COMUNE DI TAGGIA

GIUGIARO
ARCHITETTURA
Strada Cesare Ferrero di Cambiano 32
10024 ▫ Moncalieri ▫ Torino
Tel 0116203339 - Fax 0116203374
email: ga@giugiaroarchitettura.it

Istanza

RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE IN VARIANTE URBANISTICA (art.10- L.R. 10/2012)

Oggetto

PROGETTO DI UN NUOVO POLO PER ATTIVITA' TECNICHE E RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE ESTERNE

Ubicazione e riferimenti catastali

VIA PERIANE 45

Catasto dei Fabbricati:
Foglio 28 - particella 1285 e particella 732



Proprietà

Italgas Reti

Progettazione

GIUGIARO
ARCHITETTURA
Strada Cesare Ferrero di Cambiano 32
10024 ▫ Moncalieri ▫ Torino
Tel 0116203339 - Fax 0116203374
email: ga@giugiaroarchitettura.it

TECSE ENGINEERING STUDIO ASSOCIATO
Ing. Franco BETTA - Arch. Alessandro BETTA - Ing. Fabrizio BETTA
C.so MONTE CUCCO, 73/d - 10141 - TORINO
tel. (+39) 011 3842231 - fax. (+39) 011389585
www.tecse-engineering.com - info@tecse-engineering.com

Elaborato

PROGETTO OPERE STRUTTURALI
RELAZIONE GEOTECNICA

Scala

***

Rev.	Data emissione	Descrizione	Codice elaborato
0	29-10-2021		IG_TAG_PC_R_008_00
1			
2			
3			
4			
5			

INDICE

1. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE 4
1.A PREMESSA 4
1.B DESCRIZIONE GENERALE DELL' OPERA 4
1.C QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO 5
1.D TIPOLOGIA DI ANALISI CONDOTTA 6
1.E METODO ADOTTATO PER LA RISOLUZIONE DEL PROBLEMA STRUTTURALE 7
1.F MODELLO NUMERICO 8
1.G ORIGINE E CARATTERISTICHE CODICE DI CALCOLO 13
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 15
3. RELAZIONE SUI MATERIALI 18
3.A MATERIALI UTILIZZATI 24
4. PERICOLOSITA' SISMICA 26
4.A PREMESSA 26
4.B PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE ED AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA 26
5. RIEPILOGO PARAMETRI PER IL CALCOLO DELL' AZIONE SISMICA 44
6. VERIFICHE GEOTECNICHE 46
6.A DEFINIZIONE DEL MODELLO STRATIGRAFICO 46
6.B ARCHIVIO STRATIGRAFIE 46
6.C ARCHIVIO TERRENI 46
6.D CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI 47
6.E VERIFICA A ROTTURA PER SCORRIMENTO DI FONDAZIONI SUPERFICIALI 52
6.F DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI INDOTTE NEL TERRENO 53
6.G CALCOLO DEI CEDIMENTI DELLA FONDAZIONE 54
6.H SIMBOLOGIA ADOTTATA DEI TABULATI DI CALCOLO 56
6.I PARAMETRI DI CALCOLO 59
6.J ARCHIVIO STRATIGRAFIE 61
6.K ARCHIVIO TERRENI 61
6.L DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUTENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI 61

6.M VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI 75
6.N VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI 76
6.O SCHEMI GRAFICI ED INDICI DI VERIFICA 77
6.P VERIFICHE GEOTECNICHE PERGOLE ESTERNE 79
6.Q VERIFICHE GEOTECNICHE BASAMENTO RECINZIONE PERIMETRALE 86

1. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

1.A Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, alla Circolare Applicativa n°7/2019 ed alle delibere Regionali della Regione Liguria, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

1.B Descrizione generale dell' opera

Il nuovo polo produttivo verrà realizzato con scheletro portante in legno lamellare omogeneo GL24h (intelaiature bidirezionali e pannelli in XLAM) e orizzontamenti in XLAM. La struttura fondale sarà di tipo diretto (platea di fondazione). La copertura avrà scheletro in legno lamellare.
La struttura portante del vano scala-ascensore sarà composta da un' intelaiatura in c.a. (setti e travature), con gli elementi di collegamento verticale (rampe e pianerottoli in c.a. – soletta piena) e copertura sempre in c.a.

Le strutture di fondazione saranno realizzate da platea di fondazione; muretti controterra e baggioli in c.a.

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	
Fabbricato ad uso	Produttivo - Commerciale
Ubicazione	Comune di TAGGIA (IM) (Regione LIGURIA)
	Località TAGGIA (IM) – via Periane 45
	Longitudine 7.8450, Latitudine 43.848
Tipo di fondazione	DIRETTA A PLATEA

PARAMETRI DELLA STRUTTURA			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
II	50	1	50

CLASSE DI SOTTOSUOLO
Classe di sottosuolo da prove in situ Secondo classificazione NTC2018 (da prove dirette in situ – Vs,equ=431.6 m/s)
B

FATTORE DI COMPORTAMENTO
Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018. Le caratteristiche strutturali della nuova costruzione oggetto di studio (struttura portante principalmente in legno lamellare e pannelli in XLAM) è tale da definire un comportamento NON DISSIPATIVO della struttura. In particolare, la dissipazione in caso di evento sismico è affidata esclusivamente alle giunzioni (non si tiene conto della dissipazione per danneggiamento degli elementi strutturali). Quanto appena descritto è necessario per poter definire il fattore di comportamento della struttura, assunto pari ad 1. Tale scelta è assolutamente a favore di sicurezza, poichè fa sì che lo spettro di risposta di progetto coincida con quello elastico, senza che avvengano diminuzioni della risposta della struttura a seguito dell' applicazione del fattore di comportamento.

1.C Quadro Normativo di riferimento

PROGETTO-VERIFICA DEGLI ELEMENTI	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018 – Circolare n7/2019
Progetto legno	D.M. 17-01-2018 – Circolare n7/2019
AZIONE SISMICA	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 17-01-2018 – Circolare n7/2019
NORME E DGR REGIONE LIGURIA	
Dgr n.216 del 17 marzo 2017	
Dgr n. 812 del 5 agosto 2020	

1.D Tipologia di analisi condotta

TIPO DI ANALISI STRUTTURALE	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Le analisi svolte per il calcolo strutturale sono di tipo:

- Statico lineare, per quanto concerne le combinazioni statiche in esercizio e di stato limite ultimo;
- Dinamica lineare, con fattore di comportamento e spettro di risposta, per quanto riguarda gli stati limite sismici (SLD e SLV).

COMBINAZIONI DEI CASI DI CARICO	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

1.E Metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

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

$K * u = F$ dove K = matrice di rigidezza
u = vettore spostamenti nodali
F = vettore forze nodali

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

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

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento tipo TRUSS (biella-D2)
Elemento tipo BEAM (trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE (membrana-D3)
Elemento tipo PLATE (piastra-guscio-D3)

Elemento tipo BOUNDARY (molla)

Elemento tipo STIFFNESS (matrice di rigidezza)

Elemento tipo BRICK (elemento solido)

Elemento tipo SOLAIO (macro elemento composto da più membrane)

1.F Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sotto-paragrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

