastra circolare sottile di raggio a e spessore t soggetta a diverse condizioni di vincolo sul contorno e di carico.

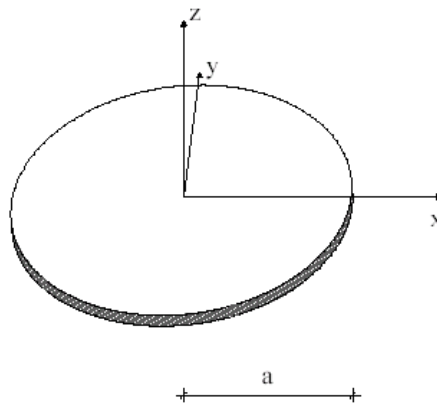


Figura 6: Schema statico.

Obiettivo: determinare l'abbassamento w del centro della piastra, trascurando il peso della piastra, nei seguenti casi:

- a. carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno incastrato;
- b. carico concentrato P applicato nel centro della piastra e contorno incastrato;
- c. carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno appoggiato.

Dati:

E = 2100000 [Kg/cm²]

n = 0.3

a = 1.50 [m]

t = 3 [cm]

q_0 = 10 [t/m²]

P = 2 [t]

Modello: La piastra viene modellata nei tre casi sempre nello stesso modo e cioè con una mesh di elementi piani a 4 nodi. Nella direzione radiale sono presenti 8 intervalli mentre lungo il perimetro sono presenti 20 intervalli per un totale di 150 elementi finiti.

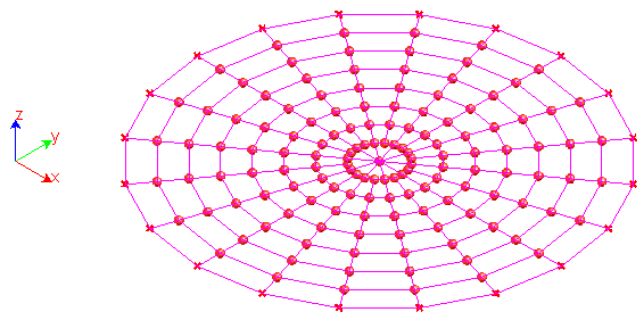


Figura 7: Modello.

Caso A - carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno incastrato

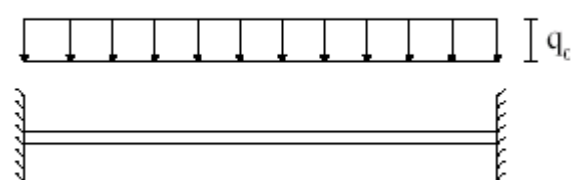


Figura 8: Schema del caso A.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	15.20	15.25	1.003

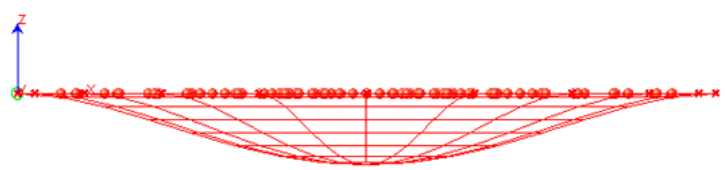


Figura 9: Deformata del caso A.

Caso B - carico concentrato P applicato nel centro della piastra e contorno incastrato

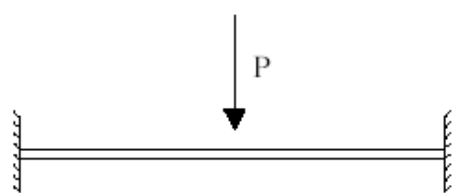


Figura 10: Schema del caso B.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	1.725	1.722	0.998

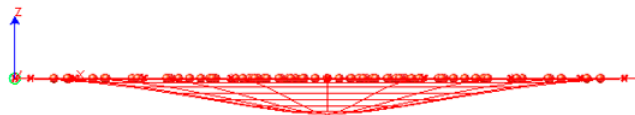


Figura 11: Deformata del caso B.

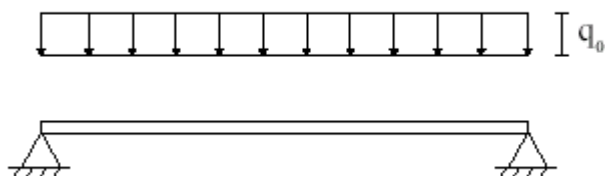
Caso C - carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno appoggiato

Figura 12: Schema del caso C.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	61.96	61.88	0.999

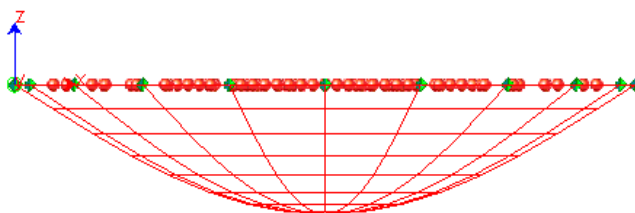


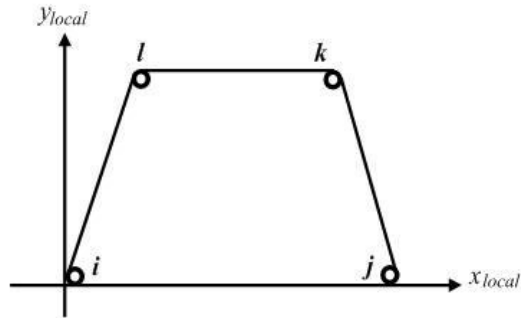
Figura 13: Deformata del caso C.

Elementi a 4 nodi

Convenzioni adottate

L'elemento a 4 nodi è individuato tramite il numero dei quattro nodi di vertice dello stesso.

Gli assi del sistema di riferimento locale risultano così disposti:



- L'asse x_{locale} ha direzione parallela alla retta congiungente i nodi i e j , è passante per i medesimi nodi ed ha verso positivo da i a j .
- L'asse y_{locale} è ortogonale all'asse x_{locale} , passa per il nodo i ed ha verso positivo dalla parte del nodo l .
- L'asse z_{locale} è ottenuto per prodotto vettoriale fra x_{locale} e y_{locale} .

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	182080.6	0.120	0.000012	2500.0	C32/40
3	314470.0	0.120	0.000010	2500.0	C25/30

Caratteristiche dei Terreni di Fondazione:

Tipo	Costante di Sottotondo [kg/cm ³]	Commento
1	1.0	Default

Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	1	Mesh isotropa	s= 10 [cm] Pareti sp.10
2	1	Mesh isotropa	s= 13 [cm] Pareti sp.12.5
3	1	Mesh isotropa	s= 15 [cm] Pareti sp.15
4	1	Mesh isotropa	s= 15 [cm] Solettone fondazione sp.15
5	3	Mesh platea	s= 20 [cm] Terreno numero 1 Default Sottosolettone fondazione sp.20

Condizioni e combinazioni di carico

Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura n condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in m direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad $n + m$ condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le $n + m$ condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione i -esima secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione j -esima ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione i -esima.
- Le prime n condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da $n+1$ a $n+m$.

Condizioni di carico definite:

- Cond. 1 Peso Proprio
- Cond. 2 Permanenti
- Cond. 3 Variabili
- Cond. 4 Sisma +x
- Cond. 5 Sisma -x
- Cond. 6 Sisma +y
- Cond. 7 Sisma -y
- Cond. 8 Peso di tutto pieno
- Cond. 9 Sottospinte acqua

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero

1	SLU statica
2	SLV1
3	SLV2
4	SLV3
5	SLV4
6	SLV5
7	SLV6
8	SLV7
9	SLV8
10	SLU GEO

Comb.\Cond	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1.3	1.3	1.5						1.3
2	1	1	0.6	1		0.3			1
3	1	1	0.6	1			0.3		1
4	1	1	0.6		1	0.3			1
5	1	1	0.6		1		0.3		1
6	1	1	0.6	0.3		1			1
7	1	1	0.6	0.3			1		1
8	1	1	0.6		0.3	1			1
9	1	1	0.6		0.3		1		1
10	1.3	1.3	1.5					1.3	

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
11				RARA 1
Comb.\Cond	1	2	3	9
11	1	1	1	1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
12				FREQ. 1
Comb.\Cond	1	2	3	9
12	1	1	0.7	1

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
13				QUASI PERM.
Comb.\Cond	1	2	3	9
13	1	1	0.6	1

Verifiche lastre/piastre**Modalità di verifica**

Gli elementi lastra/piastra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:

- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale a membrana);
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale a membrana).

Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.

Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:

- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
- valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
- ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.

L'Utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione

Nella determinazione della matrice di rigidezza degli strati di cls, si assume:

- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compresa fra 0 e f_{ct} , essendo f_{ct} la resistenza a trazione del calcestruzzo definita dall'EC2;
- Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Del Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monoassiale tensione-deformazioni del cls quanto previsto dall'EC2;

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di diffusione è fissato dall'utente.

I copriferri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata T.A.:

σ_{amm}

Tensione ammissibile

$\sigma_{amm, Trazione}$

Tensione ammissibile di trazione cls

$\sigma_{cls, 1}$

Tensione cls direzione 1

$\sigma_{cls, 2}$

Tensione cls direzione 2

$\sigma_{acciaio, 1}$

Tensione acciaio direzione 1

$\sigma_{acciaio, 2}$

Tensione acciaio direzione 2

$cf_{x, Eq}$

Copriferro in direzione x

Af_x

Armatura in direzione x

$cf_{y, Eq}$

Copriferro in direzione y

Af_y

Armatura in direzione y

$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$

Componenti di sollecitazione esterna

$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$

Componenti di sollecitazione principali

α

Angolo direzioni principali

d

Distanza a cui è calcolato il perimetro critico

$\tau_{b,0}$ Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio

$\tau_{b,1}$ Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio

N, M_x, M_y
Sollecitazione esterna verifica a punzonamento

τ Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:

f_{yd} Tensione di snervamento di progetto barre armatura

ϵ_{ud} Deformazione uniforme ultima

ϵ_{yd} Deformazione al limite di snervamento

f_{ck} Resistenza cilindrica caratteristica

f_{cd} Tensione di calcolo a compressione di base

ϵ_{c2} Deformazione limite elastico

ϵ_y Deformazione limite ultimo

f_{ctd} Tensione di calcolo a trazione di progetto

ϵ_{ctd} Deformazione al limite di trazione

E_{cm} Modulo elastico

$cf_{x,Eq}$ Copriferro in direzione x

Af_x Armatura in direzione x

$cf_{y,Eq}$ Copriferro in direzione y

A_f	Armatura in direzione y
$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$	Componenti di sollecitazione esterna
$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
C_r	Coefficiente rottura S_D/S_R
ϵ_x	Deformazione acciaio direzione x
ϵ_y	Deformazione acciaio direzione y
ϵ_{min}	Deformazione minima cls
ϵ_{max}	Deformazione massima cls
θ_{max}	Angolo direzioni principali di deformazione
σ_{amm}	Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento
σ_x	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x
σ_y	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y
$\sigma_{c,Max}$	Tensione massima nel cls nello S.L.E. di riferimento
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
$C_{Rd,c}$	Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio
V_{Ed}, M_{xEd}, M_{yEd}	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
B_x, B_y	Dimensioni perimetro critico

β

Angolo diffusione tensioni

V_{Ed}

Tensione tangenziale sull'area critica

ρ

Rapporto meccanico di armatura

$V_{Rd,c}$

Taglio resistente elementi privi di armatura

Pareti Vasca

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 674 723

Proprietà dei materiali

Acciaio

- f_{yd} 3913.0 [kg/cm²]
- ϵ_{ud} 67.50 ‰
- ϵ_{yd} 1.86 ‰

Calcestruzzo

- f_{cd} 194.3 [kg/cm²]
- ϵ_{c2} -2.00 ‰
- ϵ_{cu} -3.50 ‰
- f_{ctd} 15.1 [kg/cm²]
- ϵ_{ctd} 0.07 ‰
- E_{cm} 333458.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 1 H=10.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 1 (0.16 2.41 [m])

M_{xx}	-1036.49	[kgm/m]	M_{11}	-1097.09	[kgm/m]
M_y	-110.69	[kgm/m]	M_{22}	-50.09	[kgm/m]
M_{xy}	-244.50	[kgm/m]	α	13.92	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo	
		$\epsilon_x\text{‰}$	$\epsilon_y\text{‰}$	$\epsilon_{\min}\text{‰}$	$\epsilon_{\max}\text{‰}$	$\theta\text{ [}^\circ\text{]}$
0.89	Estradosso	2.225	0.308	-0.009	-3.500	-15.23
	Intradosso	14.412	1.548	22.116	-0.114	71.58

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 530 579**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- f_{yd} 3913.0 [kg/cm²]
- ϵ_{ud} 67.50 ‰
- ϵ_{yd} 1.86 ‰

Calcestruzzo

- f_{cd} 194.3 [kg/cm²]
- ϵ_{c2} -2.00 ‰
- ϵ_{cu} -3.50 ‰
- f_{ctd} 15.1 [kg/cm²]
- ϵ_{ctd} 0.07 ‰
- E_{cm} 333458.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 2 H=12.50 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 1 (0.16 1.56 [m])

M_{xx}	-1213.80	[kgm/m]	M_{11}	-1403.26	[kgm/m]
M_y	-133.24	[kgm/m]	M_{22}	56.22	[kgm/m]
M_{xy}	-490.53	[kgm/m]	α	21.12	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo	
		$\epsilon_x\text{‰}$	$\epsilon_y\text{‰}$	$\epsilon_{\min}\text{‰}$	$\epsilon_{\max}\text{‰}$	$\theta\text{ [}^\circ\text{]}$
0.97	Estradosso	1.327	0.447	0.001	-3.500	-23.24
	Intradosso	17.555	4.205	27.145	-0.111	63.81

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 346 395**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- f_{yd} 3913.0 [kg/cm²]
- ε_{ud} 67.50 ‰
- ε_{yd} 1.86 ‰

Calcestruzzo

- f_{cd} 194.3 [kg/cm²]
- ε_{c2} -2.00 ‰
- ε_{cu} -3.50 ‰
- f_{ctd} 15.1 [kg/cm²]
- ε_{ctd} 0.07 ‰
- E_{cm} 333458.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 3 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 1 (2.66 0.43 [m])

M_{xx}	-34.49	[kgm/m]	M_{11}	-30.56	[kgm/m]
M_y	-1838.25	[kgm/m]	M_{22}	-1842.18	[kgm/m]
M_{xy}	84.33	[kgm/m]	α	2.67	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		θ [°]
		ε_x ‰	ε_y ‰	ε_{min} ‰	ε_{max} ‰	
0.97	Estradosso	0.063	1.578	0.005	-3.500	83.58
	Intradosso	0.579	27.207	32.954	-0.031	-8.45

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 298 347**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- f_{yd} 3913.0 [kg/cm²]
- ε_{ud} 67.50 ‰
- ε_{yd} 1.86 ‰

Calcestruzzo

- f_{cd} 194.3 [kg/cm²]
- ε_{c2} -2.00 ‰
- ε_{cu} -3.50 ‰
- f_{ctd} 15.1 [kg/cm²]
- ε_{ctd} 0.07 ‰
- E_{cm} 333458.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 3 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	7.85	2.50

Azioni di verifica combinazione 1 (2.66 0.14 [m])

M_{xx}	-293.19	[kgm/m]	M_{11}	-292.41	[kgm/m]
M_y	-2893.61	[kgm/m]	M_{22}	-2894.39	[kgm/m]
M_{xy}	45.07	[kgm/m]	α	0.99	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		
		ε_x ‰	ε_y ‰	ε_{min} ‰	ε_{max} ‰	θ [°]
0.79	Estradosso	0.057	0.413	-0.015	-3.500	83.96
	Intradosso	0.635	20.628	24.740	0.001	-9.90

Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 689 738**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 3600.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 192.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 1 H=10.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 11 (4.84 2.41 [m])

M_{xx}	-775.19	[kgm/m]	M_{11}	-820.44	[kgm/m]
M_y	-82.74	[kgm/m]	M_{22}	-37.49	[kgm/m]
M_{xy}	182.70	[kgm/m]	α	-13.91	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.67	Estradosso	435.1	254.4	-121.5	22.81	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	2940.1	1044.4	-9.0	-59.26	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 537 586**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 3600.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 192.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 2 H=12.50 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 11 (2.34 1.56 [m])

M_{xx}	530.31	[kgm/m]	M_{11}	538.30	[kgm/m]
M_y	-28.42	[kgm/m]	M_{22}	-36.41	[kgm/m]
M_{xy}	-67.30	[kgm/m]	α	-6.77	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.36	Estradosso	96.7	-4.9	-1.3	-82.85	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-95.3	5.0	-18.2	7.15	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 389 438**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 3600.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 192.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 3 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 11 (1.09 0.71 [m])

M _{xx}	97.06	[kgm/m]	M ₁₁	514.97	[kgm/m]
M _{yy}	-471.77	[kgm/m]	M ₂₂	-889.68	[kgm/m]
M _{xy}	-642.16	[kgm/m]	α	-33.06	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.51	Estradosso	112.2	60.8	-64.0	-53.89	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	1132.4	1810.5	-22.7	38.85	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 305 354**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 3600.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 192.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 3 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	7.85	2.50

Azioni di verifica combinazione 11 (4.84 0.14 [m])

M_{xx}	-73.57	[kgm/m]	M_{11}	45.08	[kgm/m]
M_y	-189.76	[kgm/m]	M_{22}	-308.41	[kgm/m]
M_{xy}	166.93	[kgm/m]	α	35.41	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.11	Estradosso	-9.9	-25.4	-7.4	53.91	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	9.9	24.2	-1.3	-36.50	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 689 738**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 320.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 1 H=10.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 12 (4.84 2.41 [m])

M_{xx}	-732.09	[kgm/m]	M_{11}	-774.66	[kgm/m]
M_y	-78.04	[kgm/m]	M_{22}	-35.47	[kgm/m]
M_{xy}	172.20	[kgm/m]	α	-13.89	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.63	Estradosso	406.9	235.6	-115.2	22.77	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	2757.9	971.0	-8.4	-59.37	Fessurato	0.110

Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 537 586

Proprietà dei materiali

Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 320.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 2 H=12.50 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 12 (2.34 1.56 [m])

M _{xx}	503.23	[kgm/m]	M ₁₁	510.83	[kgm/m]
M _y	-22.88	[kgm/m]	M ₂₂	-30.48	[kgm/m]
M _{xy}	-63.69	[kgm/m]	α	-6.80	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.34	Estradosso	88.7	-4.0	-1.1	-82.83	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-89.7	4.0	-17.0	7.18	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 389 438

Proprietà dei materiali

Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 320.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 3 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 12 (1.09 0.71 [m])

M_{xx}	93.60	[kgm/m]	M_{11}	491.19	[kgm/m]
M_y	-443.75	[kgm/m]	M_{22}	-841.34	[kgm/m]
M_{xy}	-609.69	[kgm/m]	α	-33.11	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.49	Estradosso	8.0	-69.9	-23.8	-56.22	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	4.5	98.2	-12.4	33.84	Fessurato	0.001

Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 305 354**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 320.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 3 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	7.85	2.50

Azioni di verifica combinazione 12 (4.84 0.14 [m])

M_{xx}	-70.82	[kgm/m]	M_{11}	42.85	[kgm/m]
M_y	-180.10	[kgm/m]	M_{22}	-293.77	[kgm/m]
M_{xy}	159.19	[kgm/m]	α	35.53	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.10	Estradosso	-9.6	-24.1	-7.1	53.79	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	9.5	23.0	-1.3	-36.62	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 689 738

Proprietà dei materiali

Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 144.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 1 H=10.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 13 (4.84 2.41 [m])

M _{xx}	-717.73	[kgm/m]	M ₁₁	-759.40	[kgm/m]
M _{ly}	-76.48	[kgm/m]	M ₂₂	-34.80	[kgm/m]
M _{xy}	168.71	[kgm/m]	α	-13.88	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.62	Estradosso	397.4	229.2	-113.1	22.75	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	2696.9	946.3	-8.1	-59.41	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 537 586

Proprietà dei materiali

Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 144.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 2 H=12.50 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 13 (2.34 1.56 [m])

M_{xx}	494.20	[kgm/m]	M_{11}	501.67	[kgm/m]
M_y	-21.03	[kgm/m]	M_{22}	-28.50	[kgm/m]
M_{xy}	-62.48	[kgm/m]	α	-6.82	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.33	Estradosso	87.1	-3.7	-1.0	-82.81	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-88.0	3.7	-16.7	7.19	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 389 438**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 144.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 3 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 13 (1.09 0.71 [m])

M_{xx}	92.44	[kgm/m]	M_{11}	483.27	[kgm/m]
M_y	-434.40	[kgm/m]	M_{22}	-825.23	[kgm/m]
M_{xy}	-598.87	[kgm/m]	α	-33.13	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.48	Estradosso	9.8	-64.3	-21.7	-56.25	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-4.5	76.8	-12.1	33.78	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 305 354

Proprietà dei materiali

Acciaio

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 144.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 3 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	7.85	2.50

Azioni di verifica combinazione 13 (4.84 0.14 [m])

M_{xx}	-69.90	[kgm/m]	M_{11}	42.11	[kgm/m]
M_y	-176.88	[kgm/m]	M_{22}	-288.88	[kgm/m]
M_{xy}	156.61	[kgm/m]	α	35.57	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.10	Estradosso	-9.4	-23.7	-6.9	53.75	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	9.4	22.6	-1.3	-36.66	NON Fessurato	0.000

Soletta di fondazione**Elementi più sollecitati per tipologia di sezione****Verifiche SLU Flessione elemento nodi 161 179****Proprietà dei materiali****Acciaio**

- f_{yd} 3913.0 [kg/cm²]
- ϵ_{ud} 67.50 ‰
- ϵ_{yd} 1.86 ‰

Calcestruzzo

- f_{cd} 194.3 [kg/cm²]
- ϵ_{c2} -2.00 ‰
- ϵ_{cu} -3.50 ‰
- f_{ctd} 15.1 [kg/cm²]
- ϵ_{ctd} 0.07 ‰
- E_{cm} 333458.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 4 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 1 (2.34 0.16 [m])

M_{xx}	-178.55	[kgm/m]	M_{11}	-178.52	[kgm/m]
M_y	-1499.28	[kgm/m]	M_{22}	-1499.32	[kgm/m]
M_{xy}	7.06	[kgm/m]	α	0.31	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		
		ϵ_x ‰	ϵ_y ‰	ϵ_{min} ‰	ϵ_{max} ‰	θ [°]
0.78	Estradosso	0.012	1.836	-0.018	-3.500	86.17
	Intradosso	0.246	28.922	34.526	0.008	-5.20

Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 158 176**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 3600.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 194.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 4 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 11 (1.41 0.16 [m])

M _{xx}	-94.81	[kgm/m]	M ₁₁	-94.22	[kgm/m]
M _{yy}	-864.87	[kgm/m]	M ₂₂	-865.46	[kgm/m]
M _{xy}	21.36	[kgm/m]	α	1.59	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.45	Estradosso	-12.7	-122.8	-24.7	88.31	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	12.7	142.7	0.0	-1.70	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 158 176**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 320.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 4 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 12 (1.41 0.16 [m])

M_{xx}	-90.32	[kgm/m]	M_{11}	-89.74	[kgm/m]
M_y	-823.22	[kgm/m]	M_{22}	-823.80	[kgm/m]
M_{xy}	20.51	[kgm/m]	α	1.60	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.43	Estradosso	-12.1	-112.9	-22.5	88.30	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	12.1	119.3	0.0	-1.70	Fessurato	0.000

Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 158 176**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 144.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 4 H=15.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50	3.93	2.50

Azioni di verifica combinazione 13 (1.41 0.16 [m])

M_{xx}	-88.82	[kgm/m]	M_{11}	-88.25	[kgm/m]
M_y	-809.34	[kgm/m]	M_{22}	-809.91	[kgm/m]
M_{xy}	20.23	[kgm/m]	α	1.61	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.42	Estradosso	-11.9	-110.6	-22.0	88.30	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	11.9	115.9	0.0	-1.71	NON Fessurato	0.000

Soletta di Sottofondazione

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 77 95

Proprietà dei materiali

Acciaio

- f_{yd} 3913.0 [kg/cm²]
- ϵ_{ud} 67.50 ‰
- ϵ_{yd} 1.86 ‰

Calcestruzzo

- f_{cd} 141.7 [kg/cm²]
- ϵ_{c2} -2.00 ‰
- ϵ_{cu} -3.50 ‰
- f_{ctd} 12.0 [kg/cm²]
- ϵ_{ctd} 0.08 ‰
- E_{cm} 141666.7 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 5 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00

Azioni di verifica combinazione 10 (2.66 1.41 [m])

M_{xx}	377.09	[kgm/m]	M_{11}	377.04	[kgm/m]
M_y	1517.21	[kgm/m]	M_{22}	1517.26	[kgm/m]
M_{xy}	-7.65	[kgm/m]	α	0.38	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo	
		ϵ_x ‰	ϵ_y ‰	ϵ_{min} ‰	ϵ_{max} ‰	θ [°]
0.89	Estradosso	0.534	35.084	42.653	0.016	-6.95
	Intradosso	0.051	3.468	-0.033	-3.500	85.39

Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 120 138**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 3600.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 150.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 5 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00

Azioni di verifica combinazione 11 (0.16 2.34 [m])

M _{xx}	-1.60	[kgm/m]	M ₁₁	155.18	[kgm/m]
M _y	-14.43	[kgm/m]	M ₂₂	-171.22	[kgm/m]
M _{xy}	163.08	[kgm/m]	α	43.87	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.12	Estradosso	-0.3	-2.0	-2.4	46.07	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	0.2	2.0	-2.2	-43.93	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 120 138**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 250.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 5 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00

Azioni di verifica combinazione 12 (0.16 2.34 [m])

M_{xx}	-2.19	[kgm/m]	M_{11}	145.16	[kgm/m]
M_y	-14.17	[kgm/m]	M_{22}	-161.52	[kgm/m]
M_{xy}	153.22	[kgm/m]	α	43.88	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.12	Estradosso	-0.3	-2.0	-2.3	46.07	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	0.3	1.9	-2.1	-43.93	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 120 138**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 112.5 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 5 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00

Azioni di verifica combinazione 13 (0.16 2.34 [m])

M_{xx}	-2.38	[kgm/m]	M_{11}	141.81	[kgm/m]
M_y	-14.09	[kgm/m]	M_{22}	-158.28	[kgm/m]
M_{xy}	149.94	[kgm/m]	α	43.88	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.11	Estradosso	-0.4	-2.0	-2.3	46.07	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	0.3	1.9	-2.0	-43.93	NON Fessurato	0.000



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.98224 (SETTORE EA:16 – Progettazione e produzione di tubi, pozzetti e camere di ispezione in calcestruzzo armato, non armato, fibrinforzato).

PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO PER IL CICLO
COMPLETO DELL'ACQUA

BIANCO PREFABBRICATI s.r.l. - Via Costiera, 42 - 91026 Mazara del Vallo (TP)

Partita Iva n° 01586160812 - Tel. (+39) 0923-942972 - Fax (+39) 0923-943970

www.biancoprefabbricati.it - info@biancoprefabbricati.it

Oggetto: Vasca di accumulo acqua di prima pioggia Lastra di copertura prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato.

- Dimensioni esterne: 250x(250+250)x sp.20 cm;
- Massimo ricoprimento in copertura: 1,30 m.

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO STRUTTURALE

- RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
- RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
- RELAZIONE SUI MATERIALI
- PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

Sommario

1.	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA.....	2
1.1.	Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche del sito	2
1.2.	Descrizione generale della struttura	2
1.3.	Normativa tecnica di riferimento	3
1.4.	Condizioni e combinazioni di carico	4
1.4.1.	Analisi dei carichi.....	4
1.4.2.	Condizioni e combinazioni di calcolo	5
2.	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	6
2.1.	Modellazione della struttura	6
2.1.1.	Modello 3D agli elementi finiti	6
2.1.2.	Principali stati di Deformazione	9
2.1.3.	Principali stati di Sollecitazione.....	10
2.2.	Verifiche di resistenza della lastra di copertura.....	13
3.	RELAZIONE SUI MATERIALI	14
3.1.	Caratteristiche dei materiali.....	14
3.1.1.	Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati	14
3.1.2.	Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.	14
3.1.3.	Acciaio in reti elettrosaldate per c.a.	14
3.2.	Descrizione dei materiali	15
3.2.1.	Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati	15
3.2.2.	Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.	16
3.2.3.	Acciaio in reti elettrosaldate per c.a.	16
4.	PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA	17
4.1.	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera	19
	ALLEGATO 1: TABULATO DEL CODICE DI CALCOLO.....	20

1. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

1.1. Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche del sito

La presente relazione viene redatta a corredo del progetto strutturale relativo alla realizzazione di un impianto di prima pioggia lastra di copertura per vasca prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato.

Si considera nel seguito la posa in opera del manufatto in un sito stabile, con uno spessore massimo dello strato di ricoprimento in copertura pari a 130 cm.

1.2. Descrizione generale della struttura

La lastra di copertura in oggetto è composta da un manufatto di forma rettangolare, con dimensioni pari a 250x(250+250)x sp.20 cm, e verrà semplicemente appoggiata alla vasca prefabbricata sottostante.

Il presente progetto tiene in considerazione le forometrie previste per gli impianti ed i macchinari alloggiati nella vasca, come da progetto esecutivo allegato.

I manufatti oggetto della presente relazione sono realizzati con struttura prefabbricata in c.a.v., prodotti all'interno dello stabilimento BIANCO PREFABBRICATI S.r.l. sito in Via Costiera n.42 nel Comune di Mazara del Vallo (TP).

Nella schematizzazione di calcolo si considera il seguente vincolo tra gli elementi strutturali:

LASTRA COPERTURA – PARETI VASCA ----- CERNIERA

Il calcolo della struttura è stato eseguito con il metodo degli stati limite, mediante *analisi statica lineare*, attraverso un procedimento di calcolo automatico eseguito con il codice di calcolo Enexsys Winstrand prodotto dalla En.Ex.Sys. s.r.l. di Casalecchio di Reno (BO) e verifiche specifiche condotte manualmente.

Per quanto concerne le verifiche di resistenza allo stato limite ultimo si è proceduto ad una valutazione di tipo sezionale tenendo conto del comportamento non lineare dei materiali. La valutazione degli stati di tensione locali agli stati limite di esercizio è stata effettuata mediante il metodo "n" assumendo che il calcestruzzo non sia in grado di esplicare alcuna resistenza a trazione e considerando un coefficiente di omogeneizzazione tra acciaio e calcestruzzo pari a 15. Attraverso un'analisi di tipo statica lineare sono state valutate le sollecitazioni in tutti gli stati limite in esame (stati limite ultimi e di esercizio).

Le condizioni di carico previste comprendono:

- 1) Peso proprio;
- 2) Carichi permanenti;
- 3) Carichi accidentali (transito autocarri).

1.3. Normativa tecnica di riferimento

Il dimensionamento della struttura è stato sviluppato nel rispetto delle normative elencate:

- | | |
|---|---|
| D.M. 11/03/88 | - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione; |
| D.M. 14/02/92 | - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche; |
| D.M. 09/01/96 | - Norme tecniche per l'esecuzione di opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche; |
| D.M. 16/01/96 | - Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica e relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi; |
| Circolare Min. LL.PP. 04/07/96 | - Circolare del Servizio tecnico centrale del Ministero LL.PP. n. 156AA.GG./STC: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/96; |
| Circolare Min. LL.PP. 15/10/96, n. 252 | - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche; |
| Circolare Min. LL.PP. 10/04/97, n. 65 | - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche; |
| CNR-UNI 10011/97 | - Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione; |
| D.M. LL.PP. 03/12/1997 | - Norme tecniche per le costruzioni prefabbricate; |
| OPCM 3274 del 20/03/03 | - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica: <i>Allegato 1 - classificazione sismica del territorio italiano</i> ; |
| D.M. 17/01/18 | - Norme tecniche per le costruzioni 2018; |
| Circolare 21 Gennaio 2019, n° 7 | - Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018. |

1.4. Condizioni e combinazioni di carico

1.4.1. Analisi dei carichi

Il dimensionamento della lastra di copertura in oggetto viene eseguito considerando un terreno di reinterro tipo, caratterizzato da parametri geo-meccanici standard:

$$\phi' = 35^\circ;$$

$$c' = 0;$$

$$\gamma' = 2000 \text{ kg/m}^3.$$

Per il calcolo delle pressioni verticali agenti sulla lastra di copertura si considera un ricoprimento pari a 130 cm.

Peso soletta di copertura (sp.20cm): $G_{soletta} = 2500 \cdot 0,2 = 500 \text{ kg / m}^2;$

Peso terreno sovrastante la copertura: *come da calcoli successivi;*

Sovraccarichi variabili da traffico (I categoria): $Q_{traffico} = 900 \text{ kg / m}^2;$

Il calcolo delle azioni agenti sulla lastra di copertura viene effettuato mediante l'ausilio di un foglio di calcolo:

PRESSIONI DEL TERRENO			
Geometria vasca			
B	5	[m]	(Base maggiore della vasca)
Hp	2,55	[m]	(Altezza pareti comprensiva di fondazione)
Hs	0,2	[m]	(Altezza lastra di copertura)
Condizioni di posa			
z1	0	[m]	
z2	1,3	[m]	(spessore strato di ricoprimento)
zf	0,5	[m]	(profondità di falda)
Caratteristiche terreno di riporto			
φ	35	[°]	(angolo di attrito)
φ	0,61	[rad]	
ka	0,27		(coefficiente di spinta attiva)
γ	2000	[kg/m ³]	(peso specifico)
Pressioni verticali			
σ_v	2536,91	[kg/m ²]	(pressione verticale agente sulla lastra di copertura)
AZIONI DOVUTE AI SOVRACCARICI VARIABILI DA TRAFFICO			
Lastra di Copertura carrabile autocarri			
q	900	[kg/m ²]	(azione di progetto)

1.4.2. Condizioni e combinazioni di calcolo

Le condizioni di carico previste comprendono:

- Cond. 1 Peso Proprio
- Cond. 2 Permanenti
- Cond. 3 Variabili

Le condizioni di carico saranno combinate come segue:

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero			
1			SLU
Comb.\Cond	1	2	3
1	1.3	1.3	1.5

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
2			RARA 1
Comb.\Cond	1	2	3
2	1	1	1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
3			FREQ. 1
Comb.\Cond	1	2	3
3	1	1	0.7

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
4			QUASI PERM.
Comb.\Cond	1	2	3
4	1	1	0.6

2. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Il codice di calcolo adottato è Enexsys Winstrand prodotto dalla En.Ex.Sys. s.r.l. di Casalecchio di Reno (BO). Per le caratteristiche del programma e i dettagli sulla modellazione della struttura si rimanda all'allegato 1 - Tabulato di calcolo derivante dal calcolatore.

Come richiesto al punto 10.2 del D.M. 17/01/2018, si precisa che l'attendibilità del programma di calcolo è stata accertata dal progettista tramite prove e confronti di massima, per la cui visione si rimanda all'allegato 1 – Tabulato del codice di calcolo; si può quindi affermare che tale codice fornisce risultati corretti e congruenti.

2.1. Modellazione della struttura

In fase di modellazione la vasca e le lastre di copertura sono state trattate separatamente. In particolare la lastra di copertura è stata modellata attraverso elementi isoparametrici a quattro nodi tipo shell con vincolo a cerniera lungo il perimetro esterno.

Nelle seguenti figure sono rappresentati il modello tridimensionale agli elementi finiti sviluppato mediante elaboratore, nonché gli schemi statici e i principali stati di deformazione e di sollecitazione degli elementi strutturali.

Per i valori delle azioni, si rimanda alle tabelle dei paragrafi precedenti.

2.1.1. Modello 3D agli elementi finiti

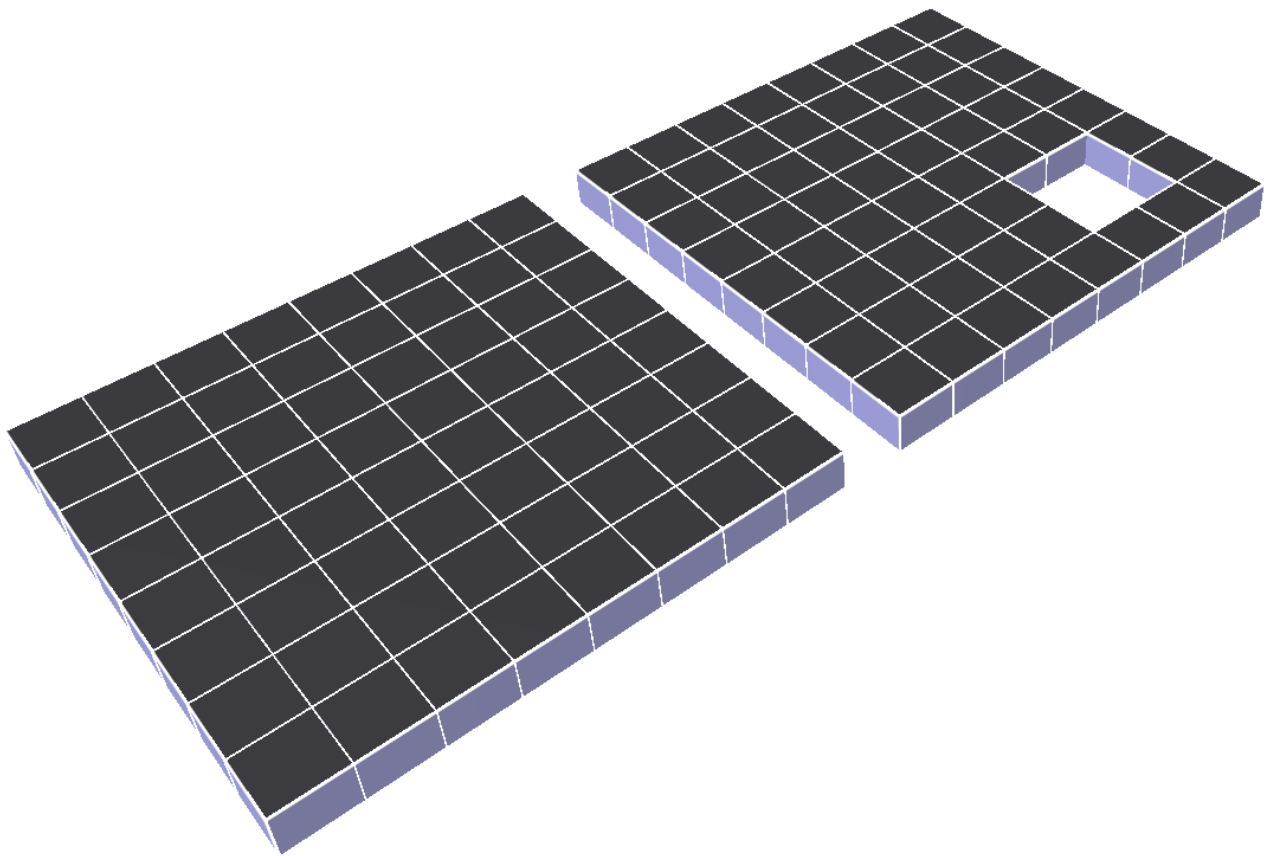


Figura 1: Vista del Modello di Calcolo (sezioni solide).

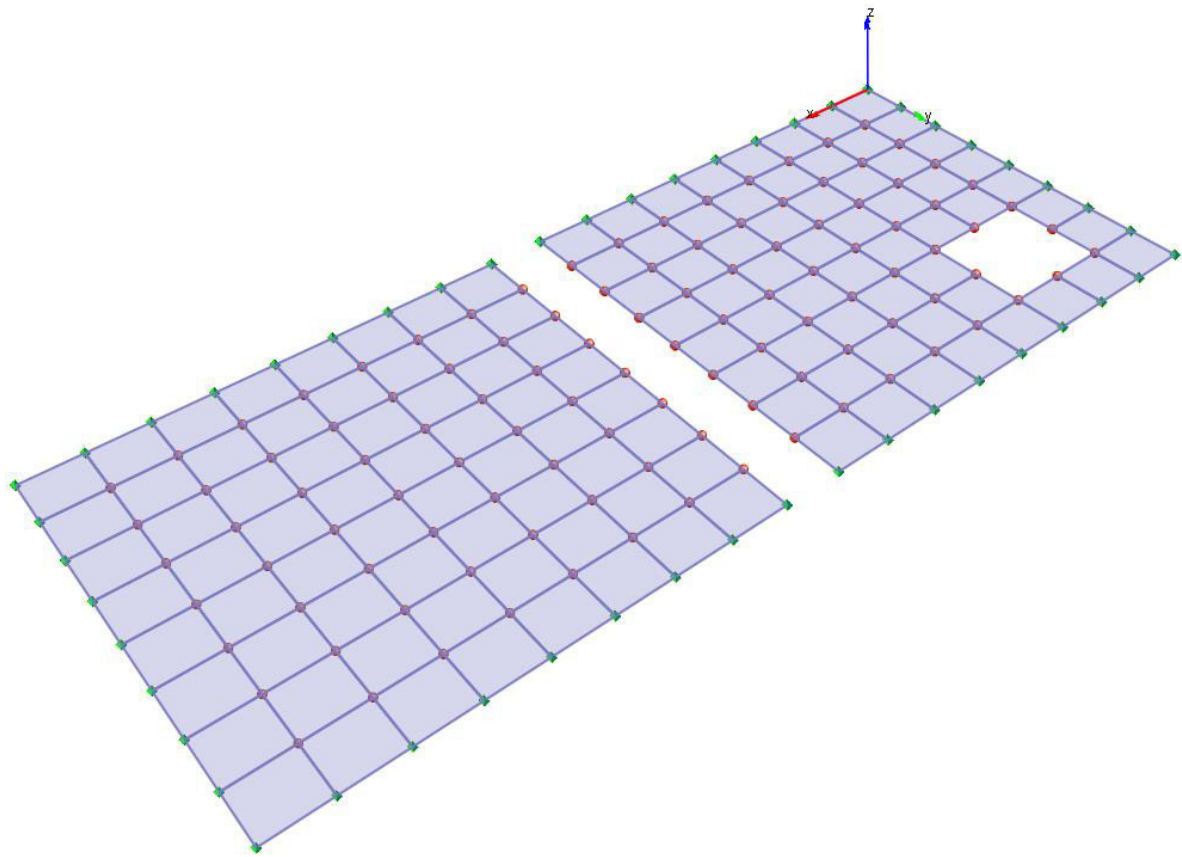


Figura 2: Nodi vincolati.

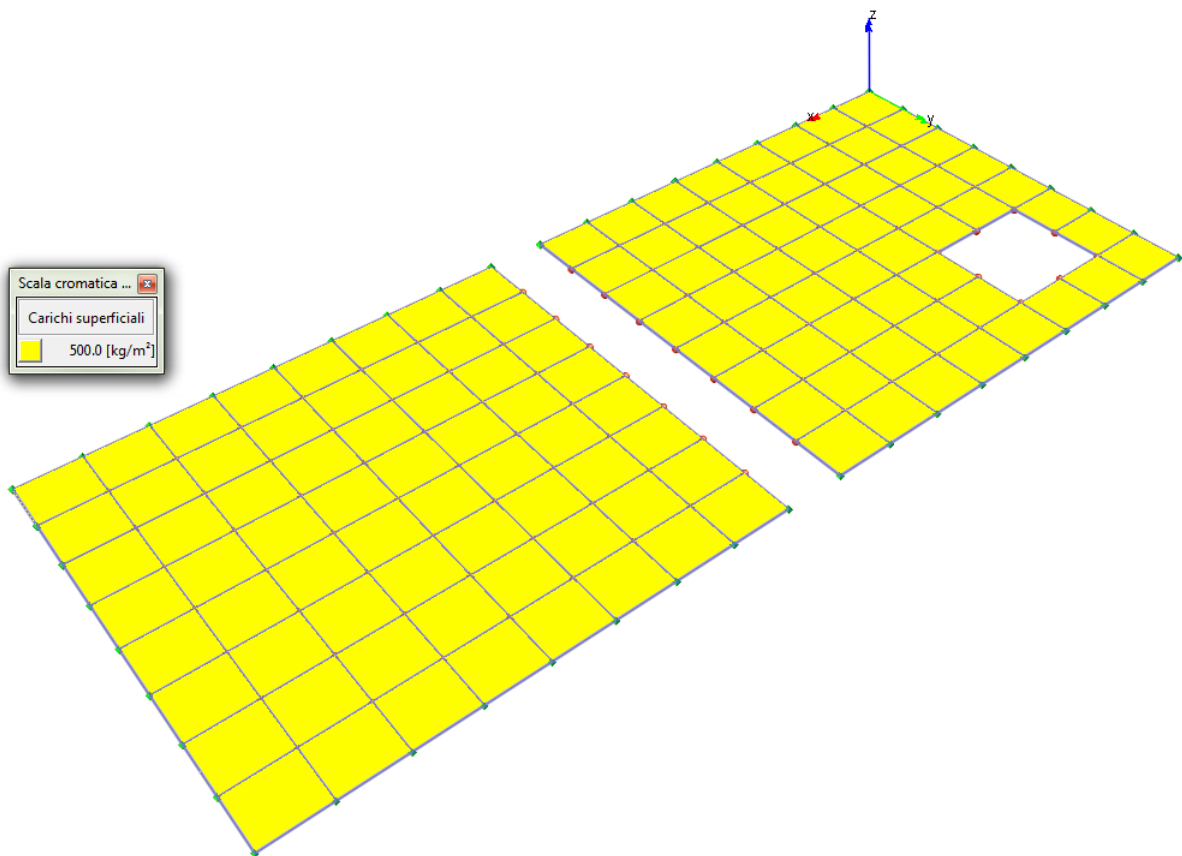


Figura 3: Peso Proprio.

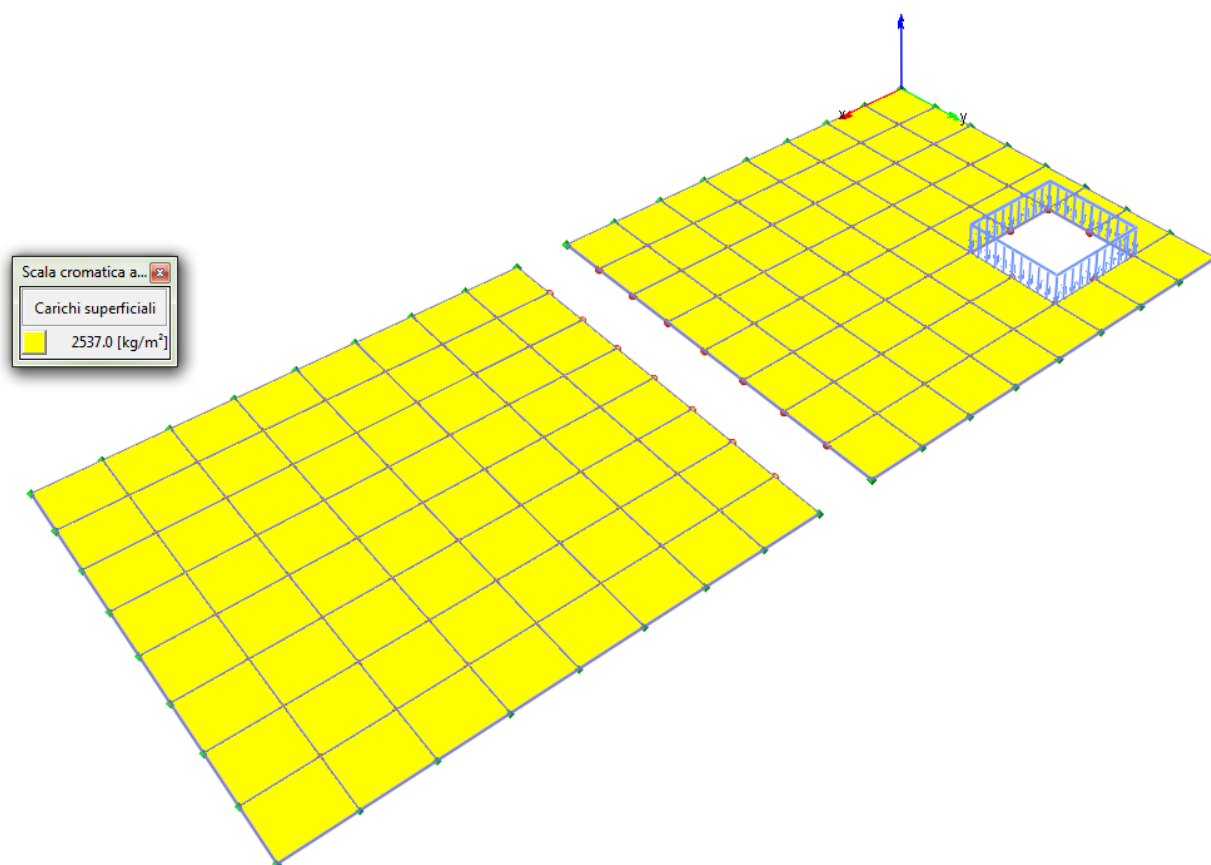


Figura 4: Carichi Permanenti.

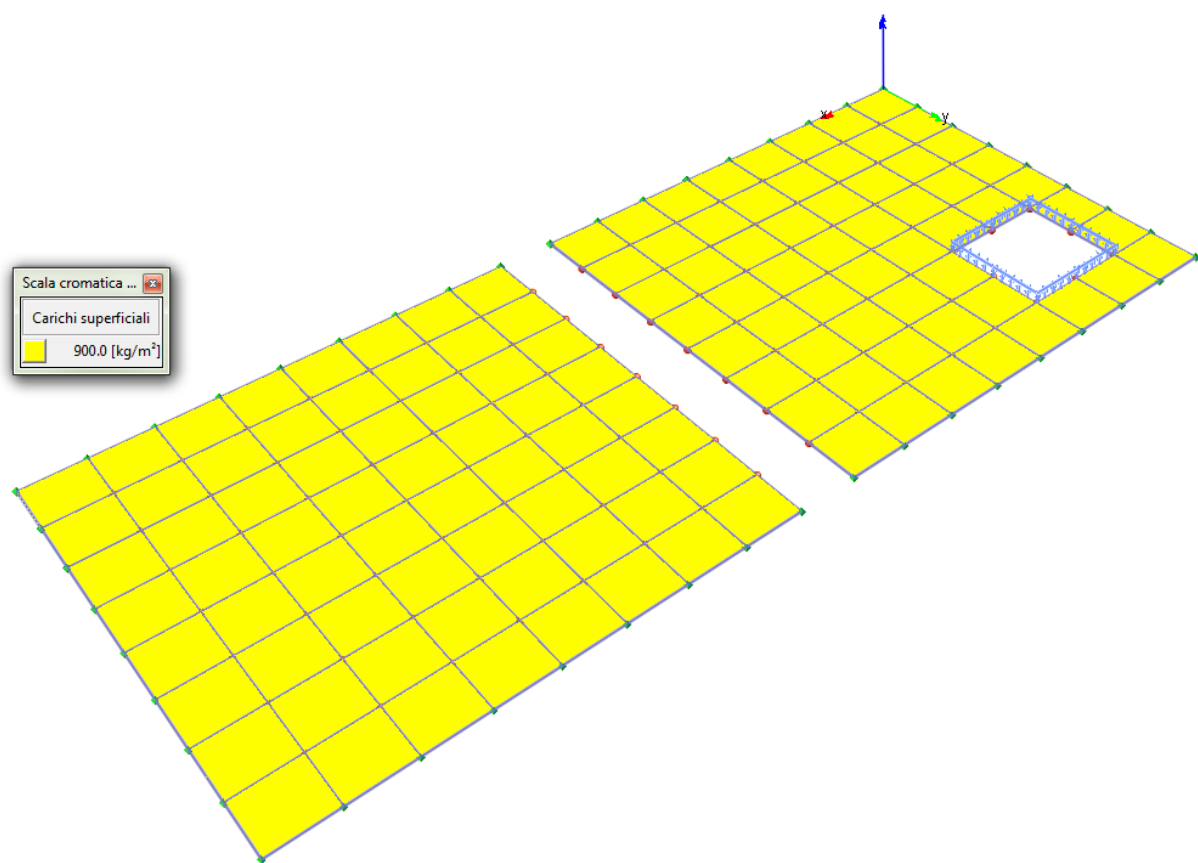


Figura 5: Carichi Accidentali (Traffico).

2.1.2. Principali stati di Deformazione

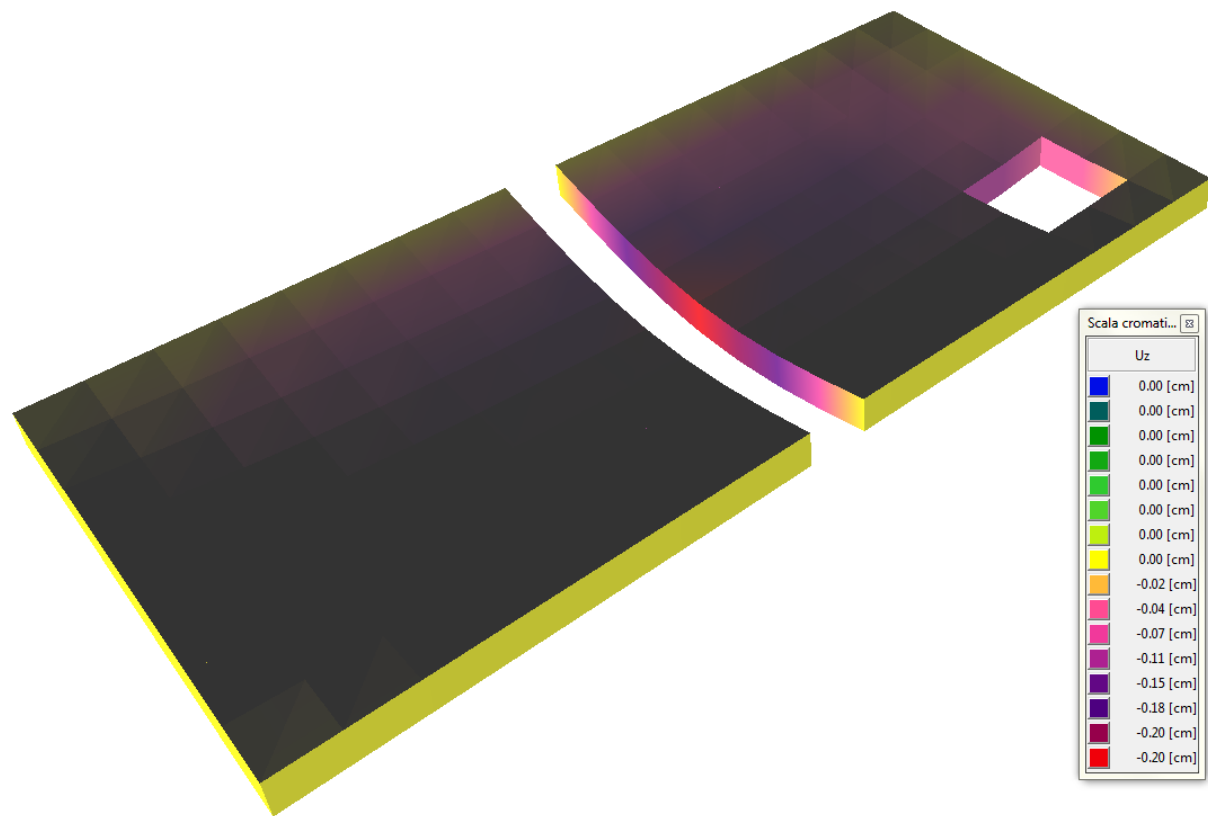


Figura 6: Configurazione deformata – SLU statica.

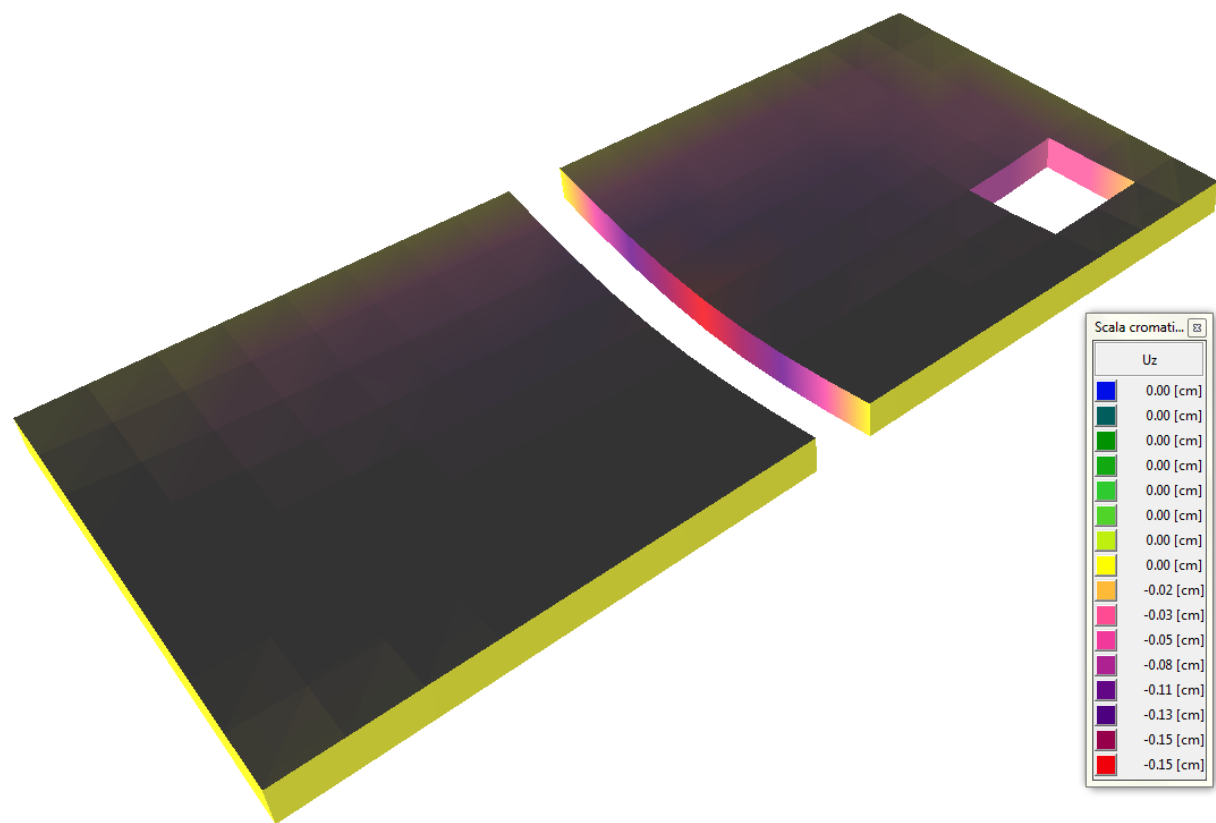


Figura 7: Configurazione deformata – SLE rara.

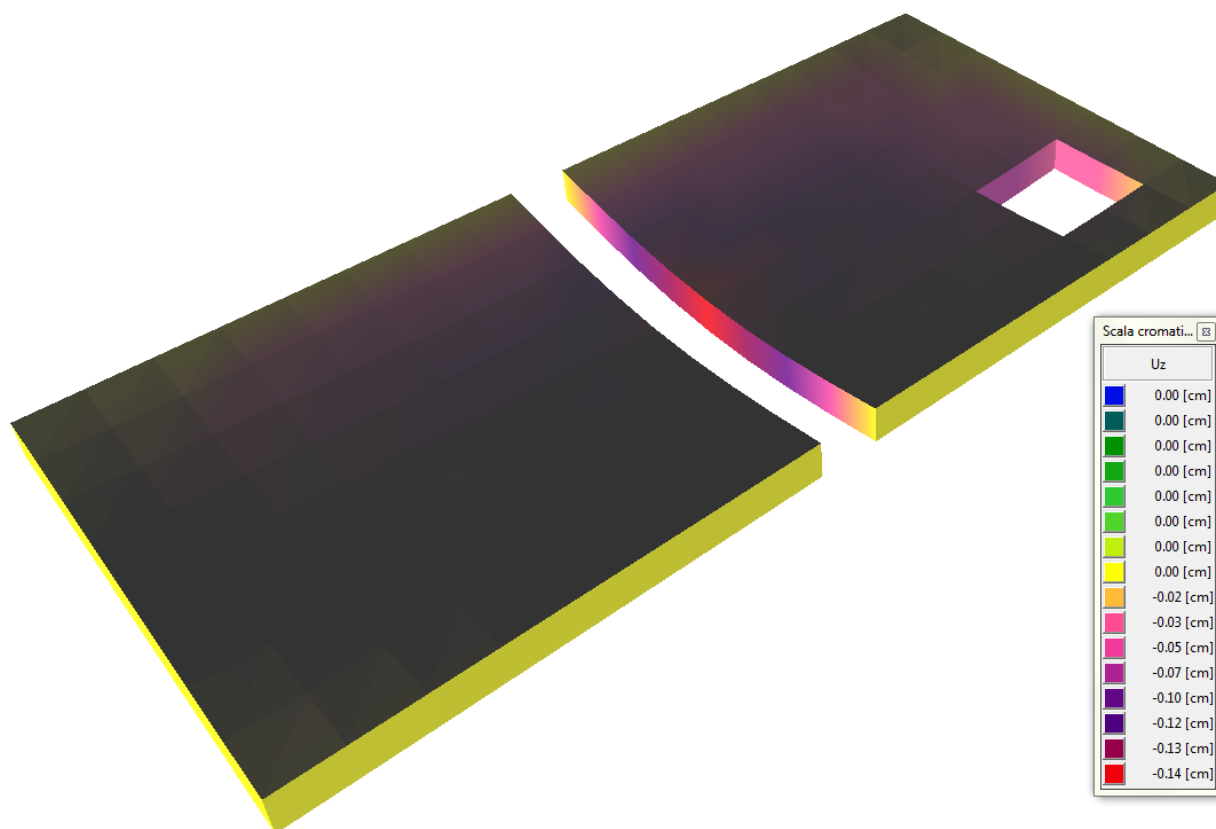


Figura 8: Configurazione deformata - SLE quasi permanente.

2.1.3. Principali stati di Sollecitazione

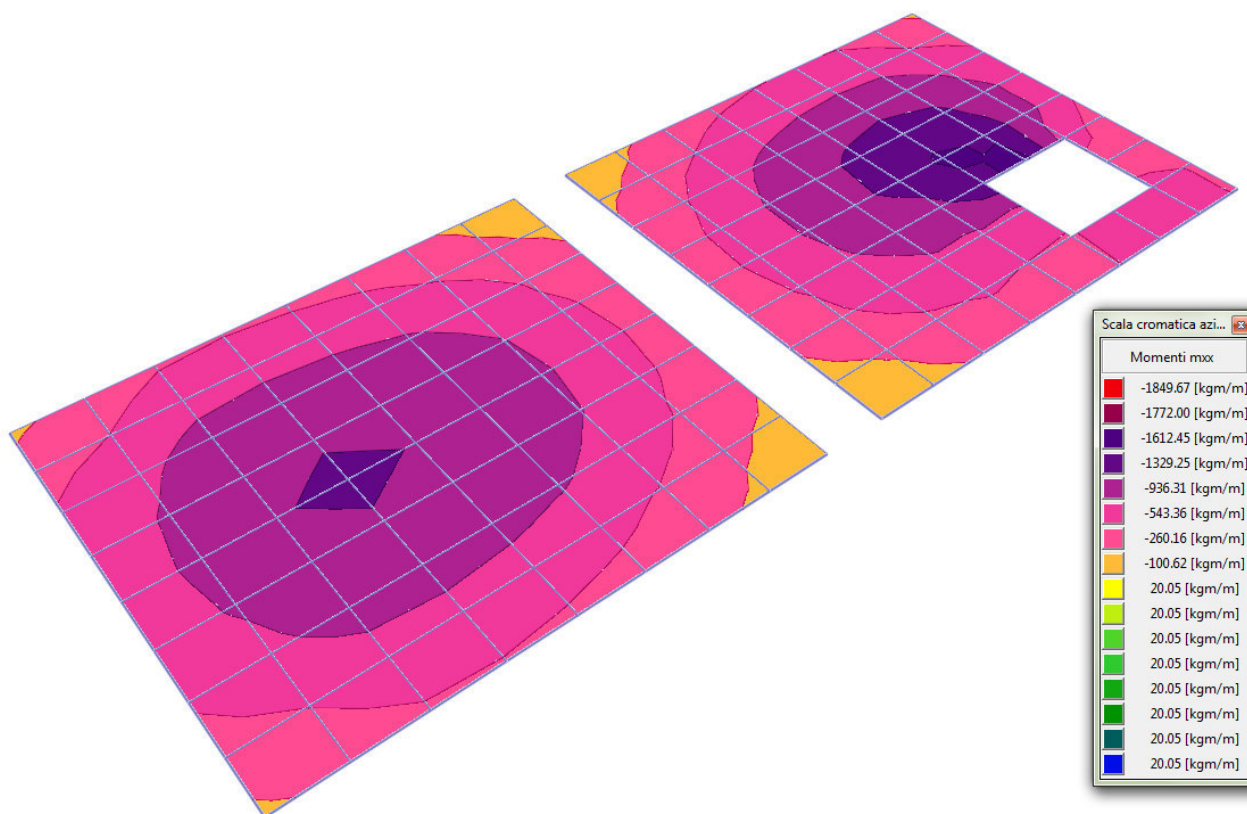


Figura 9: Massimi momenti Mxx sulla lastra di copertura in kgm/m per la combinazione SLU statica.

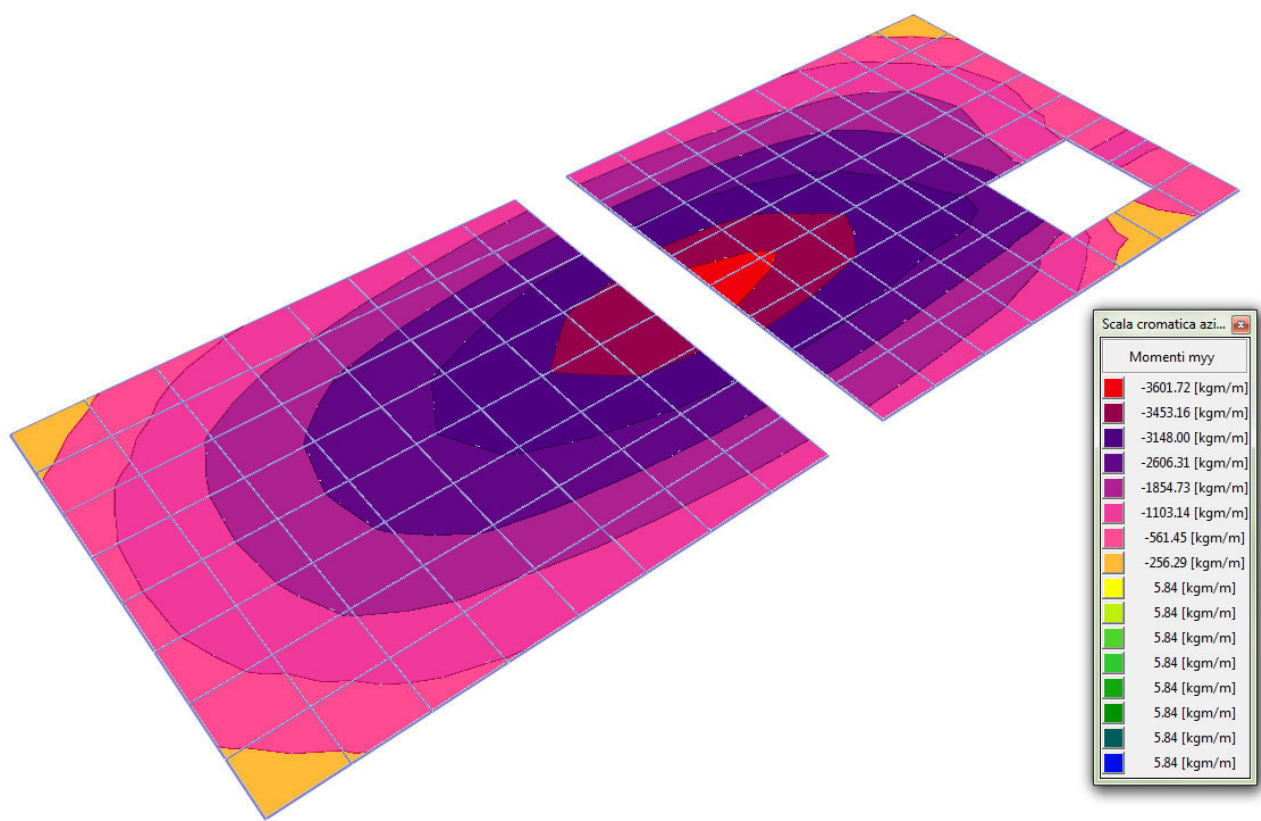


Figura 10: Massimi momenti Myy sulla lastra di copertura in kgm/m per la combinazione SLU statica.