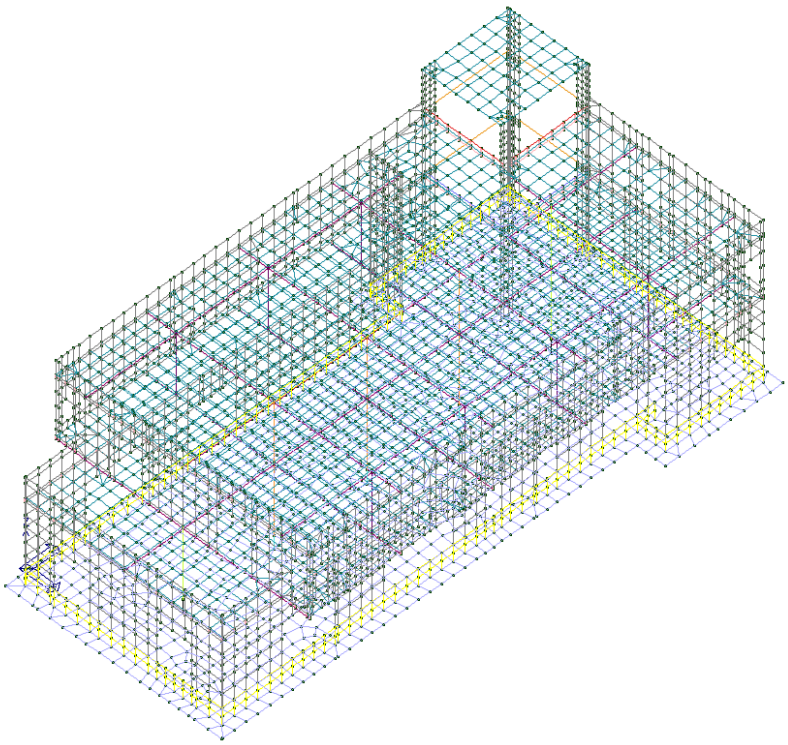


Figura 1.1 - Modello di calcolo F.E.M) - Vista ai fili fissi

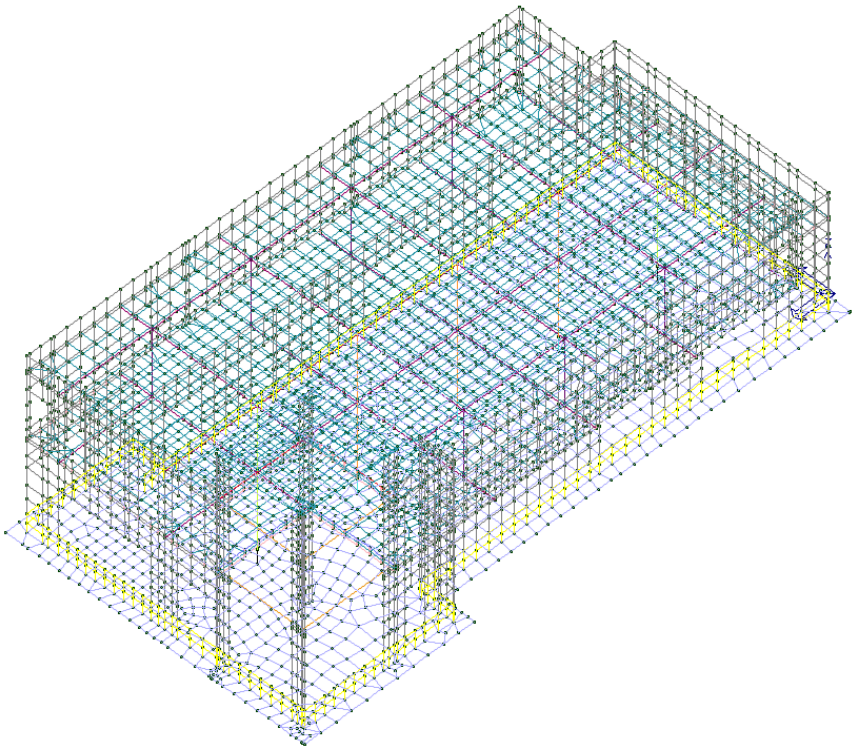


Figura 1.2 - Modello di calcolo F.E.M - Vista ai fili fissi

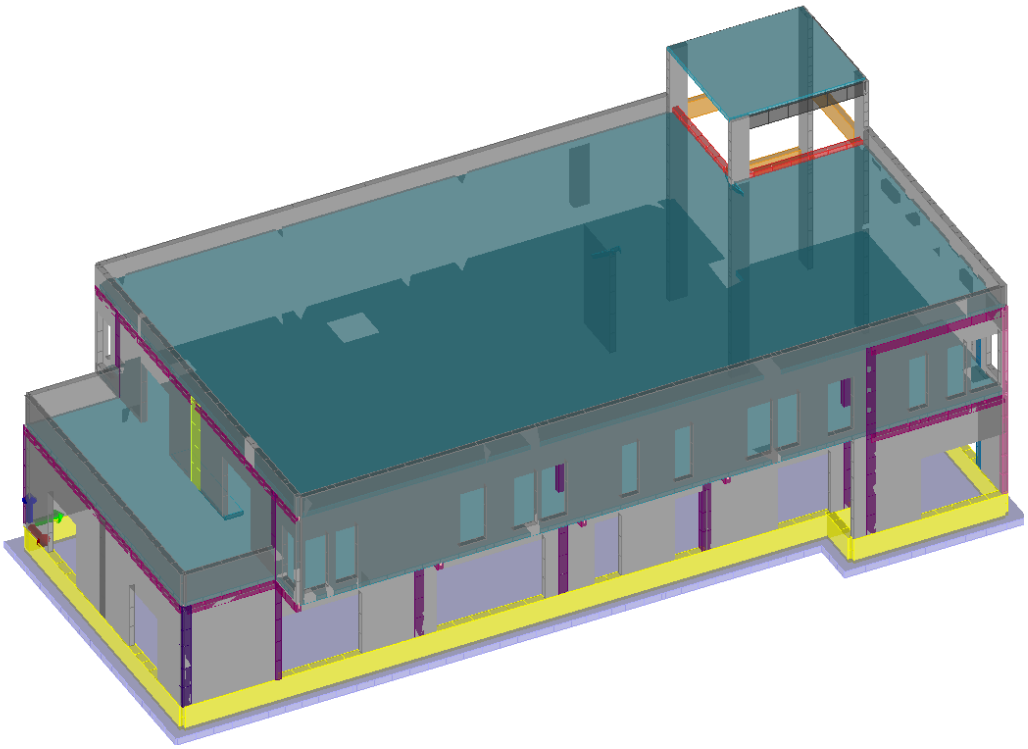


Figura 1.3 - Modello di calcolo F.E.M - Vista linee nascoste

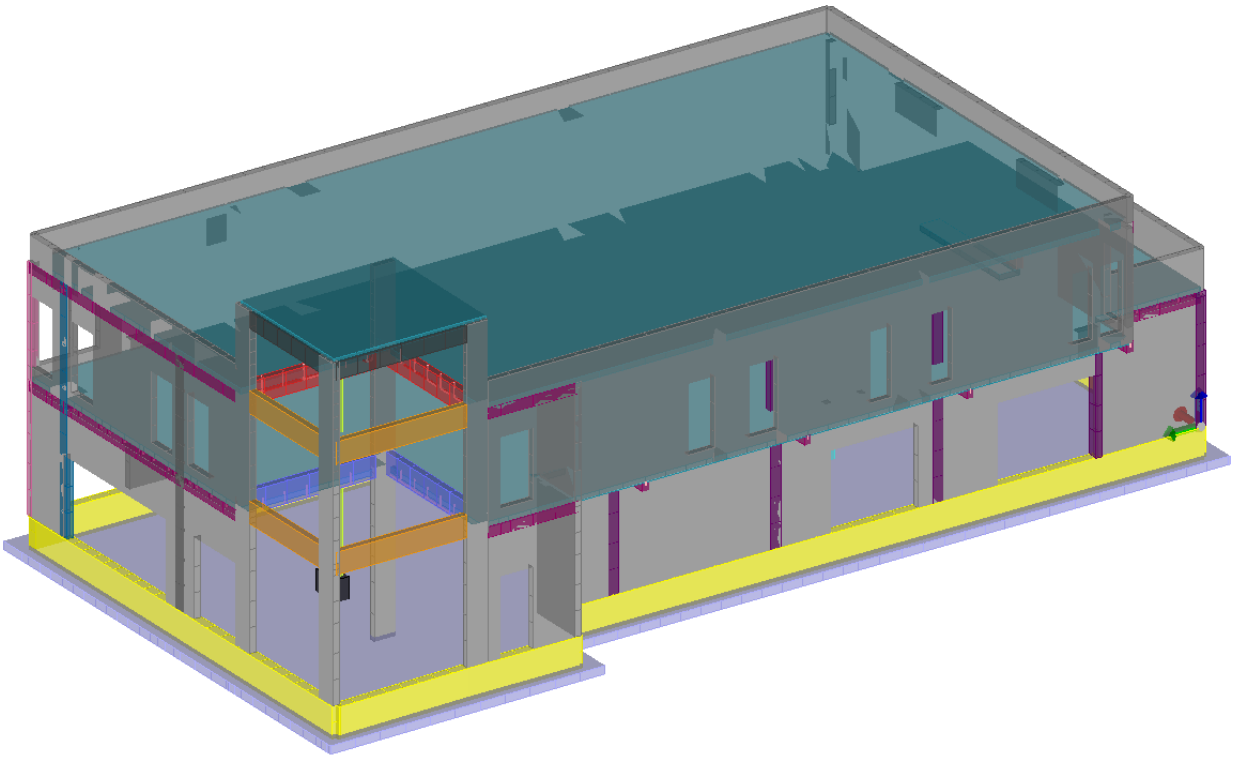


Figura 1.4 - Modello di calcolo F.E.M - Vista linee nascoste

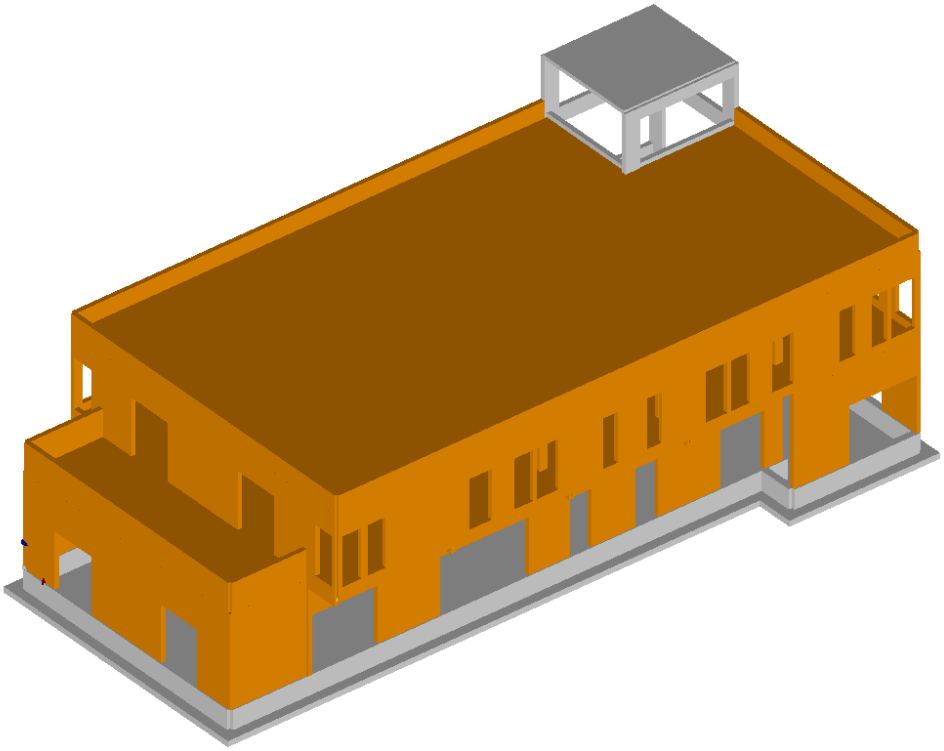


Figura 1.5 - Modello di calcolo F.E.M - Vista solida

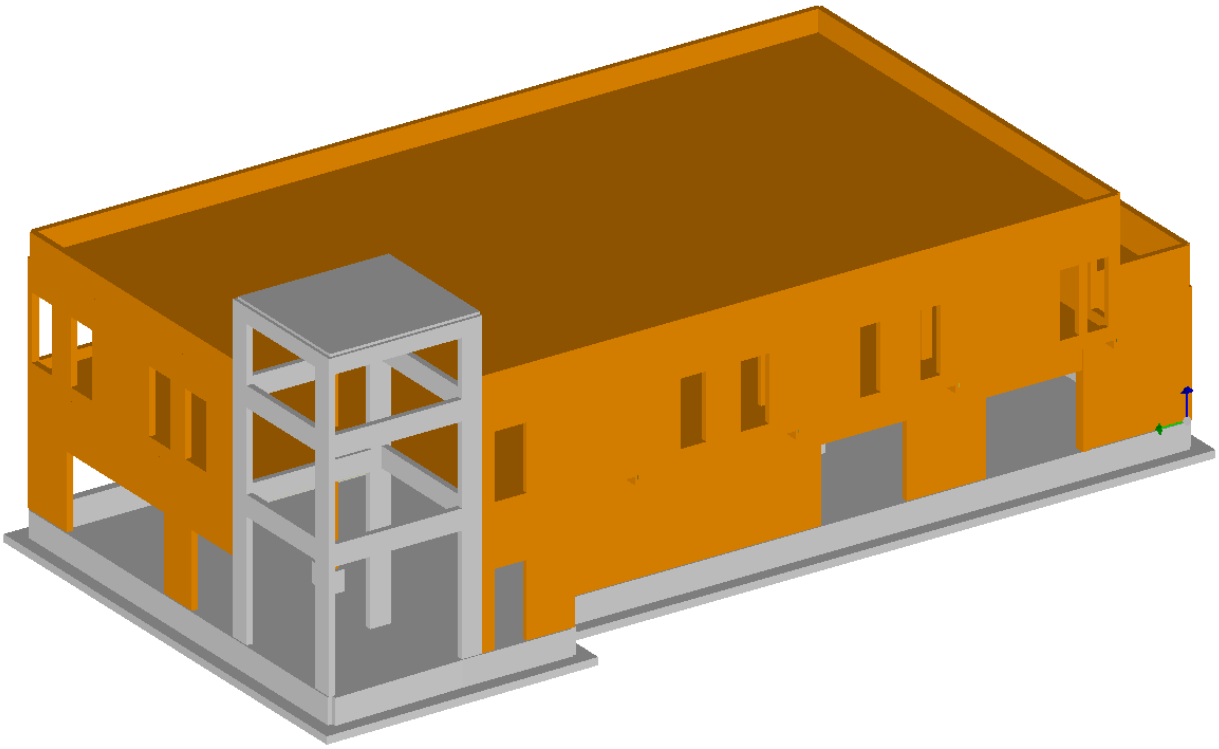


Figura 1.6 - Modello di calcolo F.E.M - Vista solida

I vincoli utilizzati per la modellazione strutturale sono i seguenti:

- ELEMENTI DI FONDAZIONE: Elementi SHELL su suolo elastico alla WINKLER con molle indipendenti, ove il coefficiente di reazione è stato determinato in funzione dell'effettivo carico agente e delle caratteristiche meccaniche del terreno.

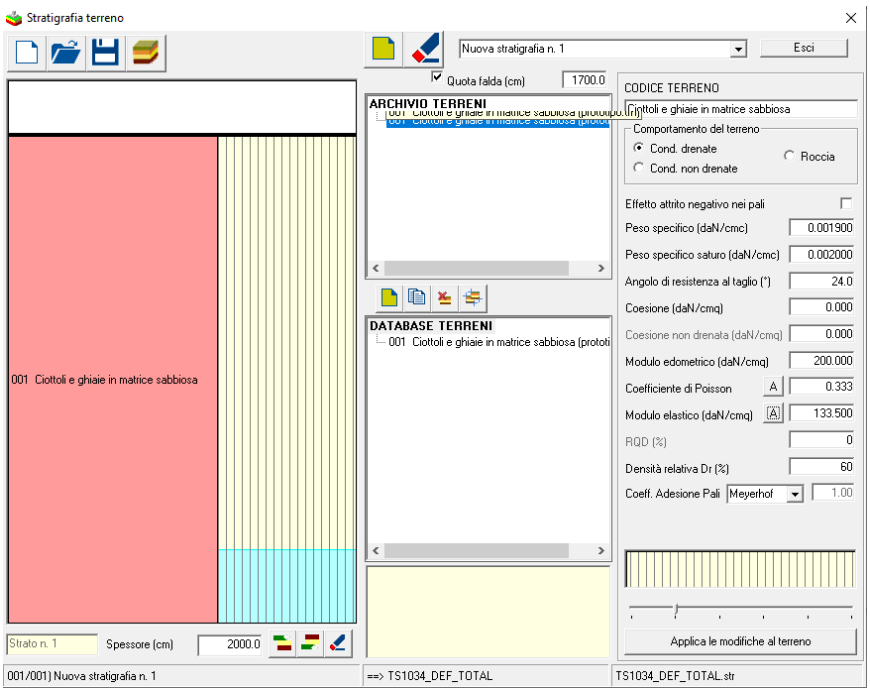


Figura 1.7 – Stratigrafia di dettaglio utilizzata in fase di analisi

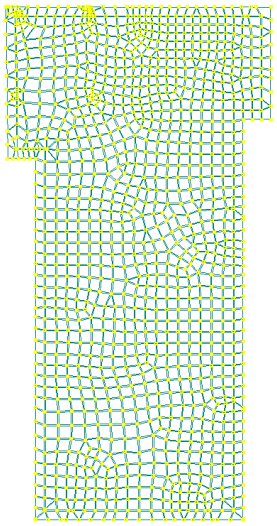


Figura 1.8 – Modello F.E.M. opere di fondazione

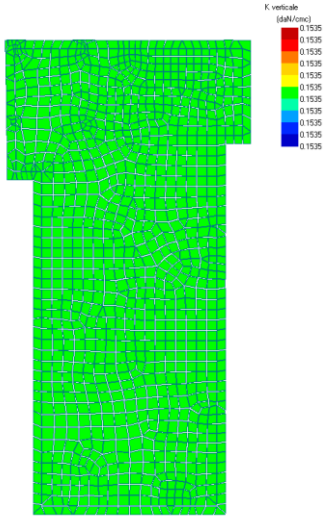


Figura 1.9 – Modello F.E.M. opere di fondazione – Calcolo del coefficiente di Winkler verticale

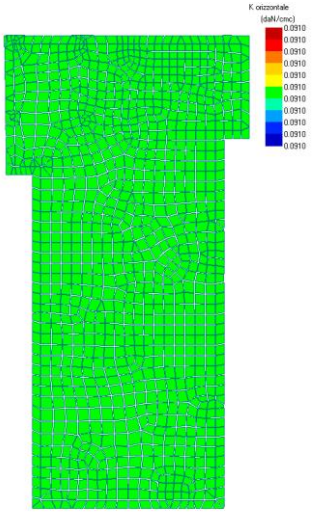


Figura 1.10 – Modello F.E.M. opere di fondazione – Calcolo del coefficiente di Winkler orizzontale

1.G Origine e caratteristiche codice di calcolo

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

INFORMAZIONI SUL CODICE DI CALCOLO	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2019-12-186)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	TECSE ENGINEERING S.A.
Codice Licenza:	Licenza dsi2962

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

AFFIDABILITÀ DEI CODICI UTILIZZATI
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm

Viene allegata l'ultima versione di affidabilità del software rilasciata da Produttore.

DICHIARAZIONE DI AFFIDABILITÀ

Dichiarazione del produttore-distributore di PRO_SAP PROfessional SAP riguardante l'affidabilità del codice
(NTC 2018 - Paragrafo 10.2)

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo
Titolo: PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Autore-Produttore: 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Affidabilità dei codici

- **Inquadramento teorico della metodologia**
L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi statici.
L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi dinamici (tra i quali quelli di tipo sismico).
Gli elementi, lineari e non lineari, utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento TRUSS (asta)
Elemento BEAM (trave)
Elemento MEMBRANE (membrana)
Elemento PLATE (piastra-guscio)
Elemento BRICK (solido)
Elemento CINGHIA
Elemento BOUNDARY (molla)
Elemento STIFFNESS (matrice di rigidezza)

- **Casi prova che consentano un riscontro dell'affidabilità**
2S.I. ha verificato, in collaborazione con il DISTART dell'Università di Bologna e con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara, l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.
E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: *http://www.2si.it/affidabilita.php*

- **Filtri di autodiagnostica**
Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione.
Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi.

Garanzia di qualità
Dal 1 dicembre 1999 2S.I. ha prodotto un manuale di qualità in funzione dei requisiti della norma di riferimento UNI EN ISO 9001.
Tutte le attività dell'azienda sono regolate dalla documentazione e dalle procedure in esso contenute.
In relazione alla attività di validazione dei prodotti software si dichiara inoltre quanto segue:
- la fase di progetto degli algoritmi è preceduta dalla ricerca di risultati di confronto reperibili in bibliografia o riproducibili con calcoli manuali;
- la fase di implementazione degli algoritmi è continuamente validata con strumenti automatici (tools di sviluppo) e attraverso confronti;
- il software che implementa gli algoritmi è testato, confrontato e controllato anche da tecnici qualificati che non sono intervenuti nelle precedenti fasi.
Nella produzione del solutore FEM 2S.I. implementa componenti sviluppati da CM2 - Computing Objects SARL spin-off dell'École Centrale Paris, France. E' disponibile la documentazione di affidabilità di tali componenti all'indirizzo web:
http://www.2si.it/software/download/manuali/pro_sap quaderni/Affidabilita/benchmarks_e_sap.zip

Rev. del 15/03/2018

2Si PRO_SAP

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nota: l'elenco delle leggi e delle norme elencate di seguito non è da ritenersi esauriente. Dato il continuo evolversi di tale documentazione, si cerca quanto più possibile di dare indicazioni aggiornate ed in linea con il progetto in esame, sottolineando che, per qualsiasi aspetto impiantistico, edile, urbanistico ed infrastrutturale vale tutta la legislazione e la normativa tecnica attualmente in vigore a livello nazionale, regionale/provinciale e comunale.