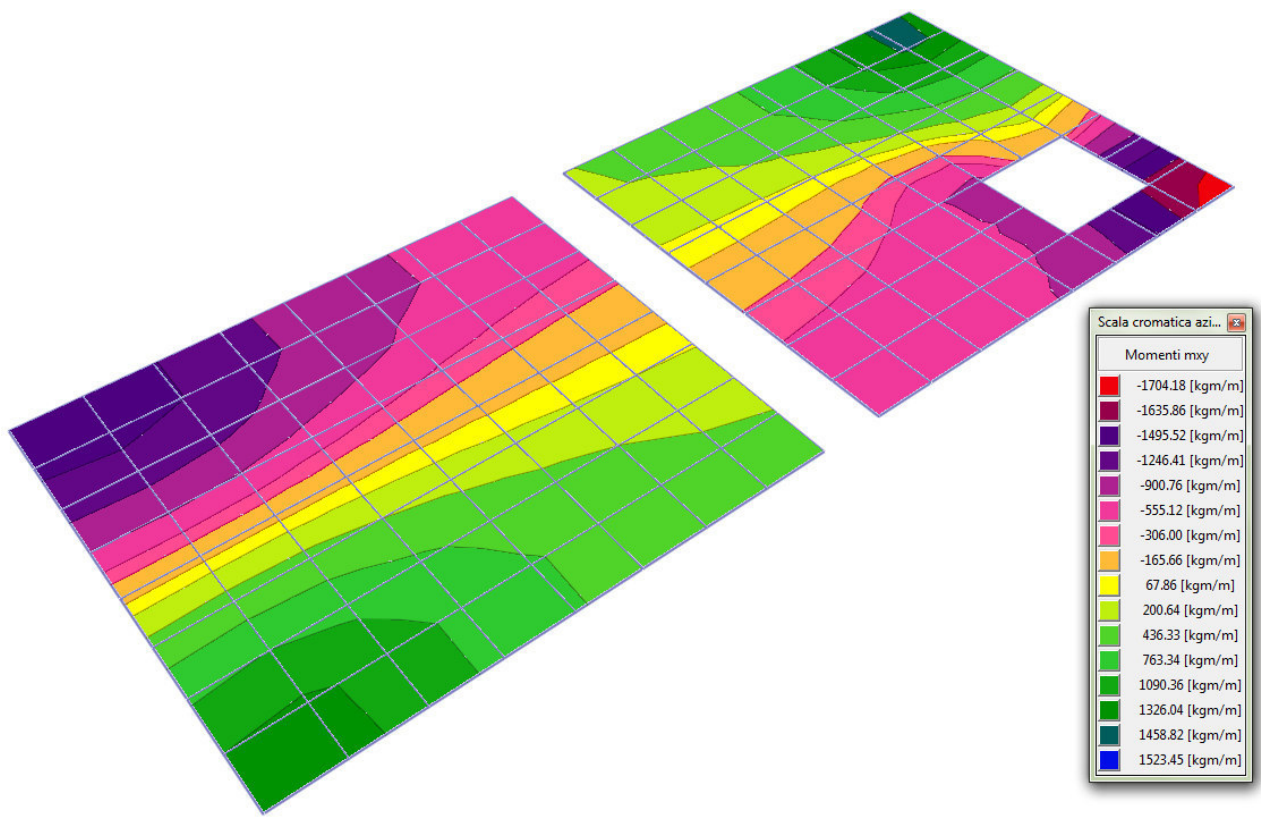


Figura 11: Massimi momenti Mxy sulla lastra di copertura in kgm/m per la combinazione SLU statica.

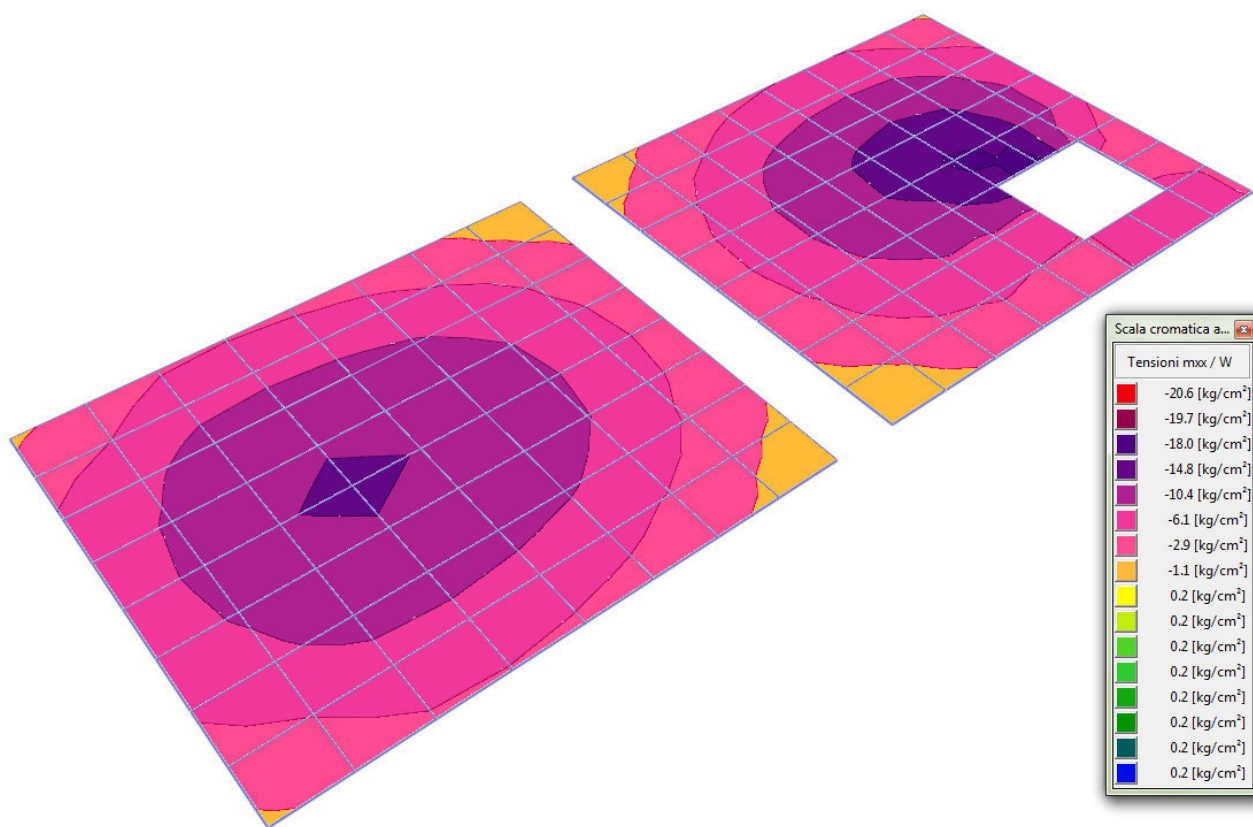


Figura 12: Massime tensioni Sxx sulla lastra di copertura in kg/cm² per la combinazione SLE rara.

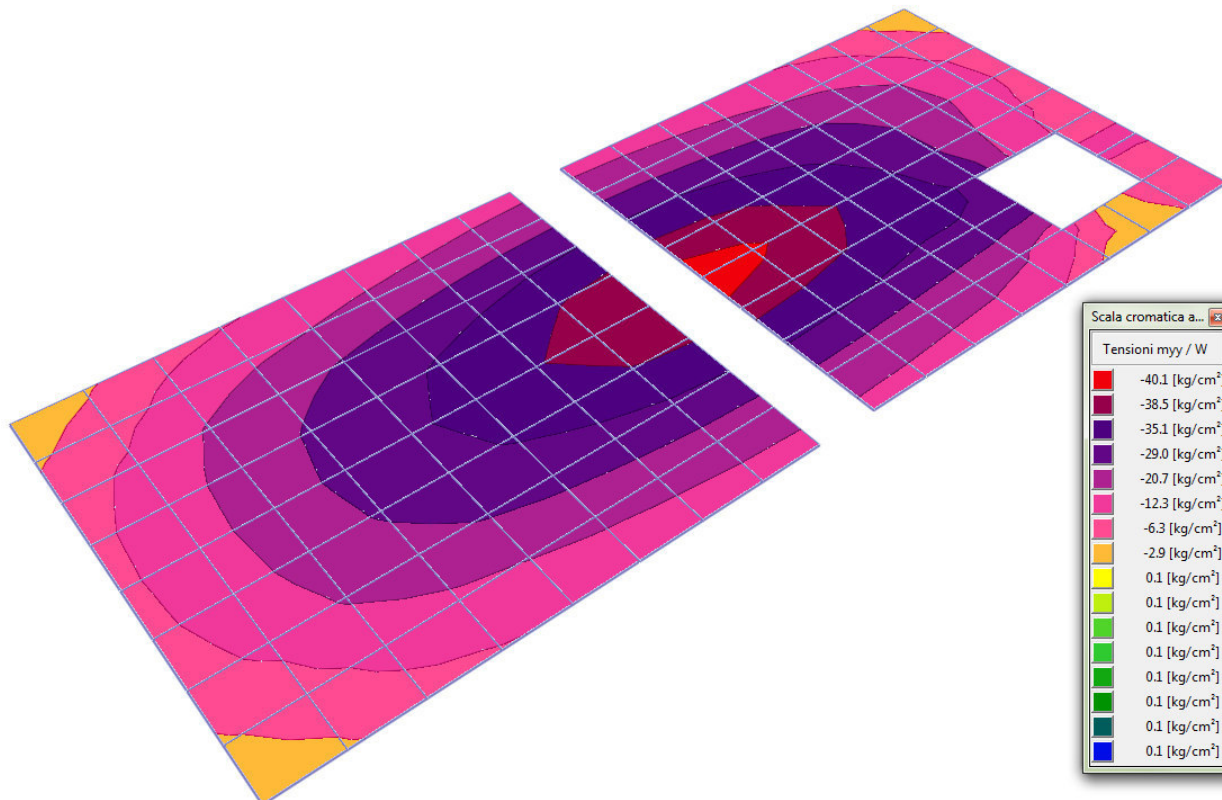


Figura 13: Massime tensioni Syy sulla lastra di copertura in kg/cm² per la combinazione SLE rara.

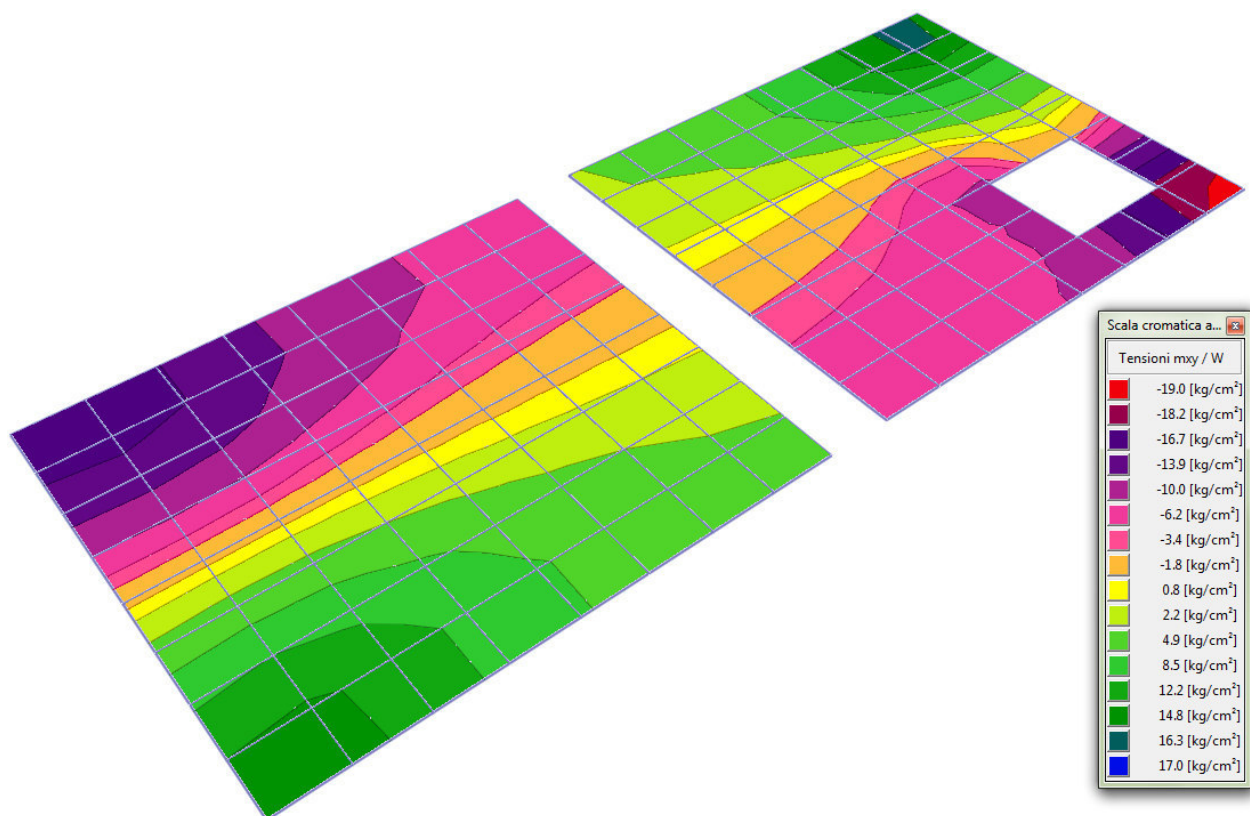


Figura 14: Massime tensioni S_{xy} sulla lastra di copertura in kg/cm² per la combinazione SLE rara.

2.2. Verifiche di resistenza della lastra di copertura

Per le verifiche della lastra di copertura in c.a.v. si rimanda all'allegato 1 – Tabulato di calcolo derivante da elaboratore.

3. RELAZIONE SUI MATERIALI

3.1. Caratteristiche dei materiali

3.1.1. Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati

Classe di esposizione: XC4 **Classe di consistenza: S4** **Dmax inerti: 12 mm**

Classe di resistenza: C32/40

Resistenza caratteristica a compressione del provino cubico: $R_{ck} = 400 daN / cm^2$

Resistenza caratteristica a compressione cilindrica: $f_{ck} = 0,8 \cdot R_{ck} = 320 daN / cm^2$

Resistenza di calcolo a compressione: $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 194,3 daN / cm^2$

Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata: $\alpha_{cc} = 0,85$

Resistenza caratteristica a trazione: $f_{ctk} = 0,7 \cdot (0,3 \cdot f_{ck}^{2/3}) = 21,16 daN / cm^2$

Resistenza di calcolo a trazione: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 15,11 daN / cm^2$

Coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_c = 1,4$

Modulo elastico: $E = 333458 daN / cm^2$

N.B.: Il coefficiente γ_c può essere ridotto da 1,5 a 1,4 in quanto il sistema di gestione della qualità che sovrintende il processo di fabbricazione è predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 (§4.1.2.1.1 D.M. 17/01/2018).

3.1.2. Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.

Acciaio B450C controllato in stabilimento

Resistenza caratteristica a rottura: $f_{mom} \geq 5400 daN / cm^2$

Resistenza caratteristica a snervamento: $f_{ynom} \geq 4500 daN / cm^2$

Resistenza di calcolo a snervamento: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3913 daN / cm^2$

Coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_s = 1,15$

Allungamento: $A_{gt,k} = 7,5\%$

Modulo elastico: $E = 2100000 daN / cm^2$

3.1.3. Acciaio in reti elettrosaldate per c.a.

Acciaio B450A controllato in stabilimento

Resistenza caratteristica a rottura: $f_{mom} \geq 5400 daN / cm^2$

Resistenza caratteristica a snervamento: $f_{ynom} \geq 4500 daN / cm^2$

Resistenza di calcolo a snervamento: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3913 daN / cm^2$

Coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_s = 1,15$

Allungamento: $A_{gt,k} = 2,5\%$

Modulo elastico: $E = 2100000 daN / cm^2$

3.2. Descrizione dei materiali

3.2.1. Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati

Inerti

Gli inerti naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi resistenti al gelo e non friabili, non dovranno gonfiarsi sotto l'effetto dell'acqua, dovranno essere privi di sostanze organiche, limose, argillose, e di gessi ecc. in proporzioni nocive all'indurimento del cls o alla conservazione delle armature, non dovranno inoltre produrre reazioni nocive con il cemento e i suoi prodotti di idratazione.

Le dimensioni degli inerti saranno tali da commisurarsi con la geometria della carpenteria ed all'ingombro delle armature.

Acqua

L'acqua d'impasto sarà limpida, priva di sali minerali in percentuali dannose, ne' sarà aggressiva: si userà possibilmente acqua potabile controllando che il PH sia compreso tra 4,5 e 7,5. Grande importanza sarà data al rapporto acqua/cemento contenuto nel valore di 0,6 compresa l'umidità degli inerti.

Cemento

I leganti idraulici saranno del tipo "Portland 425" e dosati a 3.00 q.li/mc. per le strutture prefabbricate. Verranno accettati solo se provvisti del marchio che ne garantisce la qualità secondo le vigenti leggi. Se in sacchi saranno stivati in luoghi resi asciutti e protetti dall'umidità (per un periodo di tempo non più lungo di 30-40 giorni).

Impasti

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua/cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

Si consiglia di utilizzare un rapporto acqua/cemento pari a 0.5 per mc di impasto onde rispettare i suddetti requisiti.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Nel caso si utilizzi una betoniera a bichiere, si deve porre una certa attenzione al tempo di miscelamento onde ottenere una miscela fluida, nel rispetto delle prescrizioni, e con buona consistenza.

Nel caso in cui tali vengano preparati e trasportati da appositi impianti di confezionamento, si devono escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Getto

Il getto deve essere convenientemente compattato, la superficie deve essere mantenuta umida per almeno 3 giorni, non deve essere posto in opera a temperature minori di 0° C, salvo ricorso di opportune aggiunte di additivi.

3.2.2. Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.

L'acciaio sarà di tipo B450C ad aderenza migliorata rispondente alle caratteristiche previste dal D.M. 17 gennaio 2018: esso sarà accettato dal D.L. solo se munito di certificato di origine della ferriera. Le barre non dovranno presentare eccessive corrosioni, ossidazioni e difetti superficiali, né dovranno essere ricoperte di sostanze (grassi, oli, terra e fango) che possano ridurre l'aderenza del conglomerato e pertanto i fasci dei vari diametri verranno scaricati in un luogo reso asciutto da un letto di magro o di ghiaia lavata.

3.2.3. Acciaio in reti elettrosaldate per c.a.

L'acciaio sarà di tipo B450A ad aderenza migliorata rispondente alle caratteristiche previste dal D.M. 17 gennaio 2018: esso sarà accettato dal D.L. solo se munito di certificato di origine della ferriera. Le barre non dovranno presentare eccessive corrosioni, ossidazioni e difetti superficiali, né dovranno essere ricoperte di sostanze (grassi, oli, terra e fango) che possano ridurre l'aderenza del conglomerato e pertanto i fasci dei vari diametri verranno scaricati in un luogo reso asciutto da un letto di magro o di ghiaia lavata.

4. PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;
- c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma "UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1) Obiettivi tecnico - funzionali:

- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2) Obiettivi economici:

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

Il presente "Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018 e dalla relativa Circolare Esplicativa 21 gennaio 2019, 7) è redatto seguendo le indicazioni contenute sull'articolo 40 del D.P.R. 554/99.

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo o di regolare esecuzione, le opere verranno consegnate al committente. Sono pertanto a carico della committenza le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'impresa esecutrice la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

4.1. Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera

Opere	Modalità	Interventi di manutenzione	Periodicità
Opere in cemento armato	Ispezionare i manufatti e controllare: - eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; - eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali; - presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro del calcestruzzo in fase di maturazione; - presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei ferri di armatura; - presenza di fenomeni di risalita dell'umidità; - presenza di avvallamenti della superficie di calpestio; - presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.	- riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali; - ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato da eseguire anche con materiali speciali; - protezione dei calcestruzzi da azione disagreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi; - protezione delle armature da azioni disagreganti (gelo, ambiente aggressivo, ecc.); - consultare tecnico abilitato in caso di quadro fessurativo in rapida evoluzione o interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi applicati.	Cadenza annuale

ALLEGATO 1: TABULATO DEL CODICE DI CALCOLO

Sommario

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	23
VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO	23
Elementi a 4 nodi	29
Condizioni e combinazioni di carico.....	29
Verifiche lastre/piastre	31
Lastra di copertura carrabile autocarro	34

- En.Ex.Sys. WinStrand

- Structural Analysis & Design

Ditta produttrice:

En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla:

WinStrand

Piattaforma software:

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso:

Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione:

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

- Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastrini).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

- Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

- Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL^T.
- Analisi Statica:
 - - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
 - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante **subspace iteration** oppure tramite il **metodo dei vettori di Ritz**):
 - - Via statica equivalente.
 - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Ordinanza n. 3316. "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
- D.M. del 17 Gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni 2018"

VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Si esegue una prova di validazione del codice di calcolo, come richiesto al punto 10.2 del D.M. 17/01/2018, mediante i confronti di massima di seguito riportati.

- Esempio 1: Telaio piano

Fonte: Timoshenko, Strength of Material, Part I, Elementary Theory and Problems, pag. 188

Tipi di analisi: statica lineare

Descrizione schema statico: Portale incastrato alla base dei ritti e caricato nella mezzzeria del traverso con un carico concentrato P. Lo schema è staticamente indeterminato.

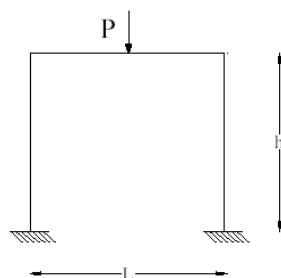


Figura 1: Schema statico.

Obiettivo: determinare le reazioni verticali alla base dei ritti. Si trascura il peso delle aste.

Dati:

$E = 2068428 \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$

$L = 3.04 \text{ [m]}$

$h = 2.54 \text{ [m]}$

$A.\text{rit} = 25.80 \text{ [cm}^2\text{]}$

$A.\text{trav} = 51.61 \text{ [cm}^2\text{]}$

$P = 0.45 \text{ [t]}$

Modello: I due nodi alla base del portale vengono vincolati in modo da lasciare libera solo la rotazione Z. I nodi rimanenti sono completamente liberi. Il carico P viene applicato al nodo inserito in mezzzeria del traverso.

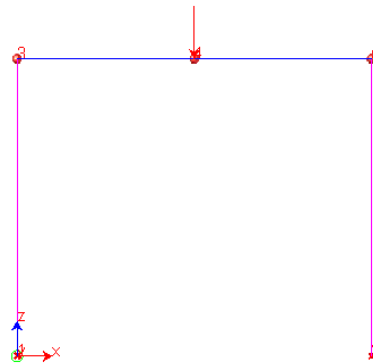


Figura 2: Modello.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
$R1 = R2 \text{ [t]}$	0.225	0.225	1.000

- Esempio 2: Frequenze naturali di vibrazione di una trave appoggiata

Fonte: Ray, W. Clough, Joseph Penzien - Dynamics of Structures; Mc Graw-Hill Book Company, cap. 18

Tipi di analisi: dinamica modale

Descrizione schema statico: trave a sezione costante isostaticamente vincolata con due appoggi semplici soggetta al solo peso proprio.

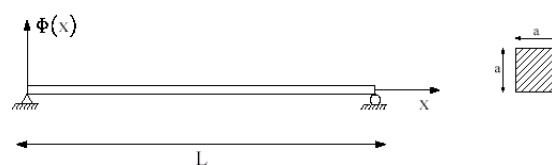


Figura 3: Schema statico.

Obiettivo: determinare i primi tre modi di vibrare.

Dati:

E = 2100000 [Kg/cm²]

a = 30 [cm]

L = 10 [m]

Pp = 706.5 [Kg/m]

Modello: La trave reale viene modellata con 20 elementi finiti di uguale lunghezza. I nodi di estremità vengono vincolati in modo da lasciare libera solo la rotazione Y. Per tutti i nodi restanti si lascia libera la rotazione Y e le traslazioni nel piano XZ.

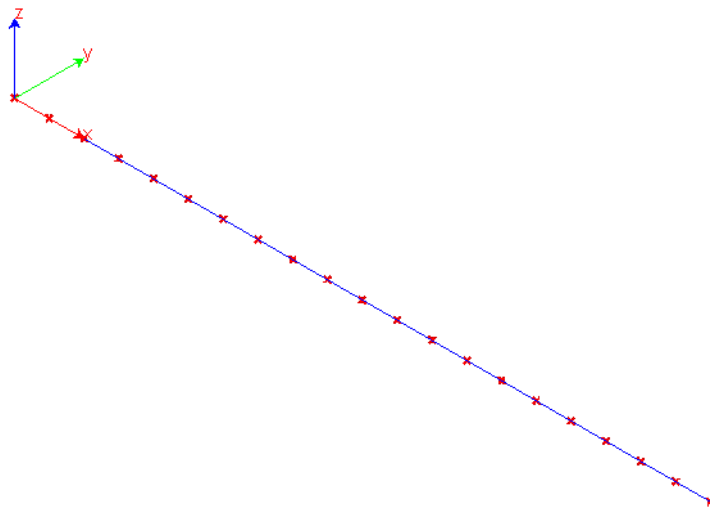


Figura 4: Modello.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
ω_1 [rad/s]	43.79	43.74	0.999
ω_2 [rad/s]	175.16	174.34	0.995
ω_3 [rad/s]	394.11	389.96	0.990

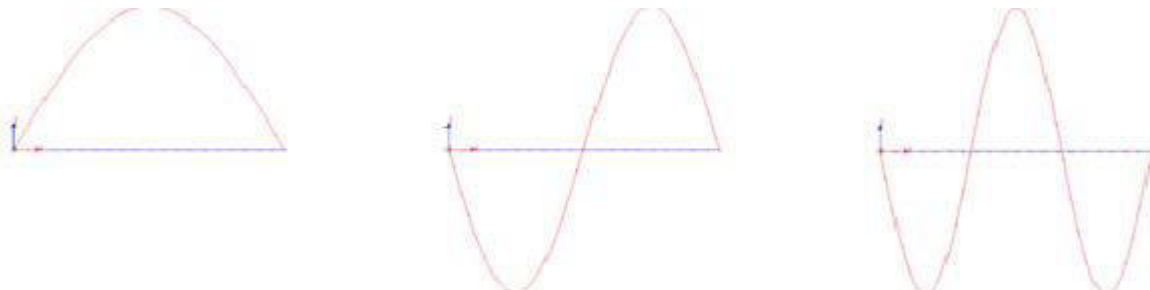


Figura 5: Prime tre forme modali.

- Esempio 3: Piastra circolare appoggiata

Fonte: Cremonesi - **Manuale Ingegneria Civile**, ESAC, SEZ. II, pag. 114

Tipi di analisi: statica lineare

Descrizione schema statico: Piastra circolare sottile di raggio a e spessore t soggetta a diverse condizioni di vincolo sul contorno e di carico.

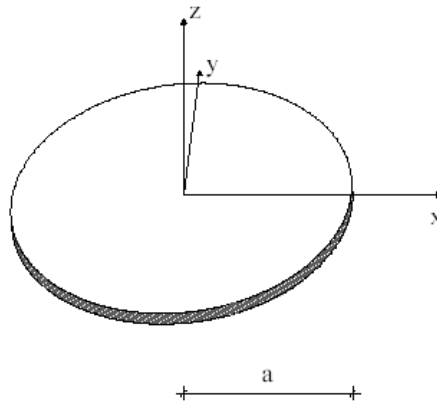


Figura 6: Schema statico.

Obiettivo: determinare l'abbassamento w del centro della piastra, trascurando il peso della piastra, nei seguenti casi:

- carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno incastrato;
- carico concentrato P applicato nel centro della piastra e contorno incastrato;
- carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno appoggiato.

Dati:

E = 2100000 [Kg/cm²]

n = 0.3

a = 1.50 [m]

t = 3 [cm]

q₀ = 10 [t/m²]

P = 2 [t]

Modello: La piastra viene modellata nei tre casi sempre nello stesso modo e cioè con una mesh di elementi piani a 4 nodi. Nella direzione radiale sono presenti 8 intervalli mentre lungo il perimetro sono presenti 20 intervalli per un totale di 150 elementi finiti.

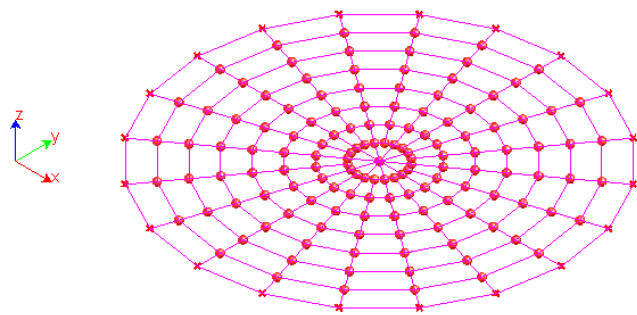


Figura 7: Modello.

Caso A - carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno incastrato

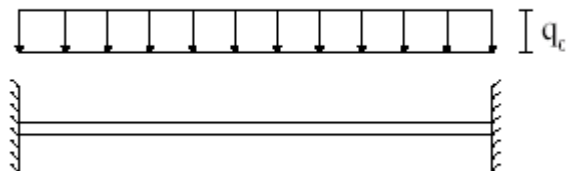


Figura 8: Schema del caso A.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	15.20	15.25	1.003

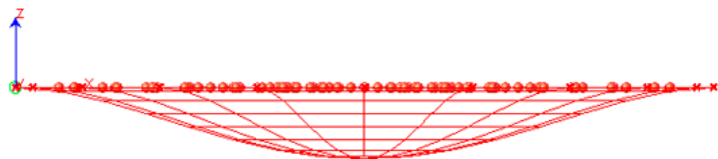


Figura 9: Deformata del caso A.

Caso B - carico concentrato P applicato nel centro della piastra e contorno incastrato

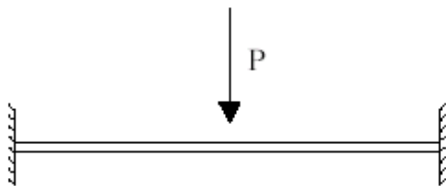


Figura 10: Schema del caso B.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	1.725	1.722	0.998

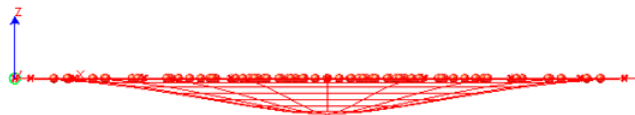


Figura 11: Deformata del caso B.

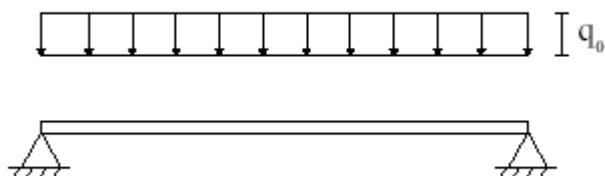
Caso C - carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno appoggiato

Figura 12: Schema del caso C.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	61.96	61.88	0.999

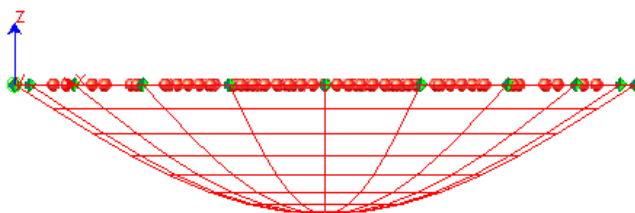


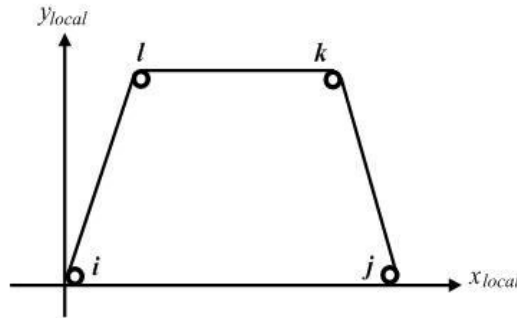
Figura 13: Deformata del caso C.

Elementi a 4 nodi

Convenzioni adottate

L'elemento a 4 nodi è individuato tramite il numero dei quattro nodi di vertice dello stesso.

Gli assi del sistema di riferimento locale risultano così disposti:



- L'asse x_{locale} ha direzione parallela alla retta congiungente i nodi i e j , è passante per i medesimi nodi ed ha verso positivo da i a j .
- L'asse y_{locale} è ortogonale all'asse x_{locale} , passa per il nodo i ed ha verso positivo dalla parte del nodo l .
- L'asse z_{locale} è ottenuto per prodotto vettoriale fra x_{locale} e y_{locale} .

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	182080.6	0.120	0.000012	2500.0	C32/40

Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	1	Mesh isotropa	s= 20 [cm] soletta sp.20

Condizioni e combinazioni di carico

Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura n condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in m direzioni, la struttura stessa viene considerata dal programma come soggetta ad $n + m$ condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le $n + m$ condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione i -esima secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione j -esima ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione i -esima.
- Le prime n condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da $n+1$ a $n+m$.

Condizioni di carico definite:

- Cond. 1 Peso Proprio
- Cond. 2 Permanenti
- Cond. 3 Variabili

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero			
1			SLU
Comb.\Cond	1	2	3
1	1.3	1.3	1.5

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
2			RARA 1
Comb.\Cond	1	2	3
2	1	1	1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
3			FREQ. 1
Comb.\Cond	1	2	3
3	1	1	0.7

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
4			QUASI PERM.
Comb.\Cond	1	2	3
4	1	1	0.6

Verifiche lastre/piastre

Modalità di verifica

Gli elementi lastra/piastra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:

- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale a membrana);
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale a membrana).

Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.

Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:

- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
- valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
- ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.

L'Utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione

Nella determinazione della matrice di rigidezza degli strati di cls, si assume:

- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compresa fra 0 e f_{ct} , essendo f_{ct} la resistenza a trazione del calcestruzzo definita dall'EC2;
- Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Del Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monoassiale tensione-deformazioni del cls quanto previsto dall'EC2;

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di diffusione è fissato dall'utente.

I copriferri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata T.A.:

σ_{amm}

Tensione ammissibile

$\sigma_{amm, Trazione}$

Tensione ammissibile di trazione cls

$\sigma_{cls, 1}$

Tensione cls direzione 1

$\sigma_{cls, 2}$

Tensione cls direzione 2

$\sigma_{acciaio, 1}$

Tensione acciaio direzione 1

$\sigma_{\text{acciaio},2}$

Tensione acciaio direzione 2

 $c_{f,x,Eq}$

Copriferro in direzione x

 A_{f_x}

Armatura in direzione x

 $c_{f,y,Eq}$

Copriferro in direzione y

 A_{f_y}

Armatura in direzione y

 $N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$

Componenti di sollecitazione esterna

 $N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$

Componenti di sollecitazione principali

 α

Angolo direzioni principali

 d

Distanza a cui è calcolato il perimetro critico

 $\tau_{b,0}$

Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio

 $\tau_{b,1}$

Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio

 N, M_x, M_y

Sollecitazione esterna verifica a punzonamento

 τ

Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:

 f_{yd}

Tensione di snervamento di progetto barre armatura

 ϵ_{ud}

Deformazione uniforme ultima

 ϵ_{yd}

Deformazione al limite di snervamento

 f_{ck}

Resistenza cilindrica caratteristica

f_{cd}	Tensione di calcolo a compressione di base
ϵ_{c2}	Deformazione limite elastico
ϵ_y	Deformazione limite ultimo
f_{ctd}	Tensione di calcolo a trazione di progetto
ϵ_{ctd}	Deformazione al limite di trazione
E_{cm}	Modulo elastico
$c_{f_{x,Eq}}$	Copriferro in direzione x
A_{f_x}	Armatura in direzione x
$c_{f_{y,Eq}}$	Copriferro in direzione y
A_{f_y}	Armatura in direzione y
$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$	Componenti di sollecitazione esterna
$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
C_r	Coefficiente rottura S_D/S_R
ϵ_x	Deformazione acciaio direzione x
ϵ_y	Deformazione acciaio direzione y
ϵ_{min}	Deformazione minima cls
ϵ_{max}	Deformazione massima cls

$\theta_{\max}$	Angolo direzioni principali di deformazione
σ_{amm}	Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento
σ_x	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x
σ_y	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y
$\sigma_{c,\text{Max}}$	Tensione massima nel cls nello S.L.E. di riferimento
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
$C_{\text{Rd},c}$	Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio
$V_{\text{Ed}}, M_{x\text{Ed}}, M_{y\text{Ed}}$	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
B_x, B_y	Dimensioni perimetro critico
β	Angolo diffusione tensioni
v_{Ed}	Tensione tangenziale sull'area critica
ρ	Rapporto meccanico di armatura
$V_{\text{Rd},c}$	Taglio resistente elementi privi di armatura

Lastra di copertura carrabile autocarro

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 80 99

Proprietà dei materiali

Acciaio

- f_{yd} 3913.0 [kg/cm²]
- ϵ_{ud} 67.50 ‰

- ε_{yd} 1.86 ‰

Calcestruzzo

- f_{cd} 194.3 [kg/cm²]
- ε_{c2} -2.00 ‰
- ε_{cu} -3.50 ‰
- f_{ctd} 15.1 [kg/cm²]
- ε_{ctd} 0.07 ‰
- E_{cm} 333458.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 1 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	2.50	2.51	2.50	2.51	2.50	6.44	2.50

Azioni di verifica combinazione 1 (2.34 1.41 [m])

M_{xx}	-159.46	[kgm/m]	M_{11}	-156.40	[kgm/m]
M_y	-3601.72	[kgm/m]	M_{22}	-3604.77	[kgm/m]
M_{xy}	-102.63	[kgm/m]	α	-1.71	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		
		ε_x ‰	ε_y ‰	ε_{min} ‰	ε_{max} ‰	θ [°]
0.97	Estradosso	0.079	0.721	0.013	-3.500	-84.22
	Intradosso	0.843	32.113	37.260	-0.018	9.25

Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 8 27

Proprietà dei materiali

Acciaio

- σ 3600.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 192.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 1 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	2.50	2.51	2.50	2.51	2.50	6.44	2.50

Azioni di verifica combinazione 2 (2.34 0.16 [m])

M_{xx}	-22.92	[kgm/m]	M_{11}	114.18	[kgm/m]
M_y	-633.38	[kgm/m]	M_{22}	-770.48	[kgm/m]
M_{xy}	320.14	[kgm/m]	α	23.18	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.24	Estradosso	-2.1	-54.9	-10.4	65.71	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	2.1	54.6	-1.7	-24.29	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 8 27**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 320.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 1 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	2.50	2.51	2.50	2.51	2.50	6.44	2.50

Azioni di verifica combinazione 3 (2.34 0.16 [m])

M_{xx}	-21.34	[kgm/m]	M_{11}	106.43	[kgm/m]
M_y	-589.84	[kgm/m]	M_{22}	-717.62	[kgm/m]
M_{xy}	298.27	[kgm/m]	α	23.19	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.22	Estradosso	-2.0	-51.1	-9.7	65.70	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	1.9	50.9	-1.6	-24.30	NON Fessurato	0.000

Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 8 27**Proprietà dei materiali****Acciaio**

- σ 4500.0 [kg/cm²]

Calcestruzzo

- σ 144.0 [kg/cm²]

Sezione

- sezione 1 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	2.50	2.51	2.50	2.51	2.50	6.44	2.50

Azioni di verifica combinazione 4 (2.34 0.16 [m])

M_{xx}	-20.82	[kgm/m]	M_{11}	103.84	[kgm/m]
M_y	-575.33	[kgm/m]	M_{22}	-699.99	[kgm/m]
M_{xy}	290.98	[kgm/m]	α	23.19	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.22	Estradosso	-1.9	-49.8	-9.5	65.70	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	1.9	49.6	-1.6	-24.30	NON Fessurato	0.000

Relazione di calcolo standard di un impianto disoleatore serbatoio circolare realizzato in calcestruzzo fibrorinforzato con fibre di acciaio (SFRC).



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.98224 (SETTORE EA:16 – Progettazione e produzione di tubi, pozzetti e camere di ispezione in calcestruzzo armato, non armato, fibrorinforzato).

**PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO PER IL CICLO
COMPLETO DELL'ACQUA**

BIANCO PREFABBRICATI s.r.l. - Via Costiera, 42 - 91026 Mazara del Vallo (TP)
Partita Iva n° 01586160812 - Tel. (+39) 0923-942972 - Fax (+39) 0923-943970

www.biancoprefabbricati.it - info@biancoprefabbricati.it

- **RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**
- **RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**
- **RELAZIONE SUI MATERIALI**
- **PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**
- **ISTRUZIONI IN MERITO AL SOLLEVAMENTO, TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MANUFATTI**
- **RELAZIONE SULLE FONDAZIONI**

Sommario

1.	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA.....	3
1.1	Normativa tecnica di riferimento.....	7
1.2.	Definizione dell'azione sismica di base	8
1.3.	Descrizione dei materiali	10
1.4.	Condizioni di carico - vasca interrata	11
1.4.1.	Carichi permanenti.....	12
1.4.2.	Carichi variabili	13
1.4.3.	Scarichi delle lastre di copertura	14
1.4.4.	Azioni sismiche	15
1.5.	Condizioni di carico - vasca fuori terra	16
1.5.1.	Carichi permanenti.....	16
1.5.2.	Carichi variabili	16
1.5.3.	Scarichi della lastra di copertura.....	17
1.6.	Combinazioni di carico	17
1.6.1.	Combinazioni di calcolo – Modello vasca interrata	17
1.6.2.	Combinazioni di calcolo – Modello vasca fuori terra.....	18
1.6.3.	Combinazioni di calcolo – Modello lastra h20	19
1.6.4.	Combinazioni di calcolo – Modello lastra h10	20
2.	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	22
2.1.	Proprietà meccaniche e comportamento strutturale di elementi in calcestruzzo fibrorinforzato con fibre in acciaio (SFRC)	22
2.1.1.	Comportamento a compressione	22
2.1.2.	Comportamento a trazione.....	23
2.2.	Modellazione della struttura.....	27
2.2.1.	Modello 3D agli elementi finiti – Modello vasca interrata	27
2.2.2.	Modello 3D agli elementi finiti – Modello vasca fuori terra.....	31
2.2.3.	Modello 3D agli elementi finiti – Lastra di copertura sp.10cm	33
2.2.4.	Modello 3D agli elementi finiti – Lastra di copertura sp.20cm	36
2.2.5.	Principali stati di Deformazione – Modello vasca interrata.....	39
2.2.6.	Principali stati di Deformazione – Modello vasca fuori terra	39
2.2.7.	Principali stati di Deformazione – Modello lastra h10.....	40

2.2.8.	Principali stati di Deformazione – Modello lastra h20.....	40
2.2.9.	Principali stati di Sollecitazione – Modello vasca interrata	41
2.2.10.	Principali stati di Sollecitazione – Modello vasca fuori terra	45
2.2.11.	Principali stati di Sollecitazione – Modello lastra h10	49
2.2.12.	Principali stati di Sollecitazione – Modello lastra h20	50
2.2.13.	Verifica dei requisiti delle pareti estese debolmente armate	52
2.2.14.	Valutazione del fattore di comportamento e classe di duttilità	53
2.2.15.	Verifiche di rigidezza	54
2.2.16.	Verifiche di sicurezza statiche	55
2.3.	Verifiche di resistenza degli elementi strutturali	56
2.3.1.	Elementi lastra in calcestruzzo fibrorinforzato (SFRC) - SLU	56
2.3.2.	Elementi lastra in calcestruzzo fibrorinforzato (SFRC) - SLE	61
3.	RELAZIONE SUI MATERIALI	69
3.1.	Caratteristiche dei materiali.....	69
3.1.1.	Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati in c.a.v.	69
3.1.2.	Fibre in acciaio zincato	69
3.2.	Descrizione dei materiali	70
3.2.1.	Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati in c.a.v.	70
4.	PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA	71
4.1.	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera	73
5.	ISTRUZIONI IN MERITO AL SOLLEVAMENTO, TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MANUFATTI ...	74
5.1.	Premessa	74
5.2.	Istruzioni relative alla posa in opera dei ganci di sollevamento	74
5.3.	Istruzioni relative al sollevamento, al trasporto e allo stoccaggio dei manufatti.....	75
6.	RELAZIONE SULLE FONDAZIONI	76
6.1.	Caratteristiche del terreno di fondazione	76
5.4.	Verifiche di portanza del terreno di fondazione (SLU-GEO)	76
7.	CONCLUSIONI	78
	ALLEGATO 1: TABULATO DEL CODICE DI CALCOLO.....	80

1. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

La presente relazione viene redatta a corredo del progetto strutturale relativo alla realizzazione di una vasca prefabbricata in calcestruzzo armato fibrorinforzato con fibre in acciaio zincato (Steel Fiber Reinforced Concrete - SFRC) con caratteristiche di posa in opera standard.

In Figura 1 si riporta la visualizzazione del manufatto, con l'indicazione della geometria della vasca e delle lastre di copertura. Come si può osservare il manufatto presenta una forma cilindrica con diametro esterno pari a 2475mm alla base e un diametro esterno pari a 2445mm in corrispondenza della sezione di imbocco. La parete presenta uno spessore di 95mm alla base e 71mm in testa, mentre il fondo presenta spessore strutturale pari a 80mm. L'altezza del manufatto è pari a 2380mm.

La lastra di copertura è disponibile in due spessori a seconda della destinazione d'uso richiesta. In particolare la lastra con spessore strutturale pari a 10cm risulta essere pedonale, mentre la lastra con spessore strutturale pari a 20cm risulta essere carrabile autocarro (Ponti di 1° Categoria).

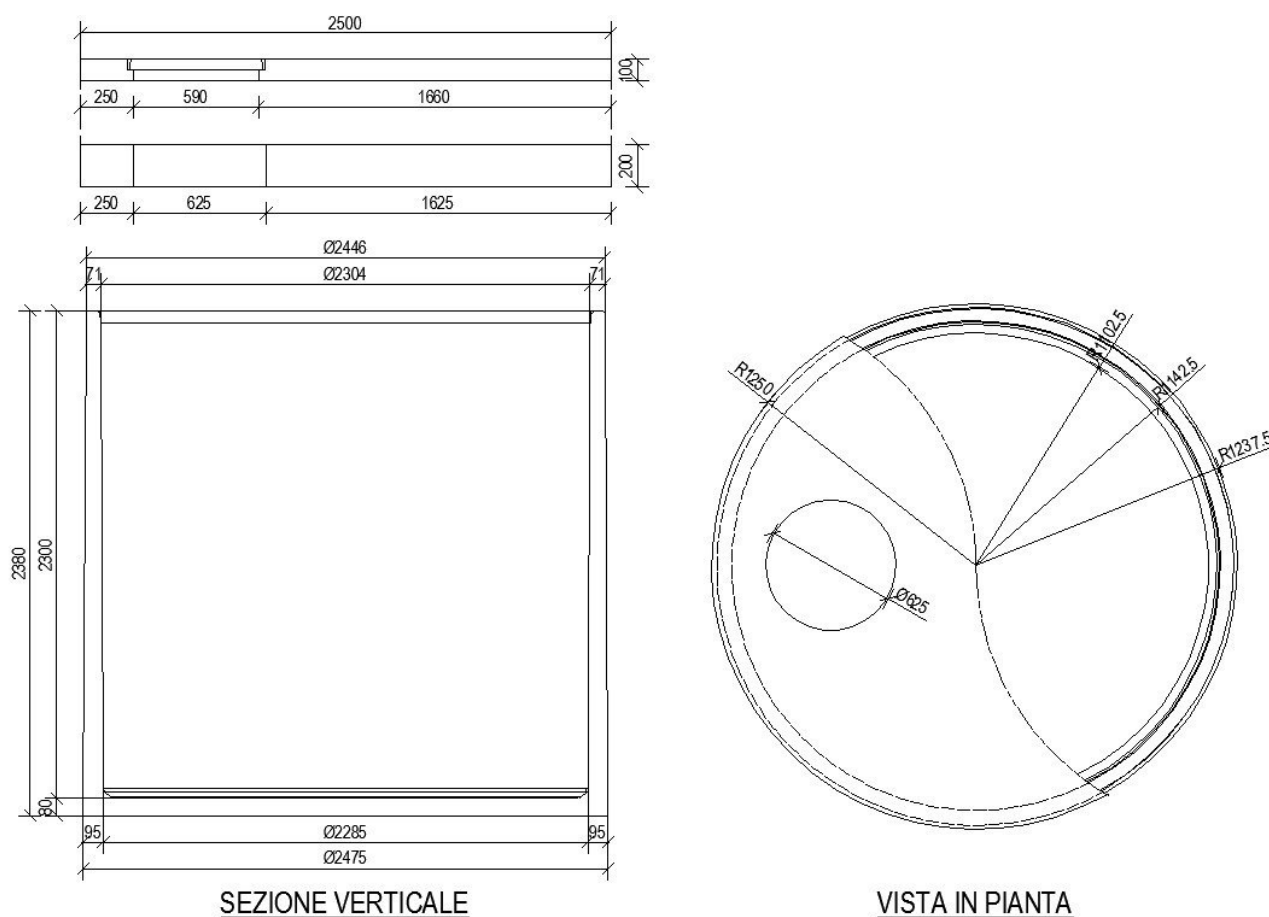


Figura 1: Caratteristiche geometriche del manufatto oggetto di verifica.

Le costruzioni realizzate con SFRC si sono progressivamente diffuse negli ultimi anni in tutto il mondo, tanto da rendere indispensabile la redazione di diverse Linee Guida ed Istruzioni Tecniche al fine di disciplinare l'impiego strutturale di tali materiali. Esempi applicativi degli SFRC di particolare rilievo ed interesse sono rappresentati ad esempio da pannelli portanti di facciata, piastre di pavimentazione, travi, elementi di copertura (per la possibilità di realizzare spessori sottili privi della consueta armatura ivi presente), strutture destinate ad assorbire urti e/o per resistere alla fatica come collettori e tubi per elevate pressioni, pali ad alta resistenza, ecc.

L'uso di calcestruzzi fibrorinforzati infatti risulta spesso conveniente rispetto all'uso di armature ordinarie per l'eliminazione dei tempi di posa dell'armatura stessa e per la garanzia di avere un rinforzo anche in zone in cui la rete elettrosaldata difficilmente può rimanere nella corretta posizione durante le operazioni di getto. Tale inconveniente può incorrere in particolare per elementi con spessori sottili armati unicamente con reti elettrosaldate, quali i manufatti oggetto di verifica che per forma e dimensioni non necessitano di lastre con spessori strutturali elevati.

In linea di principio, l'uso del calcestruzzo fibrorinforzato è indicato soprattutto per le strutture iperstatiche, in quanto lo sforzo residuo di trazione può aumentare la capacità portante complessiva della struttura e migliorarne la duttilità. Si specifica quindi che i manufatti oggetto di verifica sono elementi scatolari caratterizzati da un alto grado di iperstaticità e quindi particolarmente adatti a tale tecnologia.

Più nel dettaglio, il calcestruzzo fibrorinforzato (SFRC, *Steel Fiber Reinforced Concrete*) è un calcestruzzo cementizio additivato con fibre corte (discrete e discontinue) di acciaio: l'aggiunta delle fibre conferisce al cls, dopo la fessurazione, una significativa resistenza residua a trazione (tenacità).

L'aggiunta di fibre disperse in una matrice cementizia ne modifica infatti le proprietà meccaniche migliorandone il comportamento a trazione e contrastando l'apertura delle fessure.

Una volta superato il limite elastico della matrice, le fibre sono in grado di manifestare il proprio contributo, conferendo al composito una resistenza a trazione nettamente superiore rispetto ad un normale calcestruzzo. Il rinforzo fibroso consente inoltre di limitare l'ampiezza delle fessure causate dai carichi, dagli effetti termici e dal ritiro, particolarmente importante per pozzetti interrati a contatto con liquidi. Infine, le fibre migliorano anche la resistenza agli urti che possono subire gli elementi strutturali prefabbricati durante la loro movimentazione.

Si sottolinea inoltre che l'utilizzo di calcestruzzi fibrorinforzati risulta normativamente comprovato e trattato in diverse istruzioni e linee guida, tra le quali il testo di riferimento risulta la norma CNR-DT 204/2006 *"Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di strutture di calcestruzzo fibrorinforzato"*.

Nella presente relazione verranno considerate le due condizioni di posa in opera più significative per il manufatto in oggetto, ovvero la condizione di posa fuori terra ed interrata. Per quanto concerne quest'ultima condizione, si prevede la posa in opera della cisterna con estradosso della lastra di copertura a livello del piano di campagna.

Il pozzetto deve essere posato in opera senza interazione con altri manufatti, garantendo un comportamento strutturale indipendente allo stesso.

Condizioni di posa differenti dovranno prevedere idonee considerazioni da effettuarsi analizzando il singolo caso di progetto.

La cisterna verrà realizzata con struttura portante in c.a.v. prefabbricata, prodotti in serie occasionale nello stabilimento della BIANCO PREFABBRICATI S.r.l. sito in Via Costiera n.42 nel Comune di Mazara del Vallo (TP), in conformità alle indicazioni riportate nelle Istruzioni Operative codificate nel Sistema di Gestione per la Qualità che sovrintende il processo di fabbricazione.

In presenza di falda freatica la soletta di fondazione del manufatto deve essere impostata su almeno 20cm di getto, armato con doppia rete elettrosaldata $\phi 8/20'' \times 20''$ e prevedendo almeno 5cm di sabbia sopra di esso per evitare il contatto tra le due superfici in c.a.

In assenza di falda ed in presenza di un terreno di fondazione di buone caratteristiche di resistenza e deformabilità, risulta sufficiente impostare la soletta di fondazione della vasca su un getto di pulizia dello spessore minimo di 10 cm, sempre prevedendo almeno 5 cm di sabbia sopra di esso per evitare il contatto tra le due superfici adiacenti.

Qualora nel corso dei lavori si riscontrino condizioni difformi da quanto previsto nella presente relazione sarà compito della Direzione dei Lavori eseguire idonee verifiche e valutare eventuali modifiche necessarie al progetto.

Occorre inoltre prevedere uno scavo maggiorato di una misura non inferiore a 0,5m e non superiore ad 1m per ogni lato della vasca ed eseguire il rinterro con ghiaia di pezzatura 40-60 mm circa, prevedendo un opportuno drenaggio a tergo dell'opera, al fine di eliminare eventuali spinte idrostatiche dovute alla presenza di falda.

Ai fini della schematizzazione adottata nel calcolo, come vincoli tra i vari elementi strutturali si considerano i seguenti:

FONDAZIONE -----	SUOLO ALLA WINKLER
LASTRA COPERTURA - PARETE -----	CERNIERA

In accordo con il DM 17/01/2018, con riferimento al capitolo 6, l'insieme delle attività progettuali che riguardano le costruzioni o le parti di costruzioni interagenti con il terreno devono essere inquadrati nell'ambito della progettazione geotecnica; essendo la vasca oggetto della relazione completamente interrata può essere classificata quale "opera geotecnica" come descritto al punto 6.1.1 del DM 17/01/2018.

Relativamente alla condizione di posa interrata, il calcolo della struttura è stato eseguito con il metodo degli stati limite, mediante *analisi statica lineare*, attraverso un procedimento di calcolo automatico eseguito con il codice di calcolo Enexsys Winstrand prodotto dalla En.Ex.Sys. s.r.l. di Casalecchio di Reno (BO) e verifiche specifiche condotte manualmente.

Per quanto riguarda la verifica sismica si fa riferimento alla normativa D.M. 17/01/2018 e più precisamente al paragrafo 7.11 riguardante le opere e i sistemi geotecnici.

Attraverso un'analisi di tipo statica lineare sono state valutate le sollecitazioni in tutti gli stati limite in esame (stati limite ultimi e di esercizio).

Relativamente alla condizione di posa in opera fuori terra, in accordo con il DM 17/01/2018 *le strutture delle costruzioni in calcestruzzo possono essere classificate come appartenenti ad una tipologia in una direzione orizzontale ed ad un'altra tipologia nella direzione orizzontale ortogonale alla precedente.*

Infatti lo schema strutturale del fabbricato è inquadrabile tra i sistemi a pareti portanti non accoppiati sia in direzione X, che in direzione Y in quanto le pareti laterali sono realizzati in c.a. debolmente armato.

Secondo quanto prescritto al punto 7.4.3.1 una struttura a pareti è da considerarsi *struttura a pareti estese debolmente armate* se le pareti sono caratterizzate da un'estensione a buona parte del perimetro della pianta strutturale e sono dotate di idonei provvedimenti per garantire la

continuità strutturale così da produrre un efficace comportamento scatolare. Inoltre, nella direzione orizzontale di interesse, la struttura deve avere un periodo proprio, in condizioni non fessurate e nell'ipotesi di rotazioni alla base impedita, inferiore a T_c .

Il calcolo della struttura è stato eseguito con il metodo degli stati limite considerando un determinato fattore di comportamento, come verrà esposto nel seguito, secondo quanto prescritto dalla normativa italiana (D.M. 17/01/2018) attraverso un procedimento di calcolo automatico e verifiche specifiche condotte manualmente. Per quanto riguarda la verifica sismica si fa riferimento alla normativa D.M. 17/01/2018.

Attraverso un'analisi di tipo dinamica lineare sono state valutate le sollecitazioni in tutti gli stati limite in esame (stati limite ultimi, di danno e di esercizio).

Le sollecitazioni dovute all'azione sismica sono state calcolate mediante analisi dinamica lungo due direzioni ortogonali e combinate secondo quanto prescritto dalle norme.

Per quanto concerne le verifiche di resistenza allo stato limite ultimo si è proceduto ad una valutazione di tipo sezionale tenendo conto del comportamento non lineare dei materiali. La valutazione degli stati di tensione locali agli stati limite di esercizio è stata effettuata mediante analisi non lineari della sezione con l'ausilio di modelli a fibre, assumendo che il calcestruzzo sia in grado di esprimere una determinata resistenza a trazione, come meglio specificato nel seguito.

Le analisi sono state condotte lungo due direzioni ortogonali, tenendo in conto le condizioni di seguito riportate, combinate secondo quanto prescritto dalle norme.

Per quanto concerne la vasca interrata le condizioni di carico previste comprendono, con riferimento al fattore di partecipazione all'azione sismica:

- 1) Peso proprio - *Fattore di partecipazione = 1*;
- 2) Carichi permanenti - *Fattore di partecipazione = 1*;
- 3) Carichi accidentali (transito autocarri) – *Fattore di partecipazione = 0,0*;
- 4) Condizione sismica (vedi nel dettaglio la relazione di calcolo strutturale);
- 5) Peso di tutto pieno (per verifica SLU-GEO) – *Fattore di partecipazione = 0*;

definendo i coefficienti di simultaneità di tali condizioni di carico ai fini del calcolo delle masse.

Per quanto concerne la condizione di posa fuori terra della vasca, le condizioni di carico previste comprendono, con riferimento al fattore di partecipazione all'azione sismica:

- 1) Peso proprio - *Fattore di partecipazione = 1*;
- 2) Carichi permanenti - *Fattore di partecipazione = 1*;
- 3) Carichi accidentali (neve) – *Fattore di partecipazione = 0,0*;
- 4)-7) Condizioni sismiche (vedi nel dettaglio la relazione di calcolo strutturale);

definendo i coefficienti di simultaneità di tali condizioni di carico ai fini del calcolo delle masse.

Per quanto concerne la lastra di copertura carrabile autocarro (Sp. 20cm) le condizioni di carico previste comprendono:

- 1) Peso proprio;
- 2) Carichi permanenti;
- 3) Carichi accidentali da traffico per ponti di I° Categoria (schema di carico 2);
- 4) Carichi accidentali da traffico per ponti di I° Categoria (schema di carico 1).

Per quanto concerne la lastra di copertura pedonale (Sp.10cm) le condizioni di carico previste comprendono:

- 1) Peso proprio;
- 2) Carichi permanenti;
- 3) Carichi accidentali (Cat. A);

Le verifiche di resistenza del terreno e del complesso terreno-fondazione sono state effettuate in base alle classiche teorie della geotecnica sulla portanza dei terreni, confrontando le sollecitazioni di progetto con la resistenza di progetto.

1.1 Normativa tecnica di riferimento

Il dimensionamento della struttura è stato sviluppato nel rispetto delle normative elencate:

- | | |
|---|---|
| D.M. 11/03/88 | - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione; |
| D.M. 14/02/92 | - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche; |
| D.M. 09/01/96 | - Norme tecniche per l'esecuzione di opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche; |
| D.M. 16/01/96 | - Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica e relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi; |
| Circolare Min. LL.PP. 04/07/96 | - Circolare del Servizio tecnico centrale del Ministero LL.PP. n. 156AA.GG./STC: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/96; |
| Circolare Min. LL.PP. 15/10/96, n. 252 | - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, |

normale e precompresso e per le strutture metalliche;

Circolare Min. LL.PP. 10/04/97, n. 65	- Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche;
CNR-UNI 10011/97	- Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione;
D.M. LL.PP. 03/12/1997	- Norme tecniche per le costruzioni prefabbricate;
OPCM 3274 del 20/03/03	- Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica: <i>Allegato 1 - classificazione sismica del territorio italiano</i> ;
D.M. 17/01/18	- Norme tecniche per le costruzioni Approvate con Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018.
Circolare 21 Gennaio 2019, n° 7	- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 Gennaio 2018.
CNR-DT 204/2006	- Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Strutture di Calcestruzzo Fibrorinforzato.
CNR-DT 209/2013	- Studi preliminari finalizzati alla redazione di Istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni.
CNR-DT 200 R1/2013	- Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.
UNI 11039-1:2003	- Calcestruzzo rinforzato con fibre di acciaio - Definizioni, classificazione e designazione.
UNI 11039-2: 2003	- Calcestruzzo rinforzato con fibre di acciaio - Metodo di prova per la determinazione della resistenza di prima fessurazione e degli indici di duttilità.

1.2. Definizione dell'azione sismica di base

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

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

Localizzazione della struttura	
Località	TRAPANI
Comune	TRAPANI
Provincia	Trapani
Regione	SICILIA
Longitudine	12°63'32" E
Latitudine	37°87'46" N

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

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo presunto	Categoria topografica
IV	100.0	1,00	100.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s * S_t$ (3.2.5);

F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale;

F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale;

T_b è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante;

T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante;

T_d è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Si riportano i valori dei parametri a_g , F_o e T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno stato limite considerato, per il sito e l'opera in esame:

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0.017	2.499	0.144
SLD	50	0.023	2.467	0.184
SLV	475	0.06	2.551	0.313
SLC	975	0.077	2.613	0.335

I parametri dello spettro di risposta orizzontale di progetto per lo Stato Limite SLV risultano quindi:

parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.060 g
F_0	2.551
T_C^*	0.313 s
S_s	1.500
C_C	1.541
S_T	1.0
q	1.0

parametri dipendenti

S	1.500
η	1.0
T_B	0.161s
T_C	0.482s
T_D	1.839s

1.3. Descrizione dei materiali

Fibre in acciaio zincato

Tipo RC-82/60-CN

Diametro:	$d = 0,75mm$
Lunghezza:	$l = 60mm$
Rapporto d'aspetto:	$l / d = 80$
Resistenza a trazione del filo:	$R_{m,nom} \geq 1200MPa$
Allungamento:	$A_{gt,k} = 6\%$
Modulo elastico:	$E = 2100000daN / cm^2$
Dosaggio:	$25kg / m^3$
Percentuale volumetrica:	0,32%

Conglomerato cementizio armatoClasse di esposizione: XC4Classe di consistenza: S4Dmax inerti: 12 mmClasse di resistenza: C35/45Resistenza caratteristica a compressione del provino cubico: $R_{ck} = 450 daN / cm^2$ Resistenza caratteristica a compressione cilindrica: $f_{ck} = 0,8 \cdot R_{ck} = 350 daN / cm^2$ Resistenza di calcolo a compressione: $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 212,5 daN / cm^2$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata: $\alpha_{cc} = 0,85$ Resistenza caratteristica a trazione: $f_{ctk} = 0,7 \cdot (0,3 \cdot f_{ck}^{2/3}) = 22,47 daN / cm^2$ Resistenza di calcolo a trazione: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 16,05 daN / cm^2$ Coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_c = 1,4$ Modulo elastico: $E = 340771,5 daN / cm^2$

N.B.: Il coefficiente γ_c può essere ridotto da 1,5 a 1,4 in quanto il sistema di gestione della qualità che sovrintende il processo di fabbricazione è predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 (§4.1.2.1.1 D.M. 17/01/2018).

1.4. Condizioni di carico - vasca interrata

Per quanto concerne la condizione di posa del manufatto interrata, il dimensionamento della vasca viene eseguito considerando un terreno di rinterro tipo, caratterizzato da parametri geo-meccanici standard:

$$\phi' = 35^\circ;$$

$$c' = 0;$$

$$\gamma' = 1900 kg/m^3.$$

Per il calcolo delle pressioni verticali ed orizzontali agenti sulla vasca, si considera un interrimento con estradosso della lastra di copertura ad una quota pari al livello del piano di campagna.

La spinta del terreno a tergo delle pareti del pozzetto viene calcolata moltiplicando le tensioni verticali presenti in sito per il coefficiente di spinta attiva K_A , che per il terreno standard considerato vale:

$$K_A = \frac{1 - \sin(\phi')}{1 + \sin(\phi')} = 0,27$$

Come si osserva in Figura 2, l'attivazione della spinta attiva in terreni non coesivi, come nel caso di rinterro con ghiaia, avviene già per valori del rapporto u/h tendenti allo zero e per valori, come nel caso in esame, intorno allo 0,002, valgono circa il valore sopra calcolato.

Essendo inoltre prescritto il rinterro con ghiaia di pezzatura 40-60 mm e il drenaggio per le pareti laterali, si ritiene trascurabile il contributo della spinta idrostatica.

Si precisa inoltre che per calcolo dello stato tensionale di un punto interno ad una massa di terreno si considera l'influenza dell'effetto arco, secondo la teoria di Terzaghi, che si presenta a causa della della deformabilità della vasca con conseguente detensionamento della massa che sovrasta la stessa.

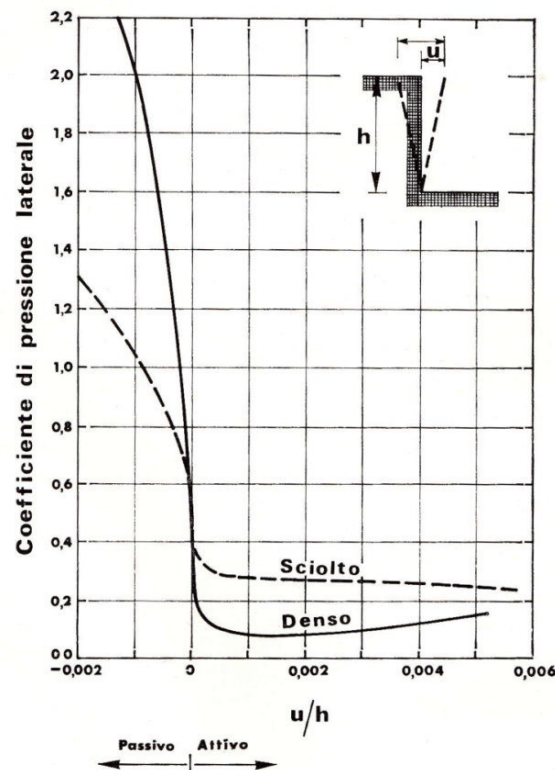


Figura 2: Relazione fra gli spostamenti di un'opera di sostegno e i coefficienti di spinta in terreni incoerenti (Terzaghi).

Si sottolinea infine che la vasca è stata dimensionata, in favore di sicurezza, nel caso di lastra di copertura carrabile autocarri, mentre le lastre di copertura sono state calcolate differenziando di volta in volta le dimensioni geometriche ed i carichi agenti sulle stesse.

Il calcolo delle azioni agenti sulla lastra di copertura, sulle pareti del pozzetto e sulla soletta di fondazione viene effettuato mediante l'ausilio di un foglio di calcolo e riportato nel seguito distinguendo tra le diverse condizioni di carico previste.

1.4.1. Carichi permanenti

Si considerano quali carichi permanenti il peso proprio degli elementi strutturali (lastre di copertura, pareti e lastra di fondazione della vasca) e non strutturali oltre alla spinta del terreno a tergo dell'opera.