- Dgr n.216 del 17 marzo 2017
- Dgr n. 812 del 5 agosto 2020
- Circolare Applicativa alle NTC2018 N°7/2019;
- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
- Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
- D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".

- D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
- UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
- UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
- UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
- UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
- UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.

- UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
- UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
- UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
- UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
- UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

3. RELAZIONE SUI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale ni
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficinete di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

I dati riportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato		
		Resistenza Rc	resistenza a cmpressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio		
		Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile (>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		
		Muratura consolidata	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo"
		Incremento resistenza	Incremento conseguito in termini di resistenza
		Incremento rigidezza	Incremento conseguito in termini di rigidezza
		Resistenza f	Valore della resistenza a compressione
		Resistenza fv0	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali
		Resistenza fh	Valore della resistenza a compressione

			orizzontale
		Resistenza fb	Valore della resistenza a compressione dei blocchi
		Resistenza fbh	Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale
		Resistenza fv0h	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi
		Resistenza ft	Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale
		Resistenza fvlim	Valore della massima resistenza a taglio
		Resistenza fbt	Valore della resistenza a trazione dei blocchi
		Coefficiente mu	Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio (tipicamente 0.4)
		Coefficiente fi	Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
4	legno		
		E0,05	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5%
		Resistenza fc0	Valore della resistenza a compressione parallela
		Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
		Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
		Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
		Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
		Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione

	Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
	Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
	Lamellare	lamellare o massiccio

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Modellazione di strutture in c.a.

Test N°	Titolo
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
54	PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Modellazione strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione strutture in muratura

Test N°	Titolo
81	ANALISI PUSHOVER DI UNA STRUTTURA IN MURATURA
84	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE, PARETE IN MURATURA
86	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 87 TA)
87	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 2005 SL)
88	FATTORE DI STRUTTURA

Modellazione strutture in legno

Test N°	Titolo
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
91	FATTORE DI STRUTTURA
92	VERIFICHE EC5
93	SNELLEZZE EC5
94	VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

3.A Materiali utilizzati

CALCESTRUZZO C30/37

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
4	Calcestruzzo Classe C30/37			3.302e+05	0.20	1.376e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	370.0							
	Resistenza fctm		29.4						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

LEGNO LAMELLARE OMOGENEO GL24h legno E=1.150e+05

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
129	Legno lamellare omogeneo GL24h-legno E = 1.150e+05			1.150e+05	0.0	6500.0	4.20e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			9.599e+04					
	Lamellare : Si								
	Resistenza fc0	240.0							
	Resistenza ft0	192.0							
	Resistenza fm	240.0							
	Resistenza fv	35.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

LEGNO E=1.260e+05 XLAM Pannelli verticali ortotropi (XLAM – 1 vert)

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
144	Legno E = 1.260e+05 XLAM Pannelli verticali ortotropi (XLAM -1- vert)			6.185e+04	0.0	6900.0	5.00e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			6.185e+04					
	Lamellare : Si								
	Resistenza fc0	1.0							
	Resistenza ft0	1.0							
	Resistenza fm	1.0							
	Resistenza fv	1.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

LEGNO E=1.260e+05 XLAM Pannelli orizzontali isotropi (XLAM – 2 vert)

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
145	Legno E = 1.260e+05 XLAM Pannelli orizzontali isotropi (XLAM -2- oriz)			6.185e+04	0.0	6900.0	5.00e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			6.185e+04					
	Lamellare : Si								
	Resistenza fc0	1.0							
	Resistenza ft0	1.0							
	Resistenza fm	1.0							
	Resistenza fv	1.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

MATERIALI INF. RIGIDO NO PESO E=1.000e+09

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
157	Materiale inf. rigido no peso E = 1.000e+09			1.000e+09	0.0	5.000e+08	0.0	1.20e-05	
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

4. PERICOLOSITA' SISMICA

4.A Premessa

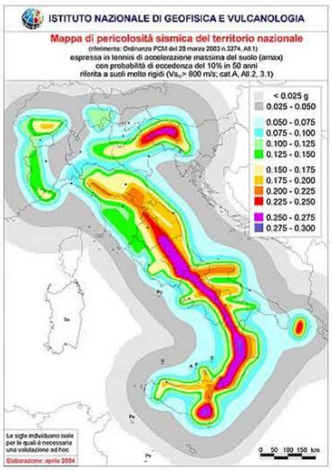
Le informazioni reperite nella relazione geologica a firma del Dottor Geologo Daniele Chiuminatto, alla luce delle prove in situ effettuate sui suoli in cui verrà fondata la struttura, hanno portato alla definizione di un modello stratigrafico geotecnico di dettaglio ed alla determinazione della velocità con cui si propagano le onde di taglio nel terreno, Vs,equ 431.6 m/s . Tale dato è il punto di partenza per il calcolo, attraverso il metodo semplificato presente nelle NTC, dell'"effetto filtro" che il terreno offre alle Vs durante la propagazione (Amplificazione Stratigrafica).

4.B Pericolosità sismica di base ed amplificazione stratigrafica

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna "zona" – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche. Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 ed oggi con le NTC2018, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

Valutazione della pericolosità sismica di base

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una determinata probabilità di eccedenza in un certo intervallo di tempo; ovvero la probabilità che un dato valore di scuotimento si verifichi in un certo tempo. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, leggi di attenuazione del moto, ecc.) e di parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione, velocità o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.). Nelle NTC18, le caratteristiche del moto sismico atteso al sito d'interesse, o pericolosità sismica di base, per una prefissata P_{VR} (probabilità di eccedenza), si ritengono definite quando se ne conosca l'accelerazione di picco orizzontale ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione. Entrambe queste grandezze si intendono riferite a condizioni di affioramento rigido e superficie topografica orizzontale.



Per la definizione della pericolosità sismica di base, le NTC18 si ispirano alla definizione di pericolosità sismica di base. Tale pericolosità è definita secondo una procedura figlia dei risultati dello studio INGV, disponibili anche via web (sito dell'INGV) nella sezione "mappe interattive della pericolosità sismica". Tale database è interrogabile per un nodo specifico della griglia geografica o attraverso ricerca del comune d'interesse; è possibile chiedere di rappresentare i valori di a_g o i valori di accelerazione spettrale in funzione della probabilità di superamento e di un periodo di riferimento. Viene anche indicato il percentile, poiché trattandosi di uno studio probabilistico, avente al suo interno distribuzioni statistiche, è possibile prevedere il valore di una delle grandezze relativo al 50° percentile o ai valori di distribuzione estremi. In tale lavoro si farà riferimento a valori centrali.

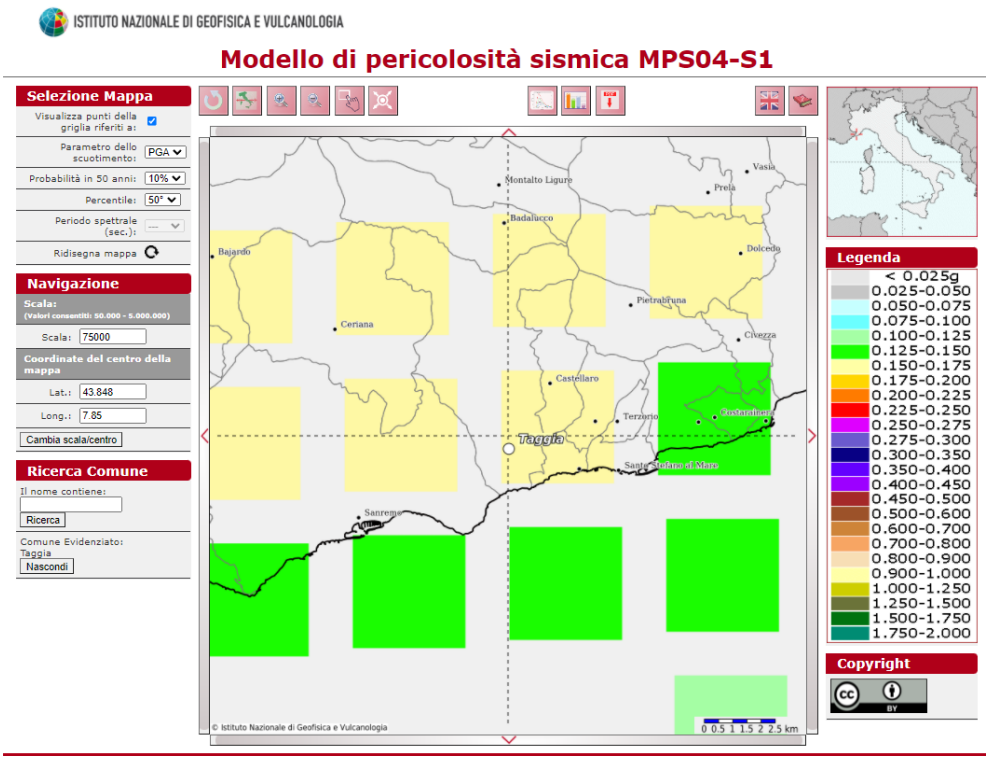
Dal punto di vista geografico, per la prima volta la pericolosità sismica si sgancia dalle divisioni locali del territorio, nel senso che non è più vincolata ai confini geografici dei comuni. Pertanto, al valore di ogni singolo comune italiano, viene sostituita una definizione per ogni nodo di un reticolo di riferimento, identificato dalle coordinate geografiche latitudine e longitudine, i cui 10751 nodi sono situati a una distanza l'uno dall'altra non superiore a 10 Km. Ogni punto del reticolo, in cui è stato suddiviso il territorio, è caratterizzato da specifiche curve di pericolosità, che definiscono la frequenza media annua di occorrenza di una serie di terremoti caratterizzati da diversi livelli di severità (espressa per esempio in termini di a_g, accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza X in 50 anni riferita ad affioramento rigido). Dal punto di vista temporale, la pericolosità non è più definita con riferimento ad un singolo valore del periodo di ritorno, es: T_R= 475 anni, ma in corrispondenza di 9 valori. Questo approccio, oltre ad ovviare una serie di limitazioni intrinseche alla definizione dell'azione sismica riferita ad un unico periodo di ritorno, è coerente all'approccio prestazionale alla progettazione, basato

sull'assunzione che, a fronte di un'azione sismica di intensità variabile e pertanto caratterizzata da un periodo di ritorno variabile, si richiedano alle strutture livelli di prestazioni diversi. Nelle NTC18, la pericolosità sismica di base, in condizioni ideali di sito viene definita attraverso tre parametri:

- a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro;
- T_C^*: periodo di inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Tali parametri sono determinati con una ottimizzazione ai minimi quadrati sulla base degli spettri a probabilità uniforme ottenuti dagli studi di pericolosità dell' INGV. Questi ultimi hanno lo scopo di riadattare, ad una forma standardizzata, il suddetto spettro.

Tutte le considerazioni fatte in questo paragrafo sono il punto di partenza per il calcolo della pericolosità sismica di base per il sito in esame.



Come è possibile notare dalla Figura sovrastante, il comune oggetto di studio non coincide con nessuno dei punti della maglia in cui è racchiuso. In accordo alle NTC18, è possibile ottenere i parametri di pericolosità dalla media pesata (utilizzando l'inverso delle distanze) dei valori nei quattro nodi della maglia elementare del reticolo che contiene il comune in esame, secondo l'equazione [3] dell' Allegato A alle NTC08:

$$P = \frac{\Sigma \frac{pi}{di}}{\Sigma \frac{1}{di}}$$

ove:

- p è il valore del parametro di interesse nel punto in esame;
- p_i è il valore del parametro d'interesse nell'i-esimo punto della maglia elementare contenete il punto in esame;
- d_i è la distanza del punto in esame dall'i-esimo punto della maglia suddetta.

L'interpolazione delle coordinate geografiche richiede quindi il calcolo delle distanze tra i punti del reticolo.

Un metodo approssimato per effettuare questo calcolo è quello di utilizzare le formule della trigonometria sferica, che forniscono la distanza geodetica tra due punti, di cui siano note le coordinate geografiche. Tale procedura evita il passaggio alle coordinate Gauss-Boaga (UTM) e richiede unicamente la conoscenza del raggio medio terrestre, R ~ 6371Km.

Da notare che tale metodo è accettabile alle latitudini e longitudini tipiche dell'Italia. Note quest'ultime, espresse in gradi decimali, dei punti A e B di cui si voglia calcolare la distanza, si trasformano tali coordinate geografiche in radianti attraverso:

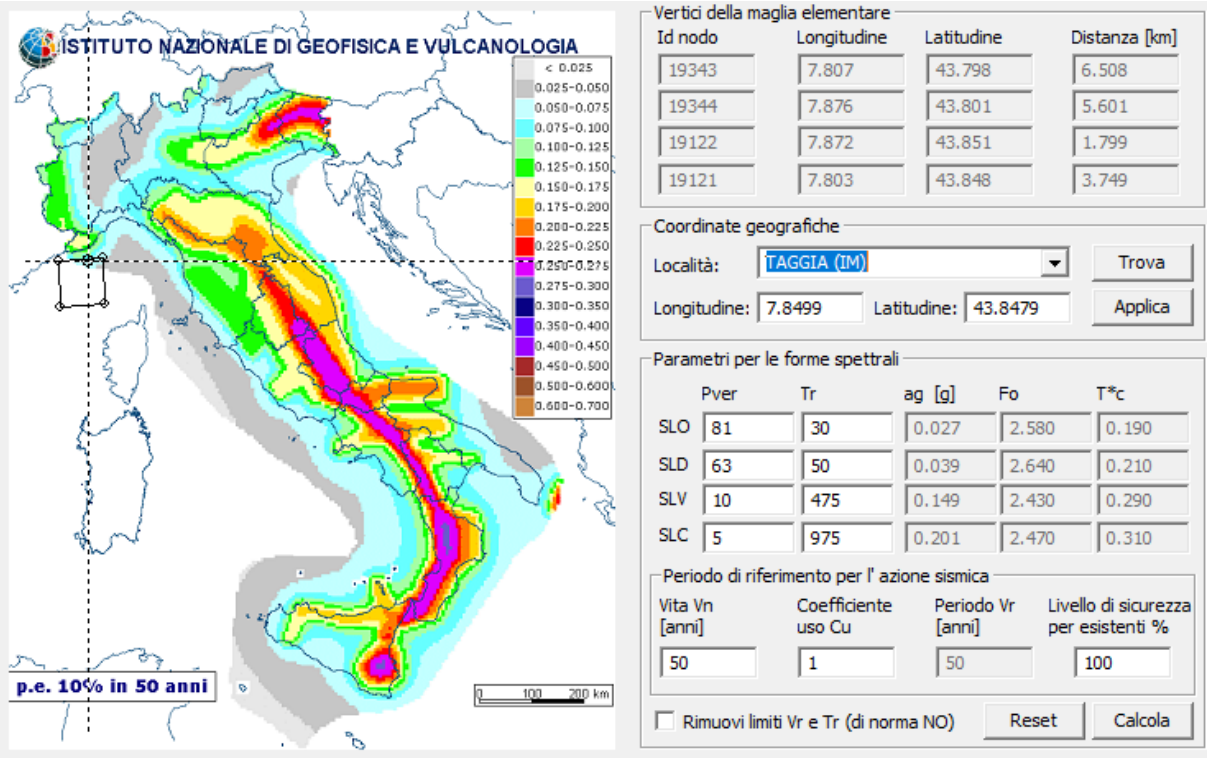
$$lat\ \alpha = \text{lat}\ (A)\frac{\pi}{180} \qquad long\ \alpha = long\ (A)\frac{\pi}{180}$$

$$lat\ \beta = \text{lat}\ (B)\frac{\pi}{180} \qquad long\ \beta = long\ (B)\frac{\pi}{180}$$

Utilizzando il teorema di Eulero, la distanza d tra i due punti del reticolo si ottiene dall'espressione:

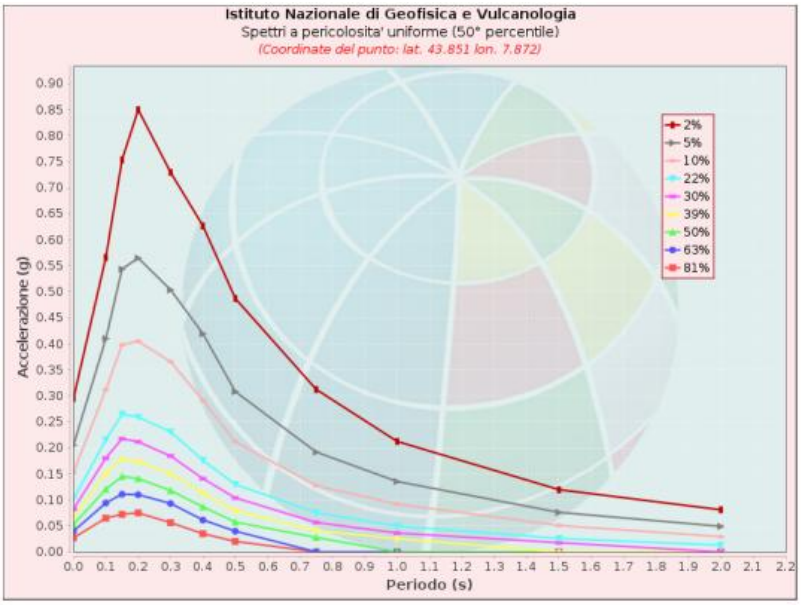
$$\mathrm{d} = \mathrm{R} \cdot \arccos[\sin(lat\beta) \cdot \sin(lat\alpha) + \cos(lat\beta) \cdot \cos(lat\alpha) \cdot \cos(long\alpha - long\beta)$$

Si riportano i risultati per il sito oggetto di studio:



I parametri in figura descrivono pienamente la pericolosità del sito per una probabilità di eccedenza del 10% in un arco temporale di riferimento di 50 anni considerando una vita nominale di 50 anni ed un coefficiente d'uso di classe II.

Da sottolineare, per completezza, che i valori di F_0 e T_C^* relativi ai nodi del reticolo per un T_R = 475 anni , sono stati reperiti dall' Allegato B alle NTC08.