P.P. lastra di copertura (sp.20cm):

$$G_1 = 2500 \cdot 0,2 = 500 \text{ kg / m}^2;$$

P.P. lastra di copertura (sp.10cm):

$$G_1 = 2500 \cdot 0,10 = 250 \text{ kg / m}^2;$$

P.P. pareti vasca (sp. medio 8cm):

$$G_1 = 2500 \cdot 0,08 = 200 \text{ kg / m}^2;$$

P.P. lastra di fondazione (sp.8cm):

$$G_1 = 2500 \cdot 0,08 = 200 \text{ kg / m}^2;$$

P.P. chiusino:

$$G_1 = 250 \text{ kg / m}^2;$$

AZIONI DERIVANTI DALL'INTERAZIONE OPERA-TERRENO			
Geometria vasca			
D	2,475	[m]	(Diametro della cisterna)
H _p	2,38	[m]	(Altezza pareti comprensiva di fondazione)
H _s	0,2	[m]	(Altezza lastra di copertura)
Condizioni di posa			
z ₁	0	[m]	
z ₂	0	[m]	(spessore strato di ricoprimento)
z _f	-	[m]	(profondità di falda)
Caratteristiche terreno di riporto			
φ	35	[°]	(angolo di attrito)
φ	0,61	[rad]	
k _a	0,27		(coefficiente di spinta attiva)
γ	1900	[kg/m ³]	(peso specifico)
Pressioni verticali			
σ _{vs}	0	[kg/m ²]	(pressione verticale agente sulla lastra di copertura)
σ _{vp1}	377	[kg/m ²]	(press. litostatica alla quota sommitale della vasca)
σ _{vp2}	4448	[kg/m ²]	(pressione litostatica alla quota di base della vasca)
Pressioni orizzontali			
σ _{hp1}	102	[kg/m ²]	(press. orizzontale alla quota sommitale della vasca)
σ _{hp2}	1205	[kg/m ²]	(pressione orizzontale alla quota di base della vasca)

1.4.2. Carichi variabili

Le azioni variabili risultano caratteristiche di ciascuna tipologia di lastra di copertura, si distinguono quindi nel seguito le due possibili configurazioni.

Per quanto concerne la **lastra di copertura carrabile autocarro**, le azioni variabili da traffico sono calcolate in analogia a quanto prescritto per ponti di I° Categoria, di cui al punto 5.1.3. del D.M. 17/01/2018.

In accordo al punto 5.1.3.3.3. della suddetta normativa i carichi variabili da traffico sono definiti da schemi di carico predefiniti, dei quali si riportano i due adottati nei calcoli:

Schema di Carico 1: costituito da carichi concentrati su due assi in tandem applicati ad impronte di pneumatico di forma e dimensioni standardizzata e da carichi uniformemente distribuiti, adottato per le verifiche globali (come meglio specificato nel seguito);

Schema di Carico 2: costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, con asse longitudinale nella posizione più gravosa, assunto per le verifiche locali della lastra di copertura.

Più nel dettaglio per il dimensionamento e la verifica della lastra di copertura si utilizza anche lo schema di carico 2, tipico di verifiche locali, considerando i carichi concentrati come uniformemente distribuiti sulla superficie dell'impronta convenzionale. La diffusione lo spessore

della soletta si considera avvenire secondo un angolo di 45°, fino al piano medio della lastra di copertura, come indicato al punto 5.1.3.3.6. del D.M. 17/01/2018. Per quanto concerne invece il dimensionamento e la verifica della vasca si utilizza lo schema di carico 1, tipico di verifiche globali, considerando le azioni verticali e le conseguenti spinte orizzontali.

AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO - LASTRA CARRABILE AUTOCARRO (PONTI I° CAT.)			
Verifica Lastra di Copertura			
B	60	[cm]	(lato maggiore impronta di carico convenzionale)
b	35	[cm]	(lato minore impronta di carico convenzionale)
B'	80	[cm]	(lato minore impronta di carico convenzionale diffusa)
b'	55	[cm]	(lato minore impronta di carico convenzionale diffusa)
Q _k	200	[kN]	(Carico puntuale di progetto)
	20000	[Kg]	
q _k	45455	[kg/m ²]	(Carico uniformemente distribuito di progetto)
Verifica Pozzetto			
q _k	900	[kg/m ²]	(Carico vert. uniformemente distribuito di progetto)
q _{hk}	244	[kg/m ²]	(Carico orizz. uniformemente distribuito di progetto)

Per quanto concerne la **lastra di copertura pedonale**, le azioni variabili sono calcolate in accordo al punto 3.1.4. del D.M. 17/01/2018 per ambienti adibiti a civile abitazione.

AZIONI VARIABILI - LASTRA PEDONALE			
Verifica Lastra di Copertura			
q _k	200	[kg/m ²]	(Carico uniformemente distribuito di progetto)

1.4.3. Scarichi delle lastre di copertura

Le lastre di copertura, semplicemente appoggiate al corpo sottostante, trasmettono le azioni derivanti dal peso proprio, dai carichi permanenti portati e dai carichi variabili di progetto alle pareti del pozzetto. Tali carichi vengono ripartiti secondo le effettive aree di influenza sulle pareti sommitali dell'elemento vasca.

In favore di sicurezza si dimensiona la vasca per le azioni trasmesse dalla lastra di copertura di spessore pari a 20cm caratterizzata da carichi variabili per ponti di I° categoria.

SCARICHI DELLA LASTRA DI COPERTURA			
D	2,46	[m]	(Diametro della vasca)
Q _{perm}	500	[kg/m ²]	(carico permanente totale di progetto)
Q _{perm,D}	310	[kg/ml]	(carico permanente sulla circonferenza della cisterna)
Q _{acc}	900	[kg/m ²]	(carico accidentale di progetto)
Q _{acc,D}	556	[kg/ml]	(carico accidentale sulla circonferenza della cisterna)

1.4.4. Azioni sismiche

Per il calcolo dell'azione sismica si fa riferimento al punto 7.11.6.2.1 del D.M. 17/01/2018, adottando il metodo pseudostatico.

L'analisi pseudostatica si effettua utilizzando il metodo dell'equilibrio limite nel quale il modello di calcolo deve comprendere l'opera in questione, il cuneo di terreno a tergo dell'opera supposto in stato limite attivo e gli eventuali sovraccarichi agenti sul cuneo suddetto.

Nell'analisi, l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, costante nel tempo e nello spazio, pari al prodotto tra le forze di gravità e un opportuno coefficiente sismico.

Nelle verifiche per lo stato limite ultimo, in mancanza di studi più approfonditi, le componenti orizzontale e verticale di tale forza possono esprimersi come $F_h = k_h \cdot W$ e $F_v = k_v \cdot W$ con k_h e k_v rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g}$$
$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

dove: β_m è coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

$a_{\max}$ è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g è l'accelerazione di gravità.

Per le opere che non sono in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno durante l'azione sismica, il coefficiente β_m assume valore unitario.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima attesa al sito può essere valutata con la relazione:

$$a_{\max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

dove: S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_T) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2;

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, per la cui determinazione si rimanda al punto 1.4. della presente relazione.

Il calcolo delle sollecitazioni sismiche agenti sulle pareti del pozzetto viene effettuato mediante l'ausilio di un foglio di calcolo:

AZIONI SISMICHE				
a_g	0,06		[g]	
S_s	1,50			
S_t	1			
L	1,34	m		(Larghezza del cuneo di terreno a tergo dell'opera)
W	1276		[kg/m ²]	
β_m	1			
k_h	0,09			
σ_h	115		[kg/m ²]	(spinta sismica di progetto)

1.5. Condizioni di carico - vasca fuori terra

Per quanto concerne la condizione di posa della cisterna fuori terra, si specifica che il calcolo della vasca viene condotto, in favore di sicurezza, in condizioni di vasca piena, essendo certamente la situazione più gravosa, sia per le verifiche strutturali delle pareti e della soletta di fondazione (SLU-STR), sia per la verifica di portanza del terreno (SLU-GEO).

Il calcolo delle azioni agenti sulla lastra di copertura, sulle pareti del pozzetto e sulla soletta di fondazione viene effettuato mediante l'ausilio di un foglio di calcolo e riportato nel seguito.

1.5.1. Carichi permanenti

Si considerano quali carichi permanenti il peso proprio degli elementi strutturali (lastra di copertura, pareti e lastra di fondazione della vasca) oltre alla spinta idrostatica dell'acqua di riempimento sulle pareti della vasca e sulla lastra di fondazione.

$$P.P. \text{ lastra di copertura (sp.10cm):} \quad G_1 = 2500 \cdot 0,10 = 250 \text{ kg / m}^2 ;$$

$$P.P. \text{ pareti vasca (sp. medio 8cm):} \quad G_1 = 2500 \cdot 0,08 = 200 \text{ kg / m}^2 ;$$

$$P.P. \text{ lastra di fondazione (sp.8cm):} \quad G_1 = 2500 \cdot 0,08 = 200 \text{ kg / m}^2 ;$$

$$P.P. \text{ chiusino:} \quad G_1 = 250 \text{ kg / m}^2 ;$$

1.5.2. Carichi variabili

Le azioni variabili agenti sulla lastra di copertura risultano quelle caratteristiche del carico da neve, di seguito calcolato.

Neve per la copertura piana $\alpha=0^\circ$

Località: Mazara del Vallo

Provincia: TRAPANI

Regione: SICILIA

Altitudine s.l.m.: 8,0 m

Normativa di riferimento:

D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

Zona Neve = III

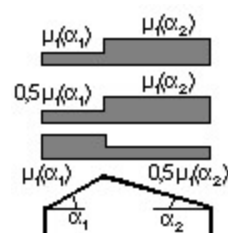
Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1,00

Valore caratteristico del carico al suolo ($q_{sk} C_e$) = 61,2 daN/mq

Copertura piana:

Angolo di inclinazione della falda = 0,0°

$\mu_1(\alpha_1) = 0,8$



Si considera un carico $q_{sd} = 50 \text{ daN/m}^2$.

1.5.3. Scarichi della lastra di copertura

La lastra di copertura, semplicemente appoggiata al corpo sottostante, trasmette le azioni derivanti dal peso proprio e dai carichi variabili di progetto alle pareti del pozzetto. Tali carichi vengono ripartiti secondo le effettive aree di influenza sulle pareti sommitali dell'elemento vasca.

SCARICHI DELLA LASTRA DI COPERTURA

D	2,46	[m]	(Diametro della vasca)
Q_{perm}	250	[kg/m ²]	(carico permanente totale di progetto)
$Q_{perm,D}$	155	[kg/ml]	(carico permanente sulla circonferenza della cisterna)
Q_{acc}	50	[kg/m ²]	(carico accidentale di progetto)
$Q_{acc,D}$	30	[kg/ml]	(carico accidentale sulla circonferenza della cisterna)

1.6. Combinazioni di carico

1.6.1. Combinazioni di calcolo – Modello vasca interrata

Le condizioni di carico previste per la condizione di posa interrata comprendono:

- Cond. 1 : Peso Proprio
- Cond. 2 : Permanenti G1
- Cond. 3 : Variabili (1° Categoria)
- Cond. 4 : Sisma
- Cond. 5 : Peso di tutto pieno

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero

1	SLU -STR
2	SLV
3	SLU -GEO

Comb.\Cond	1	2	3	4	5
1	1.35	1.35	1.35		
2	1	1		1	
3	1.35	1.35	1.35		1.35

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
4				RARA
Comb.\Cond	1	2	3	
4	1	1	1	

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
5				FREQUENTE
Comb.\Cond	1	2	3	
5	1	1	0.4	

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
6				QUASI PERMANENTE
Comb.\Cond	1	2	3	
6	1	1		

1.6.2. Combinazioni di calcolo – Modello vasca fuori terra

Le condizioni di carico previste per la condizione di posa in opera fuori terra comprendono:

- Cond. 1 : Peso Proprio
- Cond. 2 : Permanenti G1
- Cond. 3 : Variabili (Neve)
- Cond. 4 : Sisma 0SLV
- Cond. 5 : Sisma 90SLV
- Cond. 6 : Sisma 180SLV
- Cond. 7 : Sisma 270SLV

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero				
1				SLU
Comb.\Cond	1	2	3	
1	1.3	1.3	1.5	

Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita

Combinazione di carico numero	
2	Sisma 0 / 90
3	Sisma 0 / 270
4	Sisma 90 / 0
5	Sisma 90 / 180

6	Sisma 180 / 90
7	Sisma 180 / 270
8	Sisma 270 / 0
9	Sisma 270 / 180

Comb.\Cond	1	2	4	5	6	7
2	1	1	1	0.3		
3	1	1	1			0.3
4	1	1	0.3	1		
5	1	1		1	0.3	
6	1	1		0.3	1	
7	1	1			1	0.3
8	1	1	0.3			1
9	1	1			0.3	1

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
10			RARA
Comb.\Cond	1	2	3
10	1	1	1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
11			FREQUENTE
Comb.\Cond	1	2	3
11	1	1	0.2

1.6.3. Combinazioni di calcolo – Modello lastra h20

Le condizioni di carico previste comprendono:

- Cond. 1 Peso Proprio
- Cond. 2 Permanenti G1
- Cond. 3 Accidentali SdC2
- Cond. 4 Accidentali SdC1

Le condizioni di carico saranno combinate come di seguito:

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero				
1				SLU1
2				SLU2
Comb.\Cond	1	2	3	4
1	1.35	1.35	1.35	
2	1.35	1.35		1.35

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
3				RARA1
4				RARA2
Comb.\Cond	1	2	3	4
3	1	1	1	
4	1	1		1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
5				FREQ1
6				FREQ2
Comb.\Cond	1	2	3	4
5	1	1	0.75	
6	1	1		0.4

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
7				QP1
8				QP2
Comb.\Cond	1	2		
7	1	1		
8	1	1		

1.6.4. Combinazioni di calcolo – Modello lastra h10

Le condizioni di carico previste comprendono:

- Cond. 1 Peso Proprio
- Cond. 2 Permanenti
- Cond. 3 Variabili (Cat.A)

Le condizioni di carico saranno combinate come di seguito:

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero				
1				SLU
Comb.\Cond	1	2	3	
1	1.3	1.3	1.5	

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
2				RARA 1
Comb.\Cond	1	2	3	
2	1	1	1	

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
3	FREQ. 1		
Comb.\Cond	1	2	3
3	1	1	0.5

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
4	QUASI PERM.		
Comb.\Cond	1	2	3
4	1	1	0.3

2. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

In accordo con il Capitolo 6 del DM 17/01/2018, le verifiche di sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi, per le opere di sostegno o le strutture ad essi assimilabili, devono essere soddisfatte per quel che riguarda la stabilità globale del complesso opera-terreno (SLU-EQU), la portanza del terreno su cui è fondata la struttura (SLU-GEO) e la resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione (SLU-STR).

Nello specifico, date le caratteristiche del manufatto e delle condizioni di posa, si omette la verifica di stabilità globale del complesso opera-terreno e si adotta, per le rimanenti verifiche (GEO e STR) l'Approccio 2.

La verifica di portanza del terreno di fondazione (SLU-GEO) si effettua nella condizione di massimo volume d'acqua invasato dalla vasca, mentre, per quanto concerne la condizione di posa in opera interrata, il dimensionamento e la verifica della soletta di fondazione vengono condotti, in favore di sicurezza, nella condizione di vasca vuota, considerando la sottospinta idraulica.

2.1. *Proprietà meccaniche e comportamento strutturale di elementi in calcestruzzo fibrorinforzato con fibre in acciaio (SFRC)*

L'aggiunta di fibre disperse in una matrice cementizia ne modifica le proprietà meccaniche, in particolare migliorandone il comportamento a trazione attraverso l'azione di contrasto effettuata nei confronti dell'apertura progressiva delle fessure. Una volta raggiunta la fessurazione della matrice, le fibre sono in grado di manifestare il proprio contributo, conferendo al composito una resistenza post-fessurazione assente nella matrice senza fibre.

Il comportamento fortemente degradante, tipico di una prova di trazione monoassiale sul calcestruzzo, può essere modificato in modo significativo dall'aggiunta di fibre, al crescere della percentuale volumetrica delle stesse.

In accordo al punto 1.5 delle CNR-DT 204/2006, *le proprietà nominali del fibrorinforzato indurito devono essere determinate su provini normalizzati, realizzati e maturati in condizioni controllate, mediante prove standard di laboratorio.*

Si sottolinea che il dosaggio minimo di fibre per impieghi strutturali non deve essere inferiore allo 0,3% in volume. Nel caso in essere si adotta un dosaggio di fibre pari a 25kg/mc corrispondente ad una percentuale volumetrica V_f pari a 0,32%, superiore al limite normativo.

2.1.1. **Comportamento a compressione**

In accordo al punto 2.5.2.1 delle CNR-DT 204/2006, *le fibre sono generalmente in grado di ridurre la fragilità della matrice, ma non di influenzarne sensibilmente il comportamento a compressione.*

Nella pratica, il legame costitutivo del calcestruzzo fibrorinforzato ed in particolare la sua resistenza possono essere assimilati a quelli del materiale non rinforzato.

2.1.2. Comportamento a trazione

In accordo al punto 2.5.2.2 delle CNR-DT 204/2006, viene suggerito un approccio di tipo prestazionale che identifichi sperimentalmente la curva costitutiva a trazione attraverso opportune prove su campioni di calcestruzzo fibrorinforzato.

Il calcestruzzo rinforzato con fibre di acciaio (Steel Fiber Reinforced Concrete, SFRC), presenta un'elevata resistenza a trazione post-fessurazione (definita nel seguito anche col termine tenacità). Per poter quantificare la maggiore tenacità rispetto ad un calcestruzzo privo di fibre risulta necessario svolgere prove sperimentali. Per il calcestruzzo adottato nell'analisi numerica (classe C35/45) della cisterna in oggetto, si è fatto riferimento ai risultati di prove di flessione su tre punti di carico eseguite dalla Bekaert su provini intagliati, in accordo con la norma EN14651 (2006). Per i dosaggi di fibre impiegati nella sperimentazione, 20 kg/m^3 e 30 kg/m^3 , si dispone rispettivamente dei dati relativi a 8 e a 9 provini.

Nei diagrammi di Figura 3 e di Figura 4 sono rispettivamente riportate le curve carico-freccia dei provini in calcestruzzo C35/45, confezionati con dosaggio di fibre pari a 20 kg/m^3 e 30 kg/m^3 .

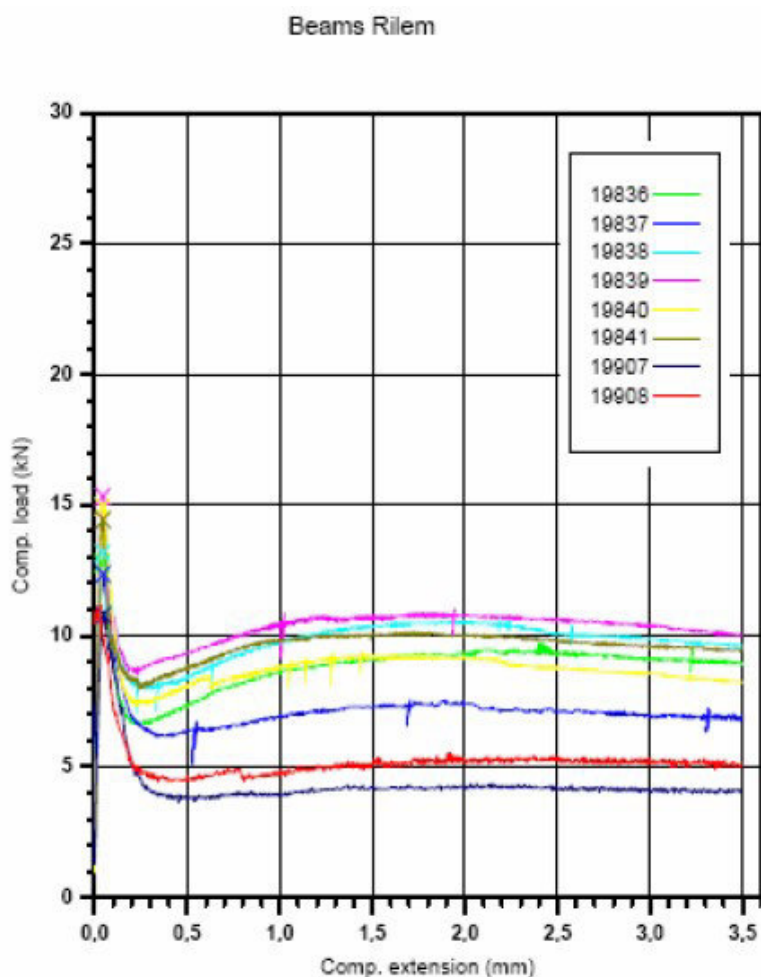


Figura 3: Curva Carico-Freccia dei provini in SFRC con dosaggio di 20 kg/m^3 .

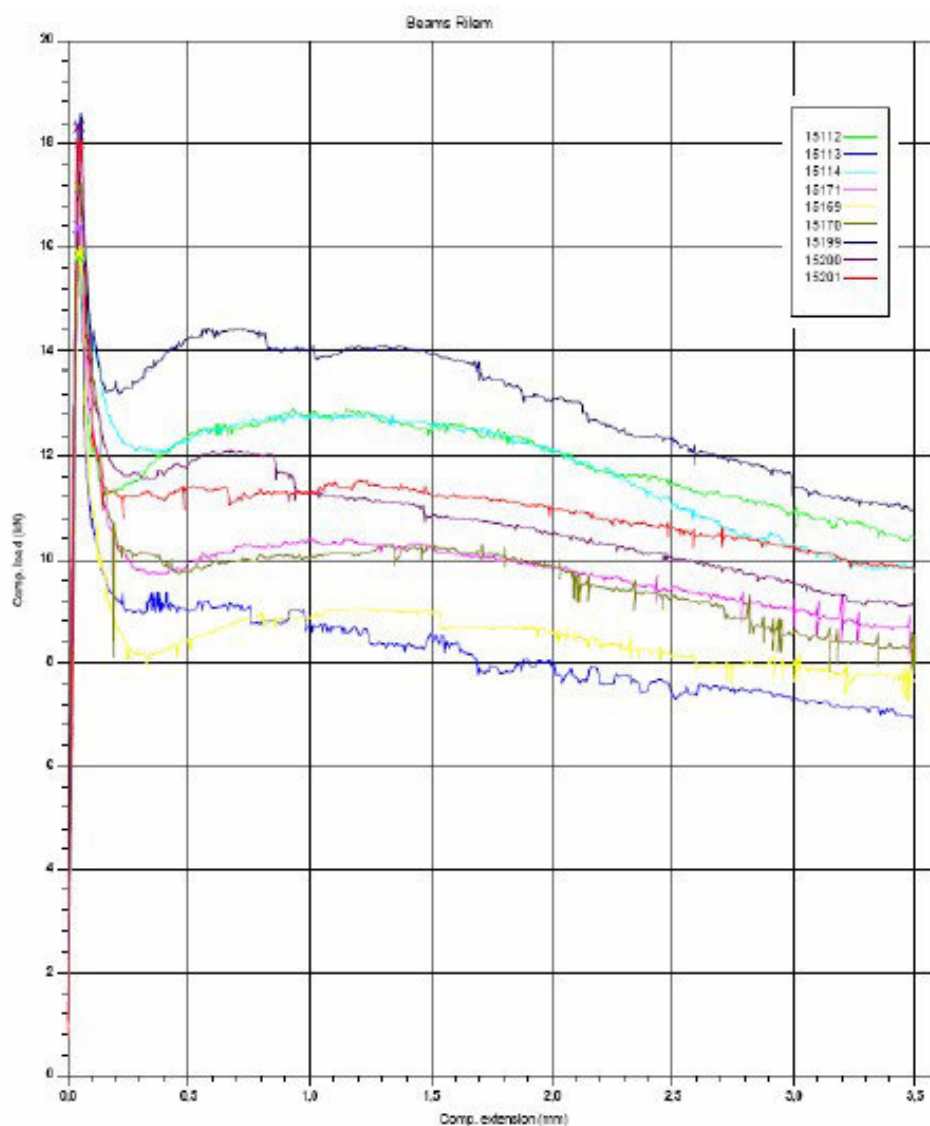


Figura 4: Curva Carico-Freccia dei provini in SFRC con dosaggio di 30 kg/m³.

La norma EN 14651 (2006) prescrive di rilevare lo sforzo residuo nominale nella sezione al di sopra dell'intaglio (valutato nell'ipotesi di sezioni piane), in corrispondenza dei valori di freccia pari a 0.46, 1.31, 2.15 e 3 mm. I valori degli sforzi residui nominali, relativi ai dosaggi di fibre DRAMIX RC-80/60-CN considerati, sono riassunti in Figura 5.

La norma UNI 11039 (2003) prevede la determinazione del punto convenzionale di prima fessurazione del provino P_{lf} , dal quale le fibre iniziano ad attivarsi. La resistenza di prima fessurazione f_{lf} è fornita, considerando convenzionalmente una distribuzione lineare delle tensioni nella sezione resistente posta al di sopra dell'intaglio.

La normativa prevede inoltre di determinare due resistenze post-fessurazione: la prima, tipica per le condizioni di esercizio, è la tensione media nel tratto con apertura di fessura (CTOD) variabile tra 0 e 0,6 mm ($f_{eq(0-0,6)}$), la seconda, tipica per lo stato limite ultimo, è la tensione media nel tratto di apertura di fessure variabile tra 0,6 e 3,0 mm ($f_{eq(0,6-3,0)}$). Tali tensioni vengono determinate a partire dal CTOD convenzionale di prima fessurazione ($CTOD_0$), assunto come valore di CTOD (medio) corrispondente al carico di picco rilevato dai provini di calcestruzzo senza fibre.

I parametri $f_{eq (0-0,6)}$ e $f_{eq (0,6-3,0)}$ sono stati determinati disponendo dei dati puntuali riportati in Figura 5, con le seguenti assunzioni:

- La EN 14651 propone delle corrispondenze convenzionali tra la freccia del provino e l'apertura di fessura alla bocca dell'intaglio (CMOD). In particolare, ai valori di freccia $d=0.46, 1.31, 2.15$ e 3mm , corrispondono rispettivamente ai seguenti valori di CMOD= $0.5, 1.5, 2.5$ e 3.5mm ;
- Si assume che a valori di ($d=0.46$; CMOD= 0.5) e ($d=2.15$; CMOD= 2.5) corrispondano, rispettivamente, valori di CTOD pari a 0.3 e 1.8mm . In questo modo gli sforzi equivalenti corrispondenti a valori di spostamento $d=0.46$ e 2.15mm , possono essere adottati rispettivamente come sforzi equivalenti $f_{eq (0-0,6)}$ e $f_{eq (0,6-3,0)}$ previsti dalla norma UNI 11039 (2003).

Provino	$\sigma, \delta=0,46$	$\sigma, \delta=1,31$	$\sigma, \delta=2,15$	$\sigma, \delta=3,0$
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
DRAMIX® RC-80/60-CN , $V_f=20 \text{ kg/m}^3$, C35/45				
19836	2,34	2,90	3,07	2,96
19837	1,99	2,27	2,27	2,19
19838	2,66	3,27	3,32	3,16
19839	2,9	3,34	3,37	3,27
19840	2,52	2,85	2,85	2,69
19841	2,75	3,17	3,18	3,06
19907	1,22	1,34	1,35	1,31
19908*	1,45	1,60	1,67	1,70
* 19908 excluded: no correct zero setting				
DRAMIX® RC-80/60-CN , $V_f=30 \text{ kg/m}^3$, C35/45				
15112	3,92	4,06	3,77	3,49
15113	2,91	2,67	2,47	2,33
15114	3,92	4,08	3,80	3,29
15171	3,14	3,29	3,10	2,91
15169	2,67	2,88	2,68	2,55
15170	3,11	3,28	3,07	2,75
15199	4,54	4,51	4,08	3,65
15200	3,79	3,56	3,30	3,06
15201	3,62	3,64	3,48	3,27

Figura 5: Valori di tensione residua nominale rilevati nei provini con intaglio, secondo la norma EN 14651.

I valori medi e caratteristici degli sforzi corrispondenti a spostamenti $d=0.46$ e 2.15 mm , assunti convenzionalmente pari a $f_{eq (0-0,6)}$ e $f_{eq (0,6-3,0)}$, sono riportati in figura 6.

In particolare, i valori caratteristici sono stati determinati facendo riferimento alle indicazioni riportate nell'Appendici D delle istruzioni CNR-DT 204 (2006).

Provino	$\sigma, \delta=0,46$	$\sigma, \delta=2,15$
	[MPa]	[MPa]
DRAMIX® RC-80/60-CN , $V_f=20 \text{ kg/m}^3$, C35/45		
19836	2,34	3,07
19837	1,99	2,27
19838	2,66	3,32
19839	2,9	3,37
19840	2,52	2,85
19841	2,75	3,18
19907	1,22	1,35
Valore medio	2,34	2,77
Deviazione Standard	0,58	0,73
Valore caratteristico	1,63	1,87
DRAMIX® RC-80/60-CN , $V_f=30 \text{ kg/m}^3$, C35/45		
15112	3,92	3,77
15113	2,91	2,47
15114	3,92	3,80
15171	3,14	3,10
15169	2,67	2,68
15170	3,11	3,07
15199	4,54	4,08
15200	3,79	3,30
15201	3,62	3,48
Valore medio	3,51	3,31
Deviazione Standard	0,60	0,53
Valore caratteristico	2,82	2,68

Figura 6: Valori medi e caratteristici delle grandezze $f_{eq (0-0,6)}$ e $f_{eq (0,6-3,0)}$ individuate secondo la norma UNI 11039 (2003).

I parametri caratteristici delle resistenze equivalenti $f_{eq (0-0,6)}$ e $f_{eq (0,6-3,0)}$, determinati per i dosaggi di fibre considerati, sono i parametri di partenza previsti dalle istruzioni CNR-DT 204 per determinare i legami costitutivi post-fessurazione. Tali legami sono stati impiegati nelle simulazioni numeriche.

Impiegando i valori caratteristici delle resistenze equivalenti $f_{eq (0-0,6)}$ e $f_{eq (0,6-3,0)}$ determinate precedentemente, sono stati calcolati i valori delle resistenze f_{Ftsk} ed f_{Ftuk} , ed il conseguente legame trazione post-fessura caratteristico, utilizzato nelle analisi numerica della cisterna oggetto di studio. I valori delle resistenze caratteristiche relativi al calcestruzzo con contenuto di fibre pari a 25 kg/m^3 (Figura 7), sono stati calcolati per interpolazione lineare delle resistenze caratteristiche ottenute per i calcestruzzi con dosaggi di fibre pari a 30 kg/m^3 e 20 kg/m^3 .

Dividendo le grandezze caratteristiche per il coefficiente $\gamma=1,5$, si sono ricavate le grandezze di progetto f_{Ftsd} ed f_{Ftud} indicate in Figura 7 col quale si ottiene il legame costitutivo di progetto a trazione (post-fessurazione) utilizzato nelle analisi numeriche.

Parametri di frattura secondo CNR-DT 204				
	f_{Ftsk}	f_{Ftuk}	f_{Ftsd}	f_{Ftud}
	Characteristic Value		Design Value	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
DRAMIX® RC-80/60 (30 kg/m^3)	1,36	0,47	0,90	0,32
DRAMIX® RC-80/60 (20 kg/m^3)	0,82	0,61	0,55	0,41
DRAMIX® RC-80/60 (25 kg/m^3)	1,09	0,54	0,73	0,37

Figura 7: Parametri f_{Ftsk} e f_{Ftuk} .

2.2. Modellazione della struttura

Il codice di calcolo adottato è Enexsys Winstrand prodotto dalla En.Ex.Sys. s.r.l. di Casalecchio di Reno (BO). Per le caratteristiche del programma e i dettagli sulla modellazione della struttura si rimanda all'allegato 1 - Tabulato di calcolo derivante dal calcolatore.

Come richiesto al punto 10.2 del D.M. 17/01/2018, si precisa che l'attendibilità del programma di calcolo è stata accertata dal progettista tramite prove e confronti di massima, per la cui visione si rimanda all'allegato 1 – Tabulato del codice di calcolo; si può quindi affermare che tale codice fornisce risultati corretti e congruenti.

In fase di modellazione la vasca e le lastre di copertura sono state trattate separatamente. In particolare la soletta di fondazione e le pareti del pozzetto sono state modellate attraverso elementi isoparametrici a quattro nodi tipo shell. Il vincolo di fondazione è stato modellato come suolo alla Winkler.

Le lastre di copertura sono state modellate attraverso elementi isoparametrici a quattro e tre nodi tipo shell con vincolo a cerniera lungo il perimetro esterno.

Nelle seguenti figure sono rappresentati il modelli tridimensionali agli elementi finiti sviluppati mediante elaboratore, nonché gli schemi statici e i principali stati di deformazione e di sollecitazione degli elementi strutturali.

Per i valori delle azioni, si rimanda alle tabelle dei paragrafi precedenti.

2.2.1. Modello 3D agli elementi finiti – Modello vasca interrata

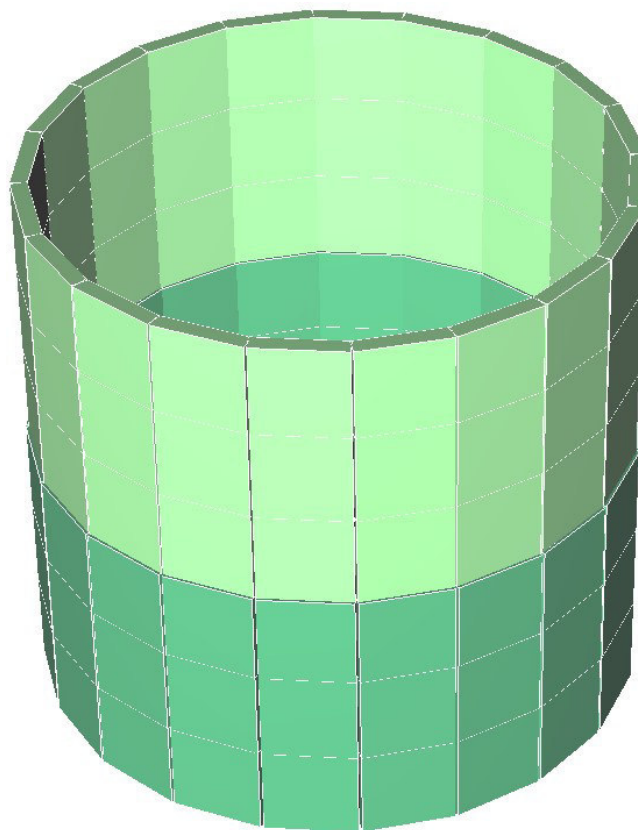


Figura 8: Vista del Modello di Calcolo (sezioni solide).

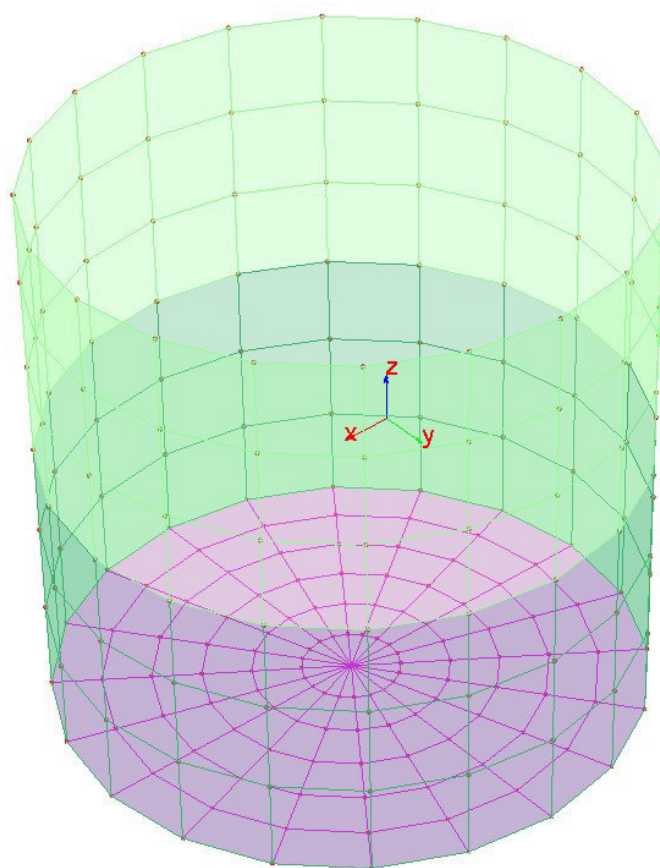


Figura 9: Vista del Modello di Calcolo.

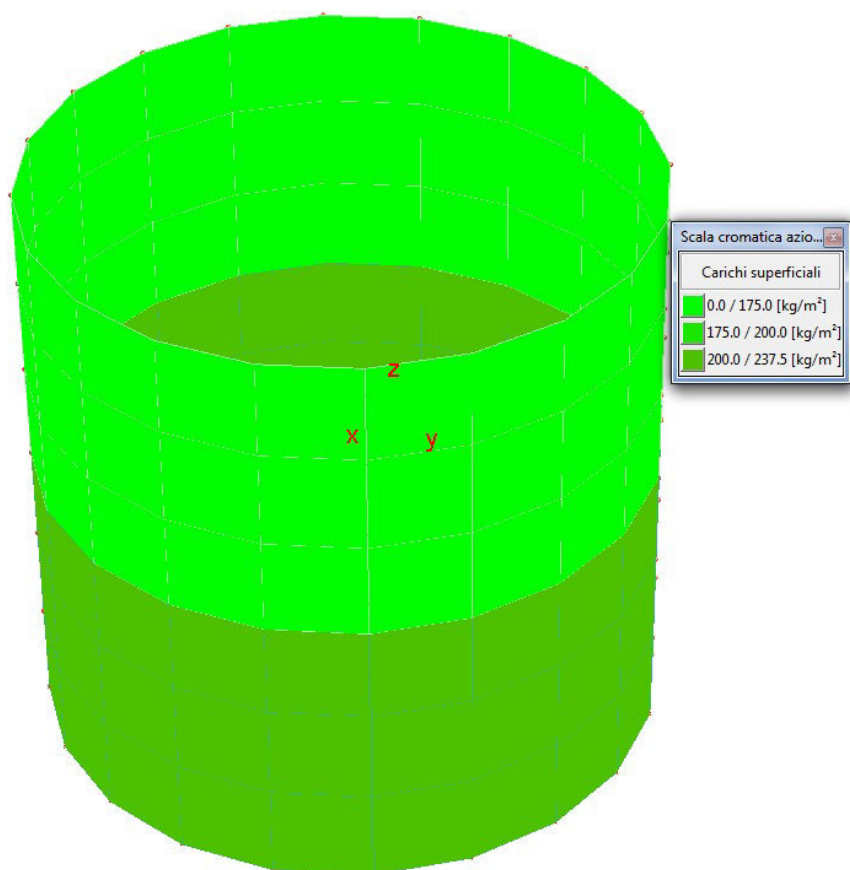


Figura 10: Peso Proprio G1.

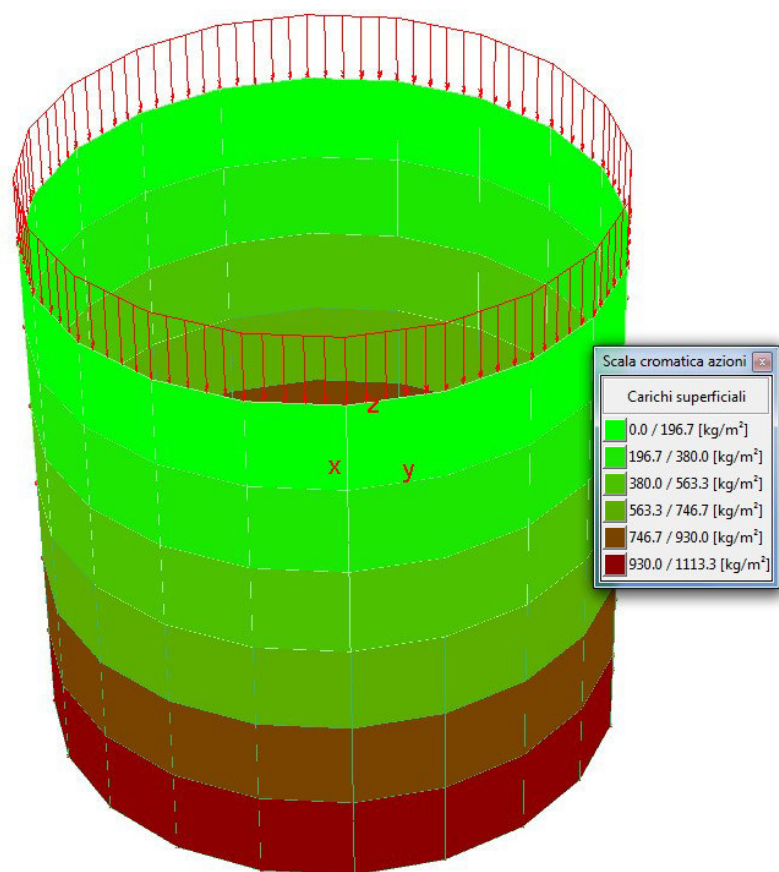


Figura 11: Carichi Permanenti.

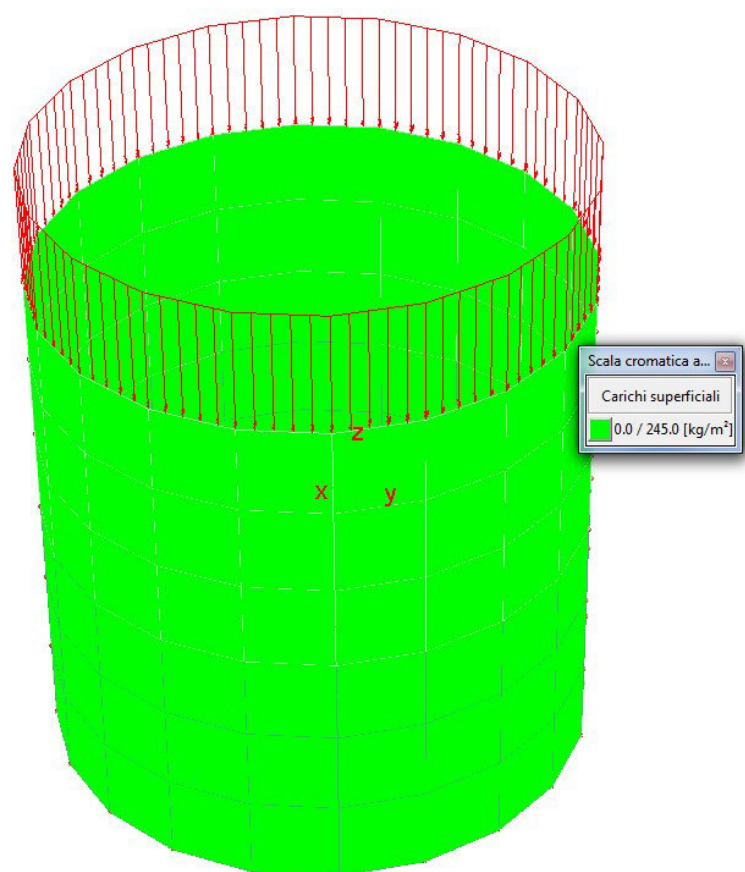


Figura 12: Carichi Accidentali (Traffico).

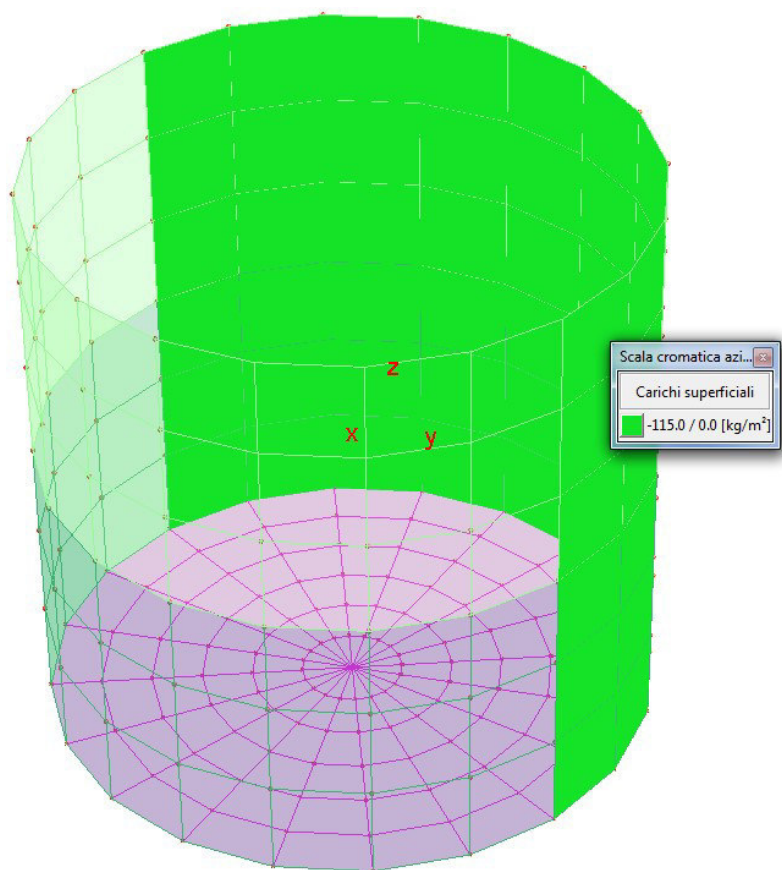


Figura 13: Sisma.

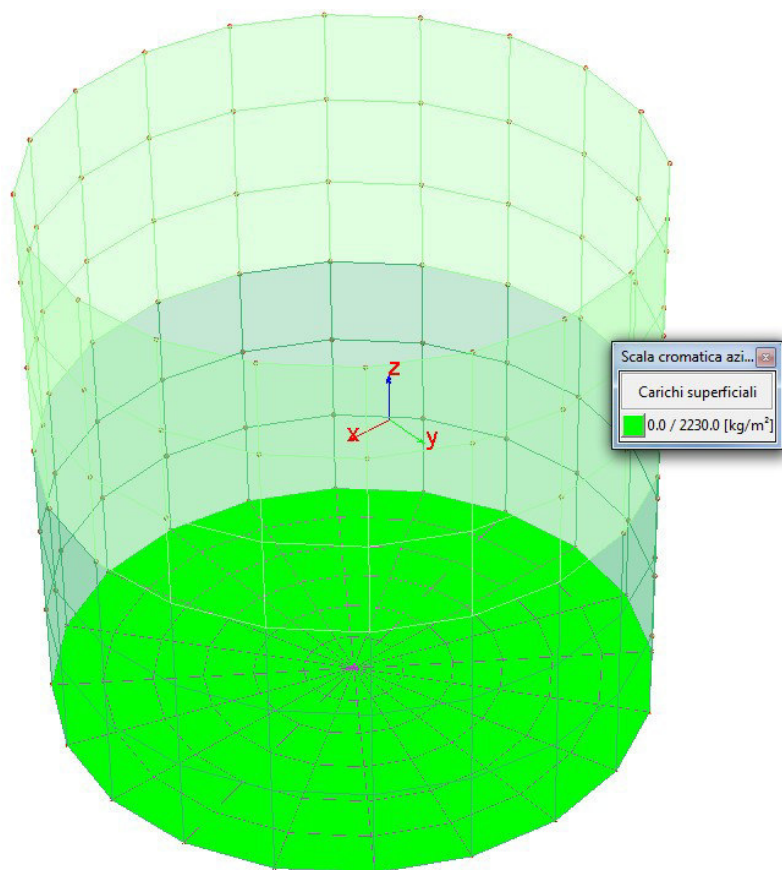


Figura 14: peso di Tutto Pieno.

2.2.2. Modello 3D agli elementi finiti - Modello vasca fuori terra

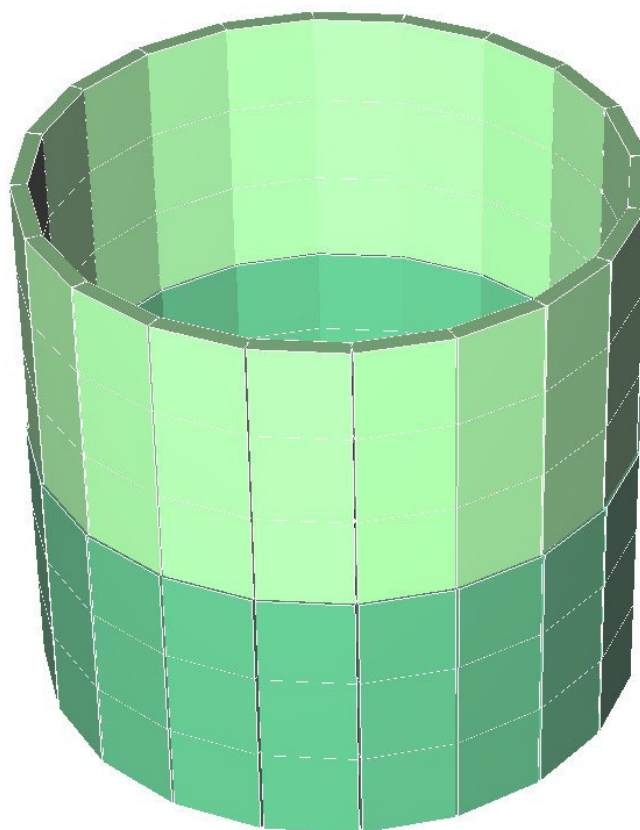


Figura 15: Vista del Modello di Calcolo (sezioni solide).

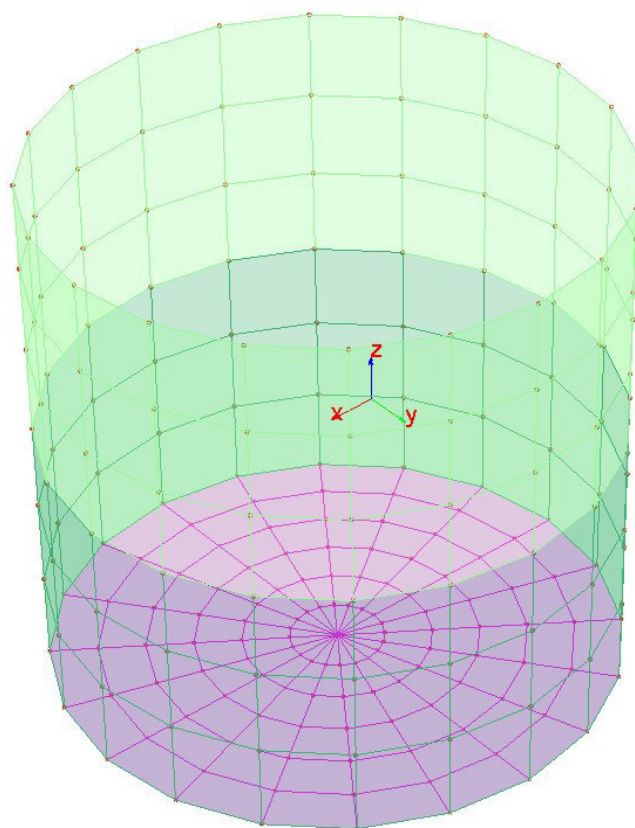


Figura 16: Vista del Modello di Calcolo.

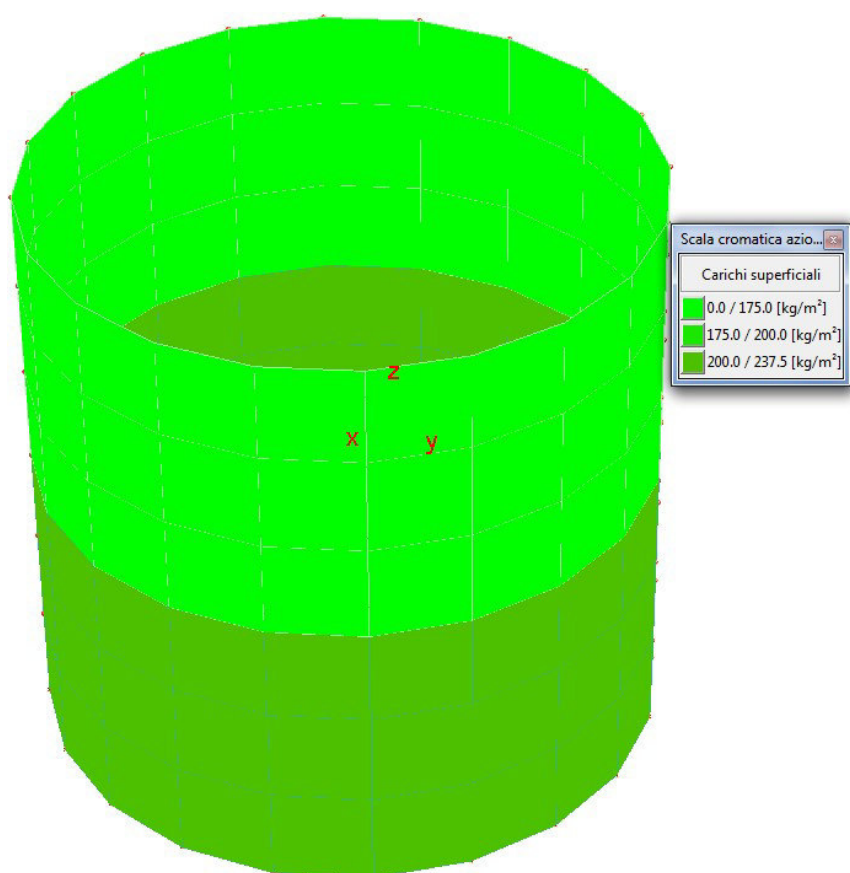


Figura 17: Peso Proprio G1.

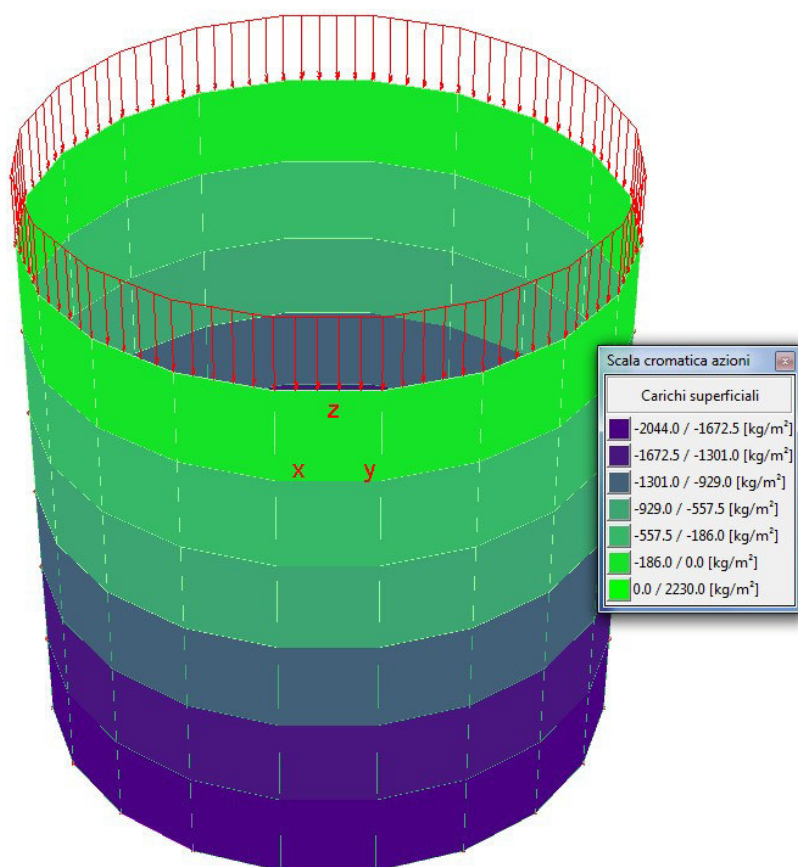


Figura 18: Carichi Permanenti G1.

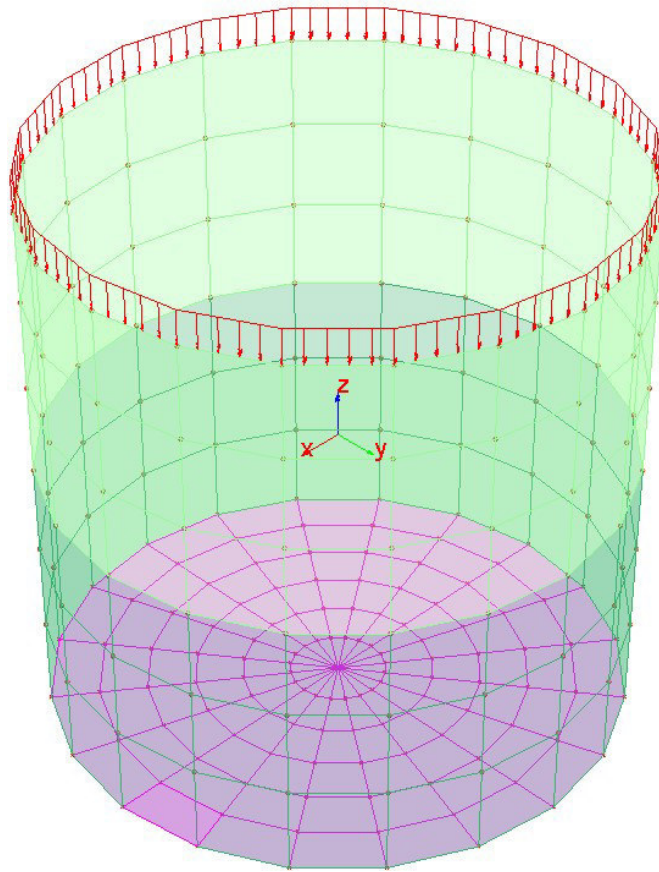


Figura 19: Carichi Accidentali (Neve).

2.2.3. Modello 3D agli elementi finiti – Lastra di copertura sp.10cm

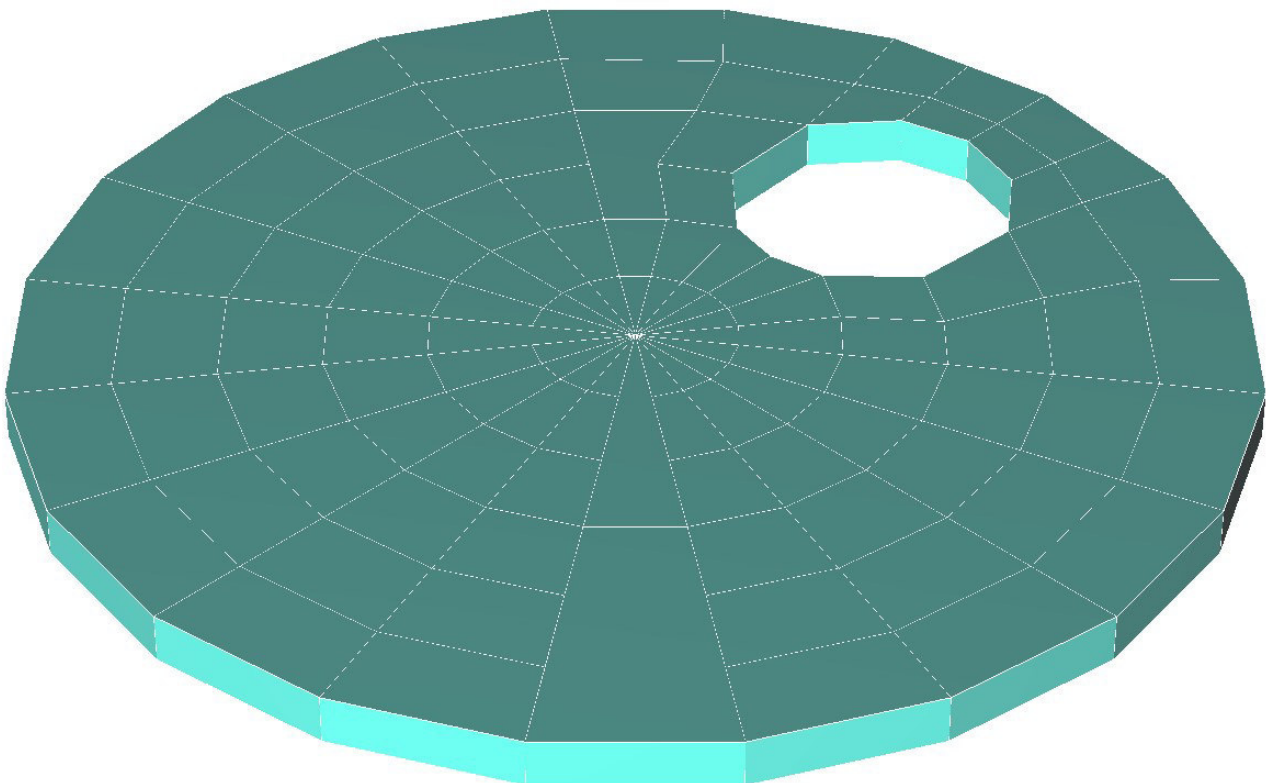


Figura 20: Vista del Modello di Calcolo (sezioni solide).

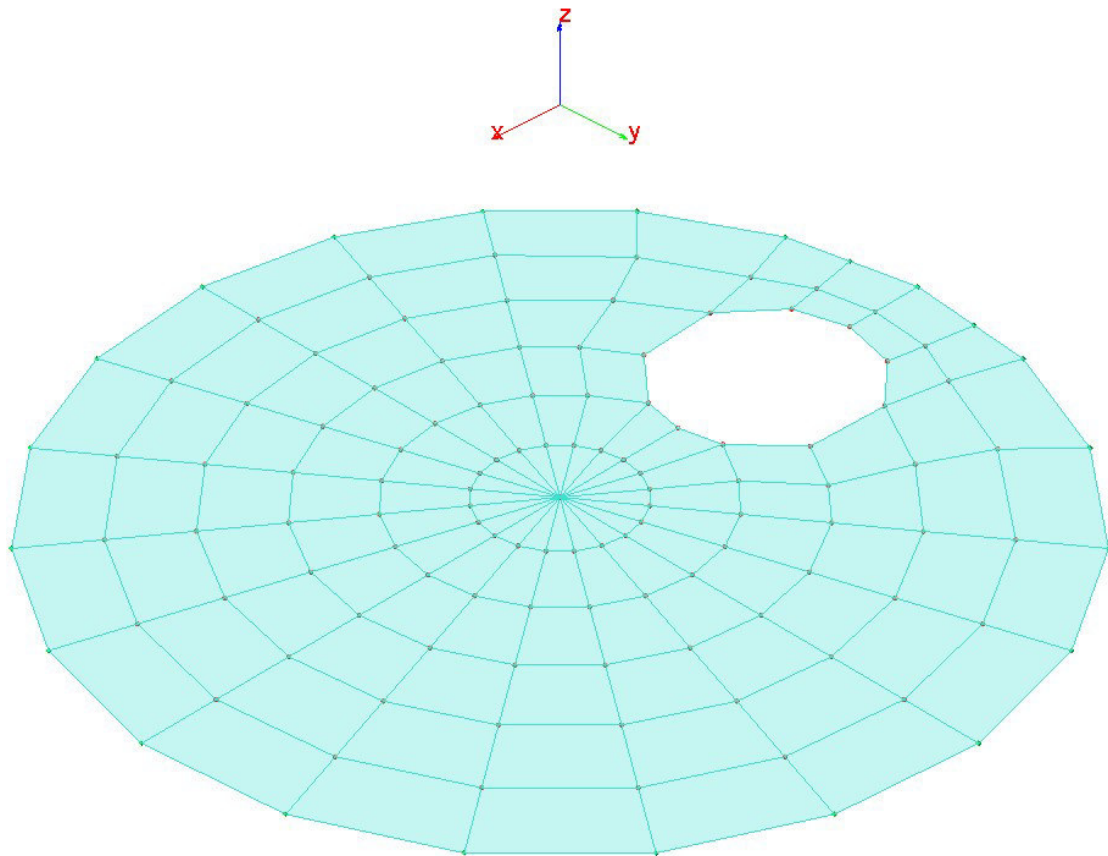


Figura 21: Vista del Modello di Calcolo.

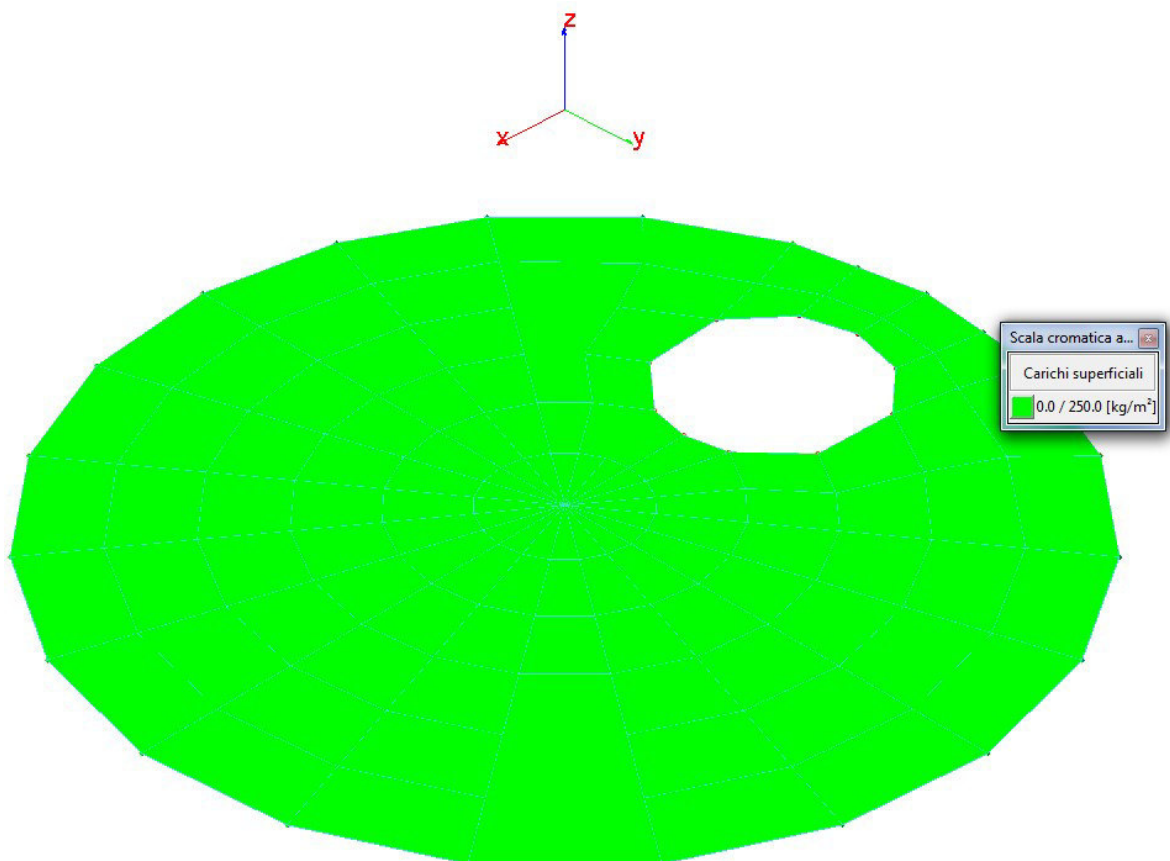


Figura 22: Peso Proprio.

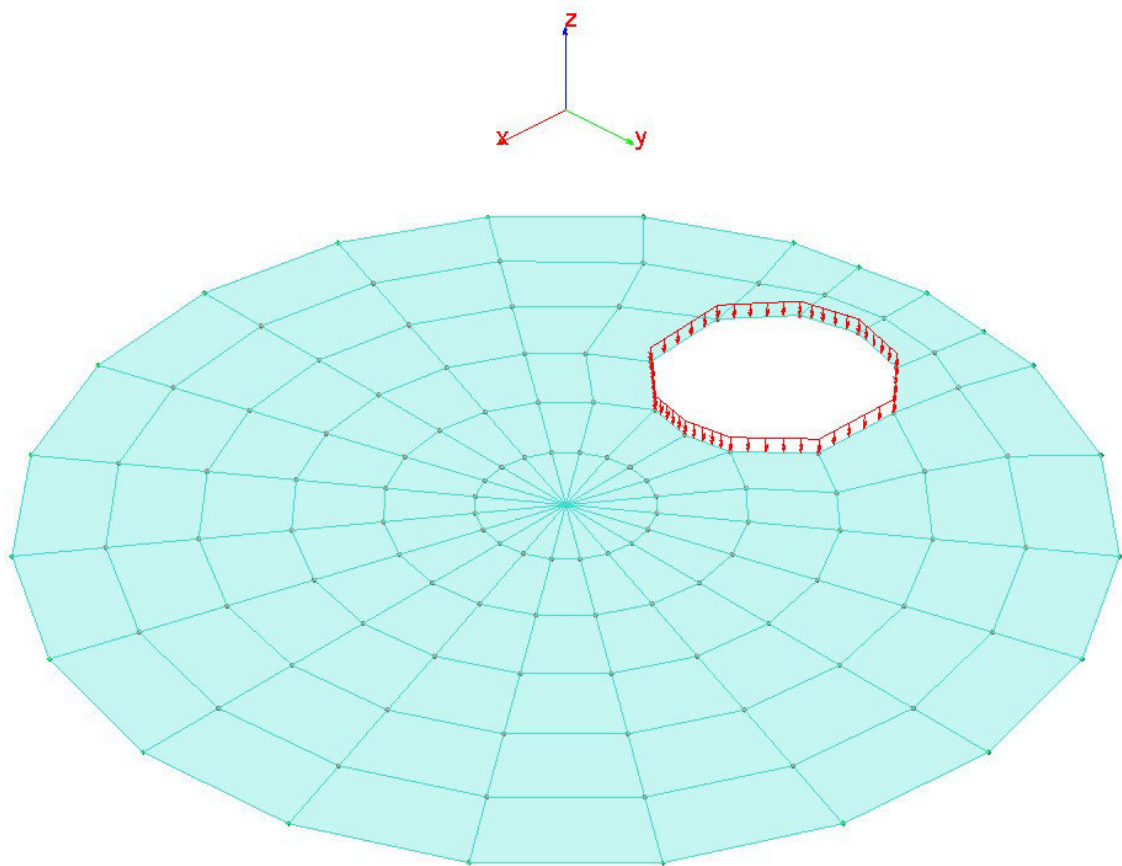


Figura 23: Carichi Permanenti.