Vertici della maglia elementare che racchiude il punto di interesse

- Punto 1
  - ID Nodo: 19343
  - Longitudine: 7,807 [°]
  - Latitudine: 43,798[°]
  - Distanza: 6,508 [km]
- Punto 2
  - ID Nodo: 19344
  - Longitudine: 7,876 [°]
  - Latitudine: 43,801 [°]
  - Distanza: 5,601 [km]
- Punto 3
  - ID Nodo: 19122
  - Longitudine: 7,872 [°]
  - Latitudine: 43,851 [°]
  - Distanza: 1,799 [km]
- Punto 4
  - ID Nodo: 19121
  - Longitudine: 7,803[°]
  - Latitudine: 43,848[°]
  - Distanza: 3,749 [km]

Dati sismici punto di indagine

Tipo di interpolazione		media ponderata
Coordinate geografiche del punto	Latitudine	43,8479
	Longitudine	7,8499

- SLO (P_{VR}=81%)
  - Periodo di ritorno (T_r): 30 [anni]
  - Acc. oriz. massima attesa su suolo rigido (a_g): 0,027 [g]
  - Valore massimo fattore di amplificazione dello spettro in acc. oriz. (F_o): 2,580 [-]
  - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. oriz. (T^*_c):0,170 [s]

- SLD (P_{VR}=63%)
  - Periodo di ritorno (T_r): 50 [anni]
  - Acc. oriz. massima attesa su suolo rigido (a_g): 0,039 [g]
  - Valore massimo fattore di amplificazione dello spettro in acc. oriz. (F_o): 2,640 [-]
  - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. oriz. (T^*_c):0,210 [s]

- SLV (P_{VR}=10%)
  - Periodo di ritorno (T_r): 475 [anni]
  - Acc. oriz. massima attesa su suolo rigido (a_g): 0,149 [g]
  - Valore massimo fattore di amplificazione dello spettro in acc. oriz. (F_o): 2,430 [-]
  - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. oriz. (T^*_c):0,290 [s]

- SLC (P_{VR}=5%)
  - Periodo di ritorno (T_r): 975 [anni]
  - Acc. oriz. massima attesa su suolo rigido (a_g): 0,201 [g]
  - Valore massimo fattore di amplificazione dello spettro in acc. oriz. (F_o): 2,470 [-]
  - Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. oriz. (T^*_c):0,310[s]

Valutazione semplificata della amplificazione stratigrafica

Come più volte menzionato, le NTC18 prevedono che l'azione sismica di base, definita su suolo rigido e superficie topografica orizzontale, sia opportunamente modificata per tener in conto delle condizioni lito-stratigrafiche e topografiche del sito in esame. Quando si hanno a disposizione risultati di prove geofisiche condotte sul terreno in cui è fondata l'opera oggetto di analisi, tale effetto viene valutato mediante analisi di risposta sismica locale che consente di definire le variazioni che il segnale sismico subisce, a causa delle caratteristiche geologiche dei depositi di terreno e delle proprietà fisico-meccaniche dei materiali che li costituiscono.

In assenza delle informazioni necessarie a condurre analisi specifiche, le NTC18 consentono, di valutare in modo approssimato l'influenza degli effetti di sito, utilizzando metodi semplificati. Tali metodi si basano sulla definizione di categorie di sottosuolo e categorie topografiche, alle quali vengono associati dei parametri che modificano gli spettri di risposta, per tener in conto dell'effetto stratigrafico e di quello topografico. Attraverso tale metodologia, il moto sismico in superficie è definito in termini probabilistici, mediante l'accelerazione di picco attesa, a cui viene fatto corrispondere uno spettro di risposta elastico ad essa ancorato. Le categorie di sottosuolo vengono distinte sulla base di un valore equivalente di velocità di propagazione delle onde di taglio. Questa scelta deriva dal fatto che l'amplificazione sismica di un deposito dipende dal modulo di taglio a piccole deformazioni, il quale è legato alla velocità di propagazione delle onde di taglio. Inoltre V_S è legata al periodo fondamentale di un deposito, dalla relazione:

$$T = \frac{4h}{V_s}$$ ove h = spessore del deposito

In particolare, le categorie di sottosuolo sono definite sulla base del valore della $V_{S,equ}$ ovvero di una velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio. In funzione di tale velocità equivalente, la classificazione prevista dalla normativa prevede 5 categorie di sottosuolo, con caratteristiche meccaniche progressivamente più scadenti passando dalla categoria A alla E. Inoltre ad ogni categoria si associa un coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S, da applicare alle componenti orizzontali e un coefficiente C_C che serve per il calcolo del periodo di controllo T_C a cui corrisponde l'inizio del tratto ad velocità costante dello spettro di risposta. Infine, per tener conto degli effetti di amplificazione topografica viene definito un coefficiente S_T. Il valore di $a_{max,s}$ desunto dal metodo semplificato, sarà pari a:

$$a_{max,s} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

Dalle prove in situ effettuate sui terreni su cui verrà fondato il fabbricato è emerso che la categoria di sottosuolo risulta essere B: "Rocce tenere e depositi di terreni a gran grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti".

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

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

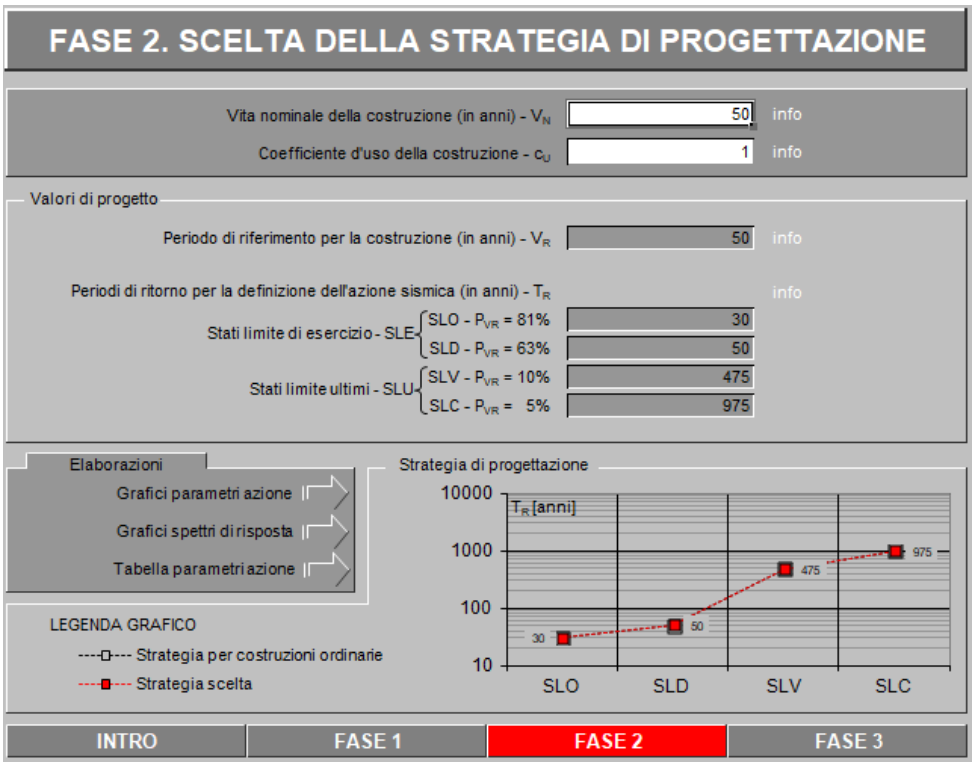
DATI SISMICI DI SITO

Vita nominale (Vn)	50 [anni]
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso (Cu)	1,00
Periodo di riferimento (Vr)	50 [anni]
Categoria Topografica	T1
Coef. di amplif. Topografica (S_T)	1,00
Coef. di amplif. Suolo (S_S)	1,20

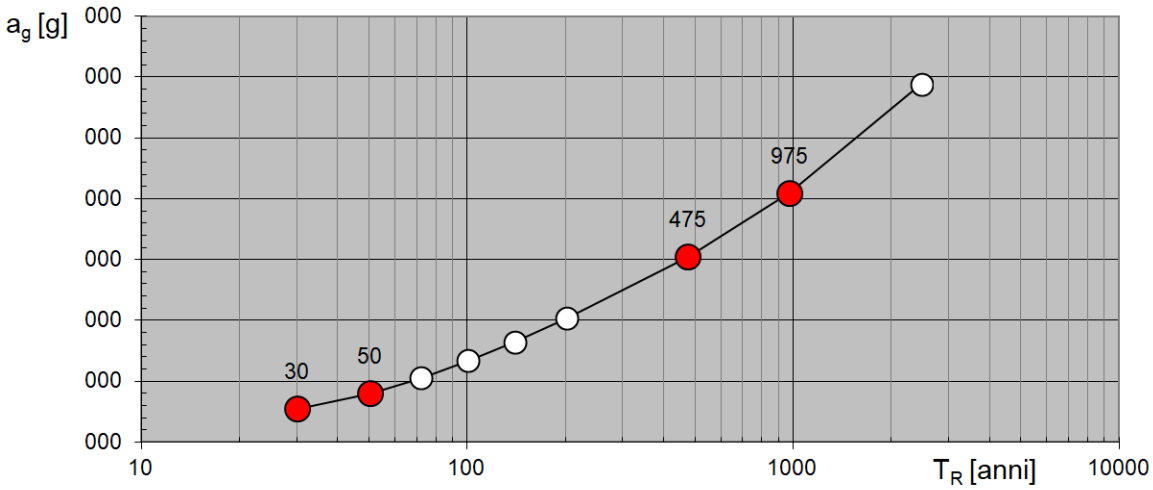
PGA con amplificazione stratigrafica per lo SLO	ag_{SLO} = 0,033 g
PGA con amplificazione stratigrafica per lo SLD	ag_{SLD} = 0,047 g
PGA con amplificazione stratigrafica per lo SLV	ag_{SLV} = 0,179 g
PGA con amplificazione stratigrafica per lo SLC	ag_{SLC} = 0,241 g

SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI E DI PROGETTO

Alla luce delle considerazioni fatte nei paragrafi precedenti, vengono riportati di seguito gli spettri di risposta elastici e di progetto utilizzati per il calcolo dell'azione sismica per il sito oggetto di studio. Tali spettri sono stati ricavati attraverso il programma fornito dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "SPETTRI NTC ver.1.0.3".