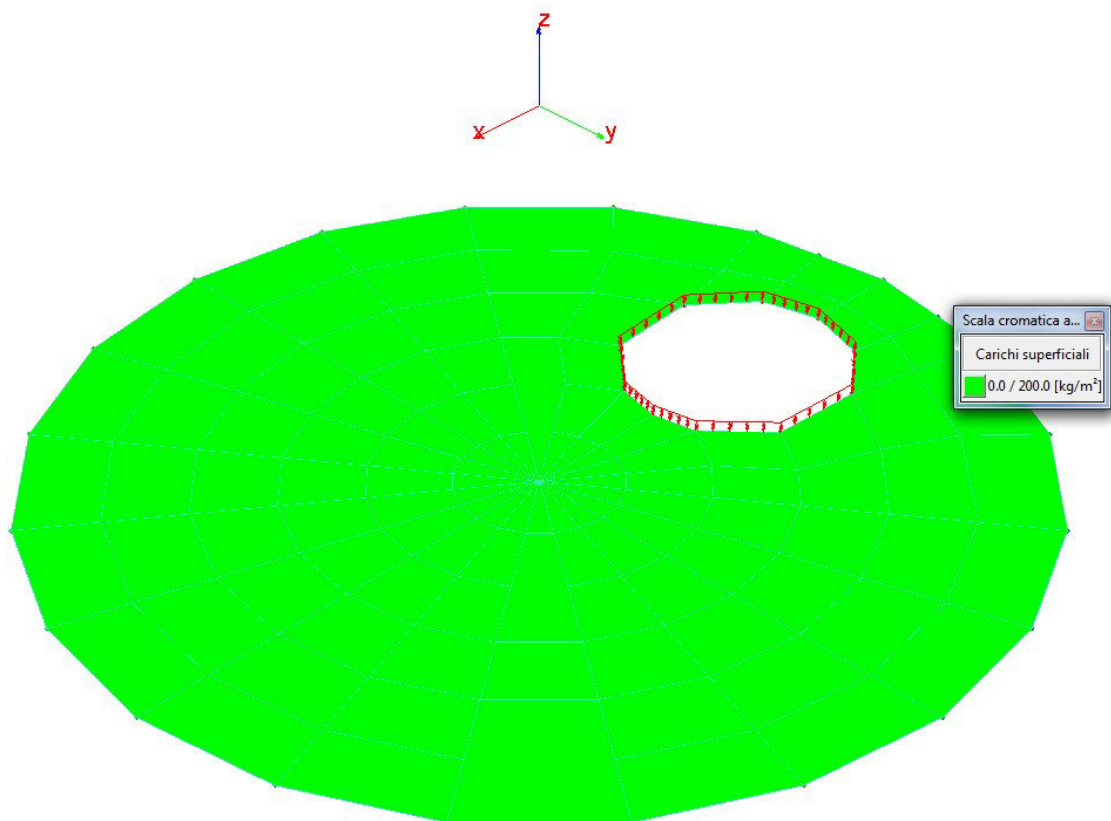


Figura 24: Carichi Accidentali (Cat. A).

2.2.4. Modello 3D agli elementi finiti – Lastra di copertura sp.20cm

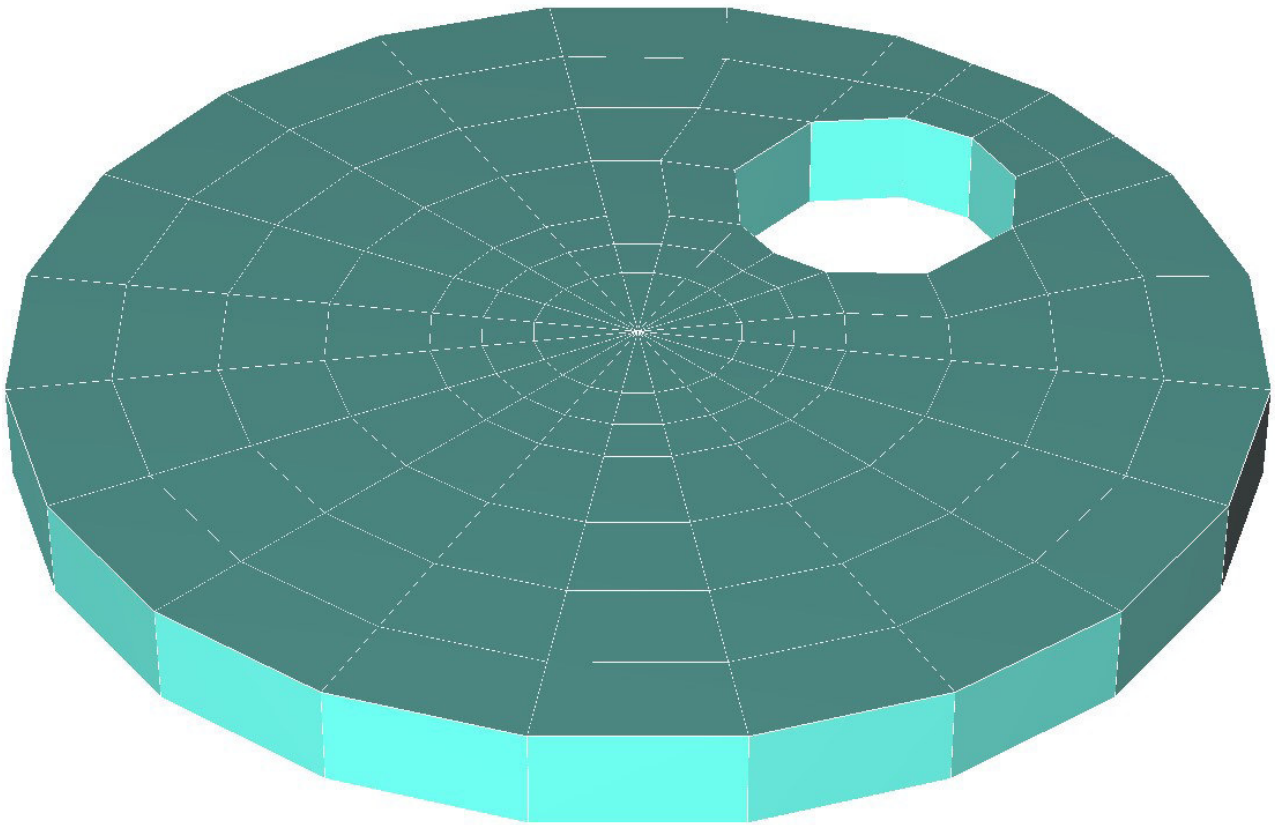


Figura 25: Vista del Modello di Calcolo (sezioni solide).

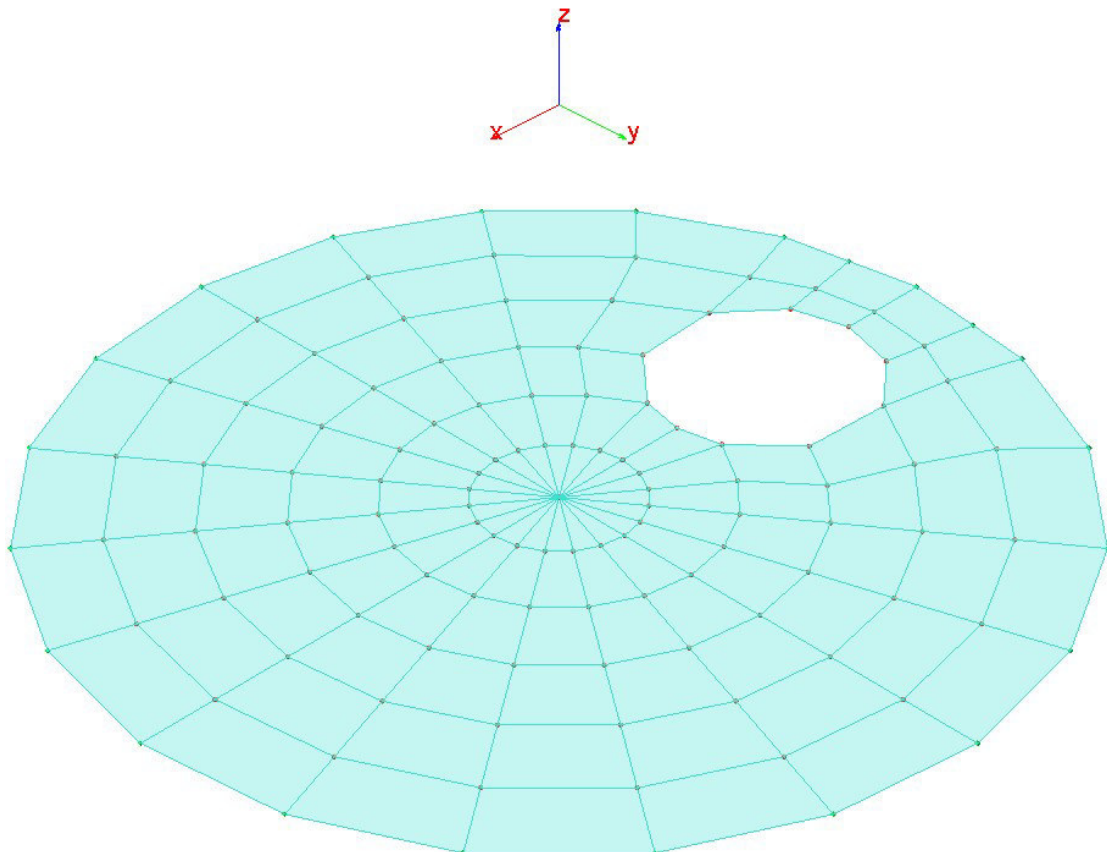


Figura 26: Vista del Modello di Calcolo.

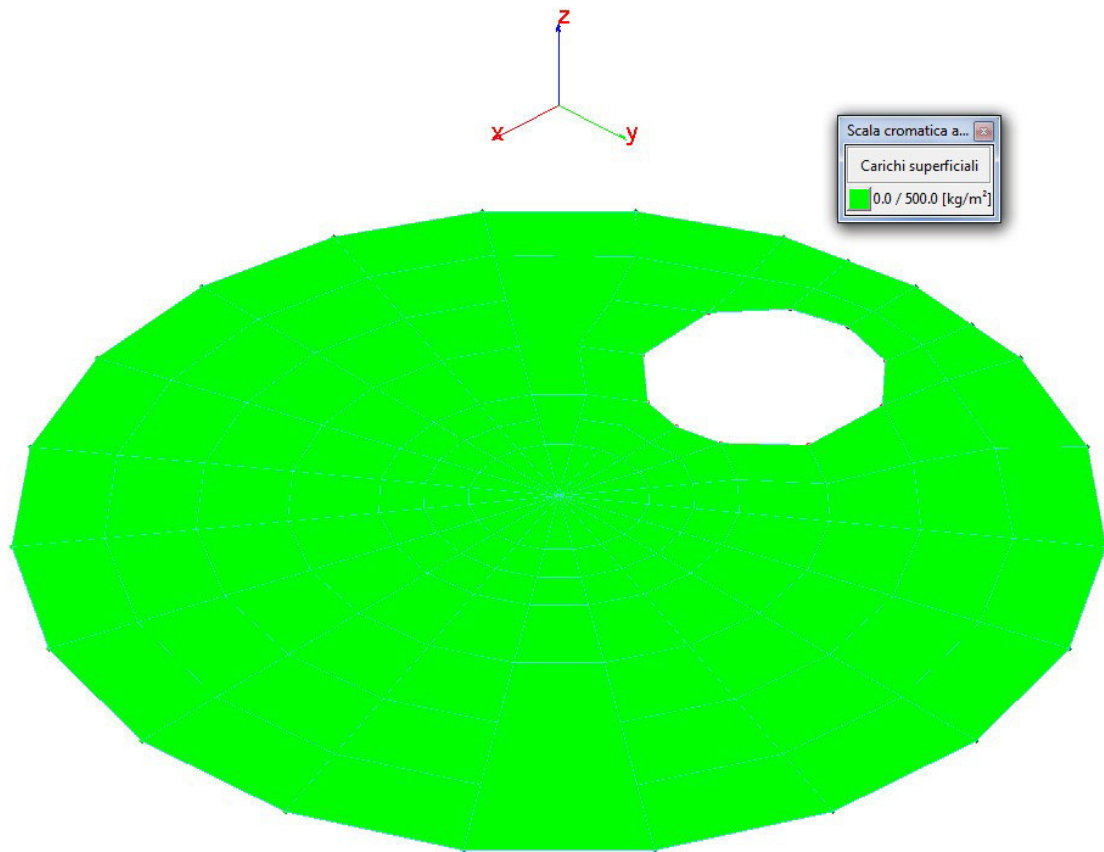


Figura 27: Peso Proprio.

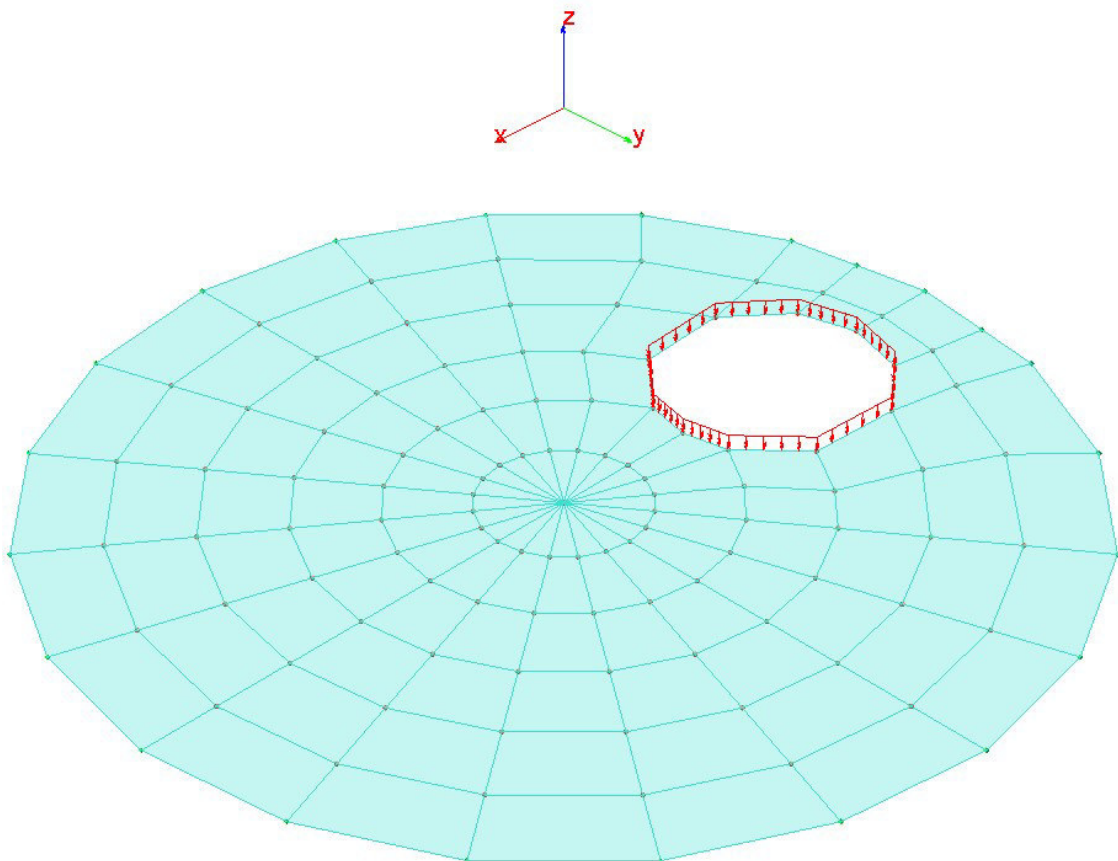


Figura 28: Carichi Permanenti.

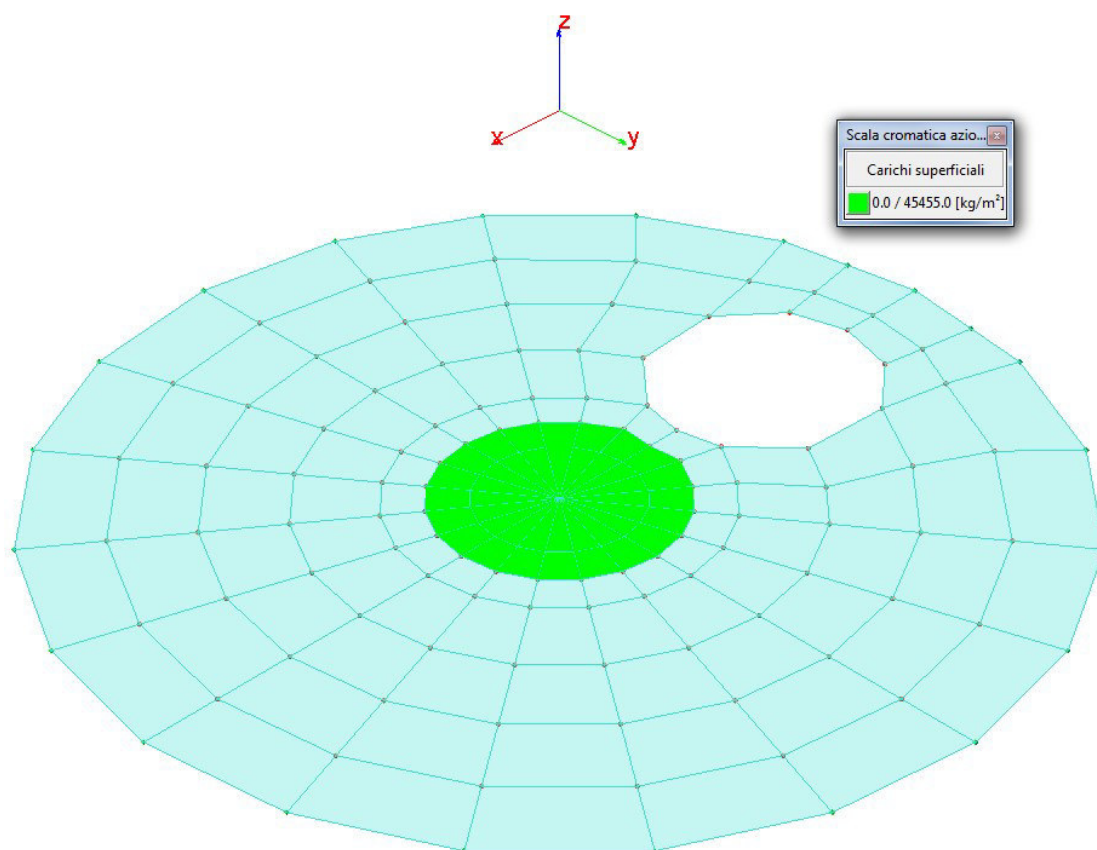


Figura 29: Carichi Accidentali da Traffico (schema di carico 2).

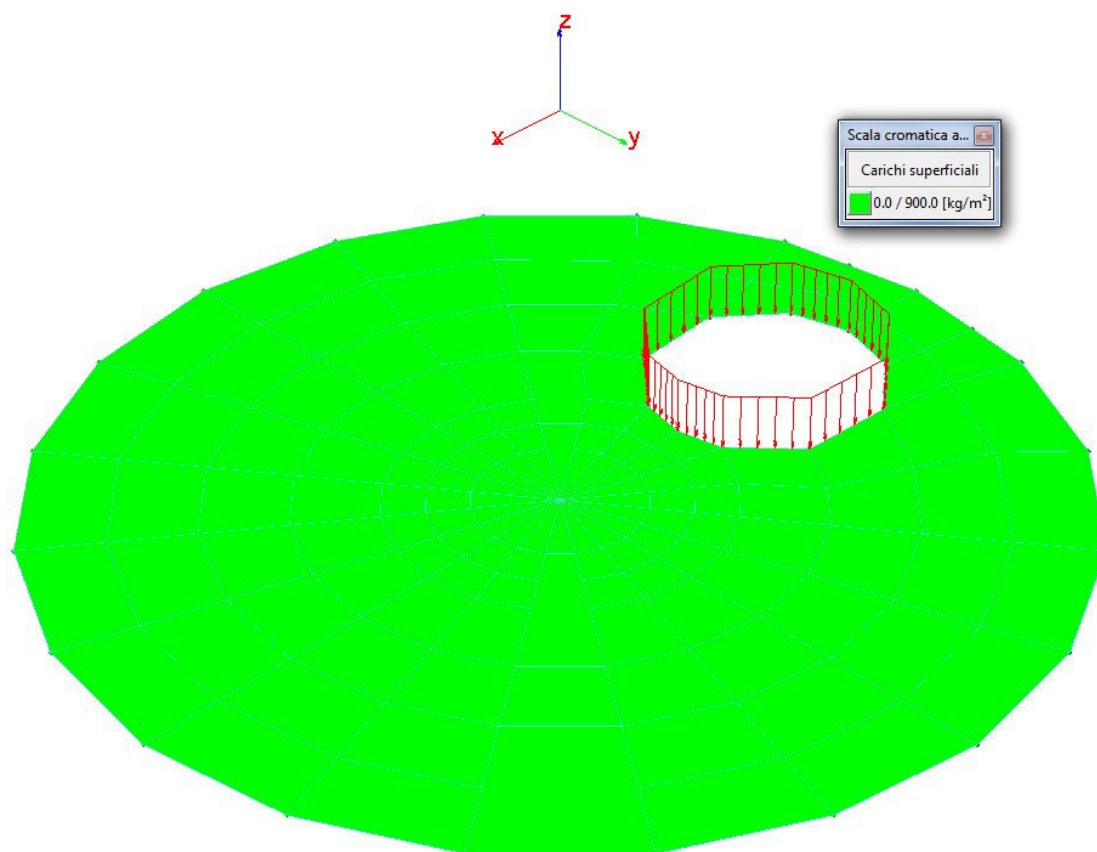


Figura 30: Carichi Accidentali da Traffico (schema di carico 1).

2.2.5. Principali stati di Deformazione – Modello vasca interrata

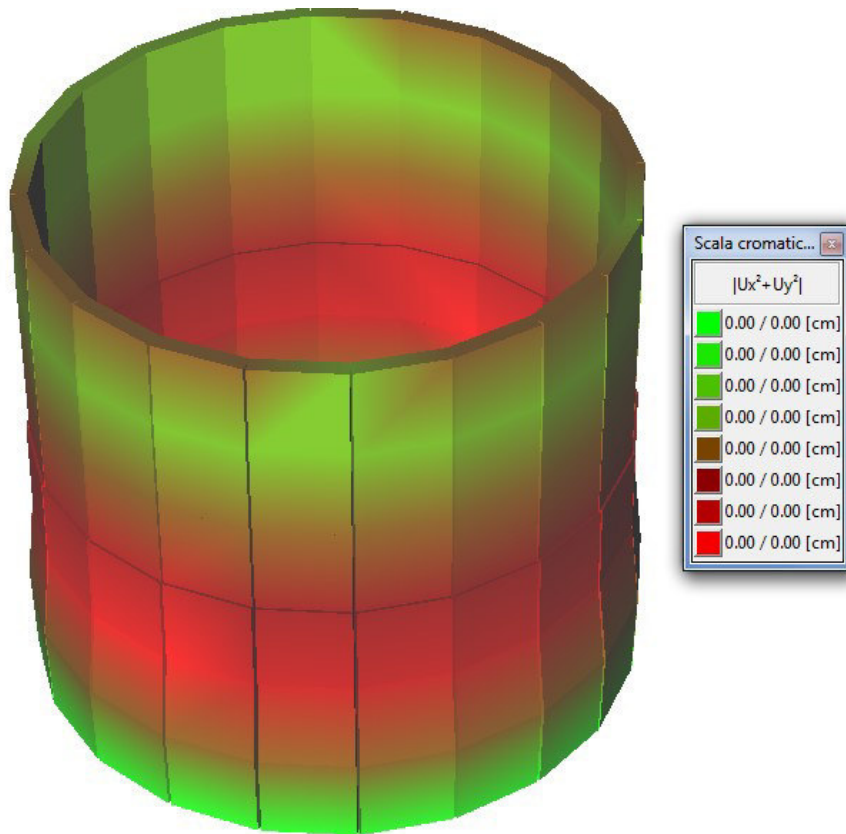


Figura 31: Configurazione defomata – SLE RARA.

2.2.6. Principali stati di Deformazione – Modello vasca fuori terra

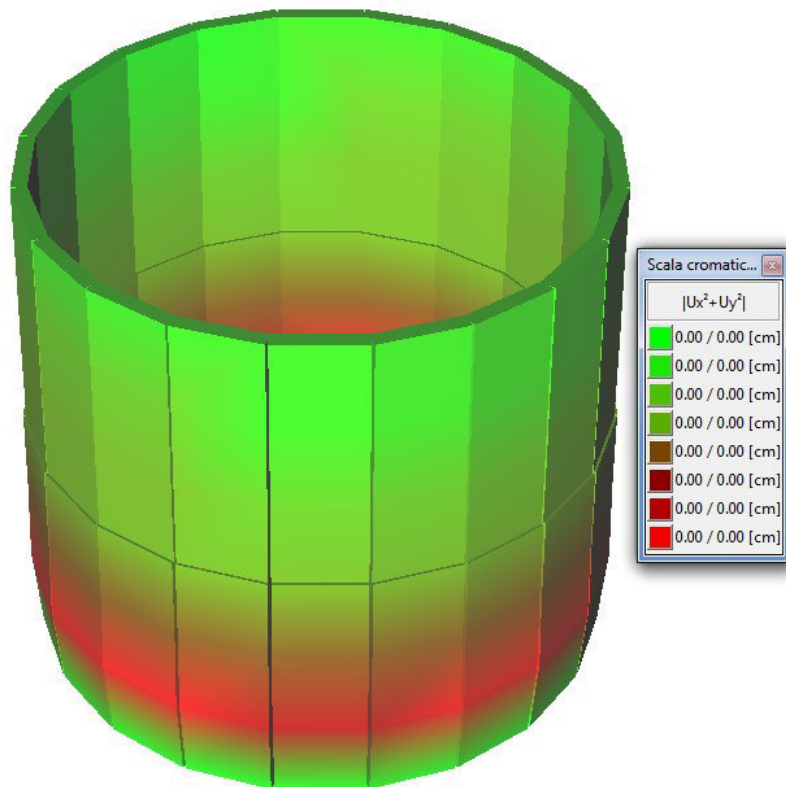


Figura 32: Configurazione defomata – SLE RARA.

2.2.9. Principali stati di Sollecitazione – Modello vasca interrata

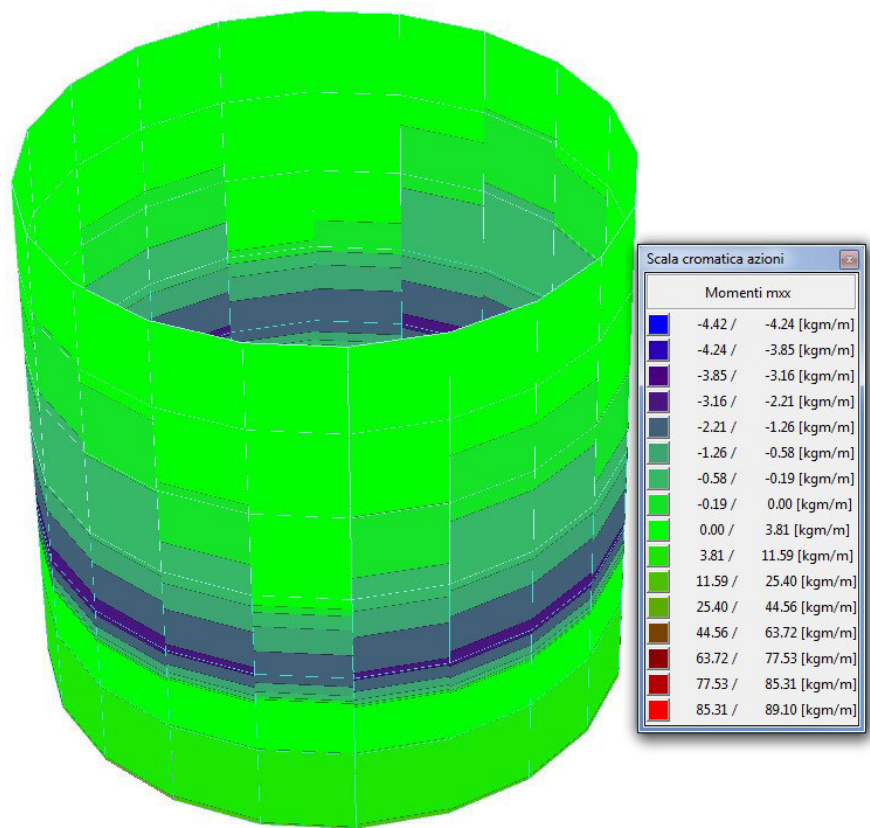


Figura 35: Massimi momenti Mxx sulle pareti della vasca interrata in kgm/m per la combinazione SLU statica.

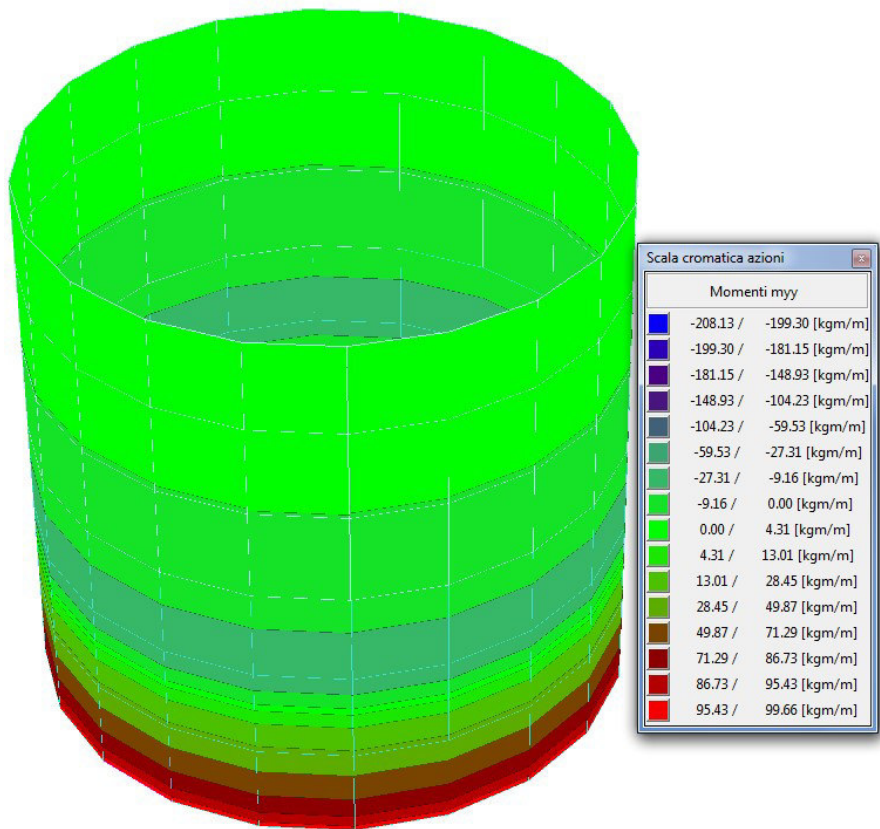


Figura 36: Massimi momenti Myy sulle pareti della vasca interrata in kgm/m per la combinazione SLU statica.

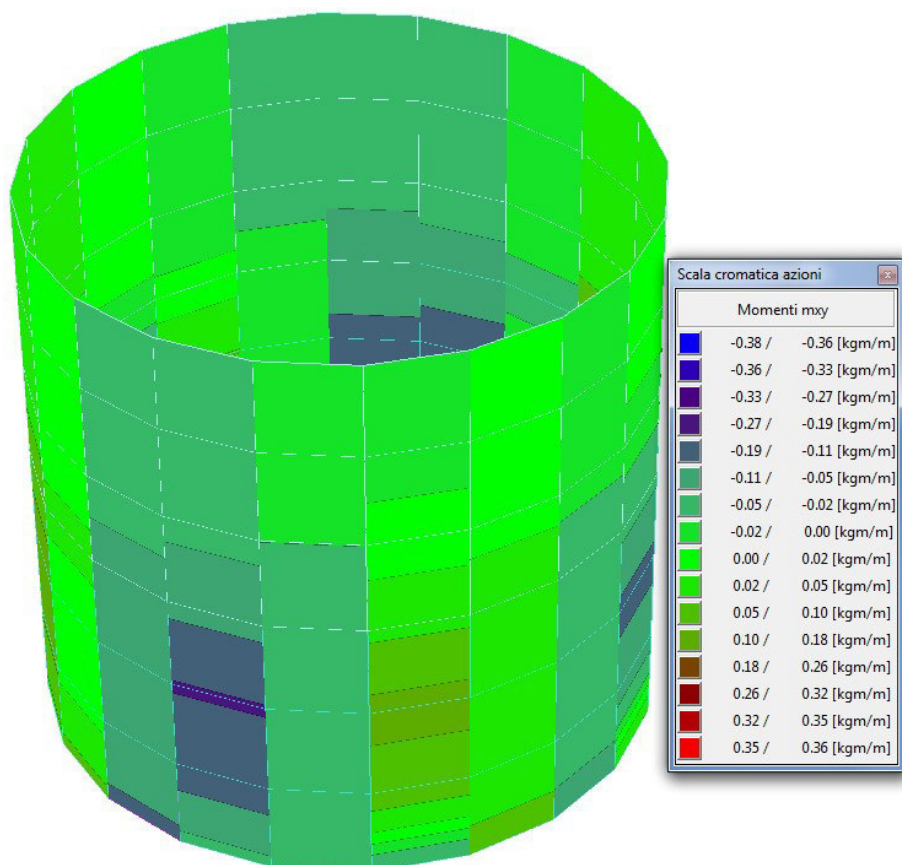


Figura 37: Massimi momenti Mxy sulle pareti della vasca interrata in kgm/m per la combinazione SLU statica.

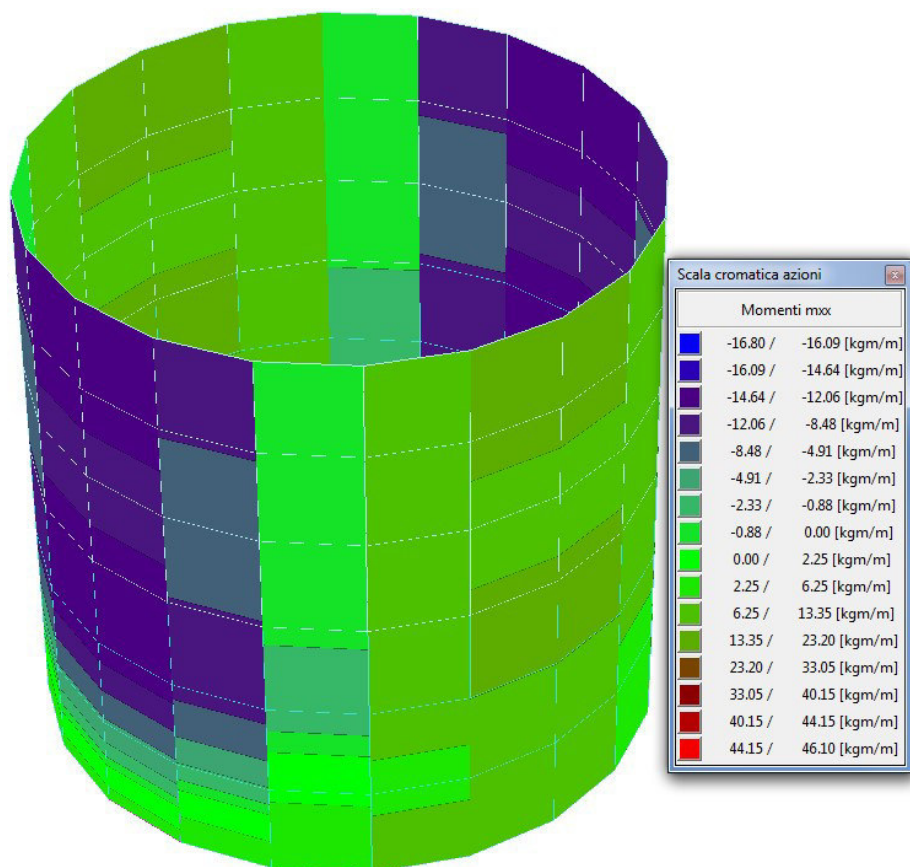


Figura 38: Massimi momenti Mxx sulle pareti della vasca interrata in kgm/m per la combinazione SLV.

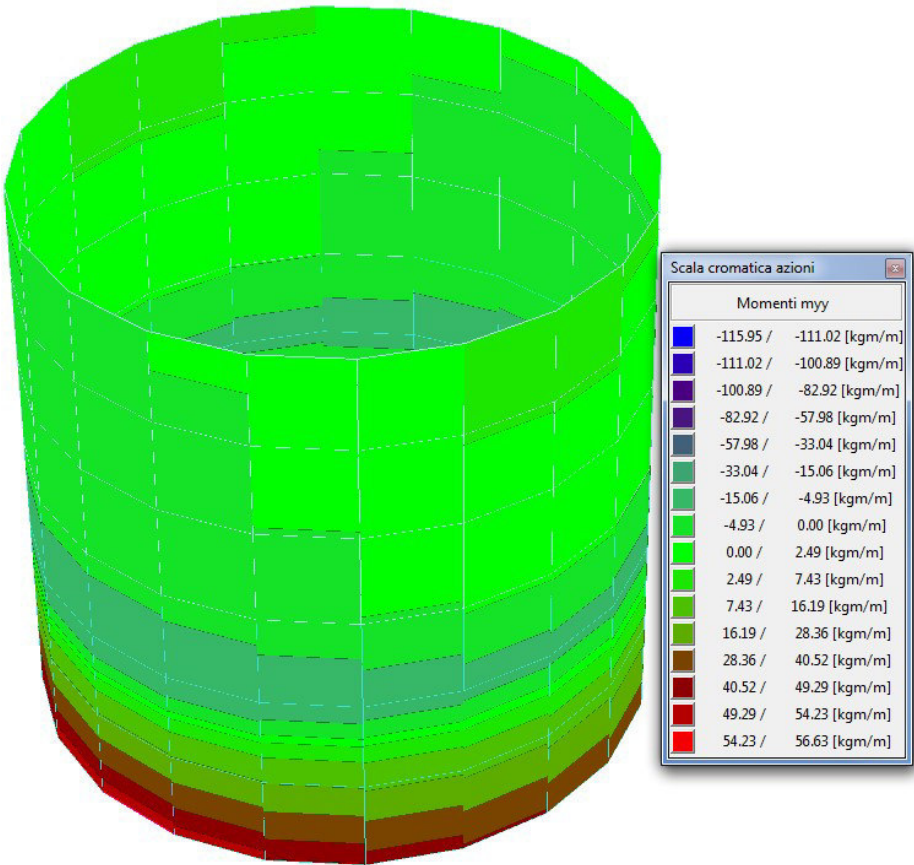


Figura 39: Massimi momenti Myy sulle pareti della vasca interrata in kgm/m per la combinazione SLV.

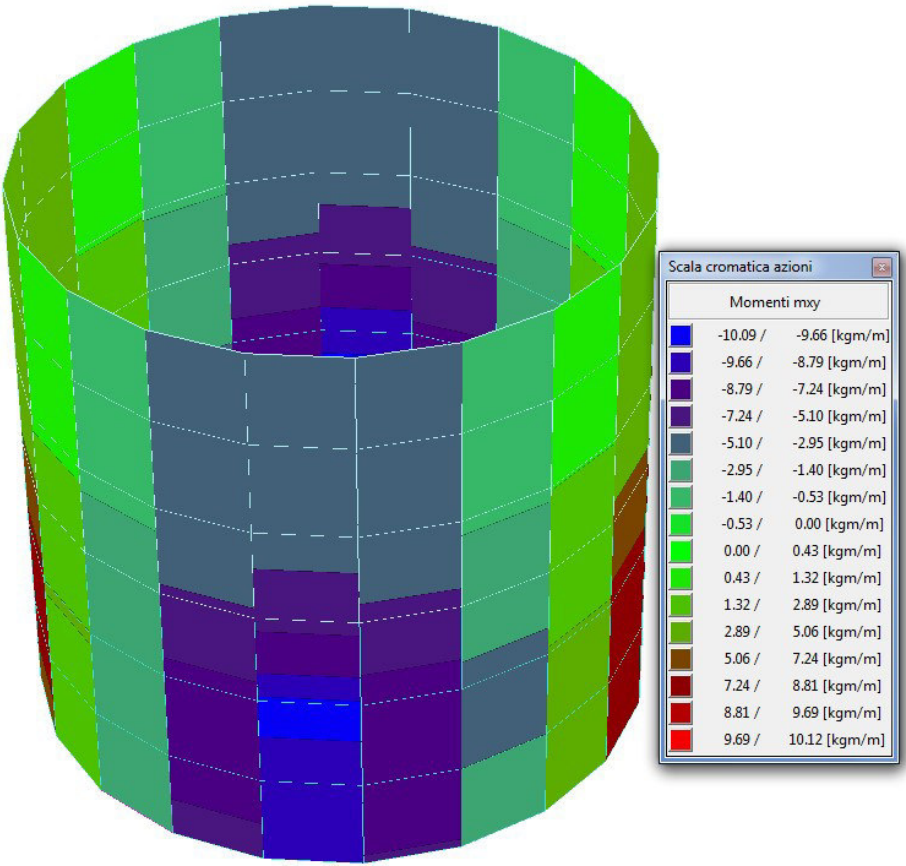


Figura 40: Massimi momenti Mxy sulle pareti della vasca interrata in kgm/m per la combinazione SLV.

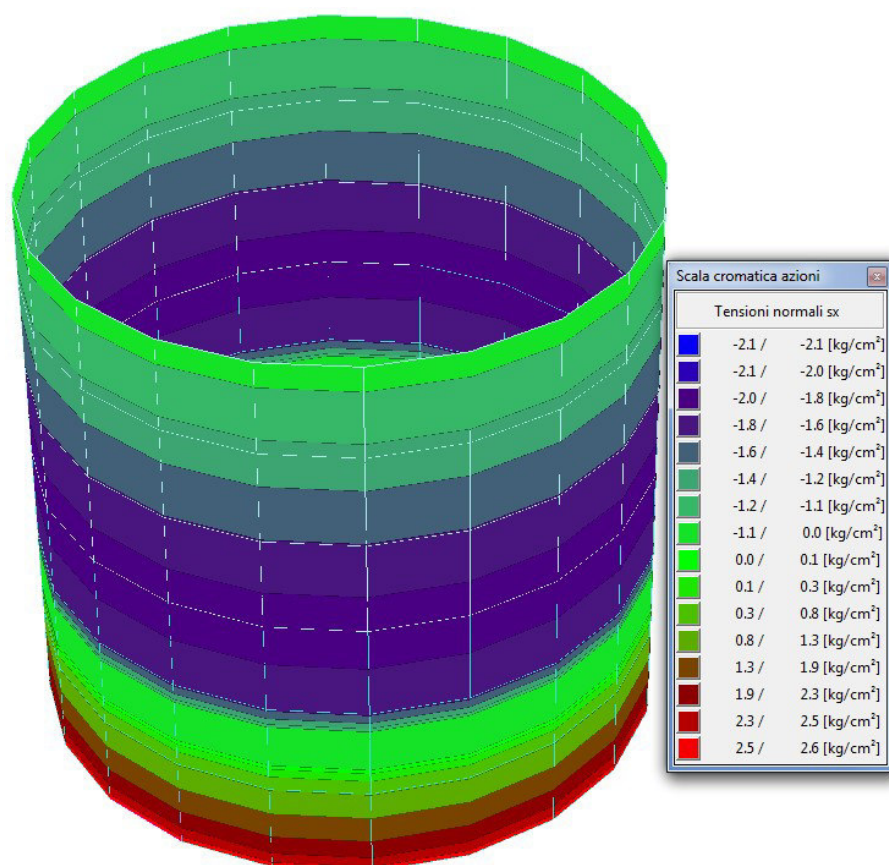


Figura 41: Massime tensioni membranali S_{xx} sulle pareti della vasca interrata in kg/cm² per la combinazione SLU.

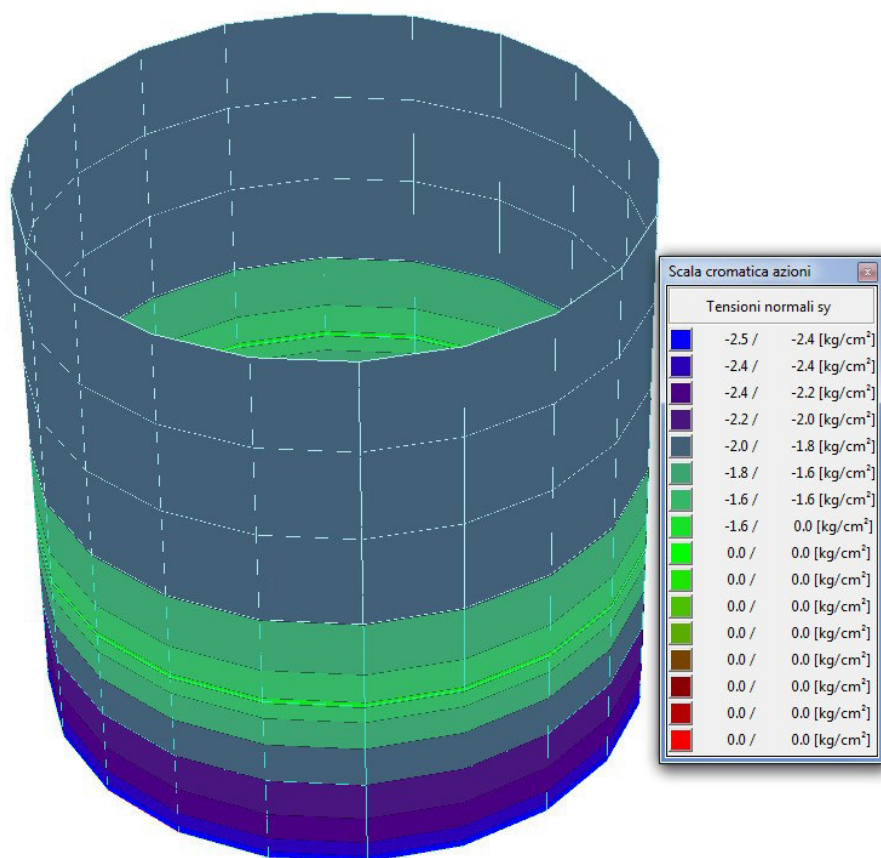


Figura 42: Massime tensioni membranali S_{yy} sulle pareti della vasca interrata in kg/cm² per la combinazione SLU.

2.2.10. Principali stati di Sollecitazione – Modello vasca fuori terra

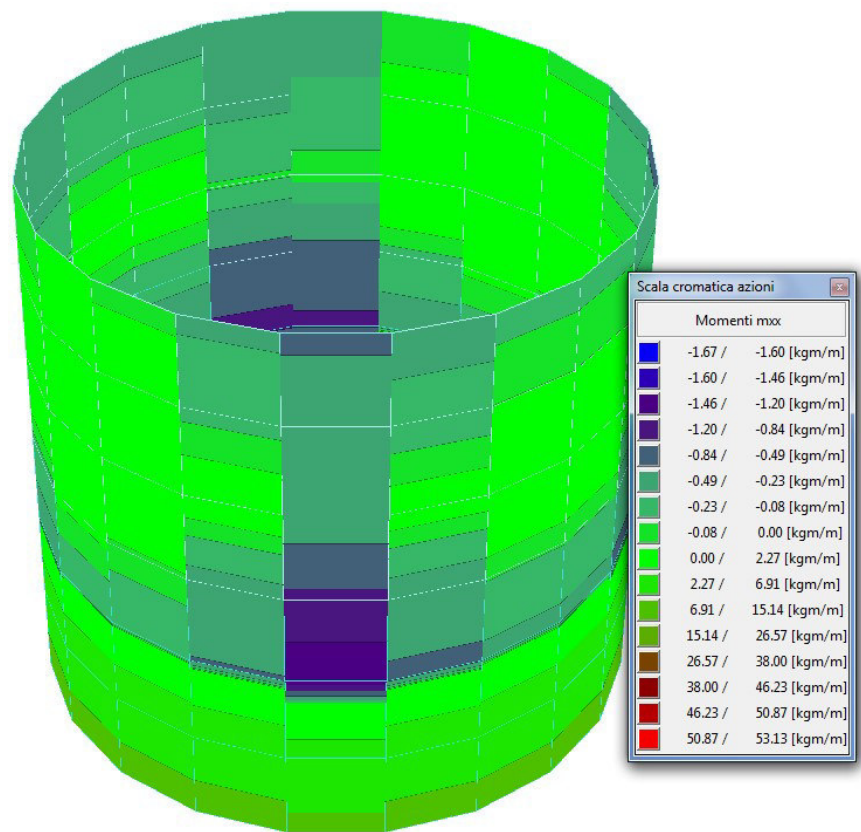


Figura 43: Massimi momenti Mxx sulle pareti della vasca fuori terra in kgm/m per la combinazione SLU statica.

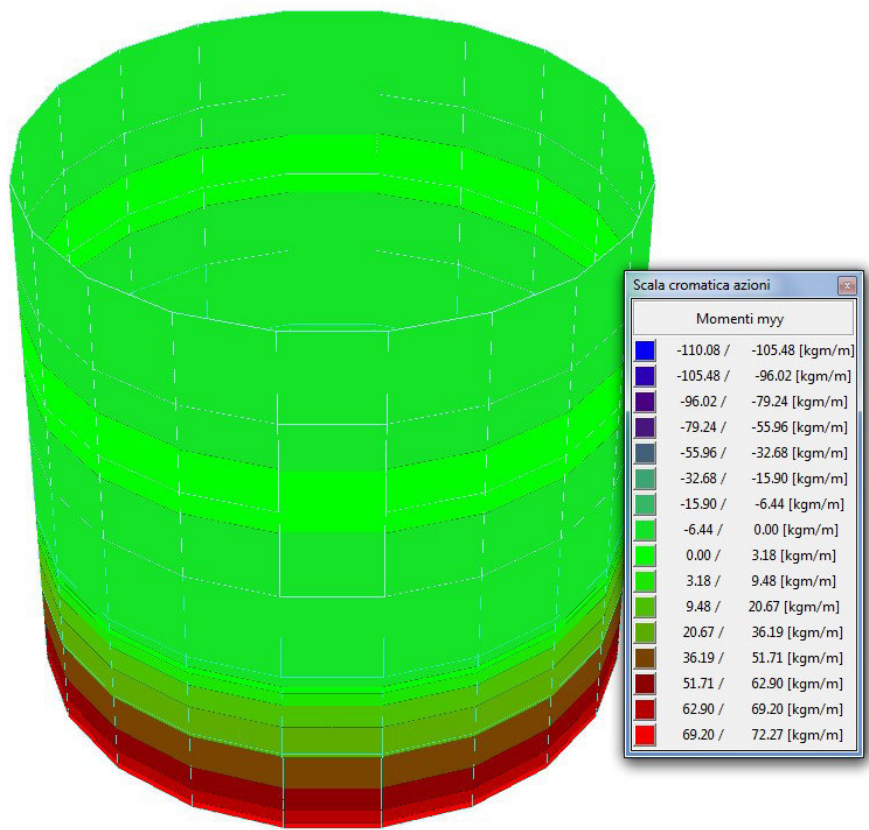


Figura 44: Massimi momenti Myy sulle pareti della vasca fuori terra in kgm/m per la combinazione SLU statica.

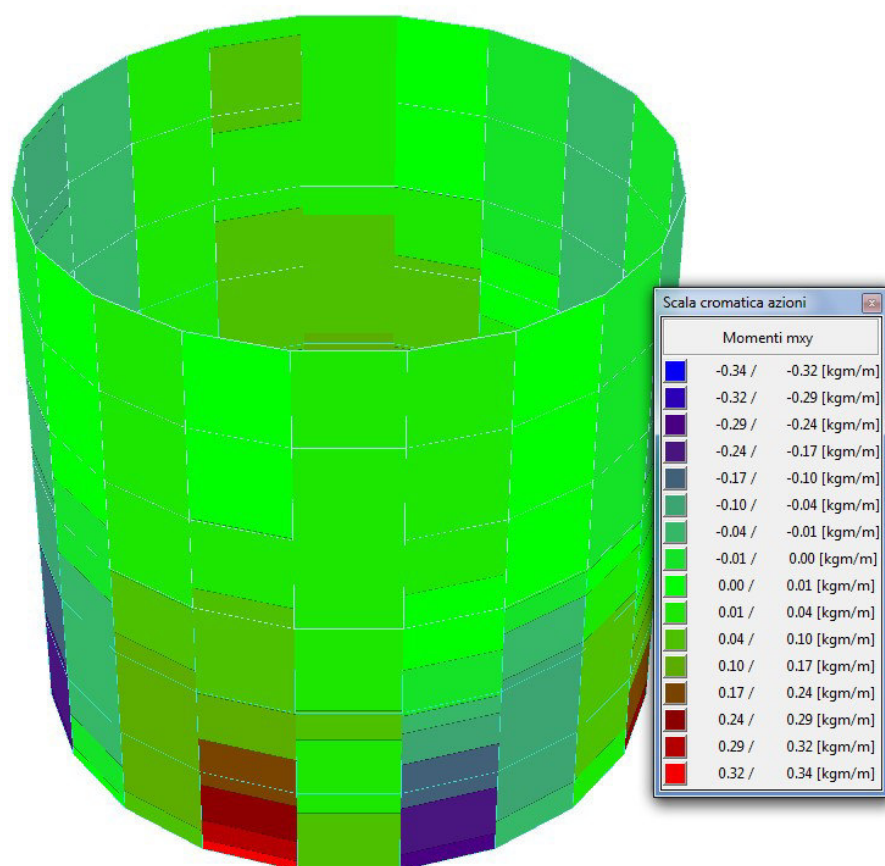


Figura 45: Massimi momenti Mxy sulle pareti della vasca fuori terra in kgm/m per la combinazione SLU statica.

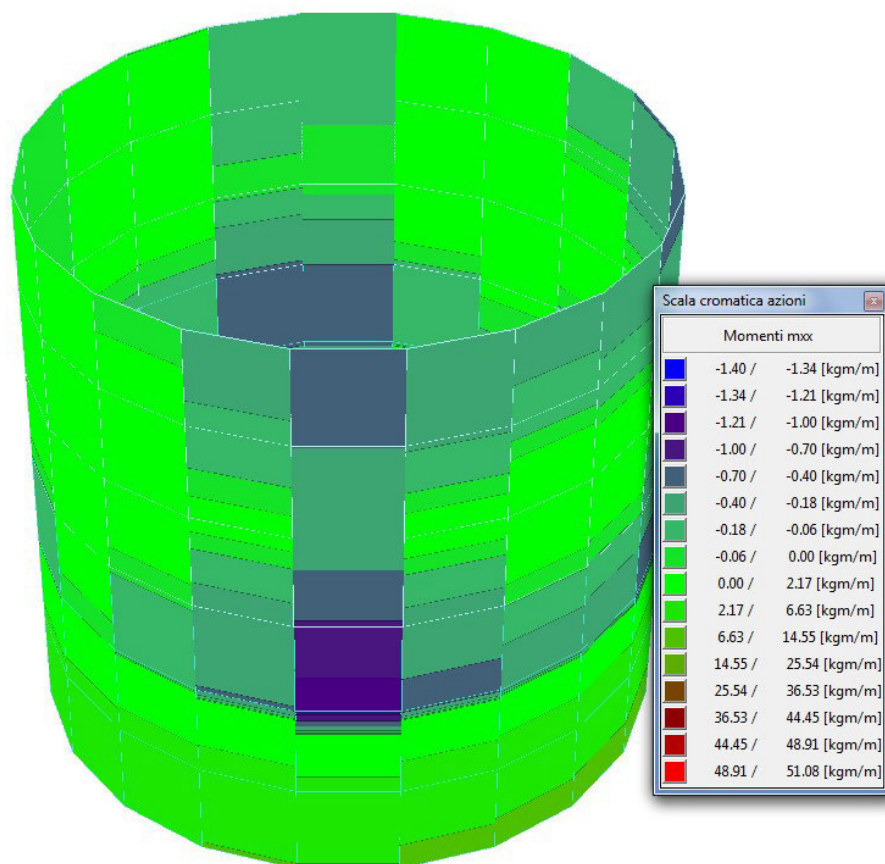


Figura 46: Massimi momenti Mxx sulle pareti della vasca fuori terra in kgm/m per la combinazione SLV.

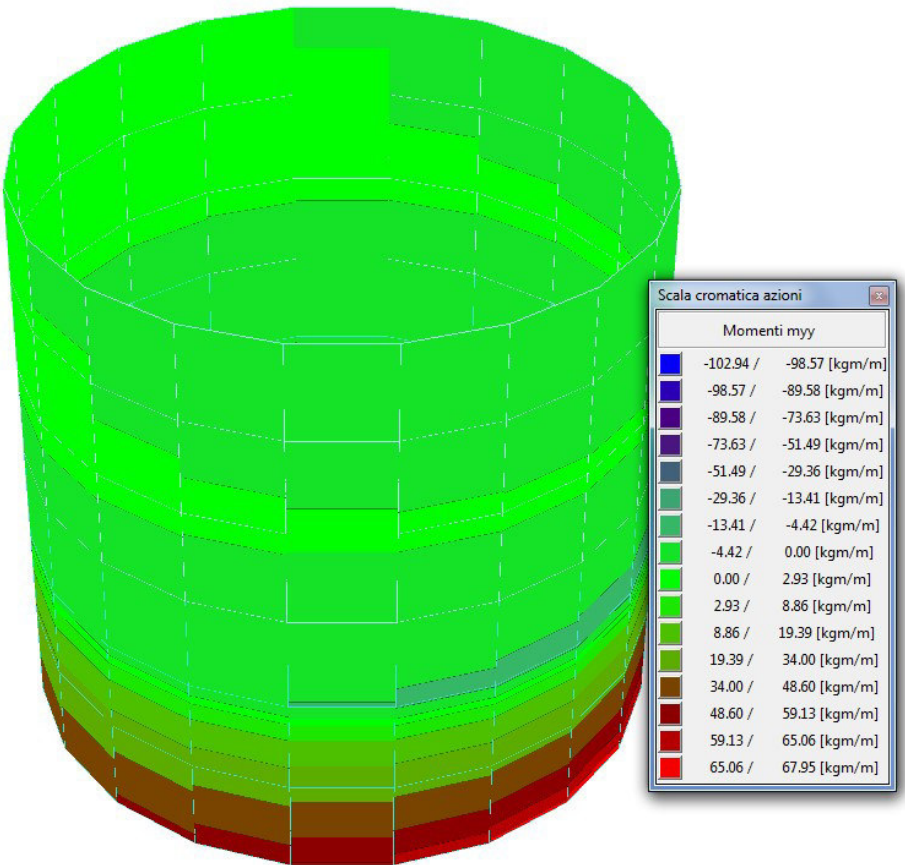


Figura 47: Massimi momenti Myy sulle pareti della vasca fuori terra in kgm/m per la combinazione SLV.

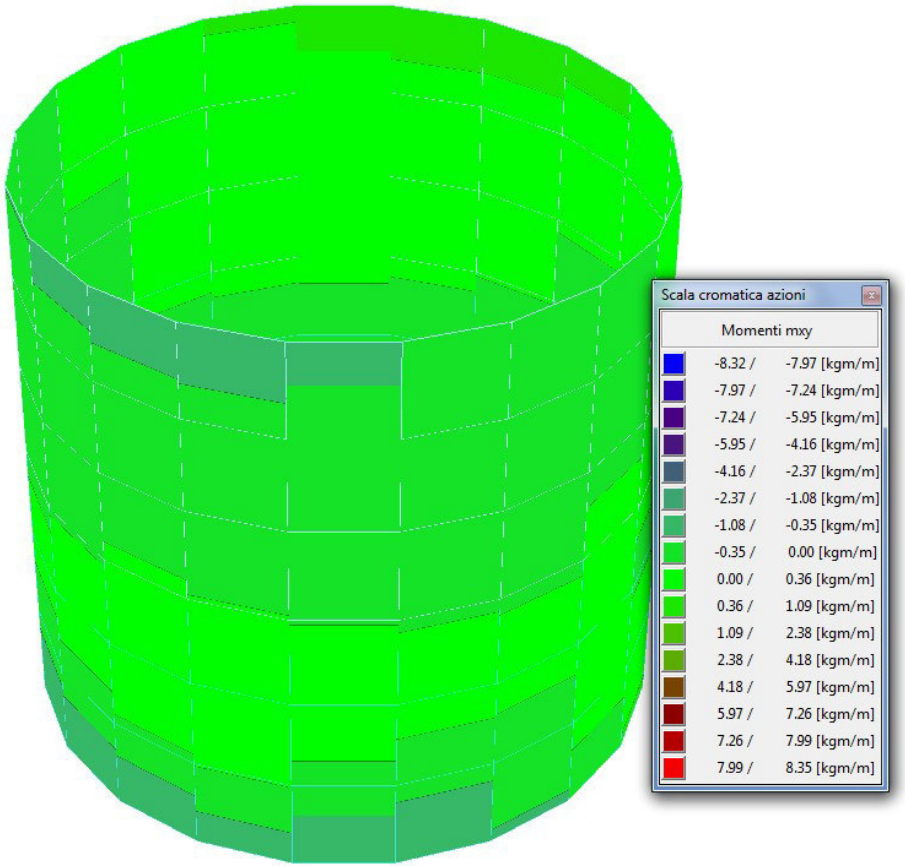


Figura 48: Massimi momenti Mxy sulle pareti della vasca fuori terra in kgm/m per la combinazione SLV.

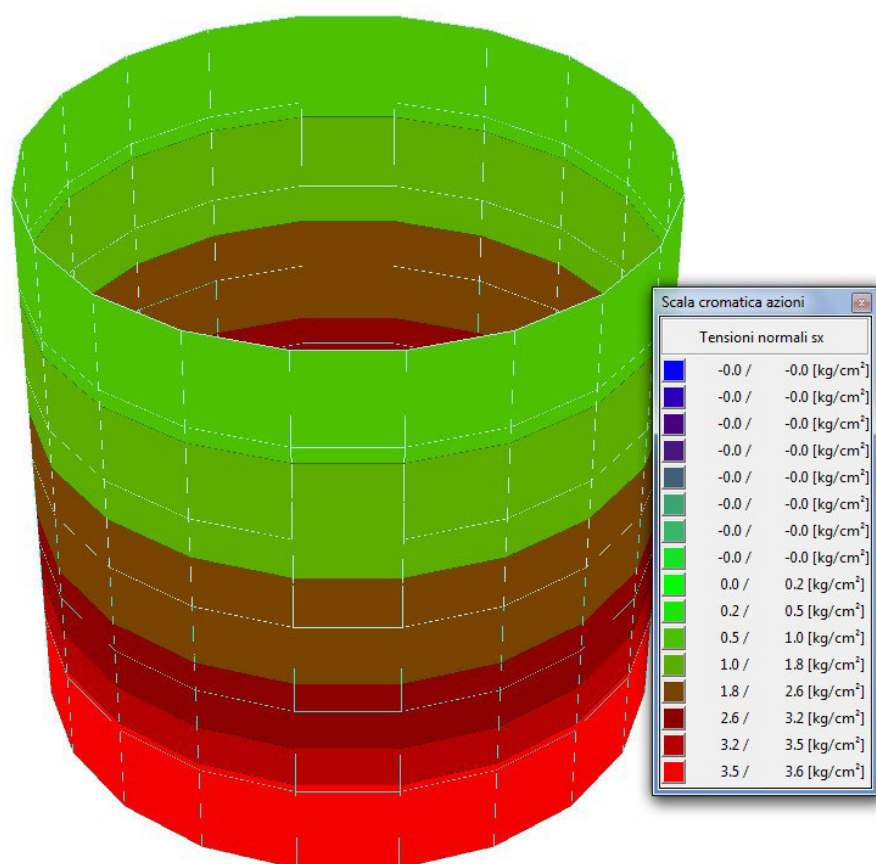


Figura 49: Massime tensioni membranali S_{xx} sulle pareti della vasca fuori terra in kg/cm² per la combinazione SLU.

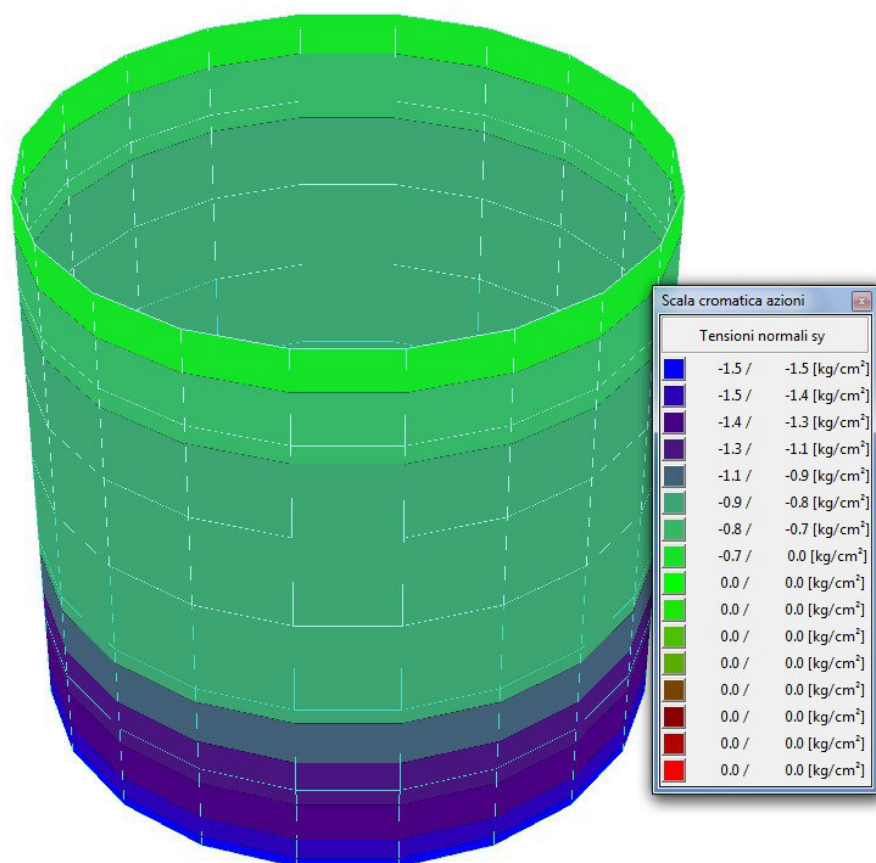
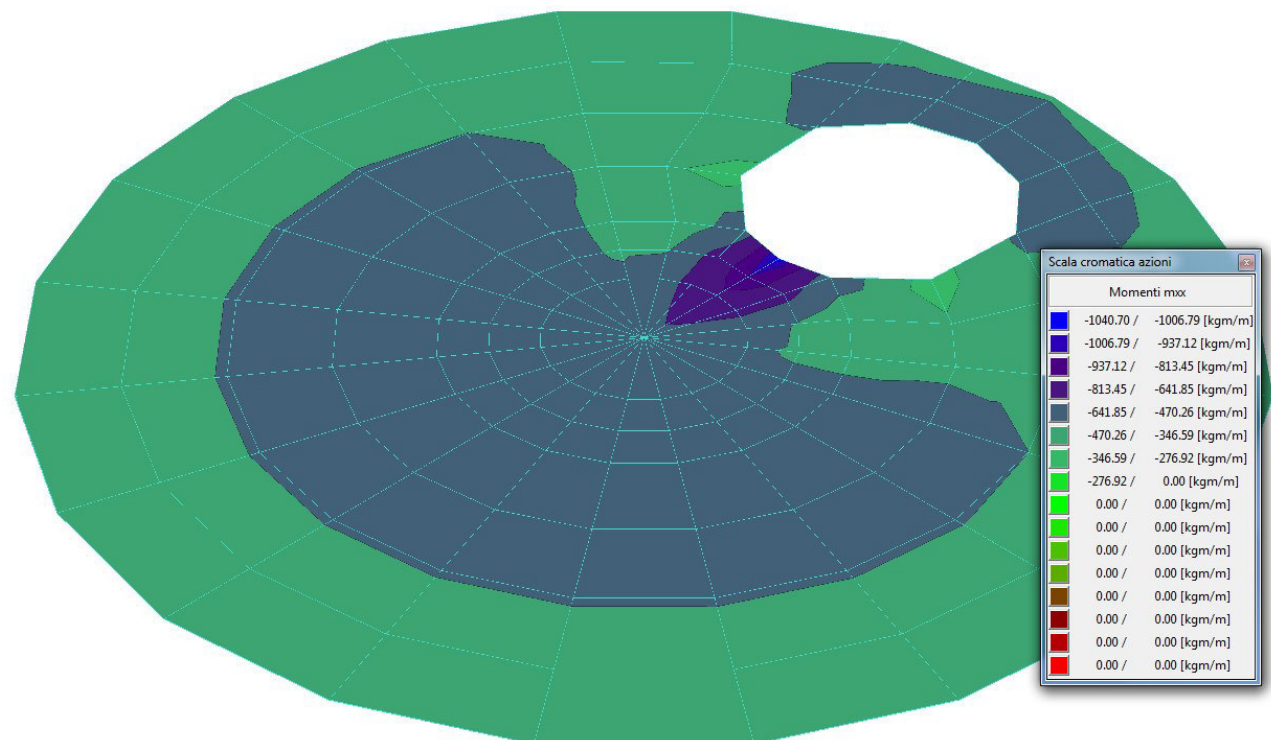


Figura 50: Massime tensioni membranali S_{yy} sulle pareti della vasca fuori terra in kg/cm² per la combinazione SLU.