Parametri per il calcolo degli spettri di risposta

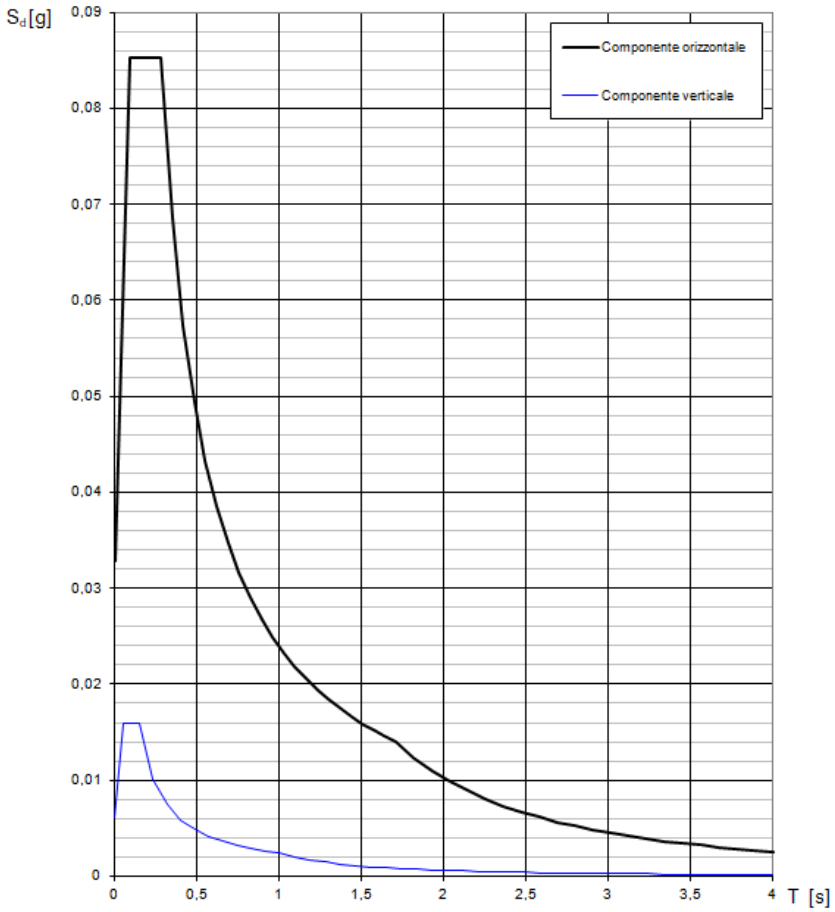


Variabilità di ag al variare del tempo di ritorno

SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER GLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Per gli stati limite di esercizio lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata (v. §§ 2.4 e 3.2.1). Per costruzioni di Classe III e IV, se si vogliono limitare i danneggiamenti strutturali, per tutti gli elementi strutturali, inclusi nodi e connessioni tra elementi, deve essere verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione (Ed) calcolato in presenza delle azioni sismiche corrispondenti allo SLD (v. § 3.2.1 e § 3.2.3.2) ed attribuendo ad h il valore di 2/3, sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto (Rd), calcolato secondo le regole specifiche indicate per ciascun tipo strutturale nel Cap. 4 con riferimento alle situazioni eccezionali.

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLO



Parametri indipendenti

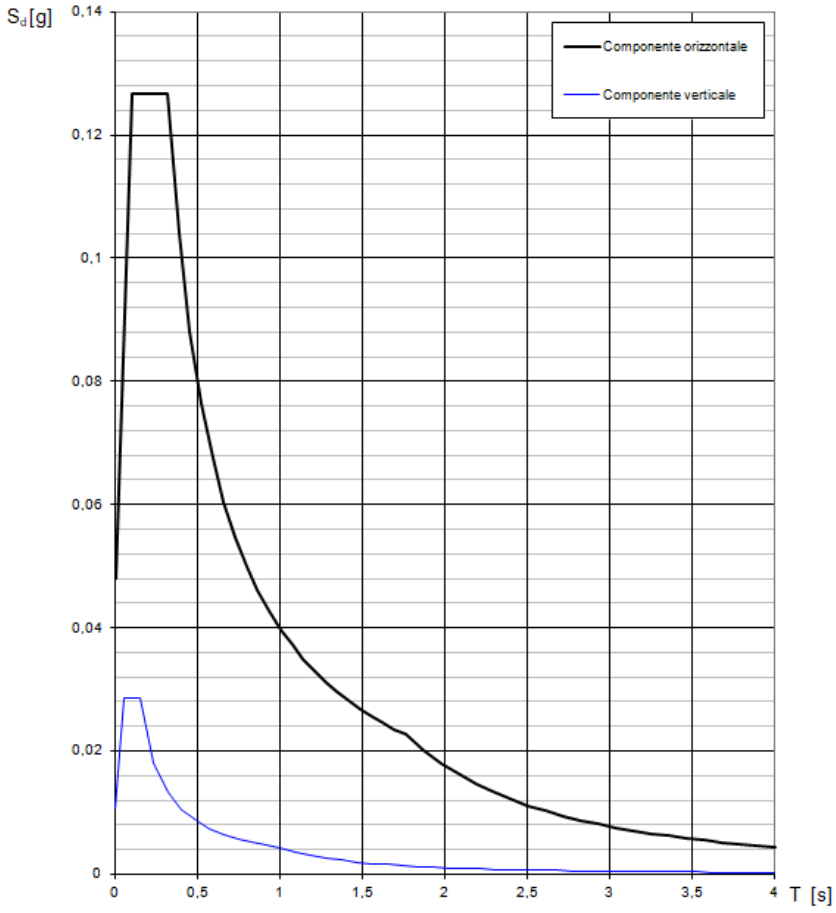
STATO LIMITE	SLO
a_g	0,027 g
F_o	2,598
T_C^*	0,181 s
S_S	1,200
C_C	1,548
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,000
T_B	0,093 s
T_C	0,280 s
T_D	1,709 s

Spettro di risposta componente orizzontale e verticale per lo Stato limite di Operatività

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0,040 g
F_o	2,642
T_C^*	0,209 s
S_S	1,200
C_C	1,504
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,000
T_B	0,105 s
T_C	0,315 s
T_D	1,760 s

Spettro di risposta componente orizzontale e verticale per lo Stato limite di danno

SPETTRI DI RISPOSTA DI PROGETTO PER GLI STATI LIMITE ULTIMI

Qualora le verifiche agli stati limite ultimi non vengano effettuate tramite l'uso di opportuni accelerogrammi ed analisi dinamiche al passo, ai fini del progetto o della verifica delle strutture le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata (v. §§ 2.4 e 3.2.1), con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule 3.2.4 η con 1/q, dove q è il fattore di struttura.

Analisi lineare

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. Quando si utilizza l'analisi lineare per sistemi non dissipativi, come avviene per gli stati limite di esercizio, gli effetti delle azioni sismiche sono calcolati, quale che sia la modellazione per esse utilizzata, riferendosi allo spettro di progetto ottenuto assumendo un fattore di struttura q unitario (§ 3.2.3.4). La resistenza delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole presentate nei capitoli precedenti, non essendo necessario soddisfare i requisiti di duttilità fissati nei paragrafi successivi. Quando si utilizza l'analisi lineare per sistemi dissipativi, come avviene per gli stati limite ultimi, gli effetti delle azioni sismiche sono calcolati, quale che sia la modellazione per esse utilizzata, riferendosi allo spettro di progetto ottenuto assumendo un fattore di struttura q maggiore dell'unità (§ 3.2.3.5). La resistenza delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole presentate nei capitoli precedenti, essendo necessario soddisfare i requisiti di duttilità fissati nei paragrafi successivi. Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione della azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato tramite la seguente espressione:

$$q = q_0 \times K_R \quad (7.3.1)$$

dove:

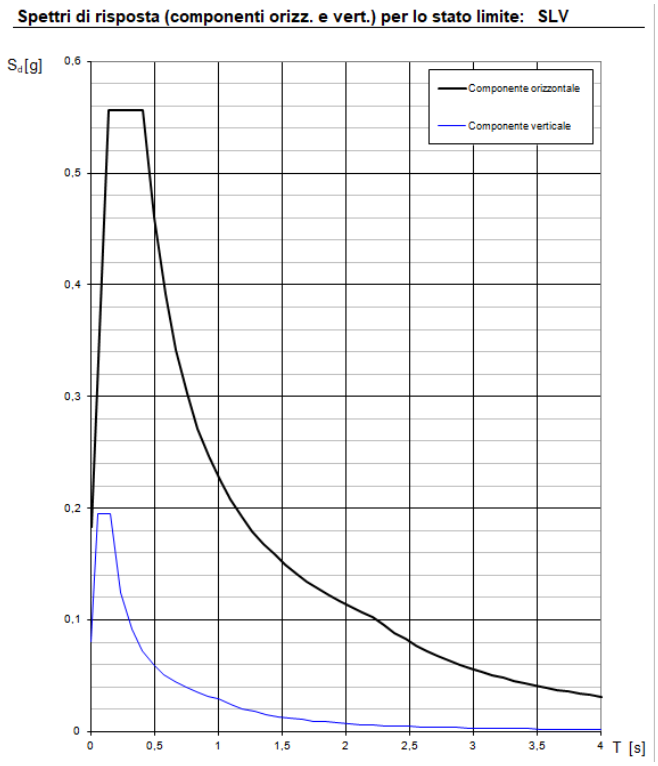
- è il valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto a_u/a_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione;

- 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 a_u/a_1, per esso possono essere adottati i valori indicati nei paragrafi successivi per le diverse tipologie costruttive. Per le costruzioni non regolari in pianta,

si possono adottare valori di au/a1 pari alla media tra 1,0 ed i valori di volta in volta forniti per le diverse tipologie costruttive. La scelta del fattore di struttura deve essere adeguatamente giustificata. Il valore adottato deve dar luogo ad azioni di progetto agli stati limite ultimi coerenti con le azioni di progetto assunte per gli stati limite di esercizio. Nel caso oggetto di studio, dato che la struttura è realizzata con telai e pannellature in legno lamellare, la dissipazione energetica in caso di evento sismico è completamente affidata alle giunzioni degli elementi strutturali. Tale considerazione è fondamentale per poter asserire che il fattore di comportamento q adottato è pari a 1,00. Questa scelta, oltre che a riflettere il più possibile lo stato in cui giacerà l' opera, è da considerarsi una soluzione fortemente a favore di sicurezza, poiché gli spettri di risposta di progetto coincideranno con gli spettri di risposta elastici allo stato limite ultimo: il fattore di comportamento q, essendo assunto pari ad uno, non comporta alcuna variazione tra spettro elastico e spettro di progetto, poiché non sussiste alcuna diminuzione della risposta della struttura allo stato limite ultimo per effetti di dissipazione:

Nel caso in esame, il valore del ***fattore di comportamento q*** viene posto pari a 1,00.