2.2.12. Principali stati di Sollecitazione - Modello lastra h20



50

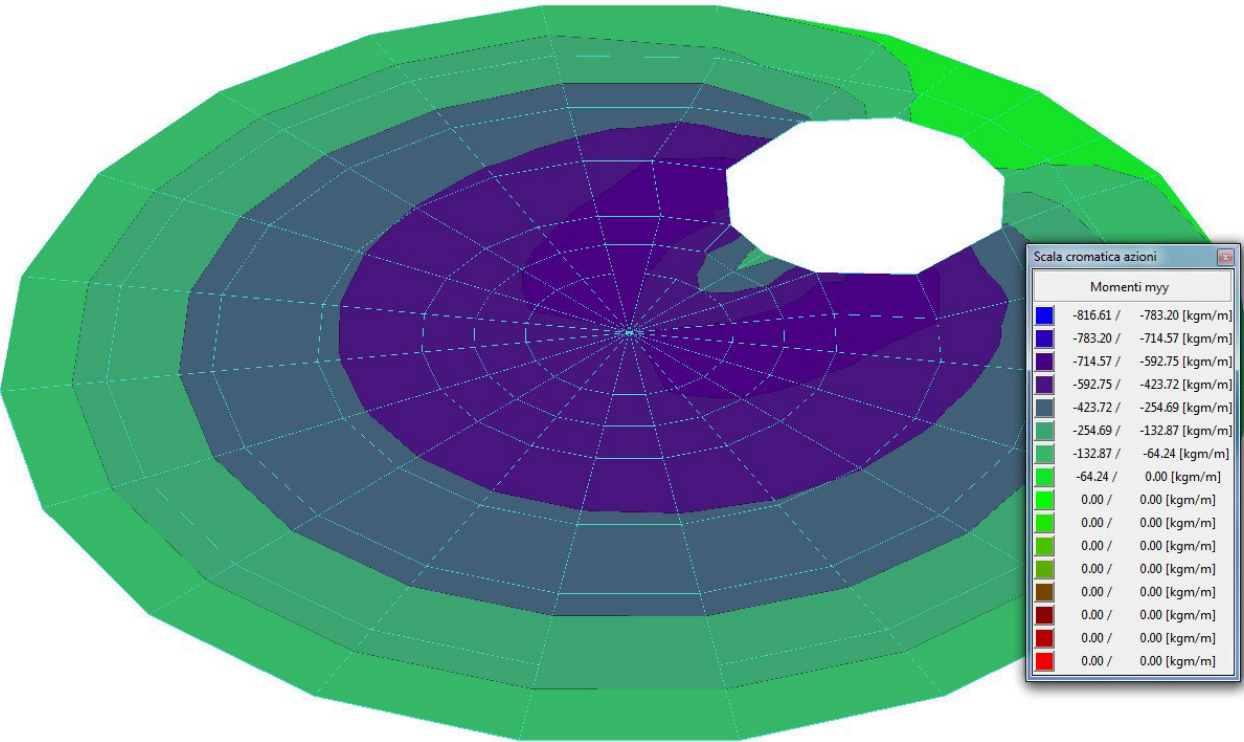


Figura 55: Massimi momenti Myy sulla lastra di copertura in kgm/m per la combinazione SLU statica.

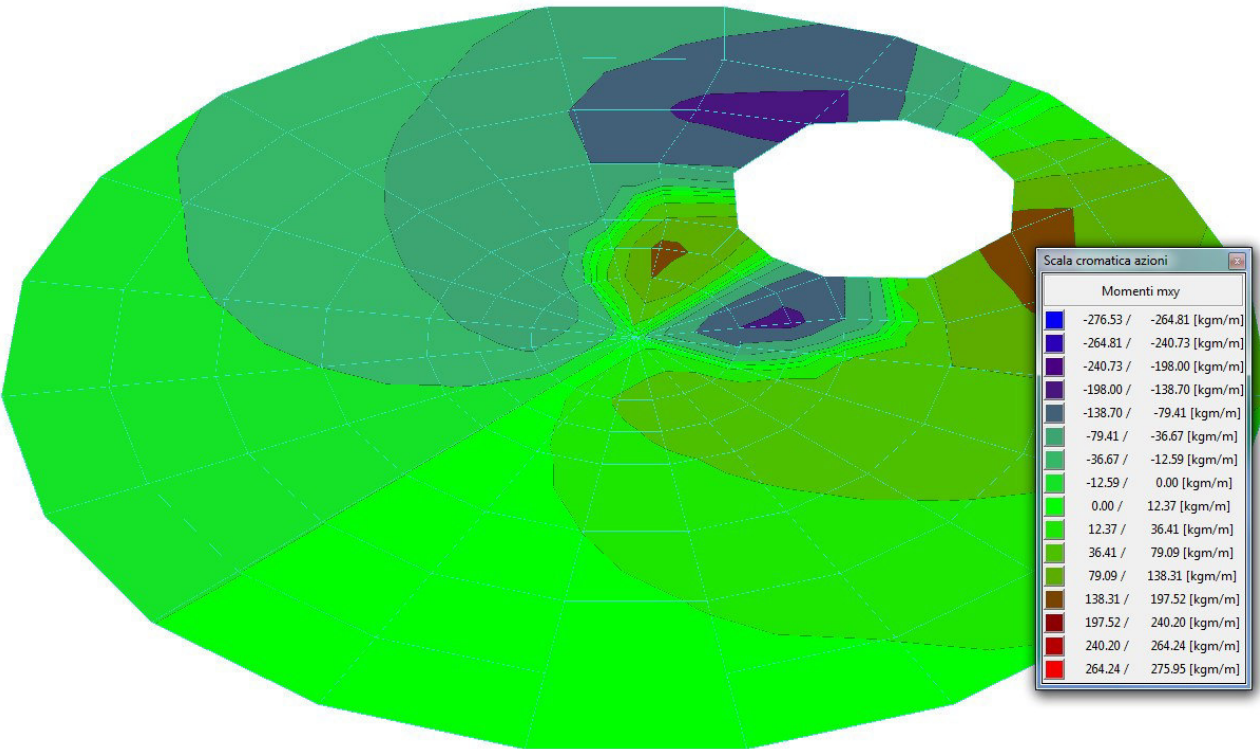


Figura 56: Massimi momenti Mxy sulla lastra di copertura in kgm/m per la combinazione SLUstatica.

2.2.13. Verifica dei requisiti delle pareti estese debolmente armate

Secondo quanto prescritto al punto 7.4.3.1 una struttura a pareti è da considerarsi *struttura a pareti estese debolmente armate* se le pareti sono caratterizzate da un'estensione a buona parte del perimetro della pianta strutturale e sono dotate di idonei provvedimenti per garantire la continuità strutturale così da produrre un efficace comportamento scatolare. Inoltre, nella direzione orizzontale di interesse, la struttura deve avere un periodo proprio, in condizioni non fessurate e nell'ipotesi di rotazioni alla base impedita, inferiore a T_C .

Si riporta in Figura 57 la visualizzazione grafica del primo modo di vibrare della cisterna, caratterizzato dal periodo maggiore.

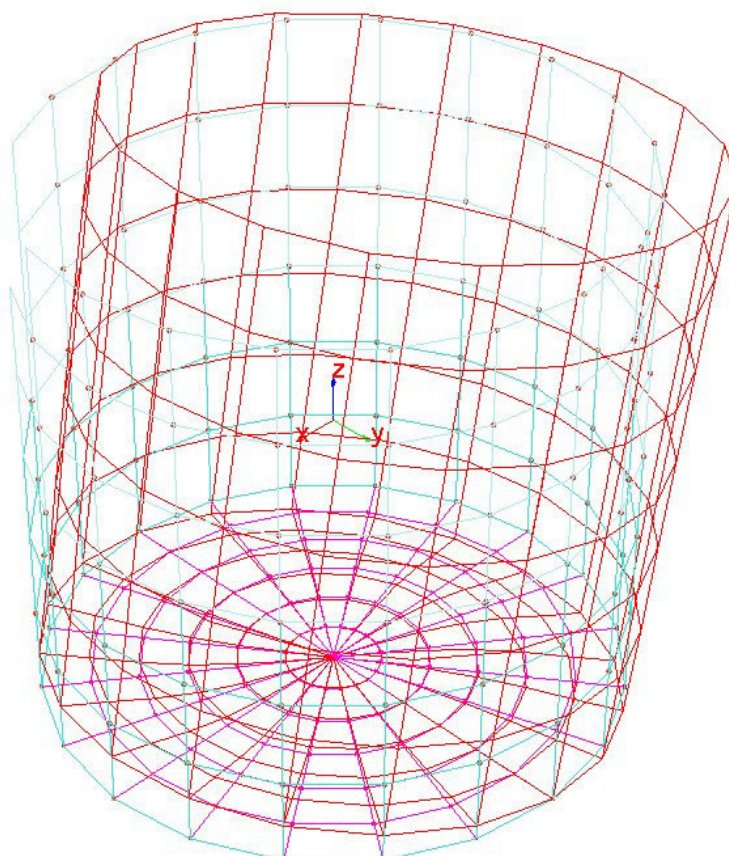


Figura 57: Primo modo di vibrare: traslazionale in y ($T_1 = 0,09$ s).

L'opera in essere è quindi caratterizzata da un periodo proprio di 0,09 secondi, decisamente inferiore al periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali del sisma che, nel caso specifico, risulta pari a 0,48 secondi.

Si specifica che sia il valore del periodo proprio di vibrazione della vasca sia T_C sono stati desunti dal modello agli elementi finiti, valori che sono riportati nel Tabulato del Codice di Calcolo allegato.

Appare quindi consono considerare la struttura sismo-resistente della vasca appartenente alla tipologia delle *strutture a pareti estese debolmente armate*.

2.2.14. Valutazione del fattore di comportamento e classe di duttilità

In accordo con il capitolo 7 del D.M. 17/01/2018 l'analisi lineare può essere utilizzata per calcolare gli effetti delle azioni sismiche sia nel caso di sistemi dissipativi sia nel caso di sistemi non dissipativi.

In entrambi i casi, la domanda sismica è calcolata, quale che sia la modellazione utilizzata per l'azione sismica, riferendosi allo spettro di progetto (3.2.3.4 e 3.2.3.5) ottenuto, per ogni stato limite, assumendo per il fattore di comportamento q , i limiti riportati nella tabella 7.3.I con i valori dei fattori di base q_0 riportati in Tab. 7.3.II.

Nel caso di comportamento strutturale dissipativo (7.2.2), il valore del fattore di comportamento q , da utilizzare per lo stato limite considerato e nella direzione considerata per l'azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e tiene conto, convenzionalmente, delle capacità dissipative del materiale. Le strutture possono essere classificate come appartenenti ad una tipologia in una direzione orizzontale e ad un'altra tipologia nella direzione orizzontale ortogonale alla precedente, utilizzando per ciascuna direzione il fattore di comportamento corrispondente.

Il limite superiore q_{lim} del fattore di comportamento relativo allo SLV è calcolato tramite la seguente espressione:

$$q_{lim} = q_0 \cdot K_R$$

dove:

- q_0 è il valore base del fattore di comportamento allo SLV, i cui massimi valori sono riportati in Tabella 7.3.II in dipendenza della classe di duttilità, dalla tipologia strutturale, dal coefficiente λ e dal rapporto α_u / α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione; la scelta di q_0 deve essere esplicitamente giustificata;
- K_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

Per le costruzioni regolari in pianta, qualora non si proceda ad un'analisi non lineare finalizzata alla valutazione del rapporto α_u / α_1 , per esso possono essere adottati i valori indicati nei paragrafi dedicati a tali valori per le diverse tipologie costruttive. Per le costruzioni non regolari in pianta, si possono adottare valori di α_u / α_1 pari alla media tra 1,0 ed i valori di volta in volta forniti per le diverse tipologie costruttive.

Inoltre sempre la Sezione 7.3.1 del D.M. 17/01/2018 riporta:

"Per prevenire il collasso delle strutture a seguito della rottura delle pareti, i valori di q_0 devono essere ridotti mediante il fattore k_w .

$k_w = 0,5 \leq (1 + \alpha_0) / 3 \leq 1,0$ per strutture a pareti, miste ed equivalenti a pareti dove α_0 è il valore assunto in prevalenza dal rapporto tra altezze e larghezze delle pareti. Nel caso in cui gli α_0 delle pareti non differiscano significativamente tra di loro, il valore di α_0 per l'insieme delle pareti può

essere calcolato assumendo come altezza la somma delle altezze delle singole pareti e come larghezza la somma delle larghezze.”

Per le strutture a comportamento strutturale non dissipativo si adotta un fattore di comportamento q_{ND} , ridotto rispetto al valore minimo relativo alla CD”B” (Tab. 7.3.II) secondo l’espressione:

$$1 \leq q_{ND} = \frac{2}{3} q_{CD”B”} \leq 1,5$$

Nel nostro caso, il calcolo delle azioni sismiche può essere condotto con riferimento a quanto prescritto nella Sezione 7.3.1 e 7.4.3 del D.M. 17/01/2018 per “*strutture a pareti non accoppiate estese debolmente armate*” non dissipative. Per tali strutture il D.M. 17/01/2018 prevede (tabella 7.3.II) valori di q_0 pari a 3 (da moltiplicare poi per il coefficiente K_R a seconda del grado di regolarità della struttura) e da ridurre secondo l’espressione riportata precedentemente per le strutture a comportamento strutturale non dissipativo.

Nel caso in essere le pareti della vasca, caratterizzate da limitate capacità dissipative, sono in grado di sopportare le sollecitazioni indotte dal sisma attraverso le loro capacità resistenti senza dover sviluppare un comportamento di tipo duttile.

Conseguentemente, dato che tutto il sistema strutturale non può essere considerato di tipo dissipativo, si assume un **fattore di struttura $q = 1.0$** .

2.2.15. Verifiche di rigidezza

Per le costruzioni ricadenti in classe d’uso I e II si deve verificare che l’azione sismica di progetto non produca agli elementi costruttivi senza funzione strutturale danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali, qualora la temporanea inagibilità sia dovuta a spostamenti eccessivi interpiano, questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall’analisi in presenza dell’azione sismica di progetto relativa allo SL e alla CU considerati siano inferiori ai limiti indicati nel seguito.

Per le CU I e II ci si riferisce allo SLD (v. Tab. 7.3.III) e deve essere:

a) per tamponature collegate rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa

$$q \cdot dr < 0,005 h \text{ per tamponature fragili (7.3.11a)}$$

$$q \cdot dr < 0,0075 h \text{ per tamponature duttili (7.3.11b)}$$

dove:

dr è lo spostamento interpiano, ovvero la differenza tra gli spostamenti al solaio superiore ed inferiore, calcolati, nel caso di analisi lineare, secondo il § 7.3.3.3, o nel caso di analisi non lineare, secondo il § 7.3.4, sul modello di calcolo non comprensivo delle tamponature, h è l’altezza del piano.

Per le CU III e IV ci si riferisce allo SLO (v. Tab. 7.3.III) e gli spostamenti di interpiano devono essere inferiori ai 2/3 dei limiti in precedenza indicati.

In caso di coesistenza di diversi tipi di tamponamento o struttura portante nel medesimo piano della costruzione, deve essere assunto il limite di spostamento più restrittivo. Qualora gli

spostamenti di interpiano siano superiori a 0,005h (caso b), le verifiche della capacità di spostamento degli elementi non strutturali vanno estese a tutti le tamponature, alle tramezzature interne ed agli impianti.

Nel caso in esame non sono presenti tamponamenti che possano subire danni tali da rendere l'opera temporaneamente inagibile sotto l'azione sismica di progetto, in quanto si tratta di struttura a pareti portanti per cui la funzione di tamponamento è assolta dagli elementi strutturali stessi. Non si ritiene necessario pertanto procedere alla verifica degli spostamenti di interpiano.

2.2.16. Verifiche di sicurezza statiche

La Sezione 4.1.11.1 del D.M.17/01/2018, riporta:

Per le verifiche di resistenza delle sezioni sotto sforzi normali si adottano le competenti ipotesi tratte dal 4.1.2.3.4.1. Per una sezione rettangolare di lati a e b soggetta ad una forza normale N_{Ed} con una eccentricità e nella direzione del lato a la verifica di resistenza allo SLU, con il modello (c) di 4.1.2.1.2.1, si pone con:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd} = f_{cd} \cdot b \cdot x$$

con:

$$x = a - 2e$$

La verifica di resistenza della stessa sezione rettangolare di lati a e b soggetta anche ad un sforzo di taglio V_{Ed} nella direzione del lato a si pone con:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} = f_{cvd} \cdot b \cdot x / 1,5$$

con:

$$f_{cvd} = \sqrt{f_{ctld}^2 + \sigma_c \cdot f_{ctld}} \quad \text{per } \sigma_c \leq \sigma_{clim}$$

$$f_{cvd} = \sqrt{f_{ctld}^2 + \sigma_c \cdot f_{ctld} - \delta^2 / 4} \quad \text{per } \sigma_c > \sigma_{clim}$$

dove:

$$\sigma_c = N_{Ed} / (b \cdot x)$$

$$\delta = \sigma_c - \sigma_{clim}$$

$$\sigma_{clim} = f_{cd} - 2\sqrt{f_{ctld}^2 + f_{cd} \cdot f_{ctld}}$$

dove:

$$f_{ctld} = 0,85 \cdot f_{ctd}$$

Come riportato nella Relazione sui Materiali si utilizza, per le pareti, un calcestruzzo di classe C35/45, pertanto risulta:

$$f_{ctld} = 0,85 \cdot f_{ctd} = 13,26 \text{ daN} / \text{cm}^2$$

$$\sigma_{clim} = f_{cd} - 2\sqrt{f_{ctld}^2 + f_{cd} f_{ctld}} = 102,46 \text{ daN} / \text{cm}^2$$

Lo sforzo normale sollecitante di progetto (N_{Ed}) viene calcolato per la combinazione fondamentale (SLU), considerando il peso proprio della parete e gli scarichi derivanti dalla lastra di copertura per uno sviluppo pari ad un metro:

$$N_{Ed} = 1,3 \cdot P.P. + 1,5 \cdot Q_{perm,B} + 1,5 \cdot Q_{acc,B} = 865 \text{ kg/ml}$$

dove:

P.P. : Peso proprio della parete di sviluppo unitario;

$Q_{perm,B}$: Carico permanente;

$Q_{acc,B}$: Carico accidentale.

Il taglio sollecitante di progetto (V_{Ed}) viene calcolato per la combinazione fondamentale (SLU), considerando la risultante delle spinte idrostatiche sulla parete della vasca per uno sviluppo pari ad un metro:

$$V_{Ed} = 1,5 \cdot \left(\frac{1}{2} \gamma h^2 \right) = 4248 \text{ kg / ml}$$

dove:

γ : Peso specifico dell'acqua in $[\text{kg/m}^3]$;

h : altezza della parete della vasca comprensiva della fondazione in $[\text{m}]$;

Pertanto si ottiene:

$$\sigma_c = 1,08 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{cvd} = 13,78 \text{ kg/cm}^2 \text{ per } \sigma_c \leq \sigma_{clim}$$

Le resistenze di progetto risultano pari a:

$$N_{Rd} = f_{cd} \cdot b \cdot x = 172640 \text{ kg/ml} > N_{Ed}$$

$$V_{Rd} = f_{cvd} \cdot b \cdot x / 1,5 = 7349 \text{ kg/ml} > V_{Ed}$$

Le verifiche risultano quindi ampiamente soddisfatte.

2.3. Verifiche di resistenza degli elementi strutturali

2.3.1. Elementi lastra in calcestruzzo fibrorinforzato (SFRC) - SLU

In accordo al punto 4.3.2. delle CNR-DT 204/2006 *la verifica di elementi in calcestruzzo fibrorinforzato con armatura convenzionale può essere eseguita con i metodi tradizionalmente adottati per il calcestruzzo armato.*

Più nel dettaglio il progetto allo SLU di elementi soggetti a pressoflessione richiede la valutazione delle caratteristiche resistenti ultime ed il confronto con le sollecitazioni di progetto.

Le ipotesi fondamentali su cui si basa l'analisi allo SLU di sezioni in calcestruzzo fibrorinforzato sono le seguenti:

- conservazione delle sezioni piane fino a rottura (diagramma delle deformazioni lineare);

- perfetta aderenza tra calcestruzzo fibrorinforzato ed armatura tradizionale (se presente);
- legame costitutivo del calcestruzzo fibrorinforzato come indicato al punto 2.1. della presente relazione;
- legame costitutivo delle barre di armatura tradizionali (se presenti) conforme alla Normativa vigente.

Si ipotizza quindi che la rottura per flessione si manifesti quando si verifica una delle seguenti condizioni:

- raggiungimento della massima deformazione di compressione nel calcestruzzo fibrorinforzato;
- raggiungimento della massima deformazione di trazione nel calcestruzzo fibrorinforzato;
- raggiungimento della massima deformazione di trazione nelle barre di armatura.

Per un assegnato valore di progetto dello sforzo normale sollecitante il momento resistente ultimo si calcola mediante le usuali equazioni di equilibrio alla traslazione ed alla rotazione adottate nel calcolo di una sezione in c.a. non fibrorinforzata, considerando tuttavia il calcestruzzo reagente sia in compressione sia in trazione, secondo quanto indicato al punto 2.1. della presente relazione.

Il momento resistente della sezione viene calcolato con l'ausilio del programma di calcolo Preflex prodotto dalla En.Ex.Sys. s.r.l. di Casalecchio di Reno (BO) con licenza n. 8846PRZZNT.

Si riportano quindi le verifiche per lo stato limite ultimo delle diverse piastre costituenti il manufatto, eseguendo la verifica in pressoflessione deviata e trascurando, in favore di sicurezza, il contributo dello sforzo normale se di compressione.

2.3.1.1 Parete vasca interrata - sezione di base

La sezione di base della parete della vasca presenta uno spessore strutturale pari a 9,5cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 314,6 \text{ kgm/ml}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 12,06 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 99,66 \text{ kgm/ml}$$

La verifica della sezione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,1 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.2 Parete vasca interrata - sezione di testa

La sezione di testa della parete della vasca presenta uno spessore strutturale pari a 7,0cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 170,8 \text{ kgm/ml}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 16,22 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 3,44 \text{ kgm/ml}$$

La verifica della sezione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,01 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.3 Fondazione vasca interrata - sezione di mezzeria

La sezione di mezzeria della lastra di fondazione della vasca presenta uno spessore strutturale pari a 8,0cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 223,1 \text{ kgm/ml (fibre tese sopra)}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 87,45 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 93,80 \text{ kgm/ml}$$

La verifica della sezione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,33 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.4 Fondazione vasca interrata - sezione di incastro pareti

La sezione di incastro con le pareti della lastra di fondazione della vasca presenta uno spessore strutturale pari a 8,0cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 223,1 \text{ kgm/ml (fibre tese sotto)}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 7,14 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 208,03 \text{ kgm/ml}$$

La verifica della sezione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,87 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.5 Parete vasca fuori terra - sezione di base

La sezione di base della parete della vasca presenta uno spessore strutturale pari a 9,5cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 314,6 \text{ kgm/ml}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 8,81 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 72,27 \text{ kgm/ml}$$

E' inoltre presente uno sforzo membranale di trazione con valore risultante pari a:

$$N_{sx,d} = 2708 \text{ kg/ml}$$

La verifica della sezione soggetta a tensoflessione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,46 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.6 Parete vasca fuori terra - sezione di testa

La sezione di testa della parete della vasca presenta uno spessore strutturale pari a 7,0cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 170,8 \text{ kgm/ml}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 0,51 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 4,27 \text{ kgm/ml}$$

E' inoltre presente uno sforzo membranale di trazione con valore risultante pari a:

$$N_{sx,d} = 770 \text{ kg/ml}$$

La verifica della sezione soggetta a tensoflessione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,15 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.7 Fondazione vasca fuori terra - sezione di mezzeria

La sezione di mezzeria della lastra di fondazione della vasca presenta uno spessore strutturale pari a 8,0cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 223,1 \text{ kgm/ml (fibre tese sopra)}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 52,90 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 54,81 \text{ kgm/ml}$$

La verifica della sezione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,11 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.8 Fondazione vasca fuori terra - sezione di incastro pareti

La sezione di incastro con le pareti della lastra di fondazione della vasca presenta uno spessore strutturale pari a 8,0cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 223,1 \text{ kgm/ml (fibre tese sotto)}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 9,90 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 110,01 \text{ kgm/ml}$$

La verifica della sezione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,24 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.9 Lastra di copertura pedonale (Cat.A)

La lastra di copertura pedonale presenta uno spessore strutturale pari a 10,0cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 348,6 \text{ kgm/ml}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 183,96 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 222,39 \text{ kgm/ml}$$

La verifica della sezione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,69 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.1.10 Lastra di copertura carrabile autocarro (I° categoria)

La lastra di copertura carrabile autocarro presenta uno spessore strutturale pari a 20,0cm e risulta priva di armatura tradizionale integrativa, il momento resistente risulta pari a:

$$M_{r,d} = 1394,4 \text{ kgm/ml}$$

I momenti sollecitanti risultano invece pari a:

$$M_{sx,d} = 1040,70 \text{ kgm/ml}$$

$$M_{sy,d} = 816,61 \text{ kgm/ml}$$

La verifica della sezione può quindi esprimersi come segue:

$$\left(\frac{M_{sx,d}}{M_{rx,d}} \right)^2 + \left(\frac{M_{sy,d}}{M_{ry,d}} \right)^2 = 0,9 \leq 1$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2.3.2. Elementi lastra in calcestruzzo fibrorinforzato (SFRC) - SLE

L'analisi del comportamento in esercizio della vasca nelle due condizioni di posa e delle lastre di copertura, ha riguardato i seguenti aspetti identificativi di un idoneo comportamento in esercizio del manufatto:

- verifica di deformabilità;
- verifica di fessurazione.

2.3.2.1. Verifica di deformabilità

Le deformate caratteristiche della vasca e delle lastre di copertura in condizioni di esercizio non devono pregiudicare il corretto comportamento del manufatto.

Si riportano nelle seguenti immagini le configurazioni deformate per la combinazione SLE-RARA:

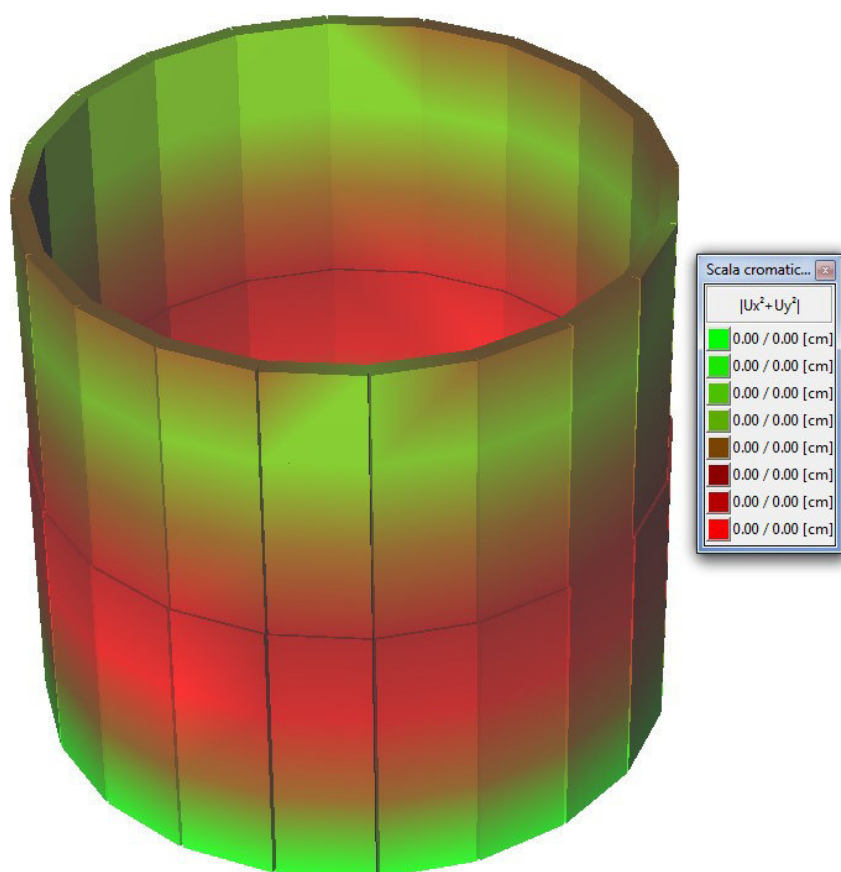


Figura 58: Configurazione deformata della vasca interrata – SLE RARA.

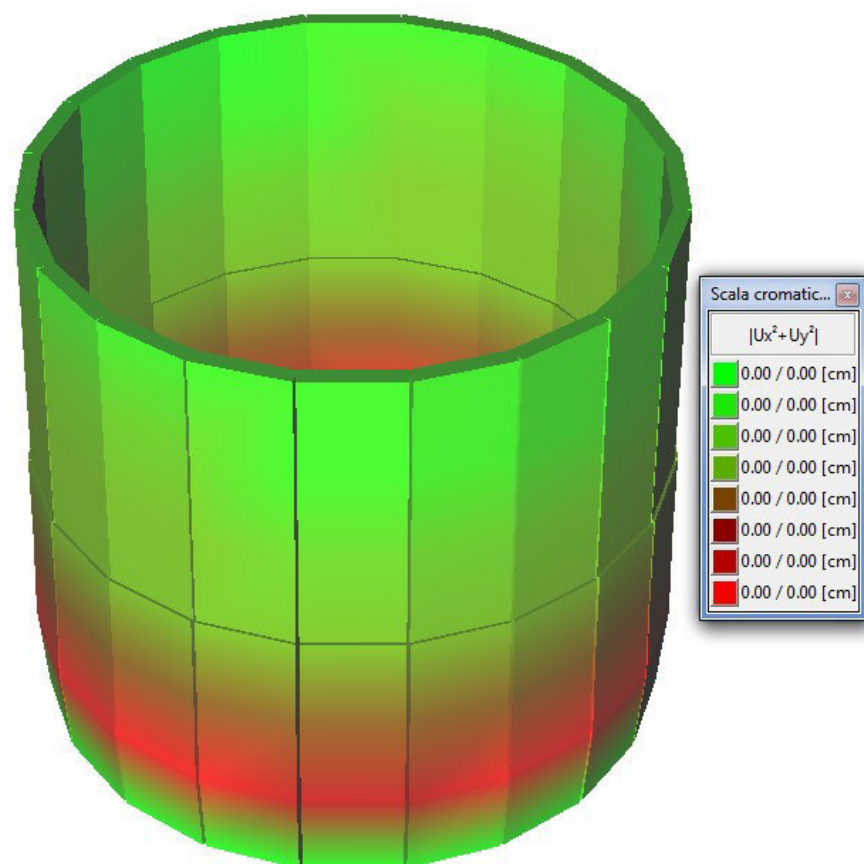


Figura 59: Configurazione deformata della vasca fuori terra – SLE RARA.



Le deformate riscontrate risultano compatibili con i requisiti prestazionali del manufatto e le verifiche di deformabilità si considerano quindi soddisfatte.

2.3.2.2. Verifica di fessurazione

In accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.2.4. del D.M. 17/01/2018 si definisce lo stato limite di formazione delle fessure come quello stato limite in cui la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata risulta pari a:

$$\sigma_t = \frac{f_{ctm}}{1,2} = 26,8 \text{ daN / cm}^2$$

Le combinazioni delle azioni da considerare sono la combinazione quasi permanente e la combinazione frequente, entrambe significative del comportamento in esercizio del manufatto.

Si specifica che le tensioni da considerarsi nella presente verifica devono essere calcolate in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione omogeneizzata, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.2.4.6. del D.M. 17/01/2018, e che la verifica viene condotta con riferimento alle proprietà meccaniche del calcestruzzo non fibrorinforzato.

Si riporta una visualizzazione grafica delle tensioni sollecitanti i diversi elementi strutturali per la combinazione dei carichi frequente, con le relative verifiche.

Nelle Figure 66-67 si riporta una visualizzazione grafica delle massime tensioni agenti nella vasca interrata, per la combinazione SLE-FREQUENTE.

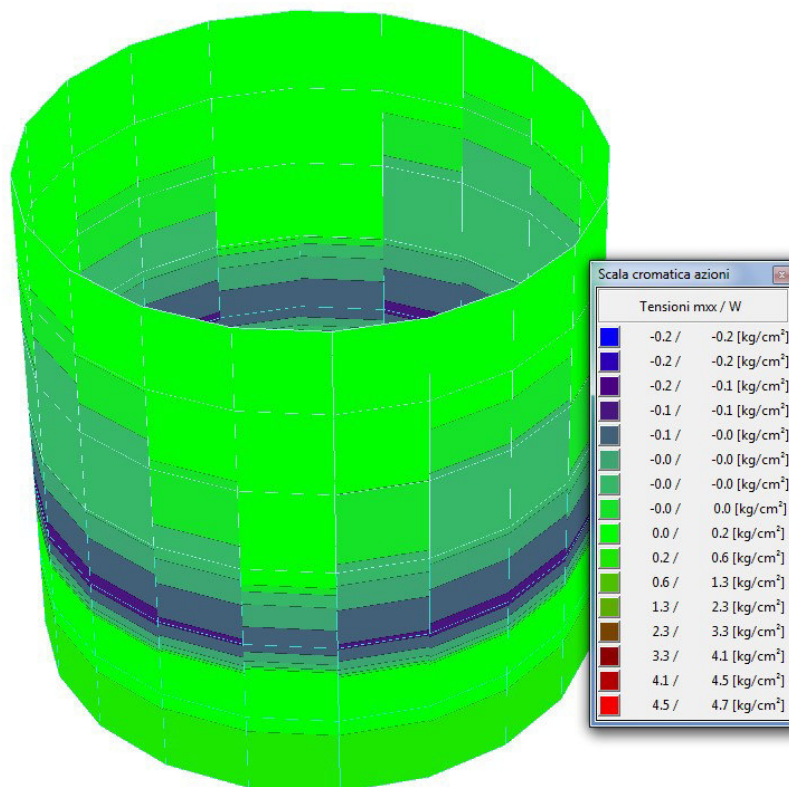


Figura 62: Tensioni normali sx nella vasca interrata- combinazione SLE - FREQUENTE.

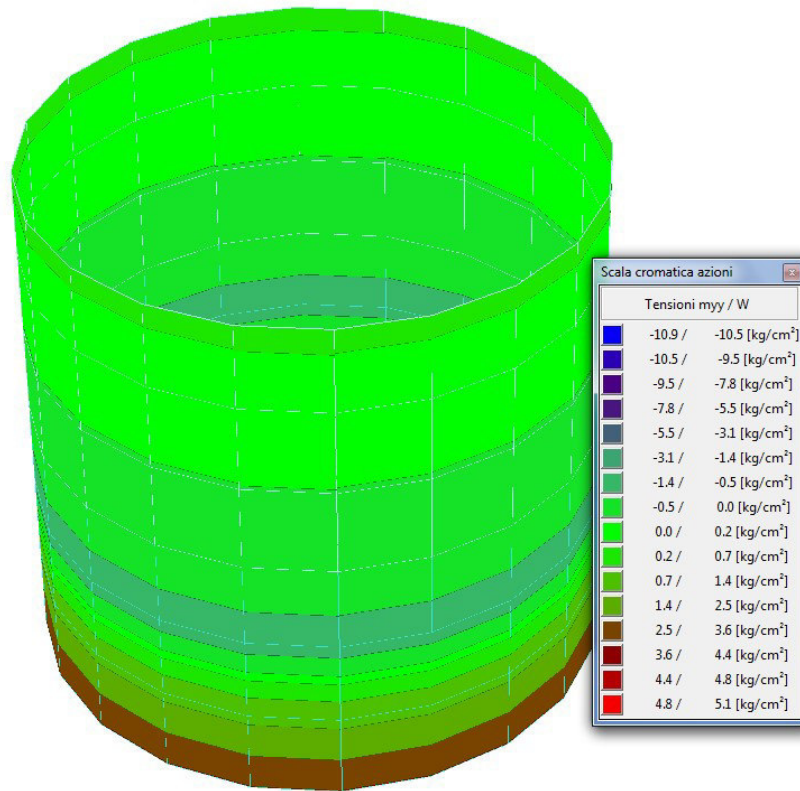


Figura 63: Tensioni normali sy nella vasca interrata - combinazione SLE - FREQUENTE.

La tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata risulta quindi pari a 10,9 kg/cm². Il calcestruzzo risulta quindi non fessurato e la verifica a fessurazione automaticamente soddisfatta.

Nelle Figure 68-69 si riporta una visualizzazione grafica delle massime tensioni agenti nella vasca interrata, per la combinazione SLE-FREQUENTE.

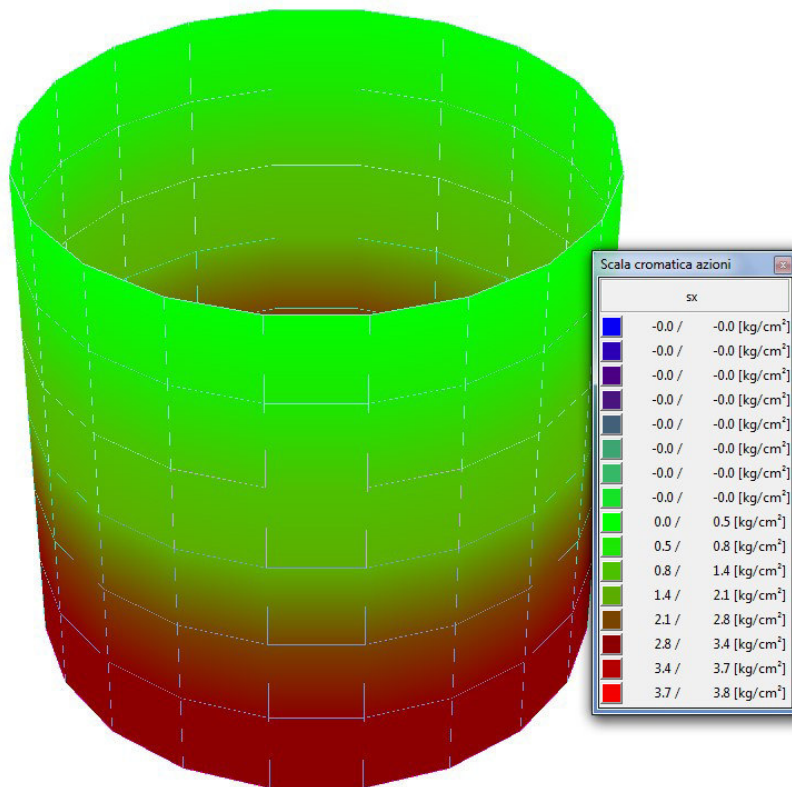


Figura 64: Tensioni normali sx nella vasca fuori terra - combinazione SLE - FREQUENTE.

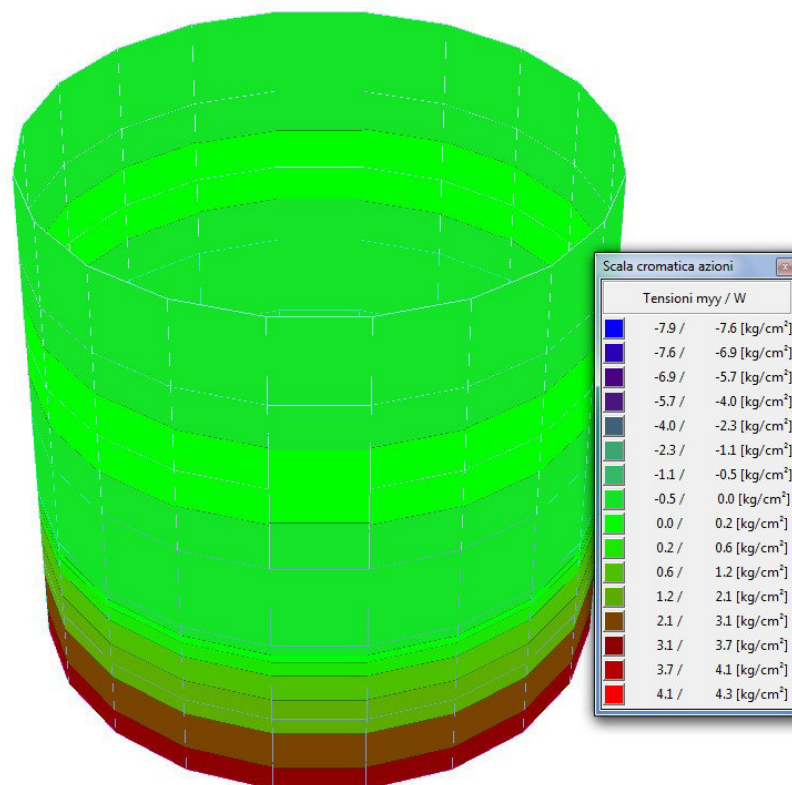


Figura 65: Tensioni normali sy nella vasca interrata fuori terra - combinazione SLE - FREQUENTE.

La tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata risulta quindi pari a 7,9 kg/cm². Il calcestruzzo risulta quindi non fessurato e la verifica a fessurazione automaticamente soddisfatta.

Nelle Figure 70-71 si riporta una visualizzazione grafica delle massime tensioni agenti nella lastra di copertura pedonale, per la combinazione SLE-FREQUENTE.

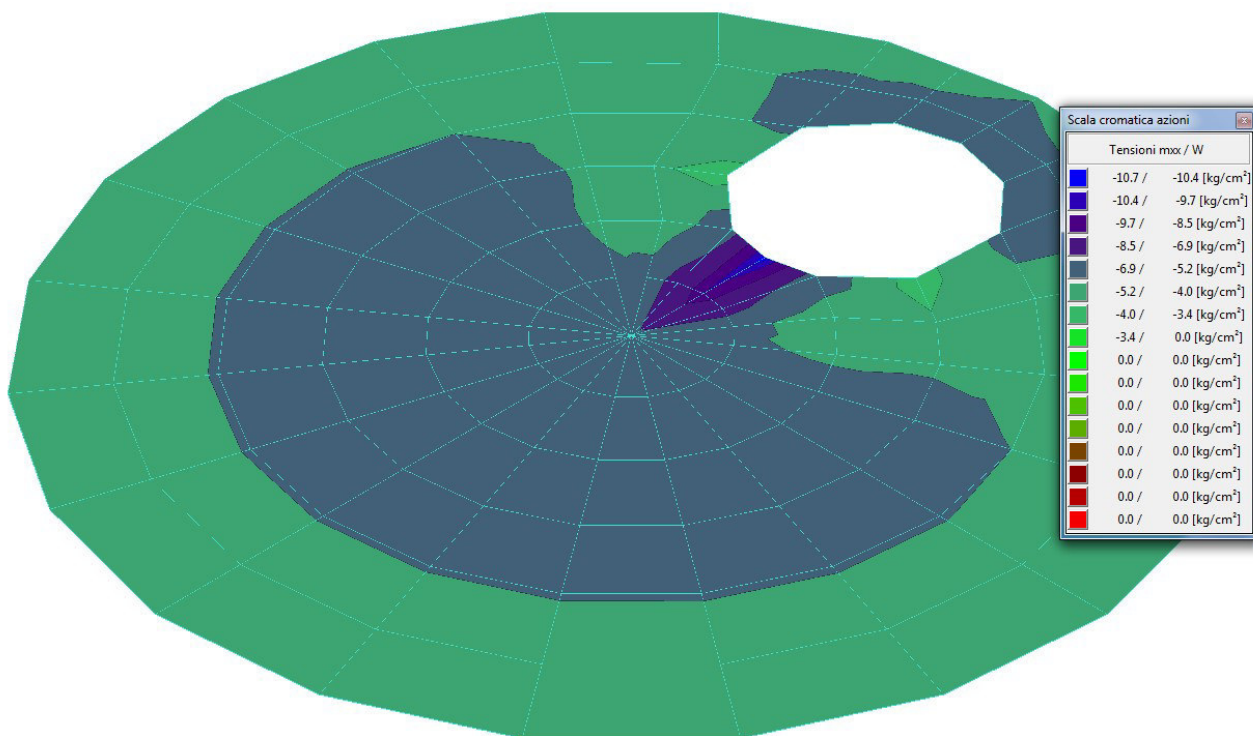


Figura 66: Tensioni normali sx nella lastra pedonale - combinazione SLE - FREQUENTE.

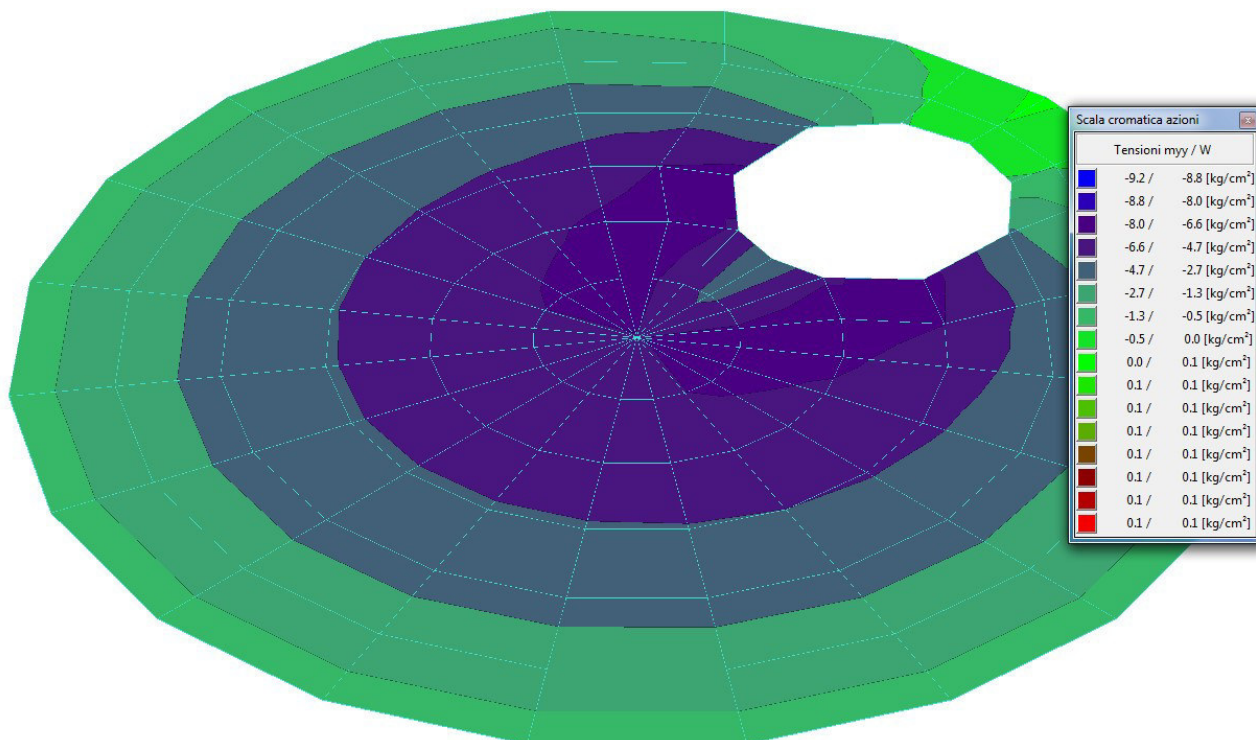


Figura 67: Tensioni normali sy nella lastra pedonale - combinazione SLE - FREQUENTE.

La tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata risulta quindi pari a 10,7 kg/cm², il calcestruzzo risulta quindi non fessurato e la verifica a fessurazione automaticamente soddisfatta.

Nelle Figure 72-73 si riporta una visualizzazione grafica delle massime tensioni agenti nella lastra di copertura carrabile autocarro, per la combinazione SLE-FREQUENTE.

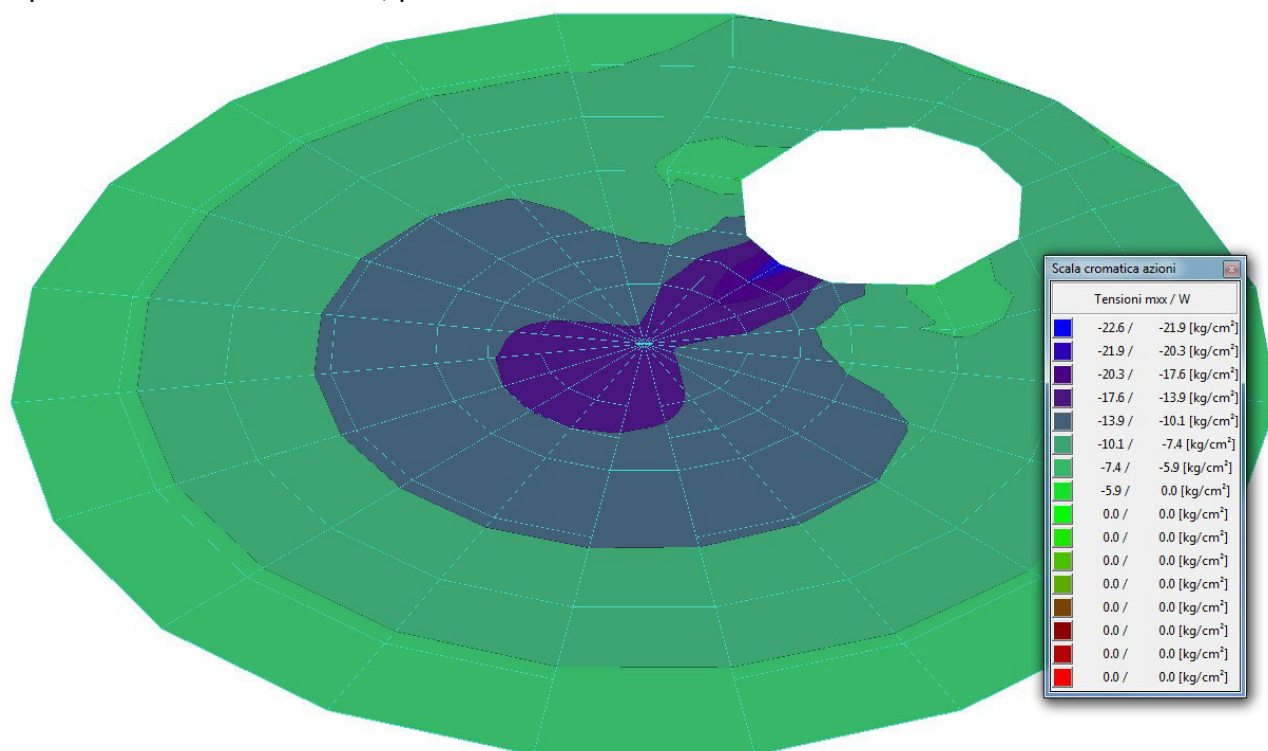


Figura 68: Tensioni normali sx nella lastra carrabile autocarro - combinazione SLE - FREQUENTE.

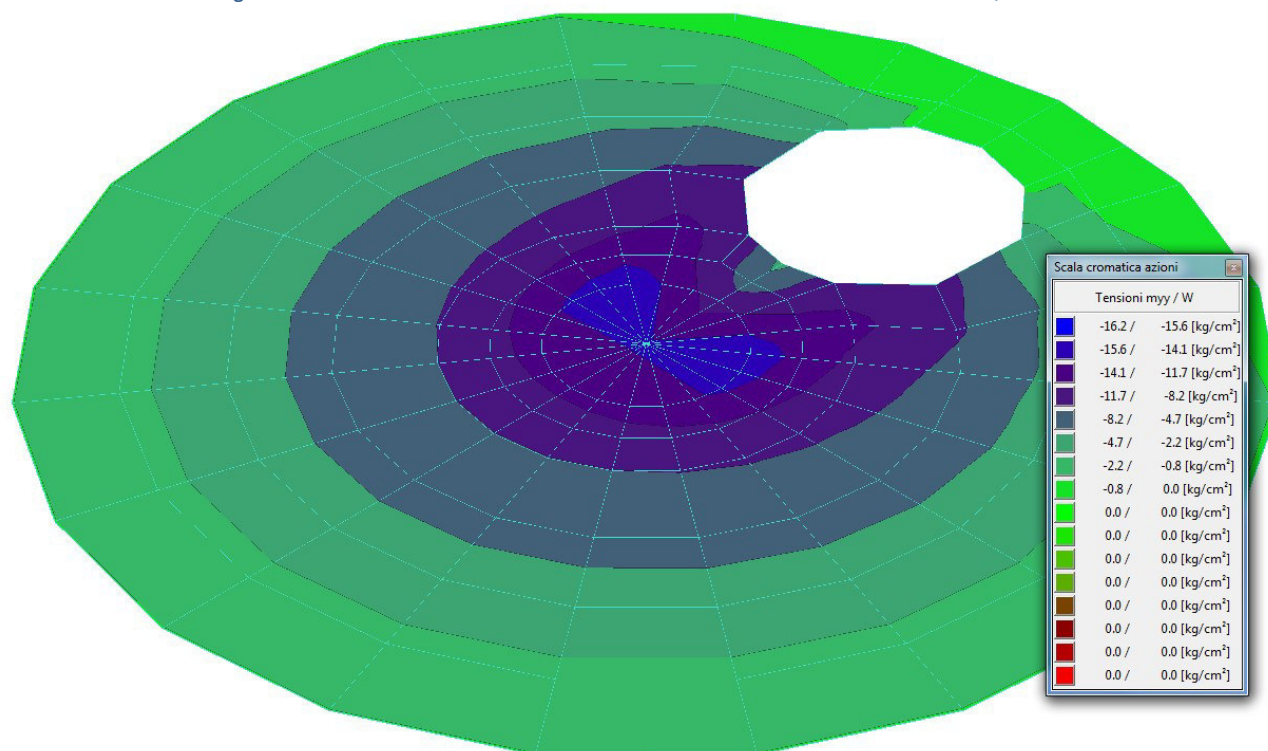


Figura 69: Tensioni normali sy nella lastra carrabile autocarro - combinazione SLE - FREQUENTE.

La tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata risulta quindi pari a 22,6 kg/cm², il calcestruzzo risulta quindi non fessurato e la verifica a fessurazione automaticamente soddisfatta.

3. RELAZIONE SUI MATERIALI

3.1. Caratteristiche dei materiali

3.1.1. Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati in c.a.v.

Classe di esposizione: XC4 Classe di consistenza: S4 Dmax inerti: 12 mm

Classe di resistenza: C35/45

Resistenza caratteristica a compressione del provino cubico: $R_{ck} = 450 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Resistenza caratteristica a compressione cilindrica: $f_{ck} = 0,8 \cdot R_{ck} = 350 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Resistenza di calcolo a compressione: $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 212,5 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata: $\alpha_{cc} = 0,85$

Resistenza caratteristica a trazione: $f_{ctk} = 0,7 \cdot (0,3 \cdot f_{ck}^{2/3}) = 22,47 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Resistenza di calcolo a trazione: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 16,05 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_c = 1,4$

Modulo elastico: $E = 340771,5 \text{ daN} / \text{cm}^2$

N.B.: Il coefficiente γ_c può essere ridotto da 1,5 a 1,4 in quanto il sistema di gestione della qualità che sovrintende il processo di fabbricazione è predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 (§4.1.2.1.1 D.M. 17/01/2018).

3.1.2. Fibre in acciaio zincato

Tipo RC-82/60-CN

Diametro: $d = 0,75 \text{ mm}$

Lunghezza: $l = 60 \text{ mm}$

Rapporto d'aspetto: $l / d = 80$

Resistenza a trazione del filo: $R_{m,nom} \geq 1200 \text{ MPa}$

Allungamento: $A_{gt,k} = 6\%$

Modulo elastico: $E = 2100000 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Dosaggio: $25 \text{ kg} / \text{m}^3$

Percentuale volumetrica: $0,32\%$

3.2. Descrizione dei materiali

3.2.1. Conglomerato cementizio per manufatti prefabbricati in c.a.v.

Inerti

Gli inerti naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi resistenti al gelo e non friabili, non dovranno gonfiarsi sotto l'effetto dell'acqua, dovranno essere privi di sostanze organiche, limose, argillose, e di gessi ecc. in proporzioni nocive all'indurimento del cls o alla conservazione delle armature, non dovranno inoltre produrre reazioni nocive con il cemento e i suoi prodotti di idratazione.

Le dimensioni degli inerti saranno tali da commisurarsi con la geometria della carpenteria ed all'ingombro delle armature.

Acqua

L'acqua d'impasto sarà limpida, priva di sali minerali in percentuali dannose, ne' sarà aggressiva: si userà possibilmente acqua potabile controllando che il PH sia compreso tra 4,5 e 7,5. Grande importanza sarà data al rapporto acqua/cemento contenuto nel valore di 0,6 compresa l'umidità degli inerti.

Cemento

I leganti idraulici saranno del tipo "Portland 425" e dosati a 3.00 q.li/mc. per le strutture prefabbricate. Verranno accettati solo se provvisti del marchio che ne garantisce la qualità secondo le vigenti leggi. Se in sacchi saranno stivati in luoghi resi asciutti e protetti dall'umidità (per un periodo di tempo non più lungo di 30-40 giorni).

Impasti

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua/cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

Si consiglia di utilizzare un rapporto acqua/cemento pari a 0.5 per mc di impasto onde rispettare i suddetti requisiti.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Nel caso si utilizzi una betoniera a bicchiere, si deve porre una certa attenzione al tempo di miscelamento onde ottenere una miscela fluida, nel rispetto delle prescrizioni, e con buona consistenza.

Nel caso in cui tali vengano preparati e trasportati da appositi impianti di confezionamento, si devono escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Getto

Il getto deve essere convenientemente compattato, la superficie deve essere mantenuta umida per almeno 3 giorni, non deve essere posto in opera a temperature minori di 0° C, salvo ricorso di opportune aggiunte di additivi.

4. PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;
 - c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
 - c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
 - c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma “ UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione” almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1) Obiettivi tecnico - funzionali:

- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2) Obiettivi economici:

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

Il presente "Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) è redatto seguendo le indicazioni contenute sull'articolo 40 del D.P.R. 554/99.

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo o di regolare esecuzione, le opere verranno consegnate al committente. Sono pertanto a carico della committenza le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'impresa esecutrice la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

4.1. *Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera*

Opere	Modalità	Interventi di manutenzione	Periodicità
Opere in cemento armato	Ispezionare i manufatti e controllare: - eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; - eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali; - presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro del calcestruzzo in fase di maturazione; - presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei ferri di armatura; - presenza di fenomeni di risalita dell'umidità; - presenza di avvallamenti della superficie di calpestio; - presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.	- riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali; - ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato da eseguire anche con materiali speciali; - protezione dei calcestruzzi da azione disagreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi; - protezione delle armature da azioni disagreganti (gelo, ambiente aggressivo, ecc.); - consultare tecnico abilitato in caso di quadro fessurativo in rapida evoluzione o interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi applicati.	Cadenza annuale

5. ISTRUZIONI IN MERITO AL SOLLEVAMENTO, TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MANUFATTI

5.1. Premessa

I manufatti prodotti in serie occasionale nello stabilimento della BIANCO PREFABBRICATI s.r.l., sito in Via Costiera n.42 nel Comune di Mazara del Vallo (TP), consistenti in pozzetti e lastre di copertura in c.a.v. prefabbricati, vengono sollevati, movimentati e posati in opera mediante appositi ganci ad occhiello predisposti nei manufatti stessi in numero e dimensione variabile in funzione delle caratteristiche degli elementi da sollevare.

Nel seguito vengono fornite le prescrizioni in merito alla posa in opera dei ganci di sollevamento, nonché le istruzioni relative al sollevamento, al trasporto e allo stoccaggio dei manufatti.

5.2. Istruzioni relative alla posa in opera dei ganci di sollevamento

I ganci di sollevamento, realizzati mediante barre nervate in acciaio B450C, vengono posti in opera durante la produzione dei manufatti in c.a.v., fissandoli all'armatura degli stessi mediante legature realizzate con fil di ferro ed annegandoli nel calcestruzzo durante la fase di getto.

La lunghezza di ancoraggio dei ganci viene dimensionata in modo tale da consentire alla barra di acciaio di esplicare tutta la sua resistenza di progetto senza sfilarsi dal blocco di calcestruzzo in cui è annegata.

Al fine di garantire il corretto funzionamento dei ganci di sollevamento, si raccomanda tuttavia il rispetto delle seguenti prescrizioni:

- il calcestruzzo di ricoprimento dei ganci deve avere spessore pari ad almeno il diametro delle barre e comunque mai inferiore al copri ferro di progetto (3 cm);
- gli uncini dei ganci per il sollevamento delle lastre di copertura devono essere disposti in piani non prossimi alle superfici libere del calcestruzzo;
- il gambo dei ganci deve essere fissato alla rete metallica di armatura dei manufatti mediante legature realizzate con fil di ferro;
- l'occhiello dei ganci di sollevamento deve sporgere, rispetto al piano del manufatto, per un'altezza non superiore a 50 mm nel caso dei pozzetti e non superiore a 80 mm nel caso delle lastre di copertura;
- il numero e il diametro dei ganci di sollevamento deve rispettare gli schemi riportati negli elaborati grafici esecutivi relativi ai manufatti;
- i ganci predisposti all'interno di uno stesso manufatto devono essere tutti allineati alla medesima quota rispetto al piano del manufatto stesso.

Si precisa inoltre che gli operatori addetti alla posa in opera di ganci di sollevamento devono sempre indossare i dispositivi di protezione individuale, quali guanti e caschetto.

5.3. Istruzioni relative al sollevamento, al trasporto e allo stoccaggio dei manufatti

Durante le fasi di sollevamento e trasporto dei manufatti è necessario rispettare le seguenti prescrizioni:

- utilizzare sempre tutti i ganci presenti nel manufatto, sia per il sollevamento che per la posa in opera, controllando che siano tutti soggetti alla medesima tensione;
- mettere in tensione le funi e/o i cavi prima di iniziare le operazioni di sollevamento;
- tenere in conto che la portata massima per il tiro inclinato è inferiore a quella per il tiro verticale e in ogni caso evitare un'angolazione superiore a 30° tra l'asse del gancio e la fune e/o il cavo;
- prima di riutilizzare i ganci per movimentare i manufatti controllare visivamente che non siano presenti difetti, ammaccature, cricche, deformazioni o segni evidenti di scorretto fissaggio;
- controllare sempre che vi sia una perfetta adesione tra i ganci annegati nel manufatto ed il calcestruzzo che li circonda;
- utilizzare unicamente funi e/o cavi di portata idonea, in funzione del peso del manufatto da movimentare;
- non sostare, passare ed operare sotto al manufatto durante le fasi di sollevamento, trasporto e posa in opera dello stesso.

Le operazioni di stoccaggio, sollevamento, trasporto e posa in opera devono essere effettuate avendo cura di evitare di provocare danni ai manufatti.

Se i manufatti vengono stoccati impilati l'uno sull'altro, occorre disporli in modo tale da non indurre sollecitazioni elevate o non previste in fase di dimensionamento e verifica degli stessi.

Come si osserva in Figura le pressioni sul terreno di fondazione della cisterna interrata presentano un valore massimo di $0,8 \text{ kg/cm}^2$.

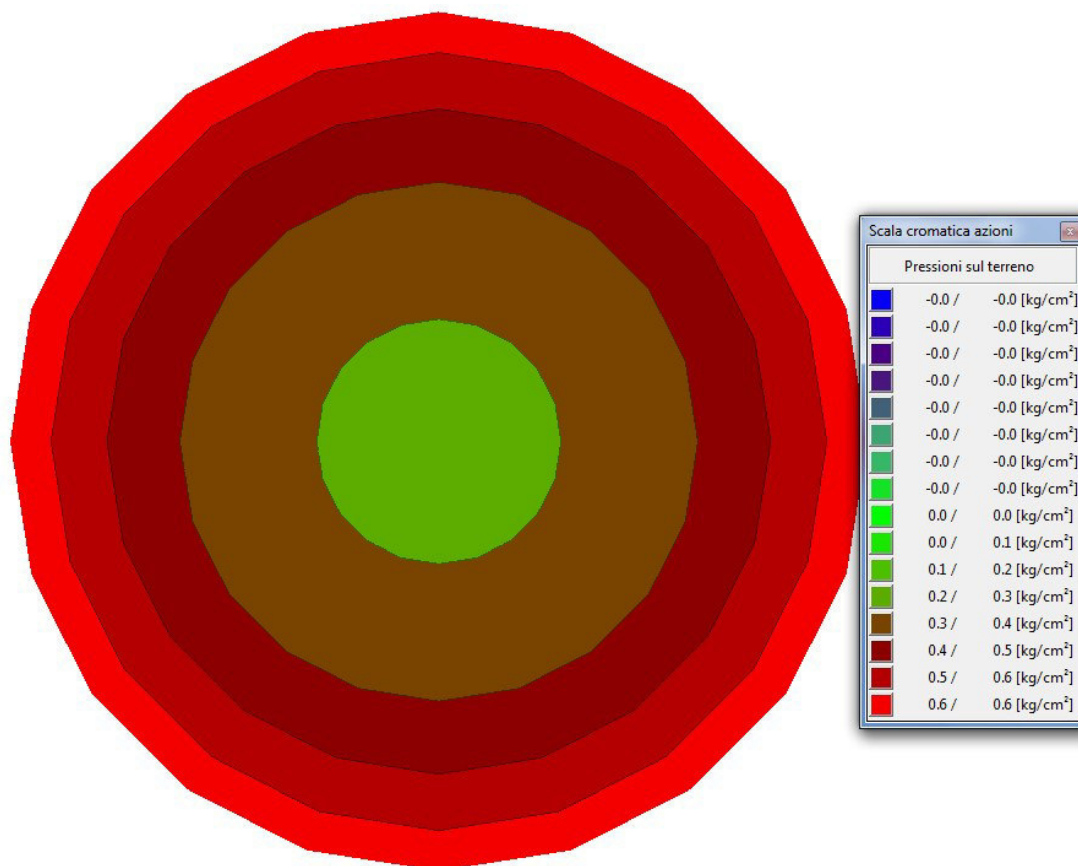


Figura 71: Massime pressioni sul terreno di fondazione della cisterna fuori terra ($P_{\max} = 0,6 \text{ kg/cm}^2$)

Come si osserva in figura le pressioni sul terreno di fondazione della cisterna fuori terra presentano un valore massimo di $0,6 \text{ kg/cm}^2$.

Le verifiche di portanza del terreno di fondazione devono essere condotte in riferimento a tale valore. Qualora si dovessero riscontrare valori di portanza inferiori, saranno necessarie specifiche valutazioni caso per caso.

7. CONCLUSIONI

Le verifiche del manufatto possono considerarsi valide nel rispetto delle condizioni di carico e delle ipotesi indicate nella presente relazione.

Per condizioni di carico differenti o ipotesi diverse, devono essere condotte verifiche caso per caso, utilizzando i parametri di progetto specifici del luogo in cui verrà ubicato lo stesso.

ALLEGATO 1: TABULATO DEL CODICE DI CALCOLO

Sommario

1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	83
2.	VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO	83
3.	INTRODUZIONE	89
4.	DATI RELATIVI AI NODI DELLA STRUTTURA	90
4.1.	MODELLO CISTERNA.....	90
4.2.	MODELLO LASTRA DI COPERTURA	94
5.	ELEMENTI A 4 NODI	97
5.1.	MODELLO CISTERNA.....	97
5.2.	MODELLO LASTRA DI COPERTURA Sp.10	98
5.3.	MODELLO LASTRA DI COPERTURA Sp.20	98
6.	ELEMENTI TRIANGOLARI	98
7.	CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	99
7.1.	CISTERNA INTERRATA.....	99
7.2.	CISTERNA FUORI TERRA	100
7.3.	LASTRA DI COPERTURA Sp.10.....	101
7.4.	LASTRA DI COPERTURA Sp.20.....	102
8.	RISULTATI ANALISI DINAMICA	103
9.	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI.....	107
9.1.	CISTERNA INTERRATA.....	107
9.2.	CISTERNA FUORI TERRA	107

- En.Ex.Sys. WinStrand

- Structural Analysis & Design

Ditta produttrice:

En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla:

WinStrand

Piattaforma software:

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso:

Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione:

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

- Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastr).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

- Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

- Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL^T.
- Analisi Statica:
 - - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
 - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante **subspace iteration** oppure tramite il **metodo dei vettori di Ritz**):
 - - Via statica equivalente.
 - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. *"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica"*.
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. *"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Marzo 1975. *"Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Marzo 1975. *"Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Ottobre 1978. *"Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"*.
- D.M. del 14 Febbraio 1992. *"Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche"*.
- *Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni*. (C.N.R. 10012/85)
- D.M. del 9 Gennaio 1996. *"Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"*.
- D.M. del 16 Gennaio 1996. *"Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»"*.
- D.M. del 16 Gennaio 1996. *"Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*
- Ordinanza n. 3316. *"Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"*
- D.M. del 17 Gennaio 2018 *"Norme tecniche per le costruzioni 2018"*

2. VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Si esegue una prova di validazione del codice di calcolo, come richiesto al punto 10.2 del D.M. 17/01/2018, mediante i confronti di massima di seguito riportati.

- Esempio 1: Telaio piano

Fonte: Timoshenko, Strength of Material, Part I, Elementary Theory and Problems, pag. 188

Tipi di analisi: statica lineare

Descrizione schema statico: Portale incastrato alla base dei ritti e caricato nella mezzeria del traverso con un carico concentrato P. Lo schema è staticamente indeterminato.

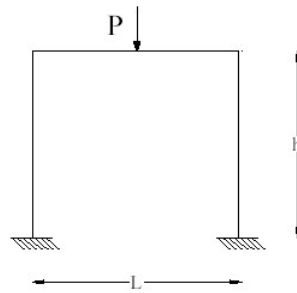


Figura 1: Schema statico.

Obiettivo: determinare le reazioni verticali alla base dei ritti. Si trascura il peso delle aste.

Dati:

E = 2068428 [Kg/cm²]

L = 3.04 [m]

h = 2.54 [m]

A.rit = 25.80 [cm²]

A.trav = 51.61 [cm²]

P = 0.45 [t]

Modello: I due nodi alla base del portale vengono vincolati in modo da lasciare libera solo la rotazione Z. I nodi rimanenti sono completamente liberi. Il carico P viene applicato al nodo inserito in mezzeria del traverso.

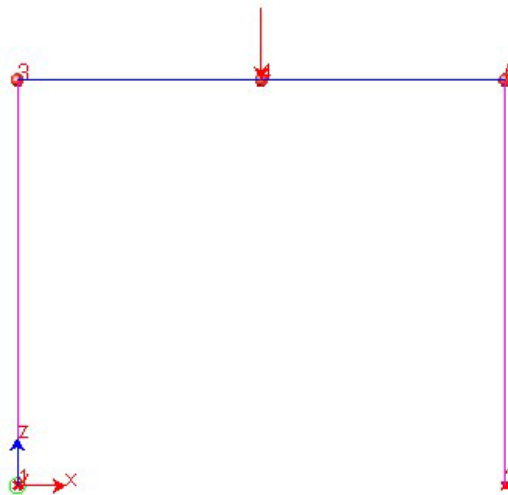


Figura 2: Modello.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
$R1 = R2 [t]$	0.225	0.225	1.000

- Esempio 2: Frequenze naturali di vibrazione di una trave appoggiata

Fonte: Ray, W. Clough, Joseph Penzien - Dynamics of Structures; Mc Graw-Hill Book Company, cap. 18

Tipi di analisi: dinamica modale

Descrizione schema statico: trave a sezione costante isostaticamente vincolata con due appoggi semplici soggetta al solo peso proprio.

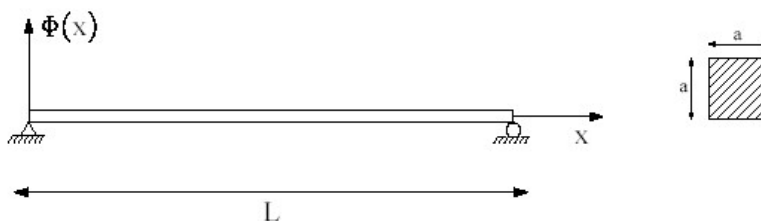


Figura 3: Schema statico.

Obiettivo: determinare i primi tre modi di vibrare.

Dati:

$E = 2100000$ [Kg/cm²]

$a = 30$ [cm]

$L = 10$ [m]

$Pp = 706.5$ [Kg/m]

Modello: La trave reale viene modellata con 20 elementi finiti di uguale lunghezza. I nodi di estremità vengono vincolati in modo da lasciare libera solo la rotazione Y. Per tutti i nodi restanti si lascia libera la rotazione Y e le traslazioni nel piano XZ.

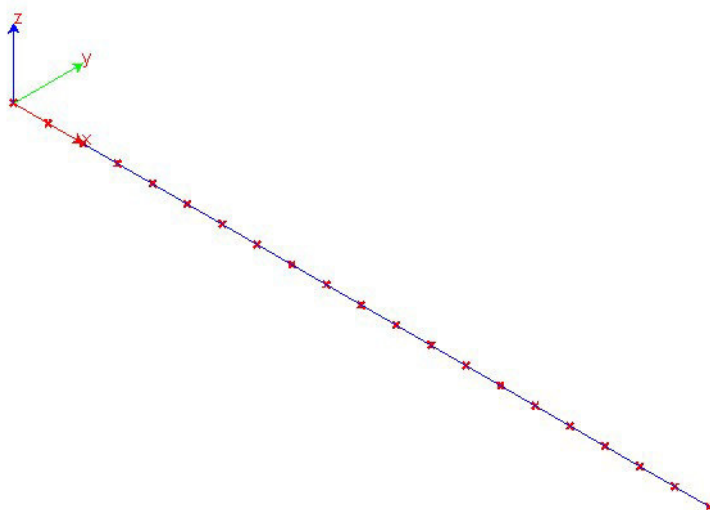


Figura 4: Modello.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
ω_1 [rad/s]	43.79	43.74	0.999
ω_2 [rad/s]	175.16	174.34	0.995
ω_3 [rad/s]	394.11	389.96	0.990

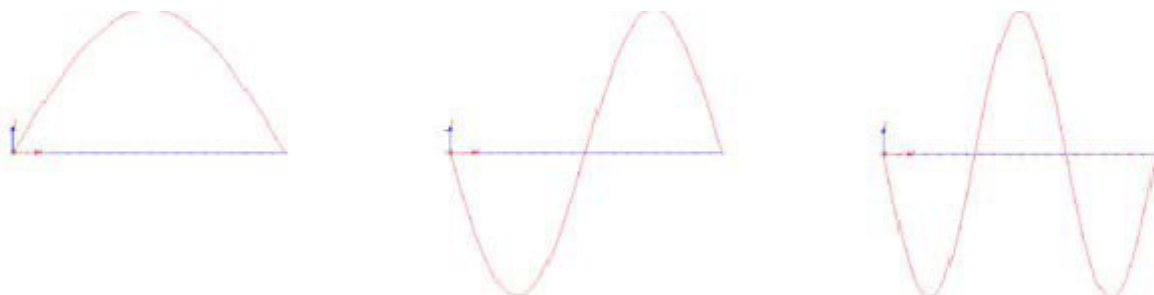


Figura 5: Prime tre forme modali.

- Esempio 3: Piastra circolare appoggiata

Fonte: Cremonesi - **Manuale Ingegneria Civile**, ESAC, SEZ. II, pag. 114

Tipi di analisi: statica lineare

Descrizione schema statico: Piastra circolare sottile di raggio a e spessore t soggetta a diverse condizioni di vincolo sul contorno e di carico.

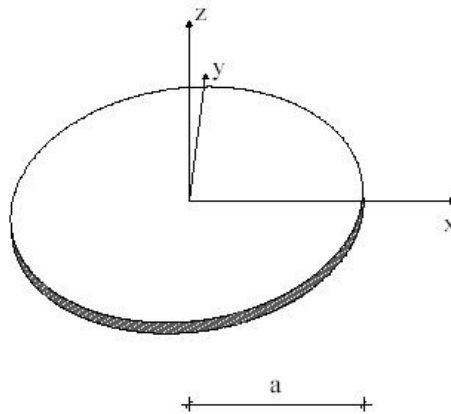


Figura 6: Schema statico.

Obiettivo: determinare l'abbassamento w del centro della piastra, trascurando il peso della piastra, nei seguenti casi:

- a. carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno incastrato;
- b. carico concentrato P applicato nel centro della piastra e contorno incastrato;
- c. carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno appoggiato.

Dati:

E = 2100000 [Kg/cm²]

n = 0.3

a = 1.50 [m]

t = 3 [cm]

q_0 = 10 [t/m²]

P = 2 [t]

Modello: La piastra viene modellata nei tre casi sempre nello stesso modo e cioè con una mesh di elementi piani a 4 nodi. Nella direzione radiale sono presenti 8 intervalli mentre lungo il perimetro sono presenti 20 intervalli per un totale di 150 elementi finiti.

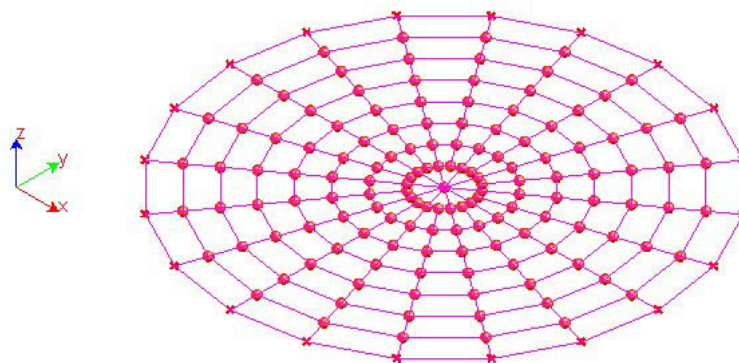


Figura 7: Modello.

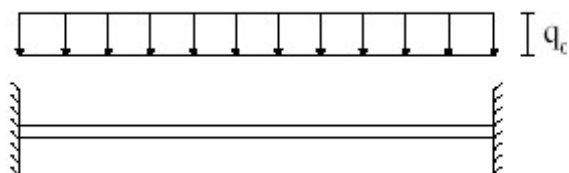
Caso A - carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno incastrato

Figura 8: Schema del caso A.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	15.20	15.25	1.003

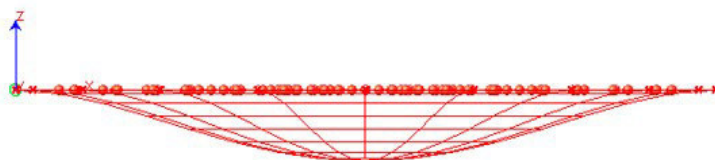


Figura 9: Deformata del caso A.

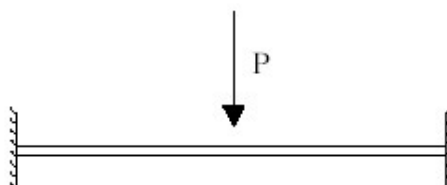
Caso B - carico concentrato P applicato nel centro della piastra e contorno incastrato

Figura 10: Schema del caso B.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	1.725	1.722	0.998



Figura 11: Deformata del caso B.

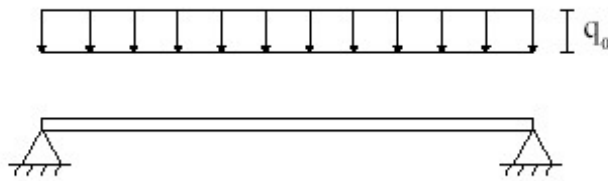
Caso C - carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno appoggiato

Figura 12: Schema del caso C.

Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	61.96	61.88	0.999

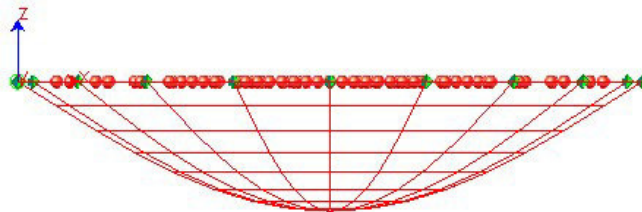


Figura 13: Deformata del caso C.

3. INTRODUZIONE

In fase di modellazione la vasca e le lastre di copertura sono state trattate separatamente. In particolare la soletta di fondazione e le pareti del pozzetto sono state modellate attraverso elementi isoparametrici a quattro nodi tipo shell. Il vincolo di fondazione è stato modellato come suolo alla Winkler.

La lastra di copertura è stata modellata attraverso elementi isoparametrici a quattro nodi tipo shell con vincolo a cerniera lungo il perimetro esterno.

Si distinguono nel seguito le varie voci per ciascun modello di calcolo sviluppato:

- Modello vasca interrata;
- Modello vasca fuori terra;
- Modello lastra h10 cm;
- Modello lastra h20 cm;

4. DATI RELATIVI AI NODI DELLA STRUTTURA

Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa.

I nodi vengono numerati, con riferimento a una sezione orizzontale, da sinistra a destra, dal basso verso l'alto e per quote crescenti.

L'impalcato di appartenenza di un nodo è definito, in generale, dalla prima delle tre cifre che ne definiscono il numero, possono tuttavia presentarsi casi in cui si hanno più di 100 nodi per solaio nel qual caso il solaio di appartenenza è specificato dall'ultimo valore stampato nella riga dei dati relativi al nodo.

La maschera dei vincoli è costituita dai valori 0 e 1. Il valore 1 indica che per il nodo in riferimento il grado di libertà correlativo è soppresso mentre il valore 0 indica che è libero.

Nel caso di edifici civili multipiano l'asse z generale coincide con l'asse verticale rivolto verso l'alto.

4.1. MODELLO CISTERNA

Nodi

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
454	34.43	12.55	1.19	0	0	0	0	0	0	0
455	34.37	12.94	1.19	0	0	0	0	0	0	0
456	34.37	12.94	1.59	0	0	0	0	0	0	0
457	34.43	12.55	1.59	0	0	0	0	0	0	0
458	34.37	12.94	1.98	0	0	0	0	0	0	0
459	34.43	12.55	1.98	0	0	0	0	0	0	0
460	34.37	12.94	2.38	0	0	0	0	0	0	0
461	34.43	12.55	2.38	0	0	0	0	0	0	0
462	34.19	13.28	1.19	0	0	0	0	0	0	0
463	34.19	13.28	1.59	0	0	0	0	0	0	0
464	34.19	13.28	1.98	0	0	0	0	0	0	0
465	34.19	13.28	2.38	0	0	0	0	0	0	0
466	33.92	13.55	1.19	0	0	0	0	0	0	0
467	33.92	13.55	1.59	0	0	0	0	0	0	0
468	33.92	13.55	1.98	0	0	0	0	0	0	0
469	33.92	13.55	2.38	0	0	0	0	0	0	0
470	33.57	13.73	1.19	0	0	0	0	0	0	0
471	33.57	13.73	1.59	0	0	0	0	0	0	0
472	33.57	13.73	1.98	0	0	0	0	0	0	0
473	33.57	13.73	2.38	0	0	0	0	0	0	0
474	33.19	13.79	1.19	0	0	0	0	0	0	0
475	33.19	13.79	1.59	0	0	0	0	0	0	0
476	33.19	13.79	1.98	0	0	0	0	0	0	0
477	33.19	13.79	2.38	0	0	0	0	0	0	0
478	32.81	13.73	1.19	0	0	0	0	0	0	0
479	32.81	13.73	1.59	0	0	0	0	0	0	0
480	32.81	13.73	1.98	0	0	0	0	0	0	0
481	32.81	13.73	2.38	0	0	0	0	0	0	0
482	32.46	13.55	1.19	0	0	0	0	0	0	0
483	32.46	13.55	1.59	0	0	0	0	0	0	0
484	32.46	13.55	1.98	0	0	0	0	0	0	0
485	32.46	13.55	2.38	0	0	0	0	0	0	0

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
486	32.19	13.28	1.19	0	0	0	0	0	0	0
487	32.19	13.28	1.59	0	0	0	0	0	0	0
488	32.19	13.28	1.98	0	0	0	0	0	0	0
489	32.19	13.28	2.38	0	0	0	0	0	0	0
490	32.01	12.94	1.19	0	0	0	0	0	0	0
491	32.01	12.94	1.59	0	0	0	0	0	0	0
492	32.01	12.94	1.98	0	0	0	0	0	0	0
493	32.01	12.94	2.38	0	0	0	0	0	0	0
494	31.95	12.55	1.19	0	0	0	0	0	0	0
495	31.95	12.55	1.59	0	0	0	0	0	0	0
496	31.95	12.55	1.98	0	0	0	0	0	0	0
497	31.95	12.55	2.38	0	0	0	0	0	0	0
498	32.01	12.17	1.19	0	0	0	0	0	0	0
499	32.01	12.17	1.59	0	0	0	0	0	0	0
500	32.01	12.17	1.98	0	0	0	0	0	0	0
501	32.01	12.17	2.38	0	0	0	0	0	0	0
502	32.19	11.83	1.19	0	0	0	0	0	0	0
503	32.19	11.83	1.59	0	0	0	0	0	0	0
504	32.19	11.83	1.98	0	0	0	0	0	0	0
505	32.19	11.83	2.38	0	0	0	0	0	0	0
506	32.46	11.55	1.19	0	0	0	0	0	0	0
507	32.46	11.55	1.59	0	0	0	0	0	0	0
508	32.46	11.55	1.98	0	0	0	0	0	0	0
509	32.46	11.55	2.38	0	0	0	0	0	0	0
510	32.81	11.38	1.19	0	0	0	0	0	0	0
511	32.81	11.38	1.59	0	0	0	0	0	0	0
512	32.81	11.38	1.98	0	0	0	0	0	0	0
513	32.81	11.38	2.38	0	0	0	0	0	0	0
514	33.19	11.32	1.19	0	0	0	0	0	0	0
515	33.19	11.32	1.59	0	0	0	0	0	0	0
516	33.19	11.32	1.98	0	0	0	0	0	0	0
517	33.19	11.32	2.38	0	0	0	0	0	0	0
518	33.57	11.38	1.19	0	0	0	0	0	0	0
519	33.57	11.38	1.59	0	0	0	0	0	0	0
520	33.57	11.38	1.98	0	0	0	0	0	0	0
521	33.57	11.38	2.38	0	0	0	0	0	0	0
522	33.92	11.55	1.19	0	0	0	0	0	0	0
523	33.92	11.55	1.59	0	0	0	0	0	0	0
524	33.92	11.55	1.98	0	0	0	0	0	0	0
525	33.92	11.55	2.38	0	0	0	0	0	0	0
526	34.19	11.83	1.19	0	0	0	0	0	0	0
527	34.19	11.83	1.59	0	0	0	0	0	0	0
528	34.19	11.83	1.98	0	0	0	0	0	0	0
529	34.19	11.83	2.38	0	0	0	0	0	0	0
530	34.37	12.17	1.19	0	0	0	0	0	0	0
531	34.37	12.17	1.59	0	0	0	0	0	0	0
532	34.37	12.17	1.98	0	0	0	0	0	0	0
533	34.37	12.17	2.38	0	0	0	0	0	0	0
534	34.43	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
535	34.37	12.94	0.00	1	1	0	0	0	1	0
536	34.37	12.94	0.40	0	0	0	0	0	0	0
537	34.43	12.55	0.40	0	0	0	0	0	0	0
538	34.37	12.94	0.79	0	0	0	0	0	0	0
539	34.43	12.55	0.79	0	0	0	0	0	0	0
540	34.19	13.28	0.00	1	1	0	0	0	1	0
541	34.19	13.28	0.40	0	0	0	0	0	0	0
542	34.19	13.28	0.79	0	0	0	0	0	0	0

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
543	33.92	13.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
544	33.92	13.55	0.40	0	0	0	0	0	0	0
545	33.92	13.55	0.79	0	0	0	0	0	0	0
546	33.57	13.73	0.00	1	1	0	0	0	1	0
547	33.57	13.73	0.40	0	0	0	0	0	0	0
548	33.57	13.73	0.79	0	0	0	0	0	0	0
549	33.19	13.79	0.00	1	1	0	0	0	1	0
550	33.19	13.79	0.40	0	0	0	0	0	0	0
551	33.19	13.79	0.79	0	0	0	0	0	0	0
552	32.81	13.73	0.00	1	1	0	0	0	1	0
553	32.81	13.73	0.40	0	0	0	0	0	0	0
554	32.81	13.73	0.79	0	0	0	0	0	0	0
555	32.46	13.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
556	32.46	13.55	0.40	0	0	0	0	0	0	0
557	32.46	13.55	0.79	0	0	0	0	0	0	0
558	32.19	13.28	0.00	1	1	0	0	0	1	0
559	32.19	13.28	0.40	0	0	0	0	0	0	0
560	32.19	13.28	0.79	0	0	0	0	0	0	0
561	32.01	12.94	0.00	1	1	0	0	0	1	0
562	32.01	12.94	0.40	0	0	0	0	0	0	0
563	32.01	12.94	0.79	0	0	0	0	0	0	0
564	31.95	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
565	31.95	12.55	0.40	0	0	0	0	0	0	0
566	31.95	12.55	0.79	0	0	0	0	0	0	0
567	32.01	12.17	0.00	1	1	0	0	0	1	0
568	32.01	12.17	0.40	0	0	0	0	0	0	0
569	32.01	12.17	0.79	0	0	0	0	0	0	0
570	32.19	11.83	0.00	1	1	0	0	0	1	0
571	32.19	11.83	0.40	0	0	0	0	0	0	0
572	32.19	11.83	0.79	0	0	0	0	0	0	0
573	32.46	11.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
574	32.46	11.55	0.40	0	0	0	0	0	0	0
575	32.46	11.55	0.79	0	0	0	0	0	0	0
576	32.81	11.38	0.00	1	1	0	0	0	1	0
577	32.81	11.38	0.40	0	0	0	0	0	0	0
578	32.81	11.38	0.79	0	0	0	0	0	0	0
579	33.19	11.32	0.00	1	1	0	0	0	1	0
580	33.19	11.32	0.40	0	0	0	0	0	0	0
581	33.19	11.32	0.79	0	0	0	0	0	0	0
582	33.57	11.38	0.00	1	1	0	0	0	1	0
583	33.57	11.38	0.40	0	0	0	0	0	0	0
584	33.57	11.38	0.79	0	0	0	0	0	0	0
585	33.92	11.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
586	33.92	11.55	0.40	0	0	0	0	0	0	0
587	33.92	11.55	0.79	0	0	0	0	0	0	0
588	34.19	11.83	0.00	1	1	0	0	0	1	0
589	34.19	11.83	0.40	0	0	0	0	0	0	0
590	34.19	11.83	0.79	0	0	0	0	0	0	0
591	34.37	12.17	0.00	1	1	0	0	0	1	0
592	34.37	12.17	0.40	0	0	0	0	0	0	0
593	34.37	12.17	0.79	0	0	0	0	0	0	0
594	34.17	12.87	0.00	1	1	0	0	0	1	0
595	34.22	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
596	33.98	12.81	0.00	1	1	0	0	0	1	0
597	34.02	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
598	33.78	12.74	0.00	1	1	0	0	0	1	0
599	33.81	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
600	33.58	12.68	0.00	1	1	0	0	0	1	0
601	33.60	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
602	33.39	12.62	0.00	1	1	0	0	0	1	0
603	33.40	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
604	34.03	13.16	0.00	1	1	0	0	0	1	0
605	33.86	13.04	0.00	1	1	0	0	0	1	0
606	33.69	12.92	0.00	1	1	0	0	0	1	0
607	33.52	12.80	0.00	1	1	0	0	0	1	0
608	33.36	12.67	0.00	1	1	0	0	0	1	0
609	33.80	13.39	0.00	1	1	0	0	0	1	0
610	33.68	13.22	0.00	1	1	0	0	0	1	0
611	33.55	13.05	0.00	1	1	0	0	0	1	0
612	33.43	12.89	0.00	1	1	0	0	0	1	0
613	33.31	12.72	0.00	1	1	0	0	0	1	0
614	33.51	13.53	0.00	1	1	0	0	0	1	0
615	33.44	13.34	0.00	1	1	0	0	0	1	0
616	33.38	13.14	0.00	1	1	0	0	0	1	0
617	33.32	12.95	0.00	1	1	0	0	0	1	0
618	33.25	12.75	0.00	1	1	0	0	0	1	0
619	33.19	13.58	0.00	1	1	0	0	0	1	0
620	33.19	13.38	0.00	1	1	0	0	0	1	0
621	33.19	13.17	0.00	1	1	0	0	0	1	0
622	33.19	12.97	0.00	1	1	0	0	0	1	0
623	33.19	12.76	0.00	1	1	0	0	0	1	0
624	32.87	13.53	0.00	1	1	0	0	0	1	0
625	32.94	13.34	0.00	1	1	0	0	0	1	0
626	33.00	13.14	0.00	1	1	0	0	0	1	0
627	33.06	12.95	0.00	1	1	0	0	0	1	0
628	33.13	12.75	0.00	1	1	0	0	0	1	0
629	32.58	13.39	0.00	1	1	0	0	0	1	0
630	32.71	13.22	0.00	1	1	0	0	0	1	0
631	32.83	13.05	0.00	1	1	0	0	0	1	0
632	32.95	12.89	0.00	1	1	0	0	0	1	0
633	33.07	12.72	0.00	1	1	0	0	0	1	0
634	32.36	13.16	0.00	1	1	0	0	0	1	0
635	32.52	13.04	0.00	1	1	0	0	0	1	0
636	32.69	12.92	0.00	1	1	0	0	0	1	0
637	32.86	12.80	0.00	1	1	0	0	0	1	0
638	33.02	12.67	0.00	1	1	0	0	0	1	0
639	32.21	12.87	0.00	1	1	0	0	0	1	0
640	32.41	12.81	0.00	1	1	0	0	0	1	0
641	32.60	12.74	0.00	1	1	0	0	0	1	0
642	32.80	12.68	0.00	1	1	0	0	0	1	0
643	32.99	12.62	0.00	1	1	0	0	0	1	0
644	32.16	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
645	32.37	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
646	32.57	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
647	32.78	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
648	32.98	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0
649	32.21	12.23	0.00	1	1	0	0	0	1	0
650	32.41	12.30	0.00	1	1	0	0	0	1	0
651	32.60	12.36	0.00	1	1	0	0	0	1	0
652	32.80	12.43	0.00	1	1	0	0	0	1	0
653	32.99	12.49	0.00	1	1	0	0	0	1	0
654	32.36	11.95	0.00	1	1	0	0	0	1	0
655	32.52	12.07	0.00	1	1	0	0	0	1	0
656	32.69	12.19	0.00	1	1	0	0	0	1	0

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
657	32.86	12.31	0.00	1	1	0	0	0	1	0
658	33.02	12.43	0.00	1	1	0	0	0	1	0
659	32.58	11.72	0.00	1	1	0	0	0	1	0
660	32.71	11.89	0.00	1	1	0	0	0	1	0
661	32.83	12.05	0.00	1	1	0	0	0	1	0
662	32.95	12.22	0.00	1	1	0	0	0	1	0
663	33.07	12.39	0.00	1	1	0	0	0	1	0
664	32.87	11.57	0.00	1	1	0	0	0	1	0
665	32.94	11.77	0.00	1	1	0	0	0	1	0
666	33.00	11.96	0.00	1	1	0	0	0	1	0
667	33.06	12.16	0.00	1	1	0	0	0	1	0
668	33.13	12.36	0.00	1	1	0	0	0	1	0
669	33.19	11.52	0.00	1	1	0	0	0	1	0
670	33.19	11.73	0.00	1	1	0	0	0	1	0
671	33.19	11.93	0.00	1	1	0	0	0	1	0
672	33.19	12.14	0.00	1	1	0	0	0	1	0
673	33.19	12.35	0.00	1	1	0	0	0	1	0
674	33.51	11.57	0.00	1	1	0	0	0	1	0
675	33.44	11.77	0.00	1	1	0	0	0	1	0
676	33.38	11.96	0.00	1	1	0	0	0	1	0
677	33.32	12.16	0.00	1	1	0	0	0	1	0
678	33.25	12.36	0.00	1	1	0	0	0	1	0
679	33.80	11.72	0.00	1	1	0	0	0	1	0
680	33.68	11.89	0.00	1	1	0	0	0	1	0
681	33.55	12.05	0.00	1	1	0	0	0	1	0
682	33.43	12.22	0.00	1	1	0	0	0	1	0
683	33.31	12.39	0.00	1	1	0	0	0	1	0
684	34.03	11.95	0.00	1	1	0	0	0	1	0
685	33.86	12.07	0.00	1	1	0	0	0	1	0
686	33.69	12.19	0.00	1	1	0	0	0	1	0
687	33.52	12.31	0.00	1	1	0	0	0	1	0
688	33.36	12.43	0.00	1	1	0	0	0	1	0
689	34.17	12.23	0.00	1	1	0	0	0	1	0
690	33.98	12.30	0.00	1	1	0	0	0	1	0
691	33.78	12.36	0.00	1	1	0	0	0	1	0
692	33.58	12.43	0.00	1	1	0	0	0	1	0
693	33.39	12.49	0.00	1	1	0	0	0	1	0
694	33.19	12.55	0.00	1	1	0	0	0	1	0

4.2. MODELLO LASTRA DI COPERTURA

Nodi

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
423	34.43	12.55	0.00	1	1	1	0	0	0	0
424	34.37	12.94	0.00	1	1	1	0	0	0	0
425	34.17	12.87	0.00	0	0	0	0	0	0	0
426	34.22	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0
427	33.98	12.81	0.00	0	0	0	0	0	0	0
428	34.02	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0
429	33.78	12.74	0.00	0	0	0	0	0	0	0
430	33.81	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0
431	33.58	12.68	0.00	0	0	0	0	0	0	0
432	33.60	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0
433	33.39	12.62	0.00	0	0	0	0	0	0	0
434	33.40	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
435	34.19	13.28	0.00	1	1	1	0	0	0	0
436	34.03	13.16	0.00	0	0	0	0	0	0	0
437	33.86	13.04	0.00	0	0	0	0	0	0	0
438	33.69	12.92	0.00	0	0	0	0	0	0	0
439	33.52	12.80	0.00	0	0	0	0	0	0	0
440	33.36	12.67	0.00	0	0	0	0	0	0	0
441	33.92	13.55	0.00	1	1	1	0	0	0	0
442	33.80	13.39	0.00	0	0	0	0	0	0	0
443	33.68	13.22	0.00	0	0	0	0	0	0	0
444	33.55	13.05	0.00	0	0	0	0	0	0	0
445	33.43	12.89	0.00	0	0	0	0	0	0	0
446	33.31	12.72	0.00	0	0	0	0	0	0	0
447	33.57	13.73	0.00	1	1	1	0	0	0	0
448	33.51	13.53	0.00	0	0	0	0	0	0	0
449	33.44	13.34	0.00	0	0	0	0	0	0	0
450	33.38	13.14	0.00	0	0	0	0	0	0	0
451	33.32	12.95	0.00	0	0	0	0	0	0	0
452	33.25	12.75	0.00	0	0	0	0	0	0	0
453	33.19	13.79	0.00	1	1	1	0	0	0	0
454	33.19	13.58	0.00	0	0	0	0	0	0	0
455	33.19	13.38	0.00	0	0	0	0	0	0	0
456	33.19	13.17	0.00	0	0	0	0	0	0	0
457	33.19	12.97	0.00	0	0	0	0	0	0	0
458	33.19	12.76	0.00	0	0	0	0	0	0	0
459	32.81	13.73	0.00	1	1	1	0	0	0	0
460	32.87	13.53	0.00	0	0	0	0	0	0	0
461	32.94	13.34	0.00	0	0	0	0	0	0	0
462	33.00	13.14	0.00	0	0	0	0	0	0	0
463	33.06	12.95	0.00	0	0	0	0	0	0	0
464	33.13	12.75	0.00	0	0	0	0	0	0	0
465	32.46	13.55	0.00	1	1	1	0	0	0	0
466	32.58	13.39	0.00	0	0	0	0	0	0	0
467	32.71	13.22	0.00	0	0	0	0	0	0	0
468	32.83	13.05	0.00	0	0	0	0	0	0	0
469	32.95	12.89	0.00	0	0	0	0	0	0	0
470	33.07	12.72	0.00	0	0	0	0	0	0	0
471	32.19	13.28	0.00	1	1	1	0	0	0	0
472	32.34	13.13	0.00	0	0	0	0	0	0	0
473	32.52	13.04	0.00	0	0	0	0	0	0	0
474	32.73	12.95	0.00	0	0	0	0	0	0	0
475	32.86	12.80	0.00	0	0	0	0	0	0	0
476	33.02	12.67	0.00	0	0	0	0	0	0	0
477	32.01	12.94	0.00	1	1	1	0	0	0	0
478	32.21	12.87	0.00	0	0	0	0	0	0	0
479	32.40	12.83	0.00	0	0	0	0	0	0	0
480	32.64	12.82	0.00	0	0	0	0	0	0	0
481	32.78	12.67	0.00	0	0	0	0	0	0	0
482	32.99	12.62	0.00	0	0	0	0	0	0	0
483	31.99	12.76	0.00	1	1	1	0	0	0	0
484	32.14	12.73	0.00	0	0	0	0	0	0	0
485	32.25	12.71	0.00	0	0	0	0	0	0	0
486	32.80	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0
487	32.98	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0
488	31.98	12.36	0.00	1	1	1	0	0	0	0
489	32.01	12.17	0.00	1	1	1	0	0	0	0
490	32.21	12.23	0.00	0	0	0	0	0	0	0
491	32.14	12.38	0.00	0	0	0	0	0	0	0

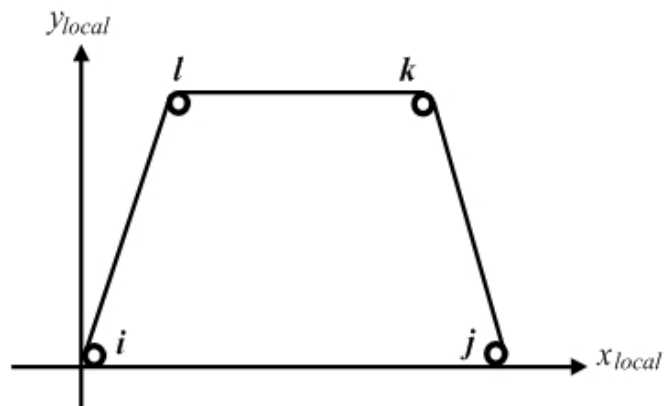
Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
492	32.40	12.27	0.00	0	0	0	0	0	0	0
493	32.24	12.40	0.00	0	0	0	0	0	0	0
494	32.78	12.43	0.00	0	0	0	0	0	0	0
495	32.99	12.49	0.00	0	0	0	0	0	0	0
496	32.19	11.83	0.00	1	1	1	0	0	0	0
497	32.34	11.97	0.00	0	0	0	0	0	0	0
498	32.52	12.07	0.00	0	0	0	0	0	0	0
499	32.73	12.15	0.00	0	0	0	0	0	0	0
500	32.64	12.29	0.00	0	0	0	0	0	0	0
501	32.86	12.31	0.00	0	0	0	0	0	0	0
502	33.02	12.43	0.00	0	0	0	0	0	0	0
503	32.46	11.55	0.00	1	1	1	0	0	0	0
504	32.58	11.72	0.00	0	0	0	0	0	0	0
505	32.71	11.89	0.00	0	0	0	0	0	0	0
506	32.83	12.05	0.00	0	0	0	0	0	0	0
507	32.95	12.22	0.00	0	0	0	0	0	0	0
508	33.07	12.39	0.00	0	0	0	0	0	0	0
509	32.81	11.38	0.00	1	1	1	0	0	0	0
510	32.87	11.57	0.00	0	0	0	0	0	0	0
511	32.94	11.77	0.00	0	0	0	0	0	0	0
512	33.00	11.96	0.00	0	0	0	0	0	0	0
513	33.06	12.16	0.00	0	0	0	0	0	0	0
514	33.13	12.36	0.00	0	0	0	0	0	0	0
515	33.19	11.32	0.00	1	1	1	0	0	0	0
516	33.19	11.52	0.00	0	0	0	0	0	0	0
517	33.19	11.73	0.00	0	0	0	0	0	0	0
518	33.19	11.93	0.00	0	0	0	0	0	0	0
519	33.19	12.14	0.00	0	0	0	0	0	0	0
520	33.19	12.35	0.00	0	0	0	0	0	0	0
521	33.57	11.38	0.00	1	1	1	0	0	0	0
522	33.51	11.57	0.00	0	0	0	0	0	0	0
523	33.44	11.77	0.00	0	0	0	0	0	0	0
524	33.38	11.96	0.00	0	0	0	0	0	0	0
525	33.32	12.16	0.00	0	0	0	0	0	0	0
526	33.25	12.36	0.00	0	0	0	0	0	0	0
527	33.92	11.55	0.00	1	1	1	0	0	0	0
528	33.80	11.72	0.00	0	0	0	0	0	0	0
529	33.68	11.89	0.00	0	0	0	0	0	0	0
530	33.55	12.05	0.00	0	0	0	0	0	0	0
531	33.43	12.22	0.00	0	0	0	0	0	0	0
532	33.31	12.39	0.00	0	0	0	0	0	0	0
533	34.19	11.83	0.00	1	1	1	0	0	0	0
534	34.03	11.95	0.00	0	0	0	0	0	0	0
535	33.86	12.07	0.00	0	0	0	0	0	0	0
536	33.69	12.19	0.00	0	0	0	0	0	0	0
537	33.52	12.31	0.00	0	0	0	0	0	0	0
538	33.36	12.43	0.00	0	0	0	0	0	0	0
539	34.37	12.17	0.00	1	1	1	0	0	0	0
540	34.17	12.23	0.00	0	0	0	0	0	0	0
541	33.98	12.30	0.00	0	0	0	0	0	0	0
542	33.78	12.36	0.00	0	0	0	0	0	0	0
543	33.58	12.43	0.00	0	0	0	0	0	0	0
544	33.39	12.49	0.00	0	0	0	0	0	0	0
545	31.95	12.55	0.00	1	1	1	0	0	0	0
546	32.11	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0
547	32.20	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0
548	33.19	12.55	0.00	0	0	0	0	0	0	0

5. ELEMENTI A 4 NODI

Convenzioni adottate

L'elemento a 4 nodi è individuato tramite il numero dei quattro nodi di vertice dello stesso.

Gli assi del sistema di riferimento locale risultano così disposti:



- L'asse x_{locale} ha direzione parallela alla retta congiungente i nodi i e j , è passante per i medesimi nodi ed ha verso positivo da i a j .
- L'asse y_{locale} è ortogonale all'asse x_{locale} , passa per il nodo i ed ha verso positivo dalla parte del nodo l .
- L'asse z_{locale} è ottenuto per prodotto vettoriale fra x_{locale} e y_{locale} .

5.1. MODELLO CISTERNA

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	170386.0	0.120	0.000012	2500.0	C35/45

Caratteristiche dei Terreni di Fondazione:

Tipo	Costante di Sottofondo [kg/cm ³]	Commento
1	10.0	Sottofondo

Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	1	Mesh isotropa	s= 9 [cm] Sp. 9,5
2	1	Mesh isotropa	s= 7 [cm] Sp. 7
3	1	Mesh platea	s= 8 [cm] Terreno numero 1 Sottofondo Sp. 8

5.2. MODELLO LASTRA DI COPERTURA Sp.10

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	170386.0	0.120	0.000012	2500.0	C35/45

Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	1	Mesh isotropa	s= 10 [cm] sp.10

5.3. MODELLO LASTRA DI COPERTURA Sp.20

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	170386.0	0.120	0.000012	2500.0	C35/45

Sezioni Impiegate:

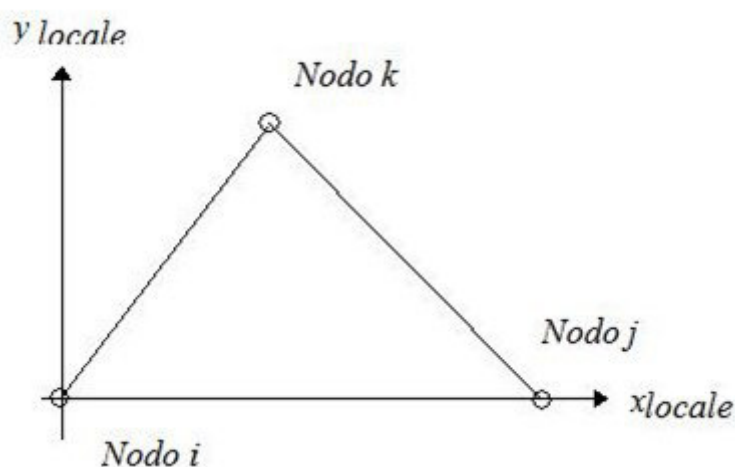
Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	1	Mesh isotropa	s= 20 [cm] sp.20

6. ELEMENTI TRIANGOLARI

Convenzioni adottate

L'elemento triangolare è individuato tramite il numero dei nodi di vertice dello stesso.

Gli assi del sistema di riferimento locale risultano così disposti:



- L'asse x_{locale} ha direzione parallela alla retta congiungente i nodi i e j , è passante per i medesimi nodi ed ha verso positivo da i a j .
- L'asse y_{locale} è ortogonale all'asse x_{locale} , passa per il nodo i ed ha verso positivo dalla parte del nodo k .
- L'asse z_{locale} è ottenuto per prodotto vettoriale fra x_{locale} e y_{locale} .

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	170386.0	0.120	0.000012	2500.0	C35/45

Caratteristiche dei Terreni di Fondazione:

Tipo	Costante di Sottofondo [kg/cm ³]	Commento
1	10.0	Sottofondo

Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	1	Mesh platea	s= 8 [cm] Terreno numero 1 Sottofondo Sp. 8

7. CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO

Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura n condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in m direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad $n + m$ condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le $n + m$ condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione i -esima secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione j -esima ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione i -esima.
- Le prime n condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da $n+1$ a $n+m$.

7.1. CISTERNA INTERRATA

Condizioni di carico definite:

- Cond. 1 : Peso Proprio
- Cond. 2 : Permanenti G1
- Cond. 3 : Variabili (I° Categoria)
- Cond. 4 : Sisma
- Cond. 5 : Peso di tutto pieno

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero	
1	SLU -STR
2	SLV
3	SLU -GEO

Comb.\Cond	1	2	3	4	5
1	1.35	1.35	1.35		
2	1	1		1	
3	1.35	1.35	1.35		1.35

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
4				RARA

Comb.\Cond	1	2	3
4	1	1	1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero	
5	FREQUENTE

Comb.\Cond	1	2	3
5	1	1	0.4

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero	
6	QUASI PERMANENTE

Comb.\Cond	1	2
6	1	1

7.2. CISTERNA FUORI TERRA**Condizioni di carico definite:**

- Cond. 1 : Peso Proprio
- Cond. 2 : Permanenti G1
- Cond. 3 : Variabili (Neve)
- Cond. 4 : Sisma 0SLV
- Cond. 5 : Sisma 90SLV
- Cond. 6 : Sisma 180SLV
- Cond. 7 : Sisma 270SLV

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero	
1	SLU

Comb.\Cond	1	2	3
1	1.3	1.3	1.5

Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita

Combinazione di carico numero

2	Sisma 0 / 90
3	Sisma 0 / 270
4	Sisma 90 / 0
5	Sisma 90 / 180
6	Sisma 180 / 90
7	Sisma 180 / 270
8	Sisma 270 / 0
9	Sisma 270 / 180

Comb.\Cond	1	2	4	5	6	7
2	1	1	1	0.3		
3	1	1	1			0.3
4	1	1	0.3	1		
5	1	1		1	0.3	
6	1	1		0.3	1	
7	1	1			1	0.3
8	1	1	0.3			1
9	1	1			0.3	1

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

10	RARA
----	------

Comb.\Cond	1	2	3
10	1	1	1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

11	FREQUENTE
----	-----------

Comb.\Cond	1	2	3
11	1	1	0.2

7.3. LASTRA DI COPERTURA Sp.10

Condizioni di carico definite:

- Cond. 1 Peso Proprio
- Cond. 2 Permanenti
- Cond. 3 Variabili (Cat.A)

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero

1	SLU
---	-----

Comb.\Cond	1	2	3
1	1.3	1.3	1.5

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
2	RARA 1		
Comb.\Cond	1	2	3
2	1	1	1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
3	FREQ. 1		
Comb.\Cond	1	2	3
3	1	1	0.5

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero			
4	QUASI PERM.		
Comb.\Cond	1	2	3
4	1	1	0.3

7.4. LASTRA DI COPERTURA Sp.20**Condizioni di carico definite:**

- Cond. 1 Peso Proprio
- Cond. 2 Permanenti G1
- Cond. 3 Accidentali SdC2
- Cond. 4 Accidentali SdC1

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero				
1	SLU1			
2	SLU2			
Comb.\Cond	1	2	3	4
1	1.35	1.35	1.35	
2	1.35	1.35		1.35

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero	
3	RARA1
4	RARA2

Comb.\Cond	1	2	3	4
3	1	1	1	
4	1	1		1

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
5			FREQ1	
6			FREQ2	
Comb.\Cond	1	2	3	4
5	1	1	0.75	
6	1	1		0.4

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

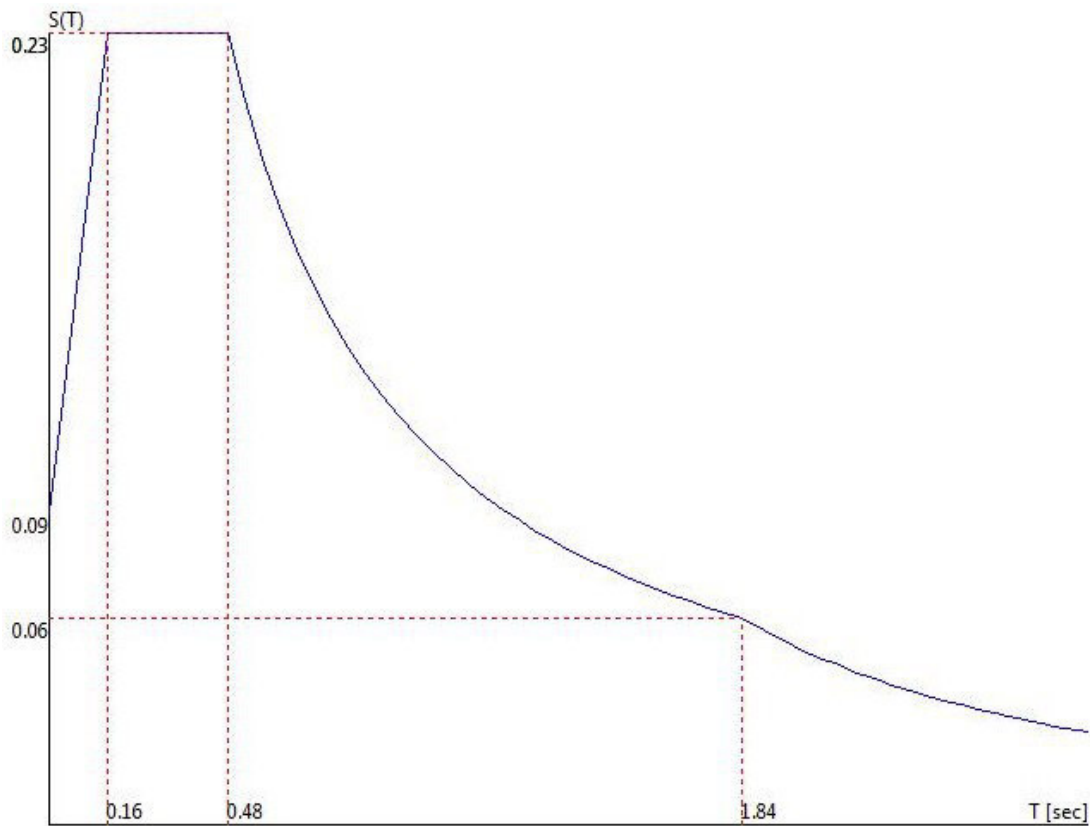
Combinazione di carico numero				
7			QP1	
8			QP2	
Comb.\Cond	1	2		
7	1	1		
8	1	1		

8. RISULTATI ANALISI DINAMICA**Dati generali relativi all'analisi dinamica****Spettro in accordo con TU 2018**

- Mazara del Vallo TP Longitudine 12.5917 Latitudine 37.6539
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso II° coefficiente C_U 1.0
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di struttura massimo q_0 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore di duttilità K_R per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_W 1.00
- Fattore di struttura q per sisma orizzontale 1.00
- Fattore di struttura q per sisma verticale 1.00
- Smorzamento Viscoso (0.05 = 5%) 0.05

TU 2018 SLV H

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 475 (anni)
- S_s 1.500
- T_B 0.16 [sec]
- T_C 0.48 [sec]
- T_D 1.84 [sec]
- a_g/g 0.0605
- F_o 2.5492
- T_C^* 0.3100



Fattori di partecipazione per il calcolo delle masse

Cond. Carico 1 Peso Proprio 1.0000

Cond. Carico 2 Permanenti G1 1.0000

Cond. Carico 3 Variabili (Neve) 0.0000

Angoli d'ingresso del Sisma

- SLV Direzione 1 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLV Direzione 2 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLV Direzione 3 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLV Direzione 4 Angolo in pianta 270.00 [°]

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	5.01057e+003	70.785	0.09	0.1689
2	5.01221e+003	70.797	0.09	0.1688
3	5.31778e+003	72.923	0.09	0.1666
4	5.32162e+003	72.949	0.09	0.1665
5	2.15633e+004	146.844	0.04	0.1284
6	2.78022e+004	166.740	0.04	0.1239
7	2.78045e+004	166.747	0.04	0.1239
8	5.37339e+004	231.806	0.03	0.1146
9	7.04524e+004	265.429	0.02	0.1116
10	7.05259e+004	265.567	0.02	0.1115
11	9.03689e+004	300.614	0.02	0.1091

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
12	9.03920e+004	300.653	0.02	0.1091
13	1.44802e+005	380.529	0.02	0.1053
14	1.44866e+005	380.612	0.02	0.1053
15	1.68335e+005	410.286	0.02	0.1042
16	1.68378e+005	410.339	0.02	0.1042
17	2.41040e+005	490.958	0.01	0.1020
18	2.58359e+005	508.290	0.01	0.1016
19	2.77694e+005	526.967	0.01	0.1012
20	2.77889e+005	527.152	0.01	0.1012
21	3.07917e+005	554.903	0.01	0.1007
22	3.07947e+005	554.929	0.01	0.1007
23	3.27198e+005	572.012	0.01	0.1004
24	3.27302e+005	572.103	0.01	0.1004
25	3.74398e+005	611.881	0.01	0.0998
26	3.74746e+005	612.165	0.01	0.0998
27	4.41076e+005	664.136	0.01	0.0990
28	4.42494e+005	665.202	0.01	0.0990
29	4.72780e+005	687.590	0.01	0.0988
30	4.72830e+005	687.626	0.01	0.0988
31	5.25446e+005	724.876	0.01	0.0984
32	5.25657e+005	725.022	0.01	0.0983
33	5.32046e+005	729.415	0.01	0.0983
34	5.32571e+005	729.775	0.01	0.0983
35	5.52045e+005	742.997	0.01	0.0982
36	5.97544e+005	773.010	0.01	0.0979
37	5.98153e+005	773.403	0.01	0.0979
38	7.86130e+005	886.640	0.01	0.0970
39	7.86353e+005	886.765	0.01	0.0970
40	8.80452e+005	938.324	0.01	0.0966
41	8.80912e+005	938.569	0.01	0.0966
42	9.83180e+005	991.554	0.01	0.0963
43	1.05199e+006	1025.667	0.01	0.0961
44	1.05203e+006	1025.686	0.01	0.0961
45	1.16427e+006	1079.014	0.01	0.0958
46	1.16433e+006	1079.041	0.01	0.0958
47	1.24282e+006	1114.820	0.01	0.0957
48	1.24341e+006	1115.082	0.01	0.0957
49	1.26462e+006	1124.551	0.01	0.0956
50	1.26462e+006	1124.552	0.01	0.0956
51	1.31176e+006	1145.319	0.01	0.0955
52	1.31388e+006	1146.244	0.01	0.0955
53	1.36429e+006	1168.028	0.01	0.0955
69	3.84794e+006	1961.616	0.00	0.0935

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	-1.90406e+001	100.0	3.62543e+002	60.9	60.9
46	1.10152e+001	57.9	1.21336e+002	20.4	81.3
30	-3.77026e+000	19.8	1.42149e+001	2.4	83.7
60	-3.42012e+000	18.0	1.16972e+001	2.0	85.7
12	-3.23988e+000	17.0	1.04968e+001	1.8	87.4
23	-3.20977e+000	16.9	1.03026e+001	1.7	89.2
3	7.52109e-002	0.4	5.65668e-003	0.0	89.2
26	-4.24338e-002	0.2	1.80063e-003	0.0	89.2
64	-2.20407e-002	0.1	4.85794e-004	0.0	89.2
67	2.18075e-002	0.1	4.75568e-004	0.0	89.2
48	-2.16642e-002	0.1	4.69337e-004	0.0	89.2

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
2	-2.03690e-002	0.1	4.14896e-004	0.0	89.2
29	1.97494e-002	0.1	3.90037e-004	0.0	89.2
49	1.93620e-002	0.1	3.74885e-004	0.0	89.2
20	-1.73157e-002	0.1	2.99833e-004	0.0	89.2
45	-1.47672e-002	0.1	2.18072e-004	0.0	89.2
31	-1.40638e-002	0.1	1.97790e-004	0.0	89.2
28	1.34449e-002	0.1	1.80765e-004	0.0	89.2
63	-1.31897e-002	0.1	1.73968e-004	0.0	89.2
54	-1.29715e-002	0.1	1.68260e-004	0.0	89.2
59	1.25227e-002	0.1	1.56818e-004	0.0	89.2
50	-1.05632e-002	0.1	1.11582e-004	0.0	89.2
33	-9.63593e-003	0.1	9.28511e-005	0.0	89.2
55	9.51131e-003	0.0	9.04650e-005	0.0	89.2
42	-6.81650e-003	0.0	4.64647e-005	0.0	89.2
44	-4.95309e-003	0.0	2.45331e-005	0.0	89.2
22	-4.56931e-003	0.0	2.08786e-005	0.0	89.2
62	-4.56404e-003	0.0	2.08304e-005	0.0	89.2
4	3.18909e-003	0.0	1.01703e-005	0.0	89.2
24	-3.04612e-003	0.0	9.27884e-006	0.0	89.2
40	-2.68865e-003	0.0	7.22882e-006	0.0	89.2
57	-2.22056e-003	0.0	4.93088e-006	0.0	89.2
52	2.19117e-003	0.0	4.80122e-006	0.0	89.2
7	-1.76865e-003	0.0	3.12813e-006	0.0	89.2
51	1.42545e-003	0.0	2.03189e-006	0.0	89.2
34	-1.16147e-003	0.0	1.34901e-006	0.0	89.2
56	1.01709e-003	0.0	1.03447e-006	0.0	89.2
14	-1.00095e-003	0.0	1.00189e-006	0.0	89.2
17	9.42245e-004	0.0	8.87827e-007	0.0	89.2
11	-8.91860e-004	0.0	7.95414e-007	0.0	89.2
38	-8.60700e-004	0.0	7.40805e-007	0.0	89.2
68	-7.88421e-004	0.0	6.21607e-007	0.0	89.2
9	-6.41102e-004	0.0	4.11012e-007	0.0	89.2
36	-4.80187e-004	0.0	2.30579e-007	0.0	89.2
16	-4.61923e-004	0.0	2.13373e-007	0.0	89.2
43	-4.40224e-004	0.0	1.93797e-007	0.0	89.2
15	-3.81970e-004	0.0	1.45901e-007	0.0	89.2
69	3.71540e-004	0.0	1.38042e-007	0.0	89.2
37	3.67268e-004	0.0	1.34886e-007	0.0	89.2
61	2.74489e-004	0.0	7.53443e-008	0.0	89.2
58	2.37027e-004	0.0	5.61819e-008	0.0	89.2
10	1.80349e-004	0.0	3.25257e-008	0.0	89.2
18	1.60932e-004	0.0	2.58992e-008	0.0	89.2
66	1.11492e-004	0.0	1.24304e-008	0.0	89.2
53	-8.11551e-005	0.0	6.58615e-009	0.0	89.2
39	-6.95054e-005	0.0	4.83100e-009	0.0	89.2
47	-6.16188e-005	0.0	3.79688e-009	0.0	89.2

9. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

9.1. CISTERNA INTERRATA

Si riporta di seguito il confronto delle tensioni alla base delle pareti della cisterna interrata per la combinazione SLE rara (Comb.10):

- P.P. strutturale parete = 3856 kg

- Sovraccarico Permanente = 2435 kg

- Sovraccarico Accidentale = 4399 kg

-Area di Base = 7461 cm²

$$\sigma_{\text{manuale}} = (3856+2435+4399) / 7461 = 1,43 \text{ kg/cm}^2$$

$$N_{\text{automatico}} = 1,49 \text{ kg}$$

**Differenza calcolata inferiore al 4%, dovuta alle approssimazioni del modello di calcolo.
Si ritiene quindi accettabile il risultato del calcolo.**

9.2. CISTERNA FUORI TERRA

Si riporta di seguito il confronto delle tensioni alla base delle pareti della cisterna fuori terra per la combinazione SLE rara (Comb.10):

- P.P. strutturale parete = 3856 kg

- Sovraccarico Permanente = 2435 kg

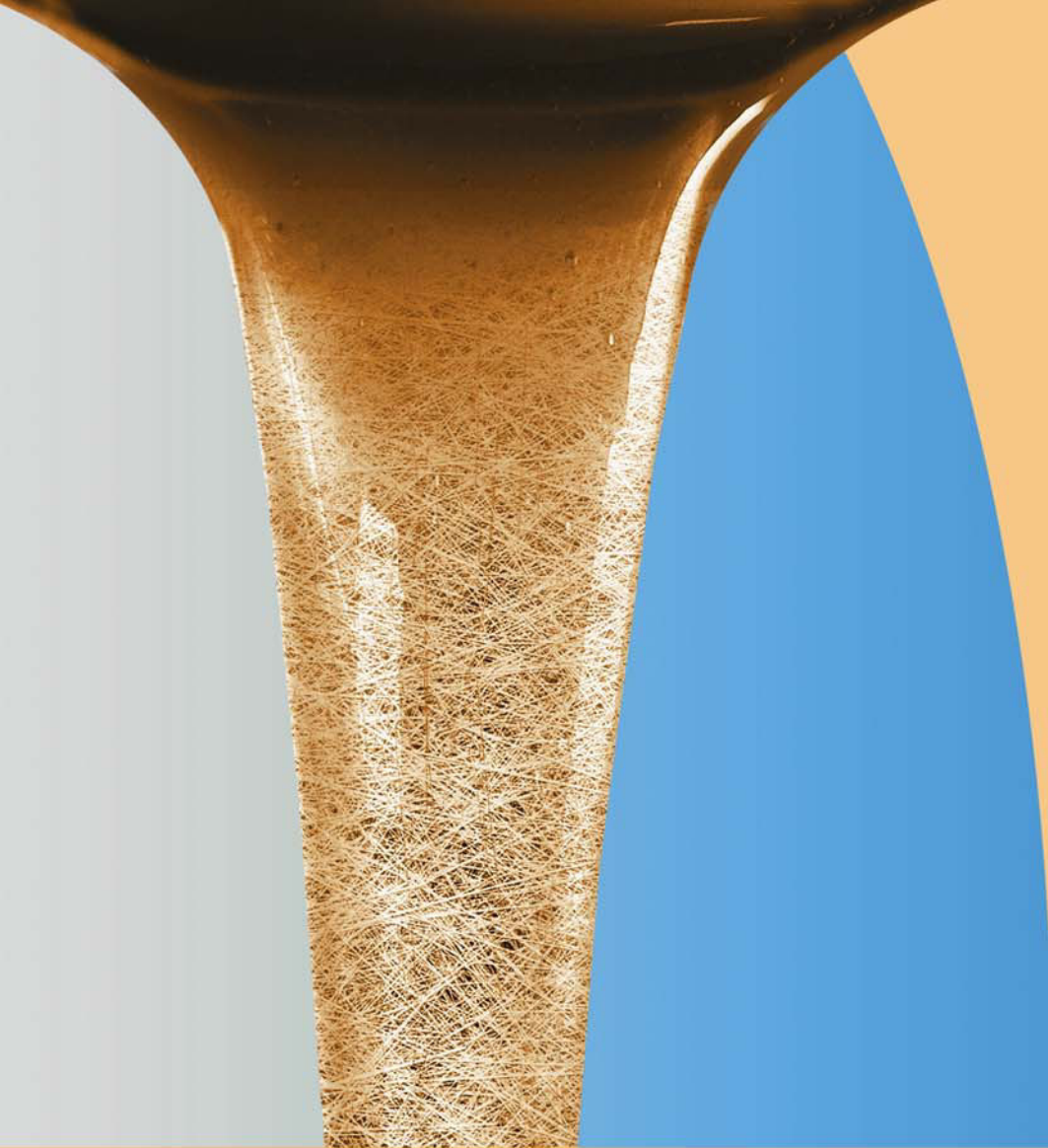
- Sovraccarico Accidentale = 236 kg

-Area di Base = 7461 cm²

$$\sigma_{\text{manuale}} = (3856+2435+236) / 7461 = 0,87 \text{ kg/cm}^2$$

$$N_{\text{automatico}} = 0,82 \text{ kg}$$

**Differenza calcolata inferiore al 6%, dovuta alle approssimazioni del modello di calcolo.
Si ritiene quindi accettabile il risultato del calcolo.**



Manuale d'uso e manutenzione

**Use and Maintenance Manual
Bedienungs- und Wartungshandbuch**

Serbatoio in PRFV

FRP Tank

GFK Behälter

selip

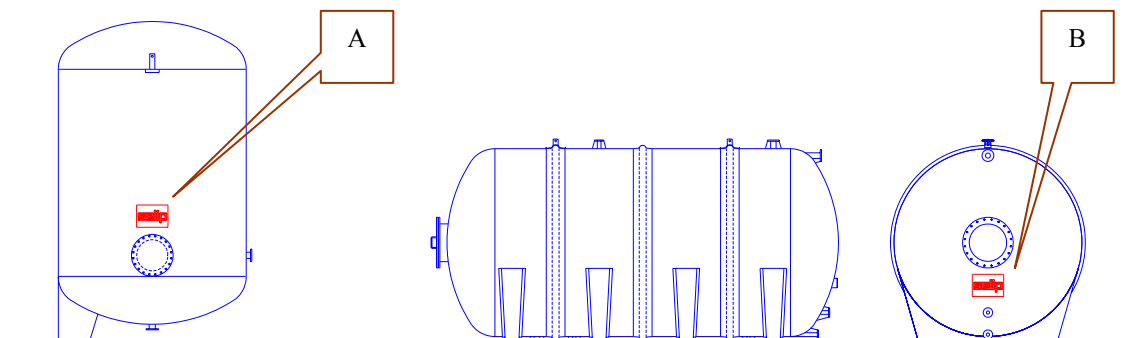
CAPITOLO (0)	CHAPTER (0)	KAPITEL (0)
SOMMARIO	SUMMARY	INHALTSVERZEICHNIS
1. DATI D'IDENTIFICAZIONE3 1.1 TARGA IDENTIFICATIVA3 1.2 DATI IDENTIFICAZIONE COSTRUTTORE4 1.3 COPYRIGHT4 2. INFORMAZIONI GENERALI5 2.1 UTILIZZO DEL MANUALE5 2.2 SIMBOLOGIA6 2.3 SIMBOLOGIA QUALIFICA OPERATORI6 2.4 AVVERTENZE GENERALI7 2.5 CONSERVAZIONE7 2.6 DOVERI DEL DATORE DI LAVORO7 3. CARATTERISTICHE TECNICHE8 3.1 DENOMINAZIONE SERBATOI8 3.2 PRODOTTI CONTENUTI9 3.3 CARATTERISTICHE TECNICHE9 4. TRASPORTO, SCARICO, STOCCAGGIO10 4.1 TRASPORTO11 4.2 ISPEZIONE11 4.3 SCARICO MOVIMENTAZIONE12 4.4 STOCCAGGIO14 5. INSTALLAZIONE15 5.1 ZONA D'INSTALLAZIONE15 5.2 INSTALLAZIONE SERBATOI VERTICALI CON FONDO PIANO16 5.3 CONTROLLO DEL BASAMENTO16 5.4 PREPARAZIONE DEL BASAMENTO16 5.5 INSTALLAZIONE SERBATOI VERTICALI CON PIEDI IN PRF E SERBATOI/SILOS CON TELAIO METALLICO20 5.6 INSTALLAZIONE SERBATOI VERTICALI ORIZZONTALI CON SELLE IN PRFV22 5.7 INSTALLAZIONE SERBATOI ORIZZONTALI SU SELLE IN ACCIAIO O IN CEMENTO24 5.8 AVVERTENZE DOPO L'INSTALLAZIONE25 5.9 COLLEGAMENTO ALLE TUBAZIONI ESTERNE26 6. USO DEL SERBATOIO28 6.1 INDICAZIONI GENERALI28 6.2 POSTAZIONE OPERATORE28 6.3 GARANZIE28 7. PULIZIA E MANUTENZIONE29 7.1 CONTROLLI INTERNI29 7.2 PULIZIA ZONE DI LAVORO32 7.3 CONTROLLI PERIODICI33 7.4 AVVERTENZE GENERALI DI MANUTENZIONE33 7.5 MANUTENZIONE ORDINARIA34 7.6 MANUTENZIONE STRAORDINARIA34 8. SMANTELLAMENTO E DEMOLIZIONE36 8.1 AVVERTENZE GENERALI36 8.2 DEMOLIZIONE DEL PRFV36 9. RICAMBI37 9.1 RICAMBI37	1. IDENTIFICATION DATA 3 1.1 IDENTIFICATION TAG 3 1.2 CONSTRUCTOR'S IDENTIFICATION DATA 4 1.3 COPYRIGHT 4 2. GENERAL INFORMATION 5 2.1 USING THE MANUAL 5 2.2 SYMBOLS 6 2.3 SYMBOLS FOR QUALIFIED OPERATORS 6 2.4 GENERAL WARNINGS 7 2.5 HOW TO LOOK AFTER THE MANUAL 7 2.6 EMPLOYER'S DUTIES 7 3. TECHNICAL CHARACTERISTICS 8 3.1 TANK DENOMINATION 8 3.2 PRODUCTS CONTAINED 9 3.3 TECHNICAL DATA 9 4. TRANSPORT, UNLOADING, STORAGE 10 4.1 TRANSPORT 11 4.2 INSPECTION 11 4.3 UNLOADING, LIFTING 12 4.4 STORAGE 14 5. INSTALLATION 15 5.1 INSTALLATION AREA 15 5.2 INSTALLATION OF VERTICAL TANKS WITH FLAT BOTTOM 16 5.3 CHECKING THE BED 16 5.4 PREPARATION OF THE BED 16 5.5 INSTALLATION OF VERTICAL TANKS WITH FRP FEET AND TANKS/SILOS WITH METAL FRAME 20 5.6 INSTALLATION OF HORIZONTAL TANKS WITH FRP SADDLES 22 5.7 INSTALLATION OF HORIZONTAL TANKS WITH STEEL OR CONCRETE SADDLES 24 5.8 WARNINGS AFTER INSTALLATION 25 5.9 CONNECTION TO EXTERNAL PIPING 26 6. TANK USE 28 6.1 GENERAL INDICATIONS 28 6.2 OPERATING POSITION 28 6.3 WARRANTIES 28 7. CLEANING AND MAINTENANCE 29 7.1 INTERNAL CONTROL 29 7.2 WORKING AREAS CLEANING 32 7.3 PERIOD CHECKS 33 7.4 GENERAL WARNINGS FOR MAINTENANCE 33 7.5 ORDINARY MAINTENANCE 34 7.6 EXTRAORDINARY MAINTENANCE 34 8. DISPOSAL AND SCRAPPING 36 8.1 GENERAL WARNINGS 36 8.2 DEMOLITION OF FRP 36 9. SPARE PARTS 37 9.1 SPARE PARTS 37	1. IDENTIFIZIERUNGSDATEN 3 1.1 KENNSCHILD 3 1.2 KENNDATEN DES HERSTELLERS 4 1.3 COPYRIGHT 4 2. ALLGEMEINE INFORMATIONEN 5 2.1 GEBRAUCH DES HANDBUCHS 5 2.2 SYMBOLE 6 2.3 SYMBOLE BEDIENERQUALIFIKATION 6 2.4 ALLGEMEINE WARNHINWEISE 7 2.5 AUFBEWAHRUNG 7 2.6 PFLICHTEN DES ARBEITGEBERS 7 3. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN 8 3.1 BEZEICHNUNG BEHÄLTER 8 3.2 ENTHALTENE PRODUKTE 9 3.3 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN 9 4. TRANSPORT, ABLADUNG, LAGERUNG 10 4.1 TRANSPORT 11 4.2 INSPEKTION 11 4.3 ABLADUNG HANDLING 12 4.4 LAGERUNG 14 5. INSTALLATION 15 5.1 INSTALLATIONSZONE 15 5.2 INSTALLATION VERTIKALE BEHÄLTER MIT FLACHBODEN 16 5.3 KONTROLLE DER GRUNDFLÄCHE 16 5.4 VORBEREITUNG DER GRUNDFLÄCHE 16 5.5 INSTALLATION VERTIKALE BEHÄLTER MIT FÜßEN AUS GFK UND BEHÄLTER/SILOS MIT METALLRAHMEN 20 5.6 INSTALLATION HORIZONTALE BEHÄLTER MIT SÄTTELN AUS GFK 22 5.7 INSTALLATION HORIZONTALE BEHÄLTER AUF SÄTTELN AUS STAHL ODER ZEMENT 24 5.8 HINWEISE NACH DER INSTALLATION 25 5.9 ANSCHLUSS AN EXTERNE ROHRLEITUNGEN 26 6. VERWENDUNG DES BEHÄLTERS 28 6.1 ALLGEMEINE ANGABEN 28 6.2 POSITION DES BEDIENERS 28 6.3 GARANTIE 28 7. REINIGUNG UND WARTUNG 29 7.1 INTERNE KONTROLLEN 29 7.2 REINIGUNG ARBEITSZONE 32 7.3 PERIODISCHE KONTROLLEN 33 7.4 ALLGEMEINE WARTUNGSHINWEISE 33 7.5 WARTUNG 34 7.6 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG 34 8. ABBAU UND ENTSORGUNG 36 8.1 ALLGEMEINE WICHTIGE HINWEISE 36 8.2 ENTSORGUNG DES GFK 36 9. ERSATZTEILE 37 9.1 ERSATZTEILE 37

CAPITOLO (1)	CHAPTER (1)	KAPITEL (1)
DATI D'IDENTIFICAZIONE	IDENTIFICATION DATA	IDENTIFIZIERUNGS DATEN
1.1 TARGA IDENTIFICATIVA	1.1 IDENTIFICATION TAG	1.1 KENNSCHILD

		
FONTANELATO (PR) TEL. 0521/824211 TEL. 06/9344267 FAX 0521/821944 FAX 06/9343792		
TIPO-DIAMETRO		Øi
MATRICOLA-ITEM	XX.YYYY.ZZ	
ANNO DI COSTRUZIONE		
CAPACITA'	--- m ³	
PESO SPEC.	----- kg/dm ³	
TEMP. ESERCIZIO	----- °C	
PRESS. ESERCIZIO	----- mbar	
CONTENUTO		

ESEMPIO DI TARGA
TAG EXAMPLE
SCHILDBEISPIEL

Su specifica richiesta del cliente potrebbe trovarsi sul SERBATOIO una differente targa.	After specific request by the customer a different tag may be found on the TANK	Auf spezifische Anfrage des Kunden kann sich auf dem BEHÄLTER ein unterschiedliches Schild befinden.
Verificare che la targa di riconoscimento sia sempre perfettamente leggibile.	Verify that the identification tag is always perfectly legible	Überprüfen, dass das Schild jederzeit perfekt lesbar ist.
La targa di norma è posizionata: A sopra al passo d'uomo per quanto riguarda i SERBATOI VERTICALI ; B su uno dei due fondi per quanto riguarda i SERBATOI ORIZZONTALI	Normally the tag is positioned: A Above the manhole on VERTICAL TANKS ; B On one of the two ends on HORIZONTAL TANKS	Das Normschild ist positioniert: A oberhalb des Domlochs bezüglich der VERTIKALEN BEHÄLTER ; B auf einem der zwei Böden bezüglich der HORIZONTALEN BEHÄLTER





1.2 DATI IDENTIFICAZIONE COSTRUTTORE

SEDI ITALIANE
Selip s.p.a. Via Provinciale 36 I – 43012 Fontanellato (Parma) ITALY Telefono: +39 0521 824211 Fax: +39 0521 821944 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it
Selip s.p.a. Via Cancelliera 49/51 I – 00040 Ariccina (Roma) ITALY Telefono: +39 06 9344267 Fax: +39 06 9343792 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it

1.3 COPYRIGHT

© Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento potrà essere riprodotta, copiata o duplicata in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo in assenza dell'esplicita autorizzazione scritta in tal senso da parte della **Selip s.p.a.**

1.2 CONSTRUCTOR'S IDENTIFICATION DATA

ITALIAN BRANCHES
Selip s.p.a. Via Provinciale 36 I – 43012 Fontanellato (Parma) ITALY Telephone: +39 0521 824211 Fax: +39 0521 821944 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it
Selip s.p.a. Via Cancelliera 49/51 I – 00040 Ariccina (Roma) ITALY Telephone: +39 06 9344267 Fax: +39 06 9343792 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it

1.3 COPYRIGHT

© All rights reserved. No part of the present document may be reproduced, copied or duplicated in whatever form or with whatever means in the absence of explicit written authorization of the same on the part of **Selip s.p.a.**

1.2 KENNDATEN DES HERSTELLERS

ITALIENISCHE BETRIEBE
Selip s.p.a. Via Provinciale 36 I – 43012 Fontanellato (Parma) ITALY Telefon: +39 0521 824211 Fax: +39 0521 821944 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it
Selip s.p.a. Via Cancelliera 49/51 I – 00040 Ariccina (Roma) ITALY Telefon: +39 06 9344267 Fax: +39 06 9343792 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it

1.3 COPYRIGHT

© Alle Rechte sind vorbehalten. Kein Teil des vorliegenden Dokuments darf auf irgendeine Weise reproduziert, kopiert oder vervielfältigt werden, ohne vorherige schriftliche Autorisierung von Seiten der **Selip s.p.a.**

CAPITOLO (2)	CHAPTER (2)	KAPITEL (2)
INFORMAZIONI GENERALI 2.1 UTILIZZO DEL MANUALE Il manuale d'uso e manutenzione è parte integrante della consegna del SERBATOIO e deve essere riferito al modello specifico della stessa. Il manuale inoltre, deve essere letto attentamente prima di qualsiasi operazione e deve essere conservato per tutta la vita del manufatto. Lo scopo del manuale d'uso e manutenzione è di fornire al cliente e a tutto il personale, preposto ad interagire con il SERBATOIO, tutte le informazioni necessarie al corretto utilizzo ed al mantenimento in condizioni ottimali dello stesso, con particolare riguardo affinché ciò avvenga nelle massime condizioni di sicurezza. Ne illustra le principali caratteristiche in modo da fornire le informazioni necessarie per un suo corretto e sicuro utilizzo. Le istruzioni riportate in questo manuale non sostituiscono ma compendiano gli obblighi per il rispetto della legislazione vigente sulle norme di sicurezza e antinfortunistica. Con riferimento a quanto riportato in questo manuale tecnico, Selip S.p.a. declina ogni responsabilità in caso di:	GENERAL INFORMATION 2.1 USING THE MANUAL The manual for the use and maintenance forms an integral part of the delivery of the TANK and must refer to the specific model in question. Moreover the manual must be read carefully before any operation and must be kept for the whole life of the product. The User's Manual is aimed at supplying the Customer and the personnel dealing with the TANK all the information required for the correct use and maintenance of the tank in full operational conditions, making sure that this occurs in full respect of safety conditions It shows the tank's main characteristics and the information necessary to allow the correct and safe use of the product. The instructions given by this manual are an integration (and not a replacement) of the health and safety rules in force. As regards the information indicated in this manual, Selip S.p.a. declines all responsibility in case of:	ALLGEMEINE INFORMATIONEN 2.1 GEBRAUCH DES HANDBUCHS Das Handbuch für den Gebrauch und die Wartung ist Bestandteil der Lieferung des BEHÄLTERS und muss sich auf das spezifische Modell beziehen. Darüber hinaus muss das Handbuch aufmerksam vor jeglicher Arbeit gelesen und für die gesamte Betriebsdauer der Anlage aufbewahrt werden. Der Zweck des Handbuchs für den Gebrauch und die Wartung ist es, dem Kunden und dem gesamten vorgesehenen Personal alle notwendigen Informationen für die korrekte Verwendung und die Aufrechterhaltung der optimalen Betriebsbedingungen zu liefern, um mit dem BEHÄLTER zu arbeiten; mit besonderem Augenmerk darauf, dass dies unter den maximalen Sicherheitsbedingungen erfolgt. Es erläutert so die prinzipiellen Eigenschaften, um die notwendigen Informationen für seinen korrekten und sicheren Gebrauch zu liefern. Die in diesem Handbuch aufgeführten Anweisungen ersetzen nicht, sondern ergänzen die Verpflichtungen für die Einhaltung der gültigen Gesetzgebung bezüglich der Sicherheits- und Unfallverhütungsnormen. Mit Bezug auf das in diesem technischen Handbuch aufgeführten, lehnt Selip S.p.a. jegliche Verantwortung ab im Falle von:
Uso contrario alle leggi del Paese di installazione sulla sicurezza e sull'antinfortunistica. 	Use against the health and safety rules in force; 	Gebrauch gegen die Vorschriften der geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsgesetze.. 
Errati posizionamenti e/o installazione in cantiere. 	Erroneous positioning and/or installation on site. 	Falsche Positionierungen u/o Installation in Bauplätzen. 
Mancata o errata osservanza delle istruzioni fornite nel manuale. 	Lacking or erroneous observance of the instructions included into the manual. 	Nichtbeachten oder falsche Durchführung der in dem Handbuch enthaltenen Anleitungen und Anweisungen. 
Utilizzo non conforme al dettato progettuale e contrattuale. 	Use not in compliance with the project or contractual dictates. 	Nicht konforme Verwendung bezüglich Projekt und Vertrag. 
Modifiche al SERBATOIO non autorizzate e non eseguite da tecnici Selip. 	Modifications to the TANK not authorised or performed by Selip technicians. 	Modifikationen am BEHÄLTER, die nicht autorisiert und nicht von Selip-Technikern ausgeführt wurden. 

Cambiamenti del luogo e della destinazione d'uso. 	Changes of place and of planned use. 	Änderung des Ortes und der Gebrauchsbestimmung. 
---	---	---

2.2 SIMBOLOGIA

Durante la lettura del manuale d'uso e manutenzione fare molta attenzione ai seguenti simboli monitori ed alle note procedurali che vi sono scritte sotto:

2.2 SYMBOLS

Please pay attention to the warning symbols and their relative notes during the manual reading.

2.2 SYMBOLE

Während der Lektüre des Handbuchs besonders auf die folgenden Symbole und ihrer entsprechenden Hinweise achten, die unterhalb aufgeführt sind:

DIVIETO 	FORBIDDANCE 	VERBOT 
--	---	---

PERICOLO GENERICO 	GENERAL DANGER 	ALLGEMEINE GEFAHR 
--	--	--

OSSERVAZIONE/NOTE 	OBSERVATION/TOTE 	BEACHTUNG/ANMERKUNG 
--	--	--

INDICAZIONE 	SIGN 	HINWEIS 
--	--	--

2.3 SIMBOLOGIA QUALIFICA OPERATORI

2.3 SYMBOLS FOR QUALIFIED OPERATORS

2.3 SYMBOLE BEDIENERQUALIFIKATION

OPERATORE: Personale abilitato a svolgere solo mansioni semplici. 	OPERATOR: Staff qualified to only carry out simple duties. 	BEDIENER: Ausgebildetes Personal, dass nur einfache Vorgänge ausführen kann. 
--	--	---

MANUTENTORE MECCANICO: Personale qualificato in grado d'intervenire sul SERBATOIO in condizioni normali, di effettuare sui meccanismi le normali regolazioni, gli interventi di manutenzione ordinaria e le riparazioni meccaniche. 	MECHANICAL MACHINE OPERATOR: Staff qualified for interventions on the TANK under normal conditions, to carry out normal adjustments to the mechanisms, ordinary maintenance operations and mechanical repairs. 	WARTUNGSMECHANIKER: Qualifiziertes Personal, dass in der Lage ist, am BEHÄLTER unter normalen Bedingungen einzugreifen, normale Einstellungen am Mechanismus, regelmäßige Wartungseingriffe und mechanische Reparaturen auszuführen. 
---	---	--

TECNICO DEL PRFV: Tecnico qualificato ed autorizzato ad effettuare operazioni di natura complessa e straordinaria sul manufatto, anche con utilizzo di PRFV 	FRP TECHNICIAN: Technician qualified and authorised to carry out operations of a complex and extraordinary nature on the product, also with use of FRP 	TECHNIKER DES GFK: Qualifizierter und autorisierter Techniker für die Ausführung von Arbeiten komplexer und außergewöhnlicher Natur am Werkstück, auch unter Verwendung von GFK 
--	--	--

2.4 AVVERTENZE GENERALI

2.4 GENERAL WARNINGS

2.4 ALLGEMEINE WARNHINWEISE

Prima di procedere all'installazione, all'utilizzo o alla manutenzione del **SERBATOIO** leggere attentamente questo **MANUALE**. 

Please read carefully this **MANUAL** before executing any **TANK** installation / use / maintenance operation. 

Bitte lesen Sie dieses **HANDBUCH** aufmerksam vor der Durchführung jeglicher Installations-, Betriebs- oder Wartungseingriffe an der Maschine. 

È necessario che ogni intervento al **SERBATOIO** venga eseguito solamente da persone espressamente autorizzate. 

Each intervention executed onto the **TANK** must be made by skilled and authorized personnel only. 

Alle Eingriffe an der Maschine müssen ausschließlich von ausdrücklich autorisiertem Personal durchgeführt werden. 

Nel caso in cui il **SERBATOIO** contenga prodotti nocivi per la salute dell'operatore quest'ultimo deve munirsi di apposite protezioni (maschera, occhiali, guanti, ecc.), facendo riferimento alle informazioni contenute nelle schede di sicurezza del prodotto stoccato (MSDS in inglese). 

In cases where the **TANK** contains products harmful for the health of the operator, the latter must adopt adequate protection measures (mask, goggles, gloves, etc.) with reference to the product safety instructions (MSDS). 

Falls der **BEHÄLTER** für die Gesundheit des Bedieners schädliche Produkte enthält, muss sich dieser mit geeigneten Schutzausrüstungen ausstatten (Maske, Brille, Handschuhe, etc.), mit Bezug auf die in den Sicherheitskarten des gelagerten Produktes enthaltenen Informationen (MSDS in english). 

2.5 CONSERVAZIONE

2.5 HOW TO LOOK AFTER THE MANUAL

2.5 AUFBEWAHRUNG

Al fine di conservare correttamente il manuale si raccomanda:

To conserve this instruction manual properly, it is recommended:

Bei der Aufbewahrung des Handbuchs ist folgendes zu beachten:

- Impiegare il manuale in modo tale che esso non abbia nessun tipo di deterioramento.
- Non togliere, aggiungere, modificare o riscrivere nessuna parte del manuale; eventuali modifiche allo stesso dovranno essere apportate solo dalla **Selip s.p.a.**
- Conservare il manuale in zone protette da umidità, in modo da non pregiudicare la durata nel tempo.
- Consegnare il manuale a qualsiasi altro utente o successivo proprietario del **SERBATOIO**.

- To use it in such a way that it is not subject to any deterioration;
- Not to cancel, add to, modify or re-write any part of it. Any eventual modifications must be made by **Selip s.p.a.** only;
- To keep it in a dry place, protected from humidity, to enable it to last longer;
- To pass it on to any other user or further owner of the **TANK**.

- Das Handbuch sorgfältig behandeln, damit es nicht beschädigt wird.
- Keine Teile des Handbuchs entfernen, hinzufügen oder neu schreiben; eventuelle Abänderungen am Handbuch müssen ausschließlich durch **Selip s.p.a.** erfolgen.
- Das Handbuch vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahren, damit es nicht beschädigt wird.
- Das Handbuch jedem anderen Verwender oder nachfolgenden Besitzer des **BEHÄLTERS** übergeben.

2.6 DOVERI DEL DATORE DI LAVORO

2.6 EMPLOYER'S DUTIES

2.6 PFLICHTEN DES ARBEITGEBERS

Il datore di lavoro è responsabile della divulgazione del presente documento a tutto il personale che interagirà con il **SERBATOIO**.

Il datore di lavoro s'impegna anche ad aggiornare il manuale d'uso con le parti che la ditta costruttrice eventualmente dovesse inviare.

In caso di perdita o distruzioni del manuale il datore di lavoro s'impegna a richiedere le parti o il manuale completo alla ditta costruttrice.

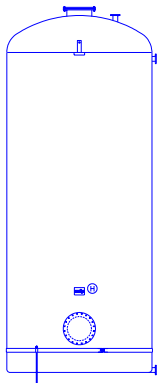
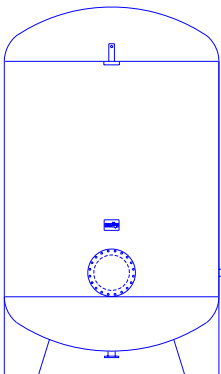
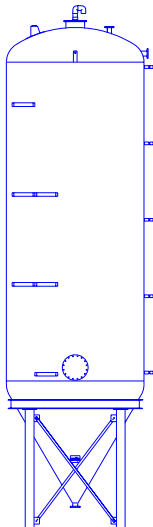
The employer is responsible for supplying this manual to all the people who will work with this **TANK**.

The employer undertakes to keep the manual up-to-date with any further instructions the manufacturer might send. Should this copy get lost or destroyed, the employer must ask the manufacturer for the missing or lost parts of for a complete new copy.

Der Arbeitgeber ist verantwortlich für die Verbreitung des vorliegenden Dokuments an das gesamte Personal, das mit dem **BEHÄLTER** zu tun hat.

Der Arbeitgeber verpflichtet sich auch das Handbuch mit den Teilen auf den neuesten Stand zu bringen, die eventuell von der Herstellerfirma zugeschickt werden.

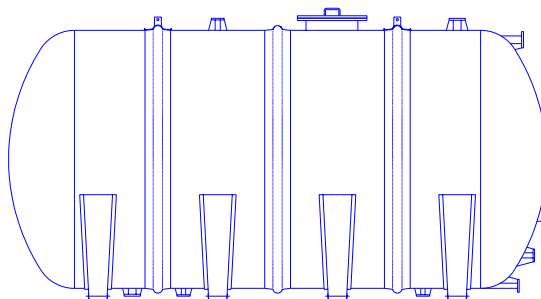
Bei Verlust oder Zerstörung des Handbuchs verpflichtet sich der Arbeitgeber die Teile oder das vollständige Handbuch vom Hersteller anzufragen.

CAPITOLO (3)	CHAPTER (3)	KAPITEL (3)
CARATTERISTICHE TECNICHE 3.1 DENOMINAZIONE SERBATOI I SERBATOI descritti nel seguente manuale vengono denominati: SERBATOI VERTICALI CON FONDO PIANO	TECHNICAL CHARACTERISTICS 3.1 TANK DENOMINATION The TANKS described in the following manual are denominated: VERTICAL TANK WITH FLAT BOTTOM 	TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN 3.1 BEHÄLTERBEZEICHNUNG Die im folgenden Handbuch beschriebenen BEHÄLTER werden bezeichnet als: VERTIKALE BEHÄLTER MIT FLACHBODEN
SERBATOI VERTICALI CON PIEDI IN PRFV	VERTICAL TANKS WITH FRP LEGS 	VERTIKALE BEHÄLTER MIT FÜßEN AUS GFK
SERBATOI/SILOS CON TELAIO METALLICO	TANK/SILOS WITH METALLIC FRAME 	BEHÄLTER /SILOS MIT METALLRAHMEN

**SERBATOI ORIZZONTALI CON SELLE
IN PRFV**

**HORIZONTAL TANKS WITH FRP
SADDLES**

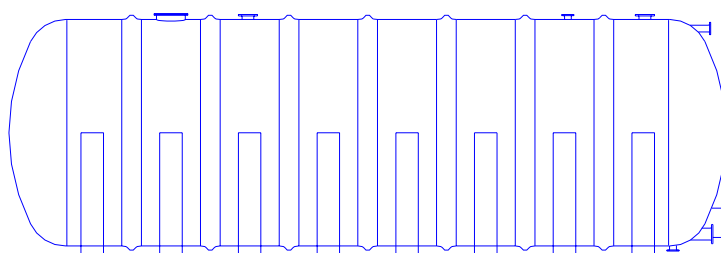
**HORIZONTALE BEHÄLTER MIT
SÄTTELN AUS GFK**



**SERBATOI ORIZZONTALI
MONTATI SU SELLE IN ACCIAIO
O IN CEMENTO**

**HORIZONTAL TANKS MOUNTED ON
STEEL OR CONCRETE SADDLES**

**HORIZONTALE BEHÄLTER;
MONTIERT AUF SÄTTELN AUS
STAHL ODER ZEMENT**



**PRFV: plastici rinforzati con
fibre di vetro.**



**FRP: fibre-glass reinforced
plastic**



**GFK: Glasfaserverstärkte
Polyester.**



3.2 PRODOTTI CONTENUTI

I prodotti che possono essere stoccati nel serbatoio in oggetto sono esclusivamente quelli contrattualmente previsti con riferimento alla conferma d'ordine Selip, e indicati nella targa dati del serbatoio.

3.3 CARATTERISTICHE TECNICHE

Per tutte le caratteristiche tecniche quali dimensioni, capacità e pesi, fare riferimento al disegno costruttivo rilasciato dall'ufficio tecnico della Selip e approvato dal cliente.

3.2 PRODUCTS CONTAINED

The products that may be contained in the tank in question are exclusively those foreseen by the contract with reference to Selip's order confirmation, and indicated on the data tag of the tank.

3.3 TECHNICAL DATA

For all technical characteristics, such as dimensions, capacity and weight please refer to the blueprint issued by Selip's technical office and approved by the customer.

3.2 ENTHALTENE PRODUKTE

Die Produkte, die in dem betreffenden Behälter gelagert werden können, sind ausschließlich die vertraglich vorgesehenen, mit Bezug auf die Bestellbestätigung von Selip, und angezeigt auf dem Kennschild des Behälters.

3.3 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Für alle technischen Eigenschaften, wie Abmessungen, Kapazität und Gewichte, bezieht man sich auf die Konstruktionszeichnung, die vom technischen Büro von Selip überlassen und vom Kunden bestätigt wurde.

CAPITOLO (4)	CHAPTER (4)	KAPITEL (4)
TRASPORTO, ISPEZIONE, SCARICO E MOVIMENTAZIONE, STOCCAGGIO Le attività di movimentazione descritte in questo paragrafo devono essere effettuate da personale qualificato per tali operazioni: personale appositamente addestrato per eseguire in tutta sicurezza le operazioni di carico, scarico e movimentazioni di colli mediante mezzi di sollevamento quali gru o carrello elevatore e che sia a conoscenza delle regole di prevenzione degli infortuni.	TRANSPORT, INSPECTION, UNLOADING AND MOVING, STORAGE The machine handling operations indicated in this page must be carried out by skilled personnel only. The people charged with machine transport/handling by use of cranes, forklift etc. must know all the Health and Safety rules to carry out the loading, unloading and transporting of parts under the highest safety conditions. The machine is disassembled into various pieces for carriage	TRANSPORT, PRÜFUNG, ABLADUNG UND INBETRIEBLICHER TRANSPORT, LAGERUNG Die in diesem Abschnitt beschriebenen Handlingvorgänge müssen von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Dieses Personal muss speziell ausgebildet sein, um die Lade-, Ablade- und Handlingvorgänge unter sicheren Bedingungen mit Hubmitteln wie Kränen oder Hubwagen durchzuführen. Das Personal muss über die Unfallverhütungsvorschriften unterrichtet sein. Die Anlage wird für den Transport in mehrere Teile zerlegt.
Controllare il peso del SERBATOIO e degli eventuali componenti smontati, ed utilizzare mezzi di sollevamento di adeguata portata e rispondenti alle norme sulla sicurezza vigenti nella nazione in cui si installa il SERBATOIO stesso. 	Check the weight of the TANK and the dismantled parts, and use lifting means of suitable weight capacity and in conformity with safety regulations of the nation where the TANK is being installed 	Gewichtskontrolle des BEHÄLTERS und der eventuell demontierten Komponenten, und Verwendung von Hubmitteln mit angemessener Tragkraft, die den gültigen Sicherheitsnormen des Landes entsprechen, indem der BEHÄLTER installiert wird. 
Le seguenti note vengono quindi stilate a titolo indicativo e non esaustivo.	The following notes are only an indication and are not to be considered exhaustive.	Die folgenden Hinweise werden daher als indikativ und nicht ausreichender Titel abgefasst.
La portata del mezzo di sollevamento, oltre ad essere in relazione al peso delle parti trasportate, deve essere scelta in funzione del massimo sbalzo consentito. 	The capacity of the lifting means must consider the max. protrusion allowed, in addition to the weight of the parts. 	Die Tragkraft des Hubmittels muss, abgesehen vom Gewichtsverhältnis der transportierten Teile, in Funktion der maximal erlaubten Ausladung ausgewählt werden. 
La ditta Selip declina ogni responsabilità per danni a cose e/o persone in caso di movimentazione non corretta. 	Selip declines any responsibility for damage to property and/or persons in cases of incorrect lifting. 	Die Firma Selip lehnt jegliche Verantwortung für Schäden an Sachen u/o Personen im Falle von unkorrektem Handling ab. 
Vietare a qualsiasi altra persona di sostare nelle vicinanze al fine di evitare contatti con eventuali parti o oggetti proiettati in caso di accidentale caduta. 	Prevent any other person from standing nearby in order to avoid contact with any accidental falling parts or objects 	Verbot für alle anderen Personen sich in der Nähe aufzuhalten, um Kontakte mit eventuellen Teilen oder Objekten zu vermeiden, die bei einem zufälligen Fallen umherfliegen können. 

4.1 TRASPORTO

Il trasporto del **SERBATOIO** avviene normalmente tramite autocarro di dimensioni e portata adeguate al carico. Il **SERBATOIO** viene sempre trasportato orizzontalmente. Il piano di appoggio deve essere in legno e privo di protuberanze che possano danneggiare il **SERBATOIO**.

4.1 TRANSPORT

TANK transportation normally takes place by a transporter of suitable size and load capacity. The **TANK** is always transported horizontally. The support bed must be of wood and free of protuberances that could damage the **TANK**.

4.1 TRANSPORT

Der Transport des **BEHÄLTERS** erfolgt normalerweise mittels Lastwagen von geeigneter Abmessung und Tragkraft für die Ladung. Der **BEHÄLTER** wird immer horizontal transportiert. Die Auflagefläche muss aus Holz und frei von Überständen sein, die den **BEHÄLTER** beschädigen könnten.

Il **SERBATOIO** è bloccato al pianale dell'autocarro per mezzo di fasce di tessuto. Evitare di utilizzare catene e/o funi metalliche.



The **TANK** is locked onto the bed of the transporter by means of bands of textile. Avoid using chains and/or metal cables.



Der **BEHÄLTER** wird am Lastwagenboden mittels Gurten blockiert. Die Verwendung von Ketten u/o Metallseilen vermeiden.



Alle estremità il **SERBATOIO** viene bloccato con cunei in legno.

At its extremes, the **TANK** is locked into place with wooden wedges.

An seinem Ende wird der **BEHÄLTER** mit einem Holzkeil blockiert.

4.2 ISPEZIONE

Al ricevimento del **SERBATOIO**, verificare che tutte le parti siano integre e che eventuali imballaggi non abbiano subito danni durante il trasporto o non siano stati volontariamente aperti per sottrarre parti all'interno.



On receipt of the **TANK**, please check that all its components are in good condition, and that none of the packaging has suffered damage during transportation or has been opened in order to remove parts from inside.



Beim Empfang des **BEHÄLTERS** ist zu überprüfen, dass alle Teile unversehrt sind, das eventuelle Verpackungsmaterial keine Transportschäden aufweist und dass die Verpackung nicht geöffnet wurde, um Maschinenteile zu stehlen.



Controllare che la fornitura corrisponda alle specifiche dell'ordine. Nel caso si rilevino danni o parti mancanti informare immediatamente, in modo dettagliato, lo spedizioniere e la **Selip s.p.a.**

Durante le operazioni di **movimentazione** di colli le cui dimensioni non consentono una sufficiente visibilità al manovratore, si consiglia l'assistenza di **un operatore a terra**. La portata nominale di un carrello elevatore non corrisponde mai a quella effettiva che varia in funzione dell'altezza alla quale si rivolge l'operazione e dal baricentro del carico rispetto al dorso delle forche. Assicurarsi che i veicoli e le strutture logistiche impiegate siano conformi all'utilizzo consentito ed in perfette condizioni; mantenersi a distanza dai carichi sospesi; assicurarsi che funi e cinghie di sollevamento siano in perfette condizioni ed inserite in modo conforme nei ganci appositi.

Check that the delivery answers perfectly to what was ordered and in case of damage or missing parts, please contact immediately the shipper and **Selip s.p.a.**

During the lifting of packages whose dimensions do not allow the operator sufficient visibility, the assistance of **another operator on the floor** is suggested.

The nominal handling capacity of a fork-lift truck never corresponds to its effective capacity, which varies depending on the height at which the operation is being carried out, and on the barycentre of the load with respect to the back of the forks.

Ensure that the vehicles and logistic assemblies used conform to the use consented and are in perfect condition; keep away from suspended loads; ensure that cables and lifting belts are in perfect condition and inserted correctly into the special hooks.

Kontrollieren, dass die Lieferung der Bestellung entspricht. Falls Beschädigungen festgestellt werden oder Teile fehlen, sind der Spediteur und die Firma **Selip s.p.a.** sofort detailliert diesbezüglich zu unterrichten.

Beim Handling von Kolli, die aufgrund ihrer Größe die Sicht des Fahrers oder Manövriers behindern, **ist ein Mitarbeiter zum Einweisen erforderlich**.

Die nominale Tragkraft eines Hubwagens entspricht niemals der effektiven, die in Funktion der Höhe, auf die sich die Arbeit bezieht, und auf den Schwerpunkt der Ladung in Bezug auf den Gabelrücken variiert. Sich versichern, dass die Fahrzeuge und die verwendeten logistischen Strukturen der erlaubten Verwendung konform und in einwandfreiem Zustand sind; sich von schwebenden Ladungen entfernt halten; sich versichern, dass die Trageile und Tragegurte in einwandfreiem Zustand und in die entsprechenden Haken auf konforme Weise eingesetzt sind.

4.3 SCARICO E MOVIMENTAZIONE

Tutta l'area interessata alla movimentazione delle parti del **SERBATOIO** compresa tra l'area di stazionamento del mezzo di trasporto e l'area di installazione del **SERBATOIO** deve essere identificata ed ispezionata preliminarmente. Controllare che non vi siano buche eccessive nel piano calpestabile

Per le corrette operazioni di scarico e movimentazione è consigliata la presenza di due operatori equipaggiati di casco, guanti, tuta da lavoro e scarpe di sicurezza. Tali operatori devono prestare massima attenzione in tutte le fasi di trasporto e restare a debita distanza dalle parti del **SERBATOIO** quando non strettamente necessaria la loro presenza.



4.3 UNLOADING AND MOVING

All of the area involved in **TANK** handling, including the vehicle's apron and the place that will accommodate the **TANK** must be previously identified and inspected. Check that the floor does not present exceptionally deep holes

For correct unloading and handling operations the presence of two operators is recommended equipped with helmet, gloves, overalls and safety shoes. These operators must pay the utmost attention to all the transport phases and remain at the proper distance from the **TANK** when their presence is not strictly necessary.



4.3 ABLADUNG UND HANDLING

Die gesamte dem Handling betreffende Fläche der Teile des **BEHÄLTERS**, eingeschlossen der Haltefläche des Transportmittels und der Installationsfläche des **BEHÄLTERS** muss vorab identifiziert und begutachtet werden. Kontrollieren, dass keine exzessiven Löcher auf der begehbaren Fläche vorhanden sind.

Für die korrekten Arbeiten der Abladung und des Handlings wird die Anwesenheit von zwei Arbeitern empfohlen, versehen mit Helm, Handschuhen, Arbeitsanzug und Sicherheitsschuhen. Diese Arbeiter müssen größtmögliche Aufmerksamkeit in allen Phasen des Transports walten lassen und eine gebührende Distanz von den Teilen des **BEHÄLTERS** wahren, wenn ihre Anwesenheit nicht zwingend erforderlich ist.



Indichiamo di seguito alcune misure precauzionali per la movimentazione:

We indicate below some precautionary measures for lifting operations:

Im folgenden führen wir einige vorsorgliche Maßnahmen für das Handling auf:

Gli operatori addetti ai mezzi di sollevamento devono sempre seguire misure procedurali adeguate. Bisogna avere particolare cura nell'operazione di movimentazione del **SERBATOIO** per evitare che finisca fuori controllo.

The operators involved with the lifting equipment must always follow suitable procedures. Particular care is needed when lifting the **TANK** to avoid it ending up out of control.

Il **SERBATOIO** deve essere spostato sempre mediante sollevamento, evitando di farlo rotolare o di trascinarlo.

The **TANK** must always be moved through lifting, stopping it from rolling or being dragged:

Nelle operazioni di spostamento di un **SERBATOIO**, non lo si deve lasciar né cadere né appoggiare violentemente

In operations of lifting a **TANK**, it must not be allowed to fall or tilt violently.

Si deve impedire che oggetti di qualsiasi tipo urtino la parte interna od esterna del **SERBATOIO** o vi cadano sopra.

Care must be taken to stop objects of any kind from hitting the interior or exterior of the **TANK** or from falling onto it.

Non usare mai cavi o catene a diretto contatto con il **SERBATOIO**, per effettuare la movimentazione.

Never use cables or chains in direct contact with the **TANK**, to carry out lifting operations.

Non verticalizzare mai un **SERBATOIO** utilizzando accessori diversi dagli attacchi di sollevamento.

Never pull a **TANK** upright using accessories other than the lifting attachments.

Impedire che i cavi, i ganci o anche il traversino oscillino ed interagiscano con il **SERBATOIO**

Always avoid chains, hooks or the lifting bar oscillating or interfering with the **TANK**.

Die für die Hubgeräte vorgesehenen Arbeiter müssen immer angemessenen Prozessmaßnahmen folgen. Man muss besondere Sorgfalt auf das Handling des **BEHÄLTERS** legen, um zu vermeiden, dass er außer Kontrolle gerät.

Der **BEHÄLTER** muss immer durch Anheben bewegt werden, unter Vermeidung ihn zu rollen oder zu ziehen.

Bei den Bewegungsarbeiten eines **BEHÄLTERS**, darf man ihnen weder fallen noch vehement aufsetzen lassen.

Man muss verhindern, dass Objekte jeglicher Art innere oder äußere Teile des **BEHÄLTERS** beschädigen oder auf ihn fallen.

Niemals Kabel oder Ketten in direkten Kontakt mit dem **BEHÄLTER** verwenden, um ein Handling auszuführen.

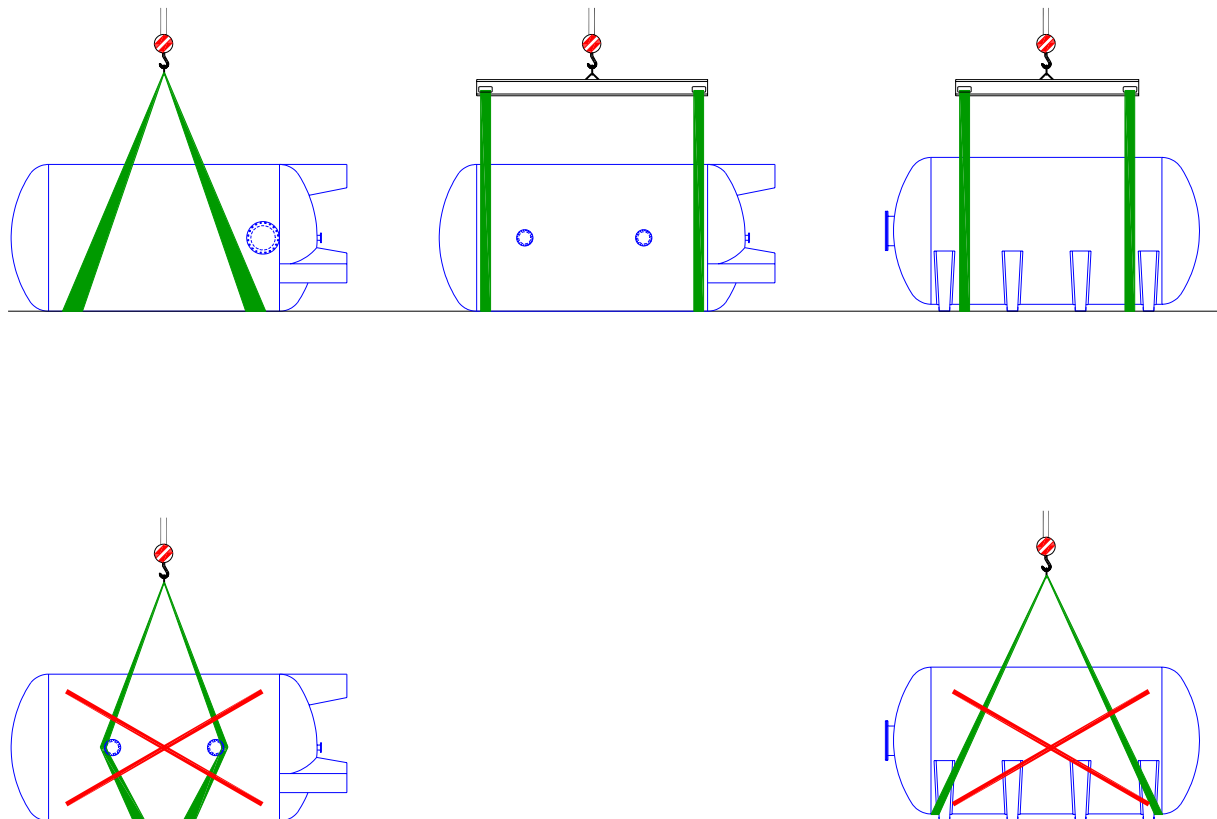
Niemals einen **BEHÄLTER** vertikal unter Verwendung von Hubanschlüssen mit abweichendem Zubehör stellen.

Verhindern, dass die Kabel, die Haken oder auch der Querbalken schwingen und mit dem **BEHÄLTER** Kontakt haben.

Per scaricare i **SERBATOI** dagli automezzi o dai vagoni ferroviari usare due fasce tessili (assicurandosi che siano della portata idonea) collegate ad un traversino o direttamente al gancio della gru. Equilibrare bene il carico prima del sollevamento. Usare una fune guidata a mano per mantenere il carico sotto controllo. Non transitare o sostare al di sotto del **SERBATOIO** e non operarvi al di sopra. Nel caso di interventi al di sopra del **SERBATOIO** l'operatore deve usare delle idonee imbracature e deve ancorarsi ad un punto fisso (non al **SERBATOIO**).

To unload **TANKS** from the transporters or railway wagons, use two textile bands (ensuring that they are of suitable handling capacity) connected to a lifting bar or directly to the hook of the crane. Balance the load well before lifting. Use a cable guide by hand to keep the load under control. During unloading operations, stop the **TANK** from rolling. Do not cross or stand neither beneath the **TANK** nor on top. In the case of interventions above the **TANK**, the operator must use a suitable harness and must anchor himself to a fixed point (not to the **TANK**).

Für die Abladung der **BEHÄLTER** von den Lastwagen oder den Eisenbahnwagons zwei Gewebegurte verwenden (indem man sich versichert, dass sie die geeignete Tragkraft haben), die an einem Querbalken oder direkt am Kranhaken verbunden sind. Die Ladung vor dem Anhub gut austarieren. Ein Seil handgeführt verwenden, um die Ladung unter Kontrolle zu halten. Während der Abladearbeiten den **BEHÄLTER** nicht rollen. Nicht unter dem **BEHÄLTER** durchgehen oder verbleiben und nicht oberhalb von ihm arbeiten. Bei Eingriffen oberhalb des **BEHÄLTERS** muss der Arbeiter ein geeignetes Geschirr tragen und sich an einem festen Punkt verankern (nicht am **BEHÄLTER**).



4.4 STOCCAGGIO

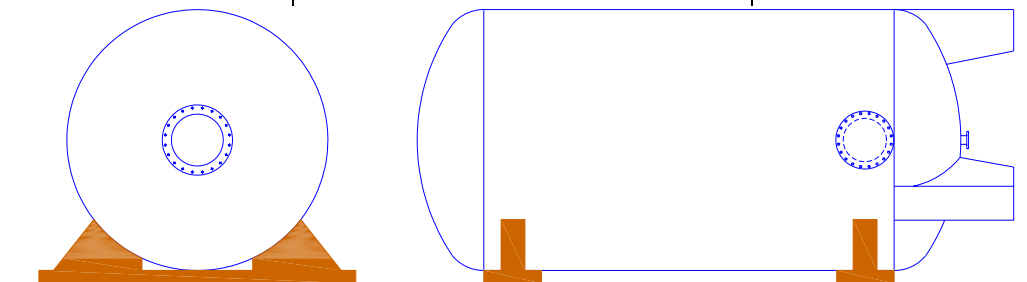
Le precauzioni da prendere per un **eventuale** periodo di stoccaggio variano per ogni **SERBATOIO** installato e dal luogo in cui viene alloggiato. Per stoccare in modo corretto il **SERBATOIO** appoggiarlo a terra su due tavole di legno poste alle estremità dello stesso. Fissare cunei in legno e in caso di stoccaggio prolungato o in presenza di vento assicurare il serbatoio con funi.

4.4 STORAGE

The precautions to be taken for an **eventual** storage period vary for each **TANK** installed and for the place where it will be kept. To correctly store the **TANK** lay it on the ground on two wooden trestles positioned at its ends. Fit wooden wedges and in cases of prolonged storage or in the presence of wind, fix it with cables.

4.4 LAGERUNG

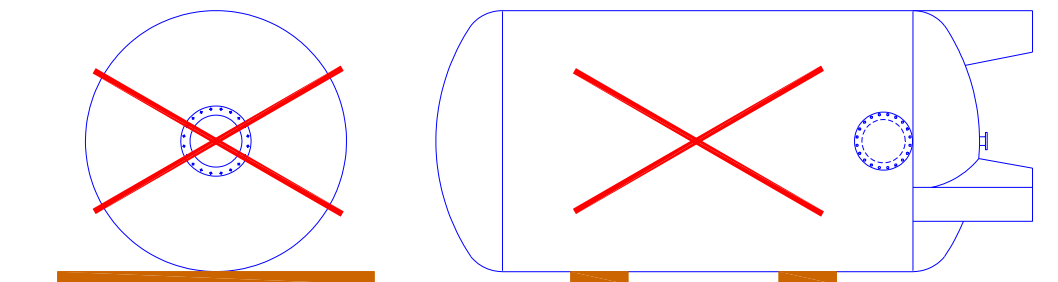
Die vorzunehmenden Vorkehrungen für eine **eventuelle** Lagerperiode variieren für jeden installierten **BEHÄLTER** und dem Ort, an dem er abgestellt wird. Um den **BEHÄLTER** auf korrekte Weise zu lagern, ihn auf der Erde auf zwei Holzbrettern auflegen, die an seinen Enden zu liegen kommen. Mit Holzkeilen fixieren und bei einer längeren Lagerung oder bei Wind den Behälter mit Seilen sichern.



Non appoggiare mai il SERBATOIO direttamente sul terreno.

Never lay the TANK directly on the ground.

Niemals den BEHÄLTER direkt auf dem Untergrund auflegen.



In caso di inutilizzo del **SERBATOIO** per tempi lunghi (**superiori ai 6 mesi**) occorre controllare:

- Indicatore di livello;
- Guarnizioni;
- Sfiato.

IMMAGAZZINAGGIO OLTRE 6 MESI

Per immagazzinaggio superiore a sei mesi controllare lo stato del legname in particolare quello dei cunei, ed eventualmente sostituire.

In cases where the **TANK** will not be used for long periods (**more than 6 months**) it is necessary to check:

- Level indicator;
- Gaskets;
- Vent.

TERM STORAGE OVER 6 MONTHS

For storage periods of more than 6 months check the state of the timber, in particular that of the wedges, and substitute where necessary.

Bei Nichtverwendung des **BEHÄLTERS** für längere Zeiträume (**mehr als 6 Monate**) muss man kontrollieren:

- Niveaumanzeiger;
- Dichtungen;
- Entlüftung.

STILLEGUNG MEHR ALS 6 MONATE

Für eine Stilllegung von mehr als sechs Monaten den Holzzustand und speziell den der Keile kontrollieren, und eventuell für einen Austausch sorgen.

CAPITOLO (5)	CHAPTER (5)	KAPITEL (5)
INSTALLAZIONE 5.1 ZONA D'INSTALLAZIONE Prima di eseguire l'installazione del SERBATOIO assicurarsi che siano presenti le necessarie infrastrutture di sicurezza quali: - Il basamento in cemento dovrà essere preparato con adeguato anticipo in modo che sia ben solido quando avverrà l'installazione - l'impiantistica circostante sia conforme alle norme vigenti.	INSTALLATION 5.1 INSTALLATION AREA Before installing the TANK, ensure that the necessary safety infrastructures are present, e.g.: - The concrete basement must be prepared well in advance so that is firm enough when the installation takes place - The surrounding plant conforms to the regulations in force	INSTALLATION 5.1 INSTALLATIONSZONE Sich vor Ausführung der Installation des BEHÄLTERS versichern, dass die nötigen Infrastrukturen für die Sicherheit wie folgt vorliegen: - die Zementbasis muss entsprechend rechtzeitig vorbereitet werden, damit sie fest ist, wenn die Installation erfolgt. - Die umgebenden Einrichtungen sind konform mit den gültigen Normen.
Le istruzioni per la preparazione di basamenti in cemento o muretti di sostegno vengono forniti dalla ditta Selip unitamente al disegno costruttivo. 	The instructions for preparing basements in concrete or supporting walls are supplied by Selip together with the blueprint. 	Die Anweisungen für die Vorbereitung der Zementbasis oder der Stützmauern werden von der Firma Selip zusammen mit der Konstruktionszeichnung geliefert. 
“L'area di rispetto” entro la quale può esserci la caduta del prodotto viene tracciata sul pavimento, dove è possibile, a cura dell'Utilizzatore con le apposite bande adesive di colore giallo-grigio.  	The “Danger Zone” inside which the product could fall is traced on the ground, wherever possible, by the User with the appropriate adhesive tape of a yellow-grey colour.  	“Die Respektfläche” innerhalb derer Produktverluste vorliegen können, werden, wo es möglich ist, durch den Verwender mit den gelb-grauen Klebestreifen auf dem Boden aufgezeigt.  
Il SERBATOIO dovrà essere posto in un luogo avente lo spazio occorrente per la sua manutenzione. 	The TANK must be positioned in an area with enough room to allow its maintenance. 	Der BEHÄLTER muss an einem Ort aufgestellt werden, an dem ausreichend Platz für die Wartung vorhanden ist. 
Verificare che la zona di lavoro sia sufficientemente illuminata e che garantisca la massima visibilità. - Il livello di illuminazione ambiente deve essere tale da garantire l'operatività del SERBATOIO nella massima sicurezza possibile. - Per operazioni in zone non sufficientemente illuminate è obbligatorio dotarsi di sistema di illuminazione supplementare, evitando coni d'ombra che impediscano o riducano la visibilità nelle aree operative e/o limitrofe. 	Check that the working area is sufficiently illuminated and guarantees maximum visibility. - The illumination level of the area must be such as to guarantee the performance of the TANK in the maximum possible safety conditions - Areas with insufficient illumination should be equipped with additional lighting, avoiding shadows that could impede or reduce the visibility in the working areas or near them. 	Die Arbeitszone muss ausreichend beleuchtet sein und die maximale Sicht garantieren. - Das Niveau der Umgebungsbeleuchtung muss die Arbeitsfähigkeit des BEHÄLTERS mit der maximal möglichen Sicherheit garantieren. - Für Arbeiten in nicht ausreichend beleuchteten Zonen ist es Pflicht, sich mit einem zusätzlichen Beleuchtungssystem auszustatten, um so Schattenkegel zu vermeiden, die die Sicht in den operativen u/o angrenzenden Gebieten verhindern oder einschränken. 
N.B. Verificare che la pavimentazione sulla sede d'installazione sia idonea al peso da sostenere. 	N.B. Please check that the installation area floor can easily bear the weight. 	WICHTIG: Kontrollieren, dass der Boden am Aufstellort für das Gewicht der Maschine geeignet ist. 

5.2 INSTALLAZIONE SERBATOI VERTICALI CON FONDO PIANO

5.2 INSTALLATION OF VERTICAL TANKS WITH FLAT BOTTOM

5.2 INSTALLATION VERTIKALE BEHÄLTER MIT FLACHBODEN

Una installazione non conforme alle presenti regole può pregiudicare irrimediabilmente il comportamento nel tempo del SERBATOIO.



An installation that does not conform to the present regulations can irremediably prejudice the TANK's behaviour in the long term.



Eine mit den vorliegenden Regeln nicht konforme Installation kann im Laufe der Zeit das Verhalten des BEHÄLTERS nicht wieder-gutzumachend verändern.



5.3 CONTROLLO DEL BASAMENTO

Prima di iniziare l'operazione d'installazione del **SERBATOIO** verificare che la costruzione del basamento sia corretta e in particolare:

- la posizione del pozzetto in corrispondenza dello scarico totale (se presente)
- la planarità
- la regolarità d'esecuzione.

5.3 CHECKING THE BASEMENT

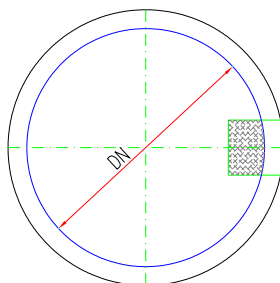
Before installing the **TANK** check that the construction of the basement is correct and in particular:

- that the position of the well corresponds to the total discharge (if present)
- the flatness
- the compliance of the work

5.3 KONTROLLE DER GRUNDFLÄCHE

Vor Beginn der Installationsarbeit des **BEHÄLTERS** überprüfen, dass die Konstruktion der Basis korrekt ist und im besonderen:

- die Position des Gullys in Übereinstimmung des Hauptablasses (falls vorhanden)
- die Ebenheit
- die regelgerechte Ausführung.



5.4 PREPARAZIONE DEL BASAMENTO

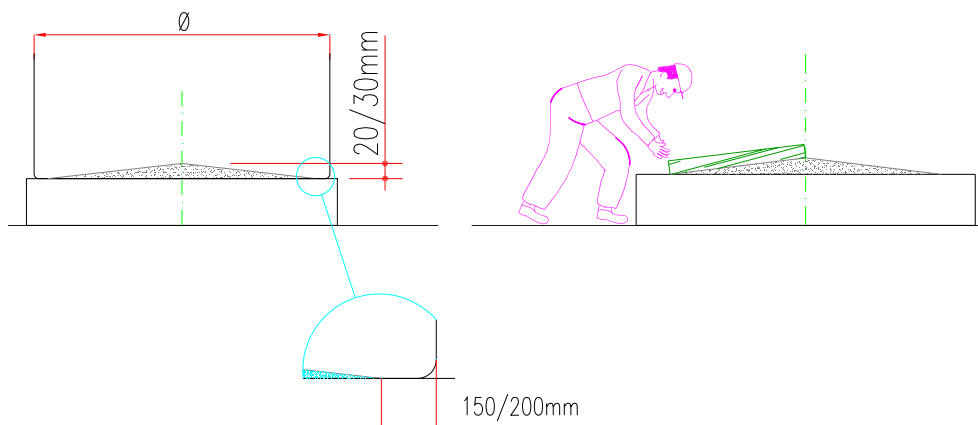
Tracciare il diametro del serbatoio sul basamento. Deporre **sabbia e setacciarla**. Distribuirla mediante un'asta rettilinea in modo che assuma forma di cono degradante dal centro verso il bordo. Al centro, l'altezza del cono di sabbia dovrà essere come minimo di 2cm per **SERBATOI** di PICCOLE dimensioni e come max 3cm per quelli di GRANDI DIMENSIONI. Il cono dovrà degradare regolarmente fino ad annullarsi a 15-20cm prima del bordo del fondo inferiore.

5.4 PREPARATION OF THE BASEMENT

Trace the diameter of the **TANK** onto the basement. Put down **sand and sift it**. Spread it with a rectilinear pole so that it assumes the form of a cone sloping from the centre towards the edge. At the centre, the height of the cone must be minimum 2cm for **TANKS** of SMALL DIMENSIONS and maximum 3cm for those of LARGE DIMENSIONS. The cone should slope consistently until it disappears 15-20cm from the edge of the base.

5.4 VORBEREITUNG DER GRUNDFLÄCHE

Den Behälterdurchmesser auf der Basis aufzeichnen. **Sand** aufbringen und **ihn sieben**. Ihn mittels einer geraden Stange so verteilen, dass er die Form eines vom Zentrum zum Rand hin abfallenden Kegels einnimmt. Im Zentrum muss die Höhe des Sandkegels mindestens 2cm für **BEHÄLTER** von KLEINEN Abmessungen und 3cm für die von GROßEN ABMESSUNGEN betragen. Der Kegel muss gleichmäßig abfallen, um schließlich 15-20cm vor dem Rand des unteren Bodens gänzlich zu verschwinden.



Sollevamento e posa del serbatoio:

Il **SERBATOIO** precedentemente scaricato dal mezzo di trasporto dovrà essere verticalizzato e posato sul basamento. Le operazioni da eseguire sono:

- Agganciare il **SERBATOIO** con funi di sollevamento ai golfari o al traversino;
- Agganciare la fascia di tessuto in prossimità del fondo inferiore a strozzo (evitando scorrimenti);
- Sollevare orizzontalmente il **SERBATOIO** dal piano di appoggio con doppia gru;
- Verticalizzare il **SERBATOIO** sollevandolo con la gru anteriore, mantenendo il fondo inferiore sollevato di almeno 50 cm dal suolo e da ogni ostacolo che si incontra nello spostamento.
- Rimuovere la fascia inferiore;
- Calare il **SERBATOIO** sul basamento e contemporaneamente orientarlo in modo che lo scarico totale si posizioni in corrispondenza della nicchia (se presente).

N.B.: per i serbatoi di piccole dimensioni tali operazioni possono avvenire con una sola gru agganciata anteriormente, prestando attenzione a NON danneggiare il fondo del **SERBATOIO**.

Lifting and positioning of the tank:

The **TANK** previously unloaded from the means of transport must be pulled upright and laid on the basement. The operations to be carried out are:

- Hook the **TANK** with lifting cables to the lifting lugs or lifting bar;
- Loop the textile band around it near the bottom (avoiding that it slips);
- Lift the **TANK** horizontally from where it is lying with a double crane;
- Pull the **TANK** upright by lifting it with the front crane, keeping the bottom raised by at least 50 cm from the ground and any obstacle it encounters during lifting.
- Remove the lower band;
- Lower the **TANK** onto the basement and simultaneously orient it so that the total weight is positioned in correspondence with the niche (where present).

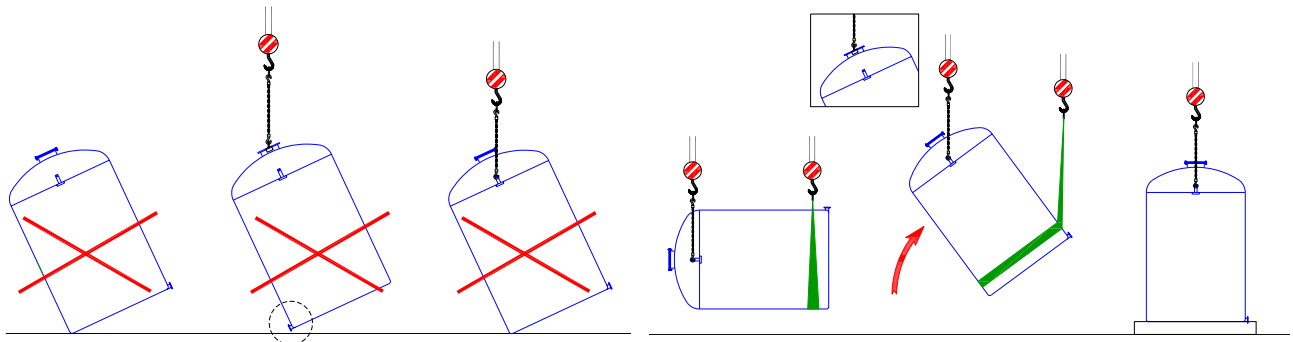
N.B.: for **TANKS** of small dimensions such operations can be carried out with only one crane hooked onto the front, taking care not to damage the bottom of the **TANK**.

Anhebung und Auflage des Behälters:

Der vorher vom Transportmittel abgeladene **BEHÄLTER** muss vertikal gestellt und auf der Basis aufgelegt werden. Folgende Arbeiten sind auszuführen:

- Den **BEHÄLTER** mit Trageseilen an den Ösen oder am Querbalken einhaken;
- Den Gewebegurt in der Nähe des unteren Strossenbodens (Gleiten vermeiden) einhaken;
- Horizontal den **BEHÄLTER** von der Auflagefläche mit doppelten Kran anheben;
- den **BEHÄLTER** unter Anhebung mit dem vorderen Kran vertikal stellen, indem man den unteren Boden wenigstens 50 cm von der Erde und von jedem Hindernis, dass bei der Bewegung angetroffen werden kann, anhebt.
- Den unteren Gurt entfernen;
- Den **BEHÄLTER** auf die Basis ablassen und ihn gleichzeitig so ausrichten, dass sich der Hauptablass in Übereinstimmung der Aussparung positioniert (falls vorhanden).

ANM.: für die Behälter kleinerer Abmessungen können diese Arbeiten nur mit einem vorne eingehängten Kran erfolgen, indem man darauf achtet, den Boden des **BEHÄLTERS** NICHT zu beschädigen.



Verificare esternamente il corretto appoggio perimetrale del **SERBATOIO** sul basamento.

- Il fondo piano deve appoggiare per tutta la sua circonferenza sul basamento senza vuoti. Se è il caso introdurre un po' di sabbia spingendola con un'asticciola di legno.

Se possibile entrare nel **SERBATOIO** attraverso il passo d'uomo e verificare che la sabbia sia correttamente disposta tra fondo e basamento, con assenza di zone d'aria.

Riempire provvisoriamente il **SERBATOIO** (in attesa del successivo fissaggio con tirafondi) con acqua, fino al livello di 1 metro circa.

Procedere a sganciare le funi dalla parte superiore del **SERBATOIO** servendosi della gru a cestello.

From the outside, check the correct positioning of the **TANK** within the perimeter on the basement.

- The entire circumference of the flat bottom must lie on the basement without any gaps. If this is the case, introduce some sand, pushing it into place with a wooden staff.

If possible enter the **TANK** through the manhole and check that the sand is correctly positioned between the bottom and the basement, without pockets of air.

Temporarily fill the **TANK** (while awaiting fixing with the anchorage system) with water, up to the level of around a metre.

Start unhooking the cables from the top of the **TANK** making use of a crane.

Extern die korrekte perimetrale Auflage des **BEHÄLTERS** auf der Basis überprüfen.

- Der Flachboden muss auf dem gesamten Umfang auf der Basis ohne Hohlräume aufliegen. Falls man ein wenig Sand einführen muss, drückt man ihn mit einem Holzspatel hinein.

Falls möglich in den **BEHÄLTER** über das Domloch eintreten und überprüfen, dass der Sand korrekt zwischen Boden und Basis ohne Lufteinschlüsse verteilt ist.

Den **BEHÄLTER** provisorisch (in Erwartung der folgenden Fixierung mit Schraubdübeln) mit Wasser befüllen, bis zu einem Niveau von ca. 1 Meter.

Mit dem Abhängen der Seile vom oberen Teil des **BEHÄLTERS** fortfahren, indem man einen Korbkran verwendet.

Posizionamento fascia di ancoraggio e tirafondi:

Posizionare la fascia di ancoraggio circonferenzialmente e imbullonare le due metà.

Infilare i tirafondi nelle nicchie, regolare i dadi solo nella parte superiore e infine bloccare con il secondo dado..

Positioning the anchoring band and anchor bolts:

Position the anchoring band around the circumference and bolt together the two halves.

Insert the anchor bolts into the slots, adjust just the nuts only on the upper part and finally block them with the second bolt.

Positionierung der Ankerbänder und Schraubdübel:

Das Ankerband im Umfang positionieren und die zwei Hälften verschrauben.

Die Schraubdübel in den Aussparungen einsetzen, die Muttern nur im oberen Teil regulieren und zuletzt mit der zweiten Mutter blockieren.

Riempimento della nicchia:

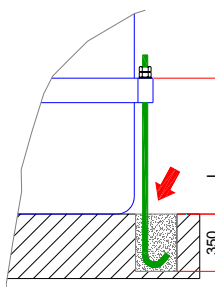
Riempire con una colata di cemento le nicchie per i tirafondi e la pozzetta sotto il bocchello di scarico.

Filling the slots:

Fill the anchorage slots and the well below the outlet nozzle with cement slurry.

Ausfüllung der Aussparung:

Die Aussparungen für die Schraubdübel und den Gully unter dem Auslassstück mit Flüssigzement füllen.



Sigillatura:

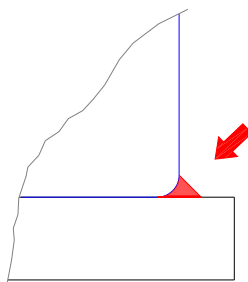
Eseguire la sigillatura con un cordolo in silicone nell'interstizio tra **SERBATOIO** e basamento allo scopo di evitare la fuoriuscita della sabbia.

Sealing:

Carry out the sealing using a silicon skirting in the space between the **TANK** and the basement to stop the sand from escaping.

Versiegelung:

Die Versiegelung mit einem Silikonstrang im Zwischenraum von **BEHÄLTER** und Basis ausführen, zum Zweck der Vermeidung des Austretens von Sand.



In caso di difficoltà o di condizioni particolari di installazione, il nostro ufficio tecnico è a Vostra completa disposizione per consigli e suggerimenti. L'inosservanza delle norme segnalate ed il non verificarsi delle condizioni poste, SOLLEVA LA NOSTRA SOCIETA' DA QUALSIASI RESPONSABILITA' PER DANNI AI SERBATOI FORNITI. 	In case of difficulties or in particular installation conditions, our technical office is at your complete disposal for advice and suggestions. Failure to comply with the norms indicated and the conditions imposed, RELIEVES OUR COMPANY OF ANY RESPONSIBILITY FOR DAMAGE TO THE TANKS SUPPLIED. 	Bei auftretenden Schwierigkeiten oder besonderen Installationsbedingungen steht unser technisches Büro für Ratschläge und Hinweise zu Ihrer vollständigen Verfügung. Die Nichtbeachtung der angezeigten Normen und die fehlende Überprüfung der vorliegenden Bedingungen ENTHEBT UNSERE GESELLSCHAFT VON JEGLICHER VERANTWORTUNG FÜR SCHÄDEN AN GELIEFERTEN BEHÄLTERN. 
---	--	--

5.5 INSTALLAZIONE SERBATOI VERTICALI CON PIEDI IN PRFV E SERBATOI/SILOS CON TELAIO METALLICO

5.5 INSTALLATION OF VERTICAL TANKS WITH FRP LEGS AND TANKS/SILOS WITH METAL FRAME

5.5 INSTALLATION VERTIKALE BEHÄLTER MIT FÜßEN AUS GFK UND BEHÄLTER/SILOS MIT METALLRAHMEN

Una installazione non conforme alle presenti regole può pregiudicare irrimediabilmente il comportamento nel tempo del SERBATOIO.



An installation that does not conform to the present regulations can irremediably prejudice the TANK's behaviour in the long term.



Eine mit den vorliegenden Regeln nicht konforme Installation kann im Laufe der Zeit das Verhalten des BEHÄLTERS nicht wieder-gutzumachend verändern.



Controllo del basamento:

La superficie di appoggio deve essere levigata e livellata in quanto il **SERBATOIO** è progettato per appoggiare su tutti i suoi piedi. Deve essere inoltre idonea a sopportare il carico verticale concentrato nella condizione di **SERBATOIO** pieno. Nel caso d'installazione all'esterno il **SERBATOIO** dovrà essere adeguatamente ancorato a terra tenendo in considerazione la condizione più sfavorevole di **SERBATOIO** vuoto e spinta del vento.

Checking the basement:

The support surface must be smoothed and levelled since the **TANK** is planned to rest on all of its feet. Moreover it must be suitable for supporting the concentrated vertical load when the **TANK** is full. In the case of installation outside, the **TANK** must be adequately anchored to the ground, taking into consideration the most unfavourable conditions of an empty **TANK** pushed by the wind.

Kontrolle der Basis:

Die Auflagefläche muss geschliffen und nivelliert sein, da der **BEHÄLTER** so entwickelt worden ist, dass er auf allen seinen Füßen aufliegt. Darüber hinaus muss sie geeignet sein, die konzentrierte vertikale Last unter Bedingung eines vollen **BEHÄLTERS** auszuhalten. Bei externer Installation muss der **BEHÄLTER** entsprechend in der Erde verankert sein, unter Berücksichtigung des ungünstigsten Zustandes eines leeren und vom Wind gedrückten **BEHÄLTERS**.

Sollevamento e posa del serbatoio:

Il **SERBATOIO** precedentemente scaricato dal mezzo di trasporto dovrà essere verticalizzato e posato sul basamento. Le operazioni da eseguire sono:

- Agganciare il **SERBATOIO** con funi di sollevamento ai golfari o al traversino;
- Agganciare la fascia di tessuto in prossimità del fondo inferiore a strozzo;
- Sollevare orizzontalmente il **SERBATOIO** con una gru dal piano di appoggio (o camion o terra). **Nel caso di SERBATOI con lunghezza superiore ai 4 metri sarà necessario utilizzare due gru;**
- Verticalizzare il **SERBATOIO** sollevandolo con la gru anteriore mantenendo i piedi sollevati di almeno 50 cm dal suolo e da ogni ostacolo che si incontra nello spostamento.
- Rimuovere la fascia inferiore.
- Far appoggiare a terra il **SERBATOIO** verticalizzato.
- Verificare l'appoggio di tutti i piedi prima di sganciare le funi.
- Ove sia necessario, "spessorare" tra piede e basamento (vedi figura sottostante) al fine di ottimizzare l'appoggio.

Lifting and positioning of the tank:

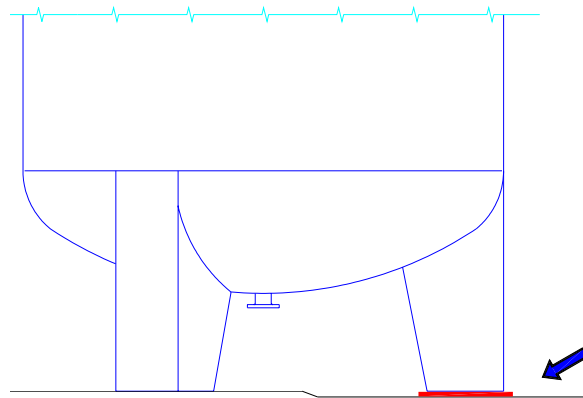
The **TANK** previously unloaded from the means of transport must be pulled upright and laid on the basement. The operations to be carried out are:

- Hook the **TANK** with lifting cables to the lifting lugs or lifting bar;
- Loop the textile band around it near the bottom (avoiding that it slips);
- Lift the **TANK** horizontally with a crane from the support surface (truck or ground). **In the case of TANKS longer than 4 metres it will be necessary to use two cranes;**
- Pull the **TANK** upright by lifting it with the front crane, keeping the legs raised by at least 50 cm from the ground and any obstacle it encounters during lifting.
- Remove the lower band;
- Lay the upright **TANK** on the ground.
- Check that all the legs are touching before unhooking the cables.
- Wherever necessary, "thicken up" between the feet and the basement (see figure below) to optimise the support.

Anhebung und Auflage des Behälters:

Der vorher vom Transportmittel abgeladene **BEHÄLTER** muss vertikal gestellt und auf der Basis aufgelegt werden. Folgende Arbeiten sind auszuführen:

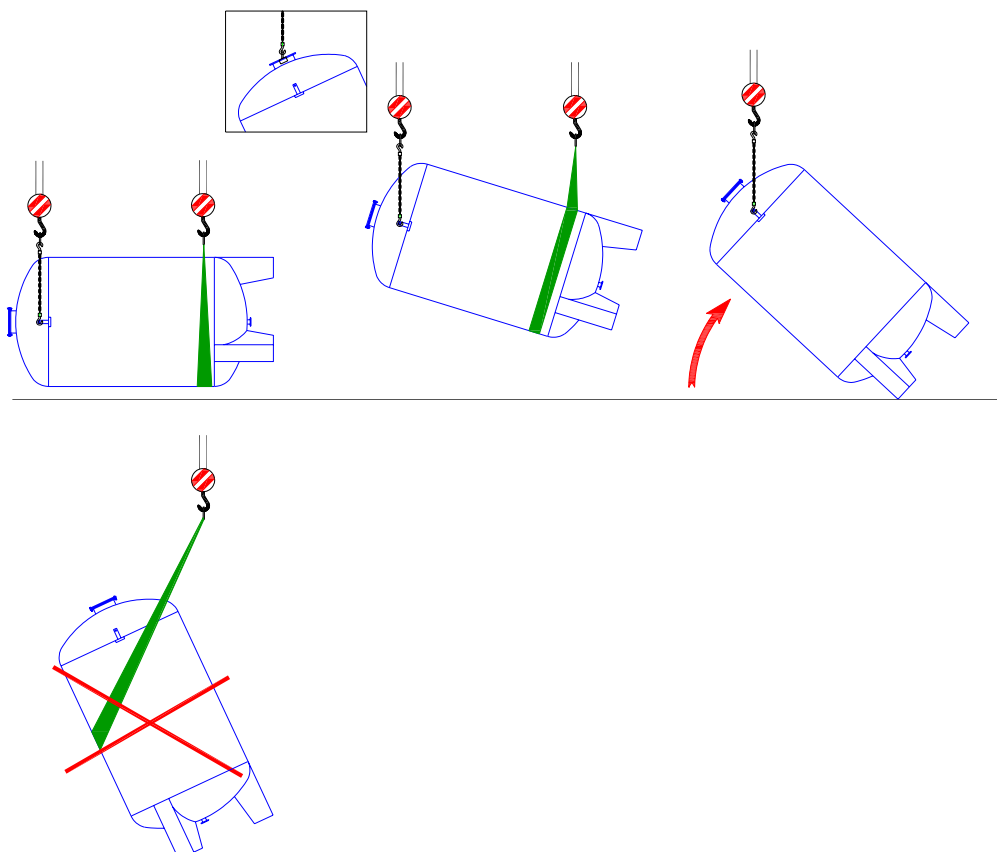
- Den **BEHÄLTER** mit Trageseilen an den Ösen oder am Querbalken einhaken;
- Den Gewebegurt in der Nähe des unteren Strossenbodens einhaken;
- Horizontal den **BEHÄLTER** mit einem Kran von Auflagefläche anheben (oder Lastwagen oder Boden). **Bei einem BEHÄLTER mit einer Länge von mehr als 4 Metern wird die Verwendung von zwei Kränen notwendig sein;**
- den **BEHÄLTER** unter Anhebung mit dem vorderen Kran vertikal stellen, indem man den unteren Boden wenigstens 50 cm von der Erde und von jedem Hindernis, dass bei der Bewegung angetroffen werden kann, anhebt.
- Den unteren Gurt entfernen.
- Den vertikal gestellten **BEHÄLTER** auf der Erde aufsetzen.
- Vor Entfernung der Seile die Auflage aller Füße überprüfen.
- Wo es notwendig ist, zwischen Füßen und Basis "ausgleichen" (siehe unten stehende Abbildung), um die Auflage zu optimieren.



- Fissare con tasselli al pavimento.
- Sganciare le funi della parte superiore con gru a cestello.

- Fix to the floor with anchor bolts.
- Unhook the cables from the top using a crane.

- Mit den Dübeln am Boden fixieren.
- Die Seile vom oberen Teil mit einem Korbkran abhängen.



5.6 INSTALLAZIONE SERBATOI ORIZZONTALI CON SELLE IN PRFV

5.6 INSTALLATION OF HORIZONTAL TANKS WITH FRP SADDLES

5.6 INSTALLATION HORIZONTALE BEHÄLTER MIT SÄTTELN AUS GFK

Una installazione non conforme alle presenti regole può pregiudicare irrimediabilmente il comportamento nel tempo del **SERBATOIO**.



An installation that does not conform to the present regulations can irremediably prejudice the **TANK's** behaviour in the long term.



Eine mit den vorliegenden Regeln nicht konforme Installation kann im Laufe der Zeit das Verhalten des **BEHÄLTERS** nicht wieder-gutzumachend verändern.



Controllo del basamento:

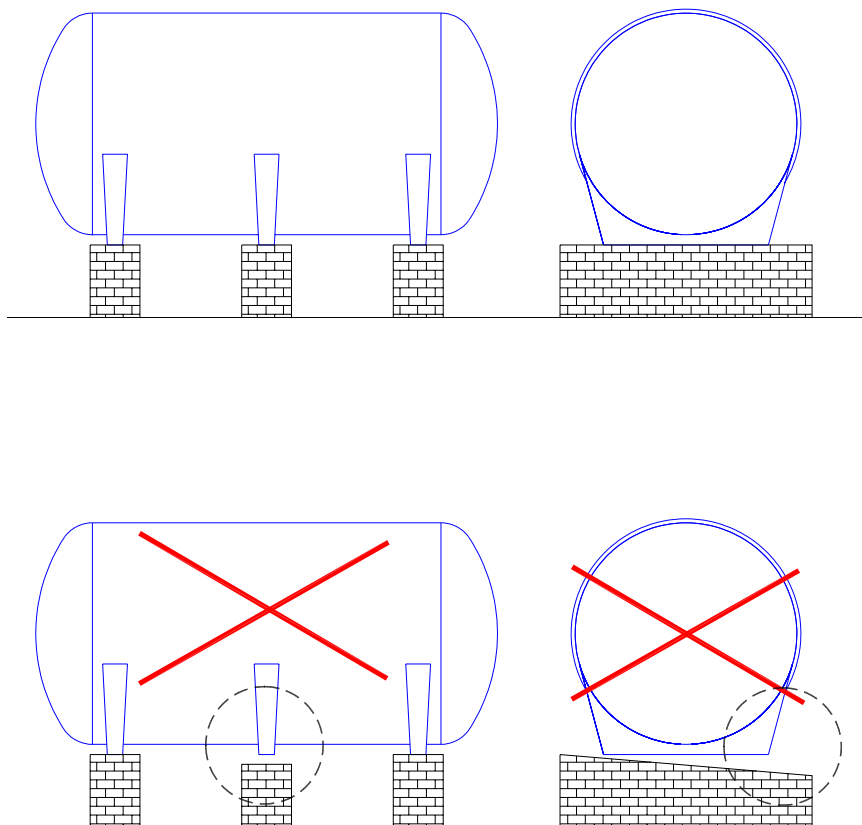
La superficie di appoggio deve essere levigata e livellata. In caso d'appoggio su muretti, questi dovranno essere perfettamente livellati tra di loro. In caso d'appoggio irregolare, eseguire una colata di cemento o mastice poliestere sotto ogni sella prima del riempimento del **SERBATOIO**.

Checking the basement:

The support surface must be smoothed and levelled. In cases of support walls, these must be perfectly level with each other. In cases of uneven support, spread concrete slurry or polyester mastic under each saddle before filling the **TANK**.

Kontrolle der Basis:

Die Auflagefläche muss geschliffen und nivelliert sein. Bei Auflage auf Mauern müssen diese untereinander perfekt nivelliert sein. Bei irregulärer Auflage, eine Zementmenge oder Polyestermaße unter jedem Sattel aufbringen, bevor man den **BEHÄLTER** befüllt.



Sollevamento e posa del serbatoio:

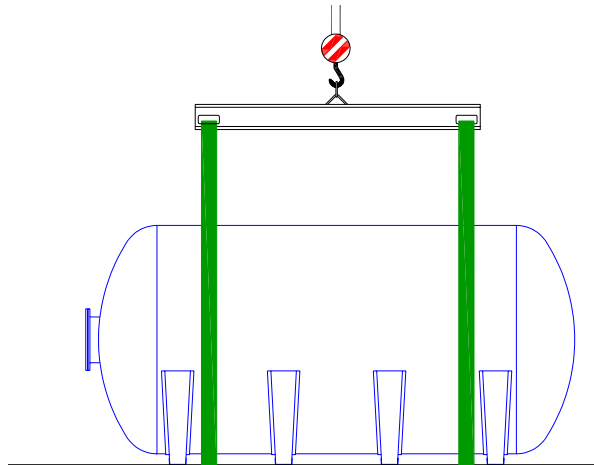
Il **SERBATOIO**, precedentemente scaricato dal mezzo di trasporto, dovrà essere sollevato ed installato.

Lifting and positioning of the tank:

The **TANK** previously unloaded from the means of transport must be lifted and installed.

Anhebung und Auflage des Behälters:

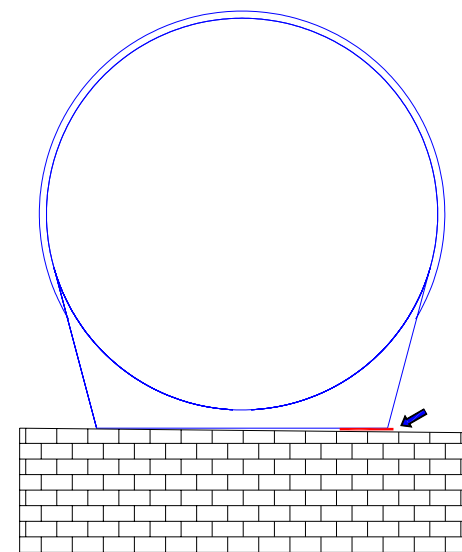
Der vorher vom Transportmittel abgeladene **BEHÄLTER** muss angehoben und installiert werden.



- Sollevare il **SERBATOIO** servendosi di due fasce tessili agganciate ad un traversino (vedi figura).
- Appoggiare il **SERBATOIO** sul basamento o sui muretti.
- Verificare l'appoggio di tutte le selle prima di sganciare le funi.
- Ove sia necessario, "spessorare" tra sella e basamento (vedi figura sottostante) per ottimizzare l'appoggio.

- Lift the **TANK** using two textile bands hooked onto a lifting bar (see figure).
- Lower the **TANK** onto the basement or walls.
- Check that all the saddles are touching before unhooking the cables.
- Wherever necessary, "thicken up" between saddle and basement (see figure below) to optimise the support.

- Den **BEHÄLTER** unter Verwendung von zwei Gewebegurten anheben (siehe Abbildung), die an einem Querbalken eingehängt sind.
- Den **BEHÄLTER** auf der Basis oder seinen Mauern aufsetzen.
- Vor Entfernung der Seile die Auflage aller Füße überprüfen.
- Wo es notwendig ist, zwischen Füßen und Basis "ausgleichen" (siehe unten stehende Abbildung), um die Auflage zu optimieren.



5.7 INSTALLAZIONE SERBATOI ORIZZONTALI SU SELLE IN ACCIAIO O IN CEMENTO

5.7 INSTALLATION OF HORIZONTAL TANKS ON STEEL OR CONCRETE SADDLES

5.7 INSTALLATION HORIZONTALE BEHÄLTER AUF SÄTTELN AUS STAHL ODER ZEMENT

Una installazione non conforme alle presenti regole può pregiudicare irrimediabilmente il comportamento nel tempo del SERBATOIO.



An installation that does not conform to the present regulations can irremediably prejudice the TANK's behaviour in the long term.



Eine mit den vorliegenden Regeln nicht konforme Installation kann im Laufe der Zeit das Verhalten des BEHÄLTERS nicht wieder-gutzumachend verändern.



Tipi di supportazione:

Il SERBATOIO verrà supportato da:

- Selle in acciaio opportunamente progettate a sostenere il carico del SERBATOIO in esercizio.
- Selle in cemento, la cui costruzione sarà a carico del cliente sulla base di indicazioni fornite dall'Ufficio tecnico Selip.

Types of support:

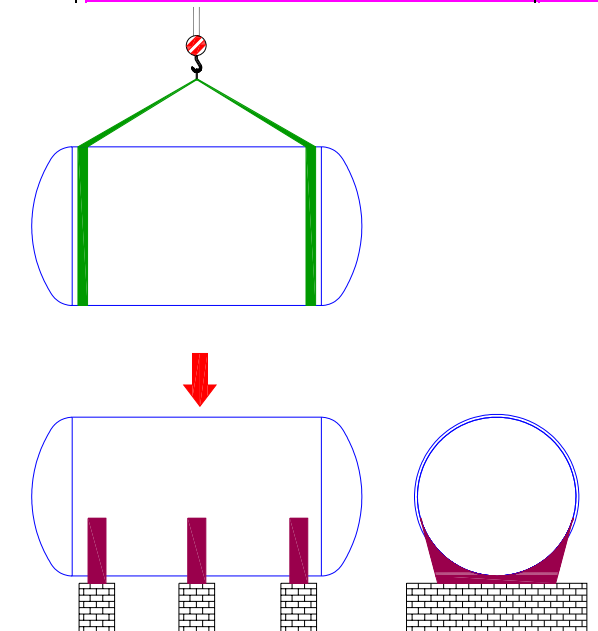
The TANK will be supported by:

- Saddles in steel specially designed to bear the weight of the TANK in operation.
- Saddles in concrete, whose construction will be the customer's responsibility on the basis of information furnished by Selip's technical office.

Stützarten:

Der BEHÄLTER wird gestützt durch:

- Entsprechend entwickelte Stahlsättel, um die Last des BEHÄLTERS in Betrieb auszuhalten.
- Zementsättel, deren Konstruktion auf Basis der Vorgaben des technischen Büros von Selip zu Lasten des Kunden gehen.



Sollevamento e posa del serbatoio:

Il SERBATOIO, precedentemente scaricato dal mezzo di trasporto, dovrà essere sollevato ed installato.

- Sollevare il SERBATOIO servendosi di due fasce tessili agganciate ad un traversino o diversamente al gancio della gru.
- Appoggiare il SERBATOIO sulle selle, precedentemente controllate.
- Verificare che il SERBATOIO vuoto appoggi regolarmente su tutte le selle. Diversamente, registrare la posizione delle selle in acciaio oppure rivedere la colata di cemento nella zona di contatto con il SERBATOIO.

Lifting and positioning of the tank

The TANK, previously unloaded from the means of transport, must be lifted and installed.

- Lift the TANK using two textile bands hooked to a lifting bar or if not, to the hook of the crane.
- Lower the TANK onto the saddles, previously checked.
- Check that the empty TANK is resting evenly on all the saddles. If not, record the position of the steel saddles or check the concrete filler in contact with the TANK.

Anhebung und Auflage des Behälters:

Der vorher vom Transportmittel abgeladene BEHÄLTER muss angehoben und installiert werden.

- Den BEHÄLTER unter Verwendung von zwei Gwebegurten anheben (siehe Abbildung), die an einem Querbalken eingehängt sind, oder abweichend am Kranhaken.
- Den BEHÄLTER auf den vorher kontrollierten Sätteln aufsetzen.
- Überprüfen, dass der leere BEHÄLTER regulär auf allen Sätteln aufsetzt. Andernfalls die Position der Stahlsättel einstellen oder aber die Kontaktzone mit dem BEHÄLTER mittels Zementzugabe nacharbeiten.

AVVERTENZE:
WARNINGS:
HINWEISE:

Se non è specificato non è consentito salire sulla parte superiore dei SERBATOIO (per esempio: sgancio delle funi, installazione e/o manutenzione di apparecchiature ecc..). 	Unless specified, it is not allowed to climb onto the upper parts of the TANKS (e.g. to unhook cables, installation and/or maintenance of equipment, etc.) 	Wenn es nicht spezifiziert ist, ist es nicht erlaubt, auf den oberen Teil der BEHÄLTERS zu klettern (z. B.: Aushängen der Seile, Installation u/o Wartung von Geräten etc.). 
Non è consentito appoggiare scale alla parete del SERBATOIO in PRFV. 	It is forbidden to lean ladders against the walls of a TANK in FRP. 	Das Anlehnen von Leitern an den Wänden des BEHÄLTERS aus GFK ist nicht gestattet. 
Non è consentito utilizzare fiamme libere nelle vicinanze dei SERBATOIO in PRFV. 	It is forbidden to use naked flames near TANKS in FRP. 	Die Verwendung von offenen Flammen in der Nähe der BEHÄLTERS aus GFK ist nicht gestattet. 
Qualunque modifica al SERBATOIO (aggiunta od eliminazione di attacchi, passi d'uomo, sfiati, piedi, selle, ecc..) od all'esercizio (prodotto contenuto, temperatura, pressione, ecc..) deve essere autorizzata per iscritto dalla Selip s.p.a. 	Any modification to the TANK (addition or elimination of connections, manholes, ducts, feet, saddles, etc.) or to its use (product contained, temperature, pressure, etc.) must be authorised in writing by Selip s.p.a. 	Jegliche Modifikation am BEHÄLTTER (Zufügung oder Entfernung von Anschlägen, Domlöchern, Entlüftungen, Füßen, Sätteln, etc.) oder des Betriebs (Produkt, Inhalt, Temperatur, Druck, etc.) muss schriftlich von Selip s.p.a. autorisiert werden 
Le operazioni di scarico, installazione e montaggio devono avvenire con osservanza delle Direttive vigenti sulla Sicurezza nei posti di lavoro e secondo il presente manuale d'istruzione. 	Operations of unloading, installation and mounting must be carried out in observance of the Safety Regulations in force for workplaces and according to the present instruction manual. 	Die Arbeiten von Abladung, Installation und Montage müssen unter Beachtung der gültigen Sicherheitsbestimmungen am Arbeitsplatz und entsprechend dem vorliegenden Handbuch erfolgen. 
La ditta Selip s.p.a. , nel caso di non rispetto di tutto quanto riportato nel presente manuale d'istruzione, non risponderà di eventuali problemi o danni. 	Selip s.p.a. in cases of lack of respect for the contents of the present manual will not be answerable for any problems or damage. 	Die Firma Selip s.p.a. , steht nicht für eventuelle Probleme oder Schäden ein, falls nicht alles im vorliegenden Handbuch aufgeführte respektiert wurde. 

5.8 AVVERTENZE DOPO L'INSTALLAZIONE

Ad installazione avvenuta, prima della messa in funzione:

- Verificare il funzionamento del livello a galleggiante (ove presente) e la sua taratura;
- Eseguire il lavaggio con acqua all'interno del serbatoio;
- Controllare la chiusura delle flange cieche.

5.8 WARNINGS AFTER INSTALLATION

On completing the installation, before starting to work:

- Check the working of the Level gauge and its scaling;
- Wash with water the inside of the tank;
- Check that all the blind flanges are correctly bolted and closed.

5.8 HINWEISE NACH DER INSTALLATION

Bei erfolgter Installation, vor der Inbetriebnahme, bitte die folgenden Wirkungen ausführen:

- die Funktionsweise und die Eichung des Schwimmniveauanzeigers, wo vorhanden, überprüfen;
- der Behälter mit Wasser innen reinigen;
- der Verschluss der Blindflanschen überprüfen.

5.9 COLLEGAMENTO ALLE TUBAZIONI ESTERNE

Nello scopo della fornitura sono inclusi gli attacchi flangiati per il collegamento alle tubazioni esterne. Fare attenzione ad interporre sul lato della flangia in PRFV, tra la vite e/o il dado, una rondella che possa ripartire correttamente gli sforzi di pressione durante la fase di bullonatura. In alternativa, inserire un anello in metallo che assolve allo stesso scopo. Nell'eventualità che le connessioni flangiate in PRFV vengano collegate a tubazioni metalliche, aver cura di predisporre i supporti necessari e/o gli eventuali compensatori per queste ultime, in modo che non trasmettano carichi o forze che andrebbero a danneggiare la struttura del PRFV. Di seguito la TABELLA dei CARICHI ammissibili per i bocchelli in PRFV.

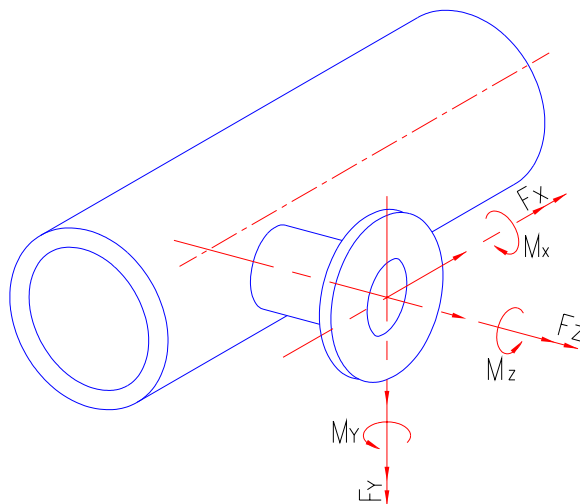
5.9 CONNECTION TO EXTERNAL PIPING

In the scope of supply are included flange connections to hook up to external piping. Make sure to insert on the side of the flange in FRP, between the screws and/or nut, a washer that can correctly distribute the pressure forces during the bolting phase. Alternatively, insert a metal ring to do the same thing. In cases where the FRP flange connections are to be attached to metal piping, take care to use the necessary supports and/or compensators for the latter, so that they do not transmit loads or forces that would damage the FRP structure. Below is the TABLE of the LOADS permissible for FRP nozzles.

5.9 ANSCHLUSS AN EXTERNE ROHRLEITUNGEN

Im Lieferumfang sind die Flanschanlüsse für den Anschluss an externe Rohrleitungen eingeschlossen. Darauf achten, auf der Seite der Flansch aus GFK, zwischen der Schraube u/o der Mutter, eine Distanzscheibe einzufügen, damit die Druckkräfte während der Verschraubungsphase korrekt aufgenommen werden können. Als Alternative einen Metallring einfügen, der denselben Zweck erfüllt. Bei der Möglichkeit, dass die Flanschanlüsse aus GFK an Metallrohrleitungen angeschlossen werden, für die Vorbereitung der notwendigen Stützen u/o eventuellen Kompensation der letztgenannten Sorge tragen, damit sie nicht die Lasten oder Kräfte übertragen, die die Struktur aus GFK beschädigen könnten. Im folgenden die TABELLE der zulässigen LASTEN für die Stutzen aus GFK.

DN	F _x (N)	F _y (N)	F _z (N)	M _x (Nm)	M _y (Nm)	M _z (Nm)
50	300	300	300	30	30	30
80	600	600	600	60	60	60
100	1000	1000	1000	100	100	100
150	1500	1500	1500	150	150	150
200	2500	2500	2500	250	250	250
250	3000	3000	3000	300	300	300
300	3000	3000	3000	300	300	300
350	3000	3000	3000	300	300	300



NOTA:

- Sporgenza delle flange: fino a DN 400 - 100mm oltre DN 400 - 150mm
- In presenza di sforzi più elevati anche la struttura del **SERBATOIO** deve essere verificata



NOTE:

- Projection of the nozzles: up to DN 400 - 100mm over DN 400 - 150mm
- In the presence of higher forces also the structure of the **TANK** must be checked



HINWEIS:

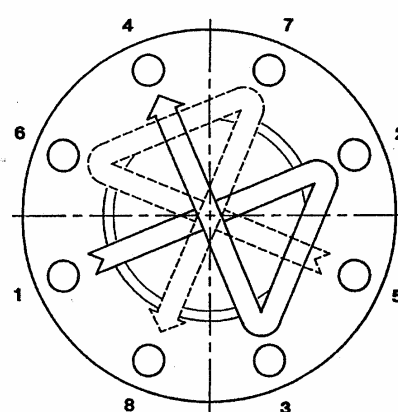
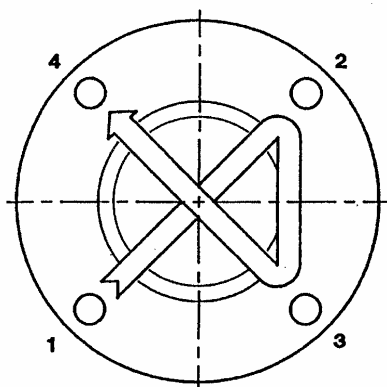
- Flanschüberhang: bis DN 400 - 100mm über DN 400 - 150mm
- bei Auftreten von größeren Kräften muss auch die Struktur des **BEHÄLTERS** überprüft werden



Sequenza di serraggio suggerita:

| Suggested sequence of tightening:

| Empfohlene Anzugsequenz:



Il montaggio dei bulloni per le interconnessioni flangiate in PRFV deve essere eseguito con successione in diagonale, come mostrato in figura. Di seguito, la tabella con le coppie di serraggio consigliate della Selip.

The mounting of the bolts for the flanged interconnections in FRP must be carried out diagonally, as shown in the figure. Below, the table with the tightening pairs advised by Selip.

Die Montage der Bolzen für die geflanschten Zwischenverbindungen aus GFK muss in diagonalen Abfolge ausgeführt werden, wie in der Abbildung dargestellt. Folgend die Tabelle mit den von Selip empfohlenen Anzugsdrehmomenten.

Bullone	Bolt	Bolzen	A secco (kgm)	Dry (kgm)	Trocken (kgm)	Lubrif. (kgm)	Lubric. (kgm)	Schmier. (kgm)
	M 12			3			2	
	M 16			3.5			2.5	
	M 16			3.5			2.5	
	M 20			5.5			4.5	
	M 20			5.5			4.5	
	M 22			11			9	

CAPITOLO (6)	CHAPTER (6)	KAPITEL (6)
USO DEL SERBATOIO 6.1 INDICAZIONI GENERALI Il SERBATOIO serve esclusivamente per stoccare il prodotto contrattualmente definito.	TANK USE 6.1 GENERAL INDICATION The TANK is to be used exclusively to store the product contractually defined:	VERWENDUNG DES BEHÄLTERS 6.1 ALLGEMEINE ANGABEN Der BEHÄLTER dient ausschließlich für die Lagerung des vertraglich bestimmten Produktes.
E' fatto obbligo all'utente ed agli operatori il rispetto delle norme antinfortunistiche in vigore, sia a livello locale che aziendale. 	The user and the operators must respect the rules for accident prevention in force both locally and at company level. 	Der Verwender und die Bediener sind verpflichtet die gültigen Unfallverhütungsvorschriften sowohl auf lokalem als auch betrieblichen Niveau zu respektieren. 
Lo stoccaggio di prodotti diversi non è consentito nemmeno dopo un'accurata pulizia interna del SERBATOIO. Qualsiasi variazione dell'utilizzo deve essere autorizzata per iscritto dall'Ufficio Tecnico Selip.	The storage of different products is not allowed, not even after a thorough cleaning of the interior of the TANK. Any variation in use must be authorised in writing by Selip's technical office.	Die Lagerung von abweichenden Produkten ist nicht erlaubt, nicht einmal nach einer akkuraten Innenreinigung des BEHÄLTERS. Jegliche Verwendungsänderung muss schriftlich vom technischen Büro Selip autorisiert werden.
Qualsiasi uso difforme da quanto indicato è da ritenersi non previsto e può recare danno al SERBATOIO ed agli Operatori. 	Any use differing from that indicated is to be considered unforeseen and may cause damage to the TANK and the Operators. 	Jeglicher abweichender Gebrauch ist als nicht vorgesehen zu betrachten und kann Schaden am BEHÄLTER und den Bedienern zufolge haben. 
6.2 POSTAZIONE OPERATORE I SERBATOI non necessitano della presenza di alcun operatore se non per pulizia o sorveglianza.	6.2 POSITION OF THE OPERATOR The TANK does not need the presence of any operator except for cleaning or surveillance.	6.2 POSITION DER BEDIENER Die BEHÄLTER bedürfen keinerlei Anwesenheit eines Bedieners, außer für die Reinigung oder Überwachung.
6.3 GARANZIE	6.3 WARRANTIES	6.3 GARANTIE
Ogni uso diverso da quello contrattuale determina l'annullamento delle garanzie.	Any further use, different from the one mentioned above, will cause the cancellation of all the warranties.	Jeder von dem oben beschriebenen Einsatz der Maschine abweichende Einsatz ist verboten und führt zum Verfall der Garantie.
Nel periodo di garanzia il costruttore si impegna a rimuovere eventuali vizi e difetti, purché il SERBATOIO sia stato impiegato correttamente e nel rispetto delle indicazioni riportate nel manuale di uso e manutenzione.	In the warranty period the manufacturer undertakes to remove any flaws or defects, as long as the TANK has been used correctly and with respect for the indications reported in the use and maintenance manual.	In der Garantiezeit verpflichtet sich der Hersteller eventuelle Mängel oder Defekte zu beheben, soweit der BEHÄLTER korrekt und unter Einhaltung der im Handbuch des Gebrauchs und der Wartung aufgeführten Anweisungen eingesetzt wurde.
La garanzia decade nel caso di sostituzione di pezzi con altri non conformi alle specifiche Selip.	The warranty expires in the case of using replacement parts that do not conform to Selip's specifications.	Die Garantie erlischt bei Austausch von Teilen, die nicht mit den Spezifikationen von Selip konform sind.

CAPITOLO (7)	CHAPTER (7)	KAPITEL (7)
PROCEDIMENTO DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE 7.1 CONTROLLI INTERNI Eventuali ispezioni interne al SERBATOIO devono essere eseguite da personale Selip. Queste operazioni devono essere eseguite da personale altamente specializzato in quanto vi è un alto rischio di pericolosità dovuto al tipo di prodotto spesso stoccato che può essere tossico, esplosivo, nocivo o a rischio d'incidenti mortali. Nel caso sia necessario l'accesso da parte del cliente, il personale addetto dovrà essere opportunamente formato e seguire le procedure riportate di seguito:	INSPECTION AND MAINTENANCE PROCEDURE 7.1 INTERNAL CHECKS Any internal inspections of the TANK must be carried out by Selip personnel. These operations must be carried out by highly specialised personnel since there is a high risk of danger due to the type of product often stocked, which may be toxic, explosive, harmful or with a risk of fatal accidents. In cases where the customer needs to enter, the authorised personnel must be specially trained and follow the procedures reported below:	REINIGUNG UND WARTUNG 7.1 INTERNE KONTROLLEN Eventuelle interne Inspektionen am BEHÄLTER müssen durch Personal von Selip ausgeführt werden. Diese Arbeiten müssen von hochspezialisierten Personal ausgeführt werden, da ein hohes Gefahrenrisiko besteht, bedingt durch den oft gelagerten Produkttyp, der toxisch, explosiv, schädlich oder aber mit dem Risiko tödlicher Unfälle verbunden sein kann. Falls der Zugang von Seiten des Kunden notwendig sein sollte, muss das betreffende Personal entsprechend ausgebildet sein und die im folgenden aufgeführten Prozeduren ausführen:
Non è consentito l'ingresso di persone in spazi confinati con aperture di dimensioni inferiori a 30x40cm o di diametro inferiore a 40cm. 	The entry of persons in confined spaces with aperture of dimensions less than 30X40cm or diameter less than 40cm is not allowed. 	Der Zugang von Personen in begrenzte Räume mit Öffnungsabmessungen von weniger als 30x40cm oder einem Durchmesser von weniger als 40cm, ist nicht erlaubt. 
Le parti mobili dotate di notevole inerzia o in posizione a rischio devono essere assicurate con blocchi meccanici. 	Moving parts with notable inertia or in risky positions must be secured with mechanical locking mechanisms. 	Bewegliche Teile mit erheblicher Trägheit oder in Risikoposition müssen mit mechanischen Sperren gesichert werden. 
Le tubazioni che possono contenere o hanno contenuto materiali pericolosi (per es. acidi, sostanze caustiche, solventi, azoto, vapore, ecc.) devono essere scollegate o "ciecate". Anche i dischi di rottura e le valvole di sicurezza che immettono in condotti comuni devono essere ciecati. Le altre tubazioni di adduzione devono anche essere rese inattive con mezzi idonei. 	Piping which may contain or has contained dangerous materials (e.g. acids, caustic substances, nitrogen, steam etc.) must be disconnected or blocked off. Also rupture disks and safety valves that issue into common conducts must be blocked off. The other adduction piping must be rendered inactive by suitable means. 	Die Rohrleitungen, die gefährliche Materialien enthalten oder enthalten haben (zum Beispiel Säuren, Laugenmittel, Lösungsmittel, Stickstoff, Dampf, etc.) müssen getrennt oder verschlossen werden. Auch die Bruchscheiben und die Sicherheitsventile, die in gemeinsame Leitungen laufen, müssen verschlossen werden. Die anderen zulaufenden Leitungen müssen ebenfalls mit geeigneten Mitteln inaktiviert werden. 
I recipienti (serbatoi, reattori, ecc.) devono essere preventivamente svuotati, bonificati e ben ventilati con aria insufflata dal fondo e/o aspirazione. Il lavaggio con soda dei reattori deve essere sempre seguito dal lavaggio con acqua. 	The recipients (tanks, reactors etc.) must be preventively emptied, cleared and ventilated with air blown from the bottom and/or suction. The washing with soda of reactors must always be followed by washing with water. 	Die Behältnisse (Behälter, Reaktoren, etc.) müssen vorsorglich geleert, vergütet und gut mit vom Boden eingeblasener Luft u/o Absaugung ventiliert werden. Der Waschung der Reaktoren mit Soda muss immer eine Waschung mit Wasser folgen. 

Adeguata ventilazione deve essere provvista nello spazio confinato per mantenere una atmosfera sicura. Tutti i portelli devono essere aperti. 	Adequate ventilation must be provided in confined spaces to maintain a safe atmosphere. All hatches must be open. 	Angemessene Belüftung muss im angrenzenden Raum vorgesehen sein, um eine sichere Atmosphäre aufrechtzuerhalten. Alle Klappen müssen offen sein. 
Prima di entrare in spazi confinati si deve fare una prova per verificare se vi è una quantità sufficiente di ossigeno (20-22%) e l'assenza di vapori nocivi, tossici ed infiammabili. L'esplosività deve essere inferiore al 10% del livello inferiore di esplosività (LIE o LEL). La temperatura non deve superare i 30°C o la temperatura esterna se questa è più alta. La misura di O₂, inquinanti, esplosività devono essere fatte da persone qualificate nell'uso degli apparecchi. 	Before entering confined spaces a test must be done to check if there is a sufficient amount of oxygen (20-22%) and the absence of noxious, toxic and inflammable vapours. Explosiveness must be 10% less than the lowest level of explosiveness (LIE or LEL). The temperature must not be above 30°C or the temperature outside if this is higher. The measures of O₂, pollutants, explosiveness must be done by persons qualified to use the apparatus. 	Vor Eintritt in begrenzte Räume muss ein Versuch unternommen werden, um zu überprüfen, ob hier eine ausreichende Sauerstoffmenge (20-22%) und keine schädlichen, toxischen oder entzündlichen Dämpfe vorhanden sind. Explosivität muss unterhalb von 10% des unteren Niveaus der Explosivität (LIE oder LEL) liegen. Die Temperatur darf nicht 30°C oder die Außentemperatur übersteigen, wenn diese höher liegt. Die Messung des O₂, Schadstoffe und Explosivität müssen durch im Umgang der Geräte qualifizierten Personen erfolgen. 
Se la quantità di ossigeno rilevato è inferiore al 20% o vi è presenza di vapori nocivi, a concentrazioni vicine o superiori al TLV TWA (concentrazioni ammesse per 8 ore) o l'esplosività supera il livello sopraindicato, il permesso all'entrata nello spazio confinato <u>non deve essere rilasciato</u>. 	If the amount of oxygen found is less than 20%, or there is the presence of harmful vapours, in concentrations close to or greater than the TLV TWA (concentrations permitted for 8 hours) or the explosiveness is over the level indicated above, permission to enter the confined space <u>must not be granted</u>. 	Wenn die ermittelte Sauerstoffmenge unterhalb von 20% liegt, oder hier schädliche Dämpfe vorliegen, mit Konzentrationen in der Nähe oder oberhalb des TLV TWA (zugelassene Konzentrationen für 8 Stunden), oder die Explosivität übertrifft das oben genannte Niveau, darf die Erlaubnis zum Zutritt des begrenzten Raumes <u>nicht erteilt werden</u>. 
Le misure di O₂ e dell'esplosività saranno ripetute almeno ogni 4 ore e ad ogni cambio di operatore. Nel caso in cui non si abbia assoluta certezza del permanere delle condizioni di abitabilità si deve installare un misuratore continuo. 	The measures of O₂ and explosiveness are to be repeated at least every 4 hours and with every change of operator. In cases where absolute certainty of the permanence of the dwelling conditions is not possible, a continuous measurer must be fitted. 	Die Messungen des O₂ und der Explosivität werden wenigstens alle 4 Stunden und bei jedem Bedienerwechsel wiederholt. Falls man absolute Sicherheit hat, dass die Zutrittsbedingungen permanent sind, kann man ein dauerndes Messgerät installieren. 

Le zone di lavoro all'esterno (comprese le zone sopra e sottostanti) dello spazio confinato, devono essere recintate e/o segnate in modo da evitare interferenze pericolose con gli altri lavori in corso nell'area. Il Responsabile di Area è tenuto a dare le informazioni necessarie ai Capi Turno ed agli operatori. 	The work areas (including the areas above and below) outside the confined space must be cordoned off and/or marked so as to avoid dangerous interference with other work in progress in the vicinity. The Area Head is expected to give the necessary information to the Shift Heads and the operators. 	Die äußeren Arbeitszonen (eingeschlossen die Zonen oberhalb und unterhalb) des begrenzten Raumes, müssen eingezäunt u/o so gekennzeichnet werden, damit gefährliche Interferenzen mit anderen auszuführenden Arbeiten im Gebiet vermieden werden. Der Gebietsverantwortliche ist angehalten die notwendigen Informationen an die Schichtführer und an die Bediener weiterzuleiten. 
La persona che entra nello spazio confinato deve : • indossare idonea imbracatura di sicurezza (bretelle e cosciali, anello posteriore) • indossare maschera od autorespiratore se ritenuto necessario. 	The person who enters the confined space must: • wear a suitable safety harness (braces and thigh bands, rear ring) • wear a mask or a breathing set if held necessary 	Die Person, die in den begrenzten Raum eintritt, muss: • geeignetes Sicherheitsgeschirr tragen (Träger und Beingurte, hinterer Ring) • Maske oder Atmungsgerät, falls für erforderlich gehalten. 
Collegare alla cintura di sicurezza idoneo cavo di soccorso di adeguata lunghezza, da fissare all'esterno del recipiente. Se l'ingresso avviene attraverso un passo d'uomo superiore, il cavo deve passare al di sopra di un supporto strutturale (trave o tubazione esistente) meglio attraverso un paranco per facilitare l'eventuale soccorso in caso di necessità. 	Connect to the safety belt a suitable safety cable of sufficient length, to be fixed to the outside of the recipient. If the entrance is made through an upper manhole, the cable must pass over a structural support (beam or existing pipe) better still through a hoist to facilitate any eventual rescue in cases of need. 	Am Sicherheitsgürtel das geeignete Notfalkabel mit angemessener Länge befestigen, um es außerhalb des Behälters zu fixieren. Falls der Zugang über ein oberes Domloch erfolgt, muss das Kabel oberhalb einer Stützstruktur laufen (Träger oder existierende Rohrleitung), besser noch über einen Flaschenzug, um eine eventuelle Hilfe im Bedarfsfall zu erleichtern. 
Una persona che assiste al lavoro dall'esterno deve assistere chi entra rimanendo ininterrottamente all'esterno presso l'apertura di accesso e deve guardare a vista l'operatore che si trova nell'interno dello spazio confinato, per tutta la durata della permanenza. <u>In nessun caso può abbandonare il suo posto:</u> • in caso di emergenza deve dare l'allarme • deve iniziare le azioni per togliere l'operatore dal SERBATOIO in caso di necessità, senza entrare finché non sono arrivati i soccorsi. 	A person who is present outside must assist the one entering by remaining continuously outside near the access aperture and must keep watching the operator inside the confined space, for the entire duration of his stay. <u>In no case may he abandon his post:</u> • in case of emergency he must give the alarm • he must start the actions to remove the operator from the TANK in case of necessity, without entering until the emergency services arrive. 	Eine Person, die von außen bei der Arbeit hilft, muss demjenigen Hilfestellung geben, der eintritt, indem er ununterbrochen außerhalb bei der Zugangsöffnung bleibt und er muss den Bediener, der sich innerhalb des begrenzten Raumes befindet, für die gesamte Dauer des Aufenthaltes visuell unter Kontrolle haben. <u>Keinesfalls darf er seinen Platz verlassen:</u> • im Notfall muss er Alarm geben • muss damit beginnen den Bediener bei Bedarf aus dem BEHÄLTER ohne einzutreten zu bergen, bis Hilfe gekommen ist. 

Una terza persona deve restare nelle vicinanze (a portata di vista e voce) pronta a fornire collaborazione in caso di necessità. 	A third person must remain nearby (in sight and within earshot) ready to give assistance in case of necessity. 	Eine dritte Person muss in der Nähe verbleiben (in Sicht- und Rufweite), bereit im Bedarfsfall Hilfestellung zu leisten. 
Le attrezzature da utilizzare all'interno dei recipienti dovranno essere alimentate con tensione di 24Volt o ad aria compressa. 	The apparatus to be used inside the recipient must be fed with 24Volts or compressed air. 	Die innerhalb der Behälter verwendeten Werkzeuge müssen mit einer Spannung von 24Volt oder Luftdruck versorgt werden. 
Le attrezzature da usare all'esterno dovranno essere preferibilmente alimentate ad aria compressa oppure, nel caso di impossibilità, dovranno essere alimentate elettricamente provvedendo affinché la linea abbia un grado di protezione minimo IP65. 	The apparatus to be used outside must be fed by compressed air, or where this is impossible, must be fed electrically ensuring that the line has a protection grade of IP65. 	Die außerhalb zu verwendenden Werkzeuge müssen vorzugsweise mit Luftdruck verwendet werden, oder aber, falls unmöglich, müssen sie elektrisch versorgt werden, vorausgesetzt dass die Anlage den minimalen Schutzgrad IP65 besitzt. 

7.2 PULIZIA DELLE ZONE DI LAVORO

Per mantenere sicura la zona di lavoro:

1. Mantenere sgombra la zona di lavoro da qualsiasi tipo di materiale che possa ostacolare le operazioni degli Operatori.
2. Mantenere pulite le zone circostanti; in particolare da oli, grassi ecc. che possono rendere scivoloso il pavimento.
3. Utilizzare aspiratori ed attrezzature adeguate.

7.2 CLEANING THE WORKING AREAS

To guarantee the safety of the working area:

1. Keep the working area free from any kind of object that might hamper the Operators.
2. Keep the surrounding areas clean; and free from oil, grease etc. that might render the floor slippery.
3. Use vacuum cleaners and suitable equipment.

7.2 REINIGUNG DER ARBEITSZONE

Um die Arbeitszone sicher zu halten:

1. Die Arbeitszone frei von jeglichem Materialtyp halten, der die Arbeiten der Bediener behindern könnte.
2. Die umgebenden Zonen sauber halten; besonders von Öl, Fetten etc., die den Boden rutschig werden lassen.
3. Staubsauger und angemessene Werkzeuge benutzen.

7.3 CONTROLLI PERIODICI

Controlli visivi:

- Controllare che le **guarnizioni** del passo d'uomo non presentino deformazioni o incrinature. Per la sostituzione é sufficiente aprire il passo d'uomo, sfilare la guarnizione ed inserire con cura la nuova;
- Controllare lo stato della **bulloneria**;
- Controllare che il **sistema di sfiato** sia perfettamente funzionante;
- Controllare eventuali **variazioni di colore** del PRFV;
- Controllare che non vi siano perdite di prodotto, **gocciolamenti** o **trasudazioni**;
- Tenere monitorato il funzionamento dell'**indicatore di livello** a galleggiante;
- Controllare la struttura del **SERBATOIO**, prestando attenzione alla presenza di eventuali deformazioni della stessa

NOTA: nel caso siano rilevate anomalie, avvisare tempestivamente il servizio di assistenza Selip.

7.4 AVVERTENZE GENERALI DI MANUTENZIONE

Il **SERBATOIO** non necessita di particolari operazioni di manutenzione. Di seguito vengono indicate le operazioni ordinarie per il buon funzionamento dello stesso.

Se, per ragioni di manutenzione, fosse necessario rimuovere temporaneamente protezioni fisse, il loro ripristino deve avvenire non appena siano cessate le ragioni che hanno resa necessaria la loro temporanea rimozione.

Eseguiti i lavori di manutenzione, prima di rimettere in servizio il **SERBATOIO**, controllare che:

- i pezzi eventualmente sostituiti e/o gli attrezzi impiegati per l'intervento di manutenzione siano stati rimossi dal **SERBATOIO**.
- tutti i dispositivi di sicurezza siano efficienti.

7.3 PERIODIC CHECKS

Visual checks:

- Check that the **gaskets** of the manhole do not show deformation or deterioration. To substitute them it is sufficient to open the manhole, slide out the gasket and carefully insert the new one;
- Check the state of the **bolting**;
- Check that the **vent system** is fully functional;
- Check any **colour variations** in the FRP;
- Check that there is no leakage of the product, **dripping** or **oozing**;
- Monitor continuously the functioning of the float **level indicator**;
- Check the structure of the **TANK**, paying attention to any deformations

NOTE: should any **ANOMALIES** be found, immediately advise Selip's help service.

7.4 GENERAL MAINTENANCE WARNINGS

The **TANK** does not need particular maintenance operations. Below are indicated the ordinary operations for good operation.

If, for maintenance reasons, it becomes temporarily necessary to remove fixed protections, their replacement must happen as soon as the reasons that have rendered their temporary removal necessary have ended.

After carrying out maintenance works, before reusing the **TANK**, check that:

- any pieces that have been replaced and/or the tools employed for the maintenance operation have been removed from the **TANK**.
- all safety devices are effective.

7.3 PERIODISCHE KONTROLLEN

Sichtkontrollen:

- Kontrollieren, dass die **Dichtungen** des Domlochs keine Deformationen oder Risse aufweisen. Für den Austausch ist es ausreichend, das Domloch zu öffnen, die Dichtung herauszuziehen und mit Sorgfalt eine Neue einzusetzen;
- Den Zustand der **Schrauben** kontrollieren;
- Kontrollieren, dass das **Entlüftungssystem** perfekt funktioniert;
- Eventuelle **Farbveränderungen** des GFK kontrollieren;
- Kontrollieren, dass keine Produktverluste, **Tropfenbildung** oder **Ausschwitzungen** vorliegen;
- Die Funktionsweise des **Schwimmniveauanzeigers** beobachten;
- Die Struktur des **BEHÄLTERS**, kontrollieren, mit Augenmerk auf eventuell vorhandene Deformationen desselben.

ANM: falls **ANOMALIEN** festgestellt wurden, unverzüglich den Kundendienst von Selip verständigen.

7.4 ALLGEMEINE WARTUNGSHINWEISE

Der **BEHÄLTER** bedarf keinerlei besonderer Wartungsarbeiten. Folgend werden die regelmäßigen Arbeiten für einen reibungslosen Betrieb desselben aufgezeigt.

Falls es aus Wartungsgründen notwendig sein sollte, temporär feste Schutzvorrichtungen zu entfernen, muss ihre Wiederherstellung unmittelbar nach erfolgter Behebung der Gründe erfolgen, die ihre temporäre Entfernung notwendig machten.

Nach den ausgeführten Wartungsarbeiten, vor Inbetriebnahme des **BEHÄLTERS**, kontrollieren, dass:

- die eventuell ausgetauschten Teile u/o für den Wartungseingriff verwendeten Werkzeuge vom **BEHÄLTER** entfernt wurden.
- Alle Sicherheitseinrichtungen effizient arbeiten.

7.5 MANUTENZIONE ORDINARIA

Nota! Le seguenti operazioni devono essere compiute e possono essere svolte sia dal personale operatore che dal personale specializzato addetto alla manutenzione.

7.5 ORDINARY MAINTENANCE

Note! The following operations must be completed and can be carried out either by the operators or staff specialising in maintenance.

7.5 REGELMÄSSIGE WARTUNG

Anm! Die folgenden Arbeiten müssen ausgeführt werden und können sowohl vom Bedienerpersonal, als auch vom spezialisierten Wartungspersonal geleistet werden.

Importante! Situazioni di funzionamento anomale vanno segnalate tempestivamente a chi di competenza.



Important! Anomalous operational situations must be immediately reported to the person/s in charge.



Wichtig! Situationen anomaler Funktionsweise werden unverzüglich dem Zuständigen angezeigt.



- Tenere il **SERBATOIO** pulito ed impedire l'accumulo di polveri o di materiale estraneo; questa precauzione facilita inoltre i controlli periodici di manutenzione necessari per garantire un duraturo funzionamento del **SERBATOIO**.

7.6 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Qualsiasi operazione di manutenzione non descritta nel presente manuale, deve essere effettuata esclusivamente da tecnici Selip.

- Keep the **TANK** clean and prevent the accumulation of powders or foreign matter; this precaution further facilitates the periodic maintenance checks necessary to guarantee long-lasting operation of the **TANK**.

7.6 EXTRAORDINARY MAINTENANCE

Any maintenance operation not described in the present manual must be carried out exclusively by Selip technicians.

- Den **BEHÄLTER** sauber halten und die Ansammlung von Staub oder Fremdmaterial verhindern; diese Vorsorge erleichtert darüber hinaus die periodischen Wartungskontrollen, die notwendig sind, um eine andauernde Funktionsweise des **BEHÄLTERS** zu garantieren.

7.6 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

Jegliche Wartungsarbeit, die nicht in diesem Handbuch beschrieben ist, darf ausschließlich nur von Technikern von Selip ausgeführt werden.

SCHEDA PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Ove fosse necessario sostituire componenti è obbligatorio utilizzare esclusivamente parti di ricambio originali. Eseguire le operazioni indicate nella tavola sotto riportata secondo gli intervalli di tempo indicati.

MAINTENANCE PROGRAMMING TABLE

Wherever it becomes necessary to replace components it is obligatory to use original spare parts only. Carry out the operations indicated in the table below according to the time intervals indicated.

PROGRAMMKARTE ZUR WARTUNG

Wo es notwendig ist, Komponenten auszutauschen, ist es Pflicht, ausschließlich Originalersatzteile zu verwenden. Die in der unten aufgeführten Tafel dargestellten Arbeiten entsprechend der angezeigten Zeitintervalle ausführen.

Tipo di intervento / frequenza	Ogni 2 settimane	Ogni mese	Ogni 6 mesi	Ogni anno
Operation / frequency	Every 2 Week	Every month	Every 6 months	Every year
Aktivitätstyp / Aktivitätshäufigkeit	Alle 2 Wochen	Jeden Monat	Alle 6 Monate	Jedes Jahr
Verificare che la targa d'identificazione sia sempre perfettamente leggibile.			X	
Check that the identification tag is perfectly legible.			X	
Überprüfen, dass das Identifikationsschild immer perfekt lesbar ist.			X	
Verificare lo stato di usura delle guarnizioni.		X		
Check the wear on the gaskets.		X		
Überprüfung des Verschleißzustandes der Dichtungen.		X		
Verificare che la bulloneria non sia ossidata.		X		
Check that the bolting is not rusty.		X		
Überprüfen, dass die Verschraubung nicht oxydiert ist.		X		
Verificare le variazioni di colore del PRFV in alcune zone.		X		
Check variations in FRP colour in some areas.		X		
Überprüfung der Farbveränderungen des GFK in einigen Zonen		X		
Verificare che non siano presenti gocciolamenti e/o trasudazioni.	X			
Check that there is no dripping or oozing.	X			
Überprüfen, dass kein Tropfen u/o Ausschwitzungen vorliegen.	X			
Verificare che non vi siano deformazioni nella struttura.	X			
Check that there are no deformations in the structure.	X			
Überprüfen, dass keine Deformationen in der Struktur vorliegen.	X			
Verificare il funzionamento del sistema di sfiato.	X			
Check the functioning of the vent system.	X			
Überprüfung der Funktionsweise des Entlüftungssystems.	X			
Verificare il funzionamento del livello a galleggiante.		X		
Check the functioning of the level gauge.		X		
Überprüfung der Funktionsweise des Niveauschwimmers.		X		
Effettuare un'ispezione visiva dell'intero SERBATOIO .				X
Carry out a visual inspection of the interior of the TANK .				X
Eine Sichtkontrolle vom Inneren des BEHÄLTERS ausführen.				X

CAPITOLO (8)	CHAPTER (8)	KAPITEL (8)
SMANTELLAMENTO E DEMOLIZIONE 8.1 AVVERTENZE GENERALI In questo capitolo sono indicate le procedure per lo smantellamento e la rottamazione del SERBATOIO .	DISPOSAL AND SCRAPPING 8.1 GENERAL WARNINGS In this chapter are indicated the procedures for the disposal and scrapping of the TANK .	ABBAU UND ENTSORGUNG 8.1 ALLGEMEINE WICHTIGE HINWEISE In diesem Kapitel sind die Verfahrensweisen für den Abbau und die Verschrottung des BEHÄLTERS angezeigt.
Rispettare le Normative per lo smaltimento dei materiali in vigore nel paese nel quale è presente il SERBATOIO da smantellare. 	Respect the Regulations in force for disposing of materials in the country in which the TANK is to be disposed of. 	Die gültigen Normativen für den Materialabbau des Landes beachten, in dem sich der abzubauen BEHÄLTER befindet. 
Qualora il SERBATOIO dovesse essere rottamato, si dovrà provvedere allo smaltimento delle sue parti in modo differenziato tenendo conto della natura delle stesse (metalli, oli e lubrificanti, plastica e gomma, ecc.). Incaricare possibilmente imprese specializzate abilitate allo scopo ed in ogni caso in osservanza con quanto prescritto dalla legge. 	Whenever the TANK has to be scrapped, its parts must be disposed of in a differentiated way bearing in mind the nature of these (metals, oils and lubricants, plastic and rubber, etc.). Wherever possible make use of specialized firms qualified for the purpose and in any case in observance with the Law. 	Falls der BEHÄLTER verschrottet werden muss, muss man für den Abbau seiner Teile auf differenzierte Weise sorgen, indem man der Natur derselben Rechnung trägt (Metalle, Öle und Schmierstoffe, Plastik und Gummi, etc.). Möglicherweise spezialisierte Firmen beauftragen, die für diesen Zweck geeignet sind und auf jeden Fall unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften. 
Il SERBATOIO una volta bonificato dall'inquinamento del prodotto contenuto può essere smaltito come rifiuto speciale non pericoloso. La Selip consiglia di interpellare comunque lo smaltitore di zona per l'assegnazione del codice. 	The TANK, once cleared of the pollution of the product contained can be disposed of as a special but not dangerous piece of rubbish. However, Selip advises involving the local waste-disposal operator to assign a code. 	Nachdem der BEHÄLTER einmal von der Belastung des enthaltenen Produkts gereinigt wurde, kann er als spezieller nicht gefährlicher Abfall abgebaut werden. Selip empfiehlt auf jeden Fall den örtlichen Abfallbeseitiger für die Zuweisung des Codes zu befragen. 
8.2 DEMOLIZIONE DEL PRFV	8.2 DEMOLITION OF FRP	8.2 ENTSORGUNG DES GFK
Alla fine della vita del SERBATOIO è necessario procedere al corretto smaltimento dei materiali. Le operazioni di taglio del PRFV possono avvenire mediante dischi abrasivi o con getto di acqua pressurizzato. Queste operazioni devono essere svolte da personale specializzato. 	At the end of the TANK'S life it is necessary to proceed to the correct disposal of the materials. FRP cutting operations may come about through abrasive discs or pressurized water jets. These operations must be carried out by specialized personnel. 	Am Ende der Nutzungsdauer des BEHÄLTERS ist es notwendig, für einen korrekten Abbau der Materialien zu sorgen. Die Schneidearbeiten des GFK können mittels Trennscheiben oder Hochdruckwasserstrahlen erfolgen. Diese Arbeiten dürfen nur von spezialisiertem Personal ausgeführt werden. 

CAPITOLO (9)	CHAPTER (9)	KAPITEL (9)
RICAMBI 9.1 RICAMBI ☒ COME ORDINARE LE PARTI DI RICAMBIO LE PARTI DI RICAMBIO ELENcate SI RIFERISCONO AGLI ELEMENTI INTERESSATI DALLA NORMALE USURA; LE ORDINAZIONI DI PARTI DI RICAMBIO VANNO INVIATE ALL'INDIRIZZO DEL COSTRUTTORE: SEDI ITALIANE Selip s.p.a. Via Provinciale 36 I – 43012 Fontanellato (Parma) ITALY Telefono: +39 0521 824211 Fax: +39 0521 821944 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it Selip s.p.a. Via Cancelliera 49/51 I – 00040 Ariccia (Roma) ITALY Telefono: +39 06 9344267 Fax: +39 06 9343792 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it L'INDICAZIONE DELLE PARTI DI RICAMBIO VA FATTA INDICANDO SCRUPOLOSAMENTE: Numero di matricola del serbatoio Descrizione del pezzo Numero dei pezzi richiesti Non attendere che i componenti risultino completamente logorati. Per le sostituzioni, utilizzare solamente ricambi originali. 	SPARE PARTS 9.1 SPARE PARTS ☒ HOW TO ORDER THE SPARE PARTS THE ABOVE MENTIONED SPARE PARTS REFER TO PARTS WHICH MEET NORMAL WEAR AND TEAR; THE SPARE PARTS' ORDERS MUST BE SENT TO THE MANUFACTURER'S ADDRESS LISTED BELOW: ITALIAN BRANCHES Selip s.p.a. Via Provinciale 36 I – 43012 Fontanellato (Parma) ITALY Telephone: +39 0521 824211 Fax: +39 0521 821944 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it Selip s.p.a. Via Cancelliera 49/51 I – 00040 Ariccia (Roma) ITALY Telephone: +39 06 9344267 Fax: +39 06 9343792 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it THE SPECIFICATION OF SPARE PARTS MUST BE DONE BY INDICATING METICULOUSLY: Serial number Description of part Number of requested part Do not wait until parts are completely worn out. For replacements, use only original spare parts. 	ERSATZTEILE 9.1 ERSATZTEILE ☒ ERSATZTEILBESTELLUNG DIE AUFGELISTETEN ERSATZTEILE BEZIEHEN SICH AUF DIE DEM NORMALEN VERSCHLEISS AUSGESETZTEN ELEMENTE. ERSATZTEILBESTELLUNGEN SIND AN DIE FOLGENDE ADRESSE DES HERSTELLERS ZU RICHTEN: ITALIENISCHE BETRIEBE Selip s.p.a. Via Provinciale 36 I – 43012 Fontanellato (Parma) ITALY Telefon: +39 0521 824211 Fax: +39 0521 821944 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it Selip s.p.a. Via Cancelliera 49/51 I – 00040 Ariccia (Roma) ITALY Telefon: +39 06 9344267 Fax: +39 06 9343792 E-mail : info@selip.it Web : www.selip.it UND MÜSSEN FOLGENDE ANGABEN ENTHALTEN: Seriennummer des Behälters Beschreibung des Teils Anzahl der erforderlichen Teile. Nicht abwarten, bis die Komponenten vollständig verschlissen sind. Für den Austausch ausschließlich Original-ersatzteile verwenden. 



Selip s.p.a.

Via Provinciale 36 I – 43012
Fontanellato (Parma) ITALY
Telefono: +39 0521 824211
Fax: +39 0521 821944
E-mail : info@selip.it
Web : www.selip.it

Selip s.p.a.

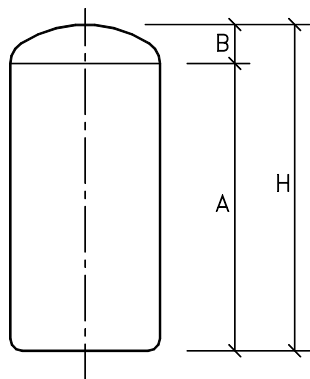
Via Cancelliera 49/51 I – 00040
Ariccia (Roma) ITALY
Telefono: +39 06 9344267
Fax: +39 06 9343792
E-mail : info@selip.it
Web : www.selip.it

SERBATOI VERTICALI A FONDO PIANO

VERTICAL FLAT BOTTOM TANKS

VERTIKALE FLACHBODENBEHÄLTER

Ø 3000



☐ **CAPACITÀ FONDO** = **3,30** m³
☐ **BOTTOM VOLUME** = **3,30** m³
☐ **BODENVOLUMEN** = **3,30** m³

☐ **AREA SEZIONE** = **7,06** m²
☐ **SECTION AREA** = **7,06** m²
☐ **SCHNITTFLÄCHE** = **7,06** m²

CODICE Code	TIPO Type	VOLUME Volume m ³	A mm	B mm	H mm				
001300200	S 200	20	2390	760	3150				
001300220	S 220	22	2670	760	3430				
001300240	S 240	24	2950	760	3710				
001300250	S 250	25	3090	760	3850				
001300260	S 260	26	3240	760	4000				
001300280	S 280	28	3520	760	4280				
001300300	S 300	30	3800	760	4560				
001300320	S 320	32	4090	760	4850				
001300340	S 340	34	4370	760	5130				
001300350	S 350	35	4510	760	5270				
001300360	S 360	36	4650	760	5410				
001300380	S 380	38	4940	760	5700				
001300400	S 400	40	5220	760	5980				
001300450	S 450	45	5930	760	6690				
001300500	S 500	50	6630	760	7390				
001300550	S 550	55	7340	760	8100				
001300570	S 570	57	7630	760	8390				
001300600	S 600	60	8050	760	8810				
001300650	S 650	65	8760	760	9520				
001300700	S 700	70	9470	760	10230				
001300750	S 750	75	10180	760	10940				
001300800	S 800	80	10880	760	11640				
001300850	S 850	85	11580	760	12340				
001300900	S 900	90	12280	760	13040				
001301000	S 1000	100	13680	760	14440				

NOTE:

REMARKS:
NOTE:

TAB. N° 43

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE DOP N. CPR-PQ1000

1. *Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:* **Pozzetto prefabbricato modulare a pianta quadrata per rete idrica** in calcestruzzo armato vibrato, utilizzato per alloggiamento di pezzi speciali, saracinesche e giunti, composto da: elemento di **fondo**; elementi di **sopralzo** di diversa altezza; elemento di **copertura** o **riduzione**; eventuali **raggiungi quota**.
Dim: 1000x1000 mm
2. *Numero di tipo, lotto, serie o qualsiasi altro elemento che consenta l'identificazione del prodotto da costruzione ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 4:* come da DDT di accompagnamento
3. *Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla relativa specifica tecnica armonizzata, come previsto dal fabbricante:* Permettere l'accesso e consentire l'areazione e la ventilazione dei sistemi di scarico e fognatura, per esempio su vie di traffico, aree di parcheggio, corsie d'emergenza ed esterno di edifici.
UNI EN 1917:2004 Pozzetti e camere di ispezione in calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.
4. *Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 5:* **BIANCO PREFABBRICATI S.r.l.**
Via Costiera, 42 - 91026 Mazara del Vallo (TP)
Tel. +39 0923 942 972 – Cell. +39 331 4892114
e-mail: info@biancoprefabbricati.it
5. *Se opportuno, nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti cui all'articolo 12, paragrafo 2:* Non applicabile
6. *Sistema o sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:* Sistema 4
7. *Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata:* Non applicabile
8. *Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea:* Non applicabile
9. *Prestazione dichiarata: (vedi Tabella sotto)*

Caratteristiche essenziali		Prestazione	Specifica tecnica armonizzata
Dimensione apertura		Circolare, 625 mm	EN1917:2004 – 4.3.3.5
Resistenza meccanica	elementi verticali	Classe di resistenza 50	EN1917:2004 – 4.2.2, 4.3.5, 4.3.6 e 5.2.6
	elementi orizzontali	Resistenza verticale 150 kN	
	calcestruzzo	Rck ≥ 40 MPa (N/mm ²)	
Capacità di portata del carico di eventuali gradini pre-montati		Inflessione ≤ 5 mm in condizioni di carico verticale pari a 2 kN, con inflessione permanente ≤ 1 mm; resistente ad una forza di estrazione di 5 kN	EN1917:2004 – 4.3.7
Tenuta all'acqua	elementi pozzetto e giunti	Nessuna perdita ad una pressione di prova idrostatica di 50 kPa (0,5 bar)	EN1917:2004 – 4.3.8
Durabilità		Adeguate per normali condizioni di esercizio	EN1917:2004 – 4.3.10

10. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 9. Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

La presente dichiarazione è valida fino a quando non vengano significativamente modificate le condizioni stabilite nelle norme armonizzate richiamate o le condizioni e il controllo di produzione in fabbrica stessa.

Mazara del Vallo, 09/05/2017

Il legale Rappresentante

Bianco Vincenzo



DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE DOP N. CPR-PQ1200

- Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:** **Pozzetto prefabbricato modulare a pianta quadrata per rete idrica** in calcestruzzo armato vibrato, utilizzato per alloggiamento di pezzi speciali, saracinesche e giunti, composto da: elemento di **fondo**; elementi di **sopralzo** di diversa altezza; elemento di **copertura** o **riduzione**; eventuali **raggiungi quota**.
Dim: 1200x1200 mm
- Numero di tipo, lotto, serie o qualsiasi altro elemento che consenta l'identificazione del prodotto da costruzione ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 4:** come da DDT di accompagnamento
- Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla relativa specifica tecnica armonizzata, come previsto dal fabbricante:** Permettere l'accesso e consentire l'areazione e la ventilazione dei sistemi di scarico e fognatura, per esempio su vie di traffico, aree di parcheggio, corsie d'emergenza ed esterno di edifici.
UNI EN 1917:2004 Pozzetti e camere di ispezione in calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.
- Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 5:** **BIANCO PREFABBRICATI S.r.l.**
Via Costiera, 42 - 91026 Mazara del Vallo (TP)
Tel. +39 0923 942 972 – Cell. +39 331 4892114
e-mail: info@biancoprefabbricati.it
- Se opportuno, nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti cui all'articolo 12, paragrafo 2:** Non applicabile
- Sistema o sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:** Sistema 4
- Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata:** Non applicabile
- Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea:** Non applicabile
- Prestazione dichiarata: (vedi Tabella sotto)**

Caratteristiche essenziali		Prestazione	Specifica tecnica armonizzata
Dimensione apertura		Circolare, 625 mm	EN1917:2004 – 4.3.3.5
Resistenza meccanica	elementi verticali	Classe di resistenza 30	EN1917:2004 – 4.2.2, 4.3.5, 4.3.6 e 5.2.6
	elementi orizzontali	Resistenza verticale 150 kN	
	calcestruzzo	Rck ≥ 40 MPa (N/mm ²)	
Capacità di portata del carico di eventuali gradini pre-montati		Inflessione ≤ 5 mm in condizioni di carico verticale pari a 2 kN, con inflessione permanente ≤ 1 mm; resistente ad una forza di estrazione di 5 kN	EN1917:2004 – 4.3.7
Tenuta all'acqua	elementi pozzetto e giunti	Nessuna perdita ad una pressione di prova idrostatica di 50 kPa (0,5 bar)	EN1917:2004 – 4.3.8
Durabilità		Adeguate per normali condizioni di esercizio	EN1917:2004 – 4.3.10

10. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 9. Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

La presente dichiarazione è valida fino a quando non vengano significativamente modificate le condizioni stabilite nelle norme armonizzate richiamate o le condizioni e il controllo di produzione in fabbrica stessa.

Mazara del Vallo, 09/05/2017

Il legale Rappresentante

Bianco Vincenzo



DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE DOP N. CPR-PQ2200

- Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:** **Pozzetto prefabbricato modulare a pianta quadrata per rete idrica** in calcestruzzo armato vibrato, utilizzato per alloggiamento di pezzi speciali, saracinesche e giunti, composto da: elemento di **fondo**; elementi di **sopralzo** di diversa altezza; elemento di **copertura** o **riduzione**; eventuali **raggiungi quota**.
Dim: 2200x2200 mm
- Numero di tipo, lotto, serie o qualsiasi altro elemento che consenta l'identificazione del prodotto da costruzione ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 4:** come da DDT di accompagnamento
- Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla relativa specifica tecnica armonizzata, come previsto dal fabbricante:** Permettere l'accesso e consentire l'areazione e la ventilazione dei sistemi di scarico e fognatura, per esempio su vie di traffico, aree di parcheggio, corsie d'emergenza ed esterno di edifici.
UNI EN 1917:2004 Pozzetti e camere di ispezione in calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.
- Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 5:** **BIANCO PREFABBRICATI S.r.l.**
Via Costiera, 42 - 91026 Mazara del Vallo (TP)
Tel. +39 0923 942 972 – Cell. +39 331 4892114
e-mail: info@biancoprefabbricati.it
- Se opportuno, nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti cui all'articolo 12, paragrafo 2:** Non applicabile
- Sistema o sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:** Sistema 4
- Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata:** Non applicabile
- Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea:** Non applicabile
- Prestazione dichiarata: (vedi Tabella sotto)**

Caratteristiche essenziali		Prestazione	Specifica tecnica armonizzata
Dimensione apertura		Circolare, 625 mm	EN1917:2004 – 4.3.3.5
Resistenza meccanica	elementi verticali	Classe di resistenza 30	EN1917:2004 – 4.2.2, 4.3.5, 4.3.6 e 5.2.6
	elementi orizzontali	Resistenza verticale 150 kN	
	calcestruzzo	Rck ≥ 40 MPa (N/mm ²)	
Capacità di portata del carico di eventuali gradini pre-montati		Inflessione ≤ 5 mm in condizioni di carico verticale pari a 2 kN, con inflessione permanente ≤ 1 mm; resistente ad una forza di estrazione di 5 kN	EN1917:2004 – 4.3.7
Tenuta all'acqua	elementi pozzetto e giunti	Nessuna perdita ad una pressione di prova idrostatica di 50 kPa (0,5 bar)	EN1917:2004 – 4.3.8
Durabilità		Adeguate per normali condizioni di esercizio	EN1917:2004 – 4.3.10

10. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 9. Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

La presente dichiarazione è valida fino a quando non vengano significativamente modificate le condizioni stabilite nelle norme armonizzate richiamate o le condizioni e il controllo di produzione in fabbrica stessa.

Mazara del Vallo, 09/05/2017

Il legale Rappresentante

Bianco Vincenzo