Parametri indipendenti

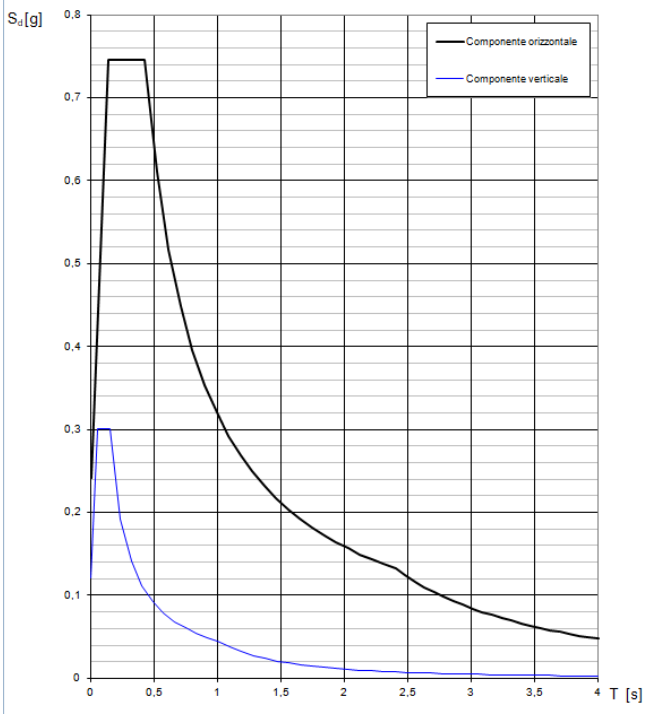
STATO LIMITE	SLV
a_g	0,149 g
F_o	2,434
T_C^*	0,290 s
S_S	1,200
C_C	1,409
S_T	1,000
q	0,800

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,250
T_B	0,136 s
T_C	0,409 s
T_D	2,197 s

Spettro di risposta di progetto componente orizzontale e verticale per lo Stato limite di salvaguardia della vita

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLC



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLC
a_g	0,201 g
F_o	2,474
T_C^*	0,305 s
S_S	1,200
C_C	1,394
S_T	1,000
q	0,800

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,250
T_B	0,142 s
T_C	0,426 s
T_D	2,403 s

Spettro di risposta di progetto della componente orizzontale e verticale per lo Stato limite di collasso

DISAGGREGAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE

Nello spirito del percorso che si sta seguendo e per avere ulteriori informazioni di carattere sismologico è utile conoscere la coppia di valori "magnitudo - distanza epicentrale" dei terremoti che statisticamente risultano essere rappresentativi dell'area in esame.

La magnitudo influenza fortemente la durata poiché, relativamente ai fenomeni di rottura in faglia ed al rilascio energetico, è noto come la rottura non sia istantanea ma progressiva ed al crescere della magnitudo si avrà maggiore energia da rilasciare per concludere il processo di rottura stesso.
Quindi "cresce la magnitudo, cresce la dimensione della rottura in faglia e di conseguenza cresce la "durata".

Altrettanto importante risulta il concetto di distanza sito-sorgente, poiché rilasciare energia a distanze differenti comporta effetti diversi che dovranno, immancabilmente, essere presi in considerazione. Ad esempio attraverso le "leggi di attenuazione" si è visto che, non sempre la sorgente che produce magnitudo maggiore è anche quella che dia l'effetto maggiore, poiché tutto è condizionato dalla distanza.
Quest'ultima risulta basilare per riuscire ad individuare i cosiddetti "fenomeni di campo vicino", che dipendono marcatamente dalla posizione del sito rispetto la faglia che provoca il sisma in condizioni in cui prevalga il "moto normale alla direzione della faglia o il moto parallelo".

Inoltre i dati spettrali, derivanti dallo studio probabilistico, definiscono spettri a probabilità uniforme (UHS); tale probabilità non è associabile tutta alla stessa sorgente, ma dentro essa ci saranno diverse sorgenti che contribuiranno in percentuali differenti.

Alla luce di tutte le considerazione fatte,"composto il quadro bisogna scomporlo" attraverso la "disaggregazione della pericolosità", ovvero partendo dai valori di pericolosità di base è possibile risalire, in modo approssimato, alle coppie M-d di riferimento, facendo riferimento alle leggi di attenuazione. Si andrà a disaggregare il dato, scomponendo la probabilità (per il sito in esame 10% in 50 anni) per capire quanto ogni singolo elemento contribuisca.

I risultati dello studio di disaggregazione effettuato a partire dall'analisi di pericolosità del territorio italiano sono disponibili sul sito INGV; cliccando su un punto della griglia e selezionando "grafico di disaggregazione" è possibile visualizzare, per ogni nodo della maglia, il contributo percentuale alla pericolosità delle diverse coppie magnitudo – distanza e quindi individuare la coppia di valori che domina lo scenario sismico.

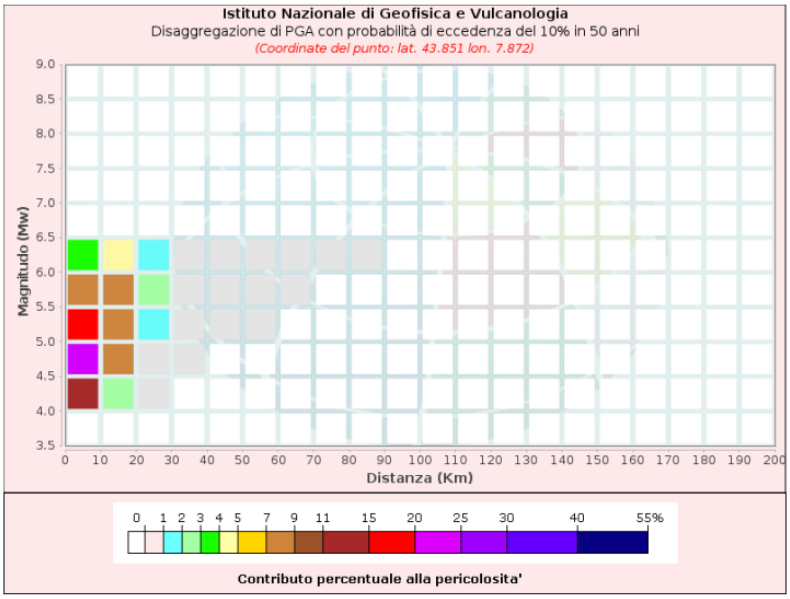


Grafico di Disaggregazione della Pericolosità sismica di base

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Distanza	Magnitudo									
in Km	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	11.3000	23.0000	15.1000	8.5600	3.6800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	2.5700	7.7900	8.3000	7.0900	4.1600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.1220	0.9230	1.7600	2.2600	1.8100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0340	0.2580	0.5010	0.5140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0213	0.1060	0.1430	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0195	0.0404	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0025	0.0130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0036	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 5.16 ; distanza = 9.76 ; epsilon = 0.502

Tabella di Disaggregazione della Pericolosità sismica di base

Osservando il grafico di Disaggregazione della pericolosità sismica di base, si evince come per il sito in esame, relativamente ad una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, "sono d'interesse i terremoti con distanza epicentrale compresa tra 0– 20 Km e che stanno in un intervallo di magnitudo compreso 4,0 – 6,5". Infatti, la coppia di valori medi magnitudo - distanza epicentrale conferma una magnitudo media di 5,16 ed una distanza epicentrale media di 9,76 Km.

5. RIEPILOGO PARAMETRI PER IL CALCOLO DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.
Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento Vr 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 Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):
ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
Fo: 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 Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	B	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 = Ss*St (3.2.3)
Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale
Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	7.850	43.848	
19343	7.807	43.798	6.508
19344	7.876	43.801	5.601
19122	7.872	43.851	1.799
19121	7.803	43.848	3.749

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.027	2.580	0.190
SLD	63.0	50.0	0.039	2.640	0.210
SLV	10.0	475.0	0.149	2.430	0.290
SLC	5.0	975.0	0.201	2.470	0.310

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.027	1.200	2.580	0.569	0.097	0.291	1.707
SLD	0.039	1.200	2.640	0.705	0.105	0.316	1.756
SLV	0.149	1.200	2.430	1.268	0.136	0.409	2.198
SLC	0.201	1.200	2.470	1.495	0.144	0.431	2.404

Occorre sottolineare che in ambito Regionale Taggia è stata dichiarata (ex) zona sismica 2 (OPCM 3519/2006; DGR n. 216 del 17 marzo 2017).

6. VERIFICHE GEOTECNICHE

6.A Definizione del modello stratigrafico

In virtù della documentazione geologica a disposizione è stato possibile ricostruire un modello stratigrafico di dettaglio per i suoli su cui è fondata la struttura. Tale modello verrà utilizzato per effettuare le verifiche di capacità portante, scorrimento e la stima dei cedimenti (GEO).

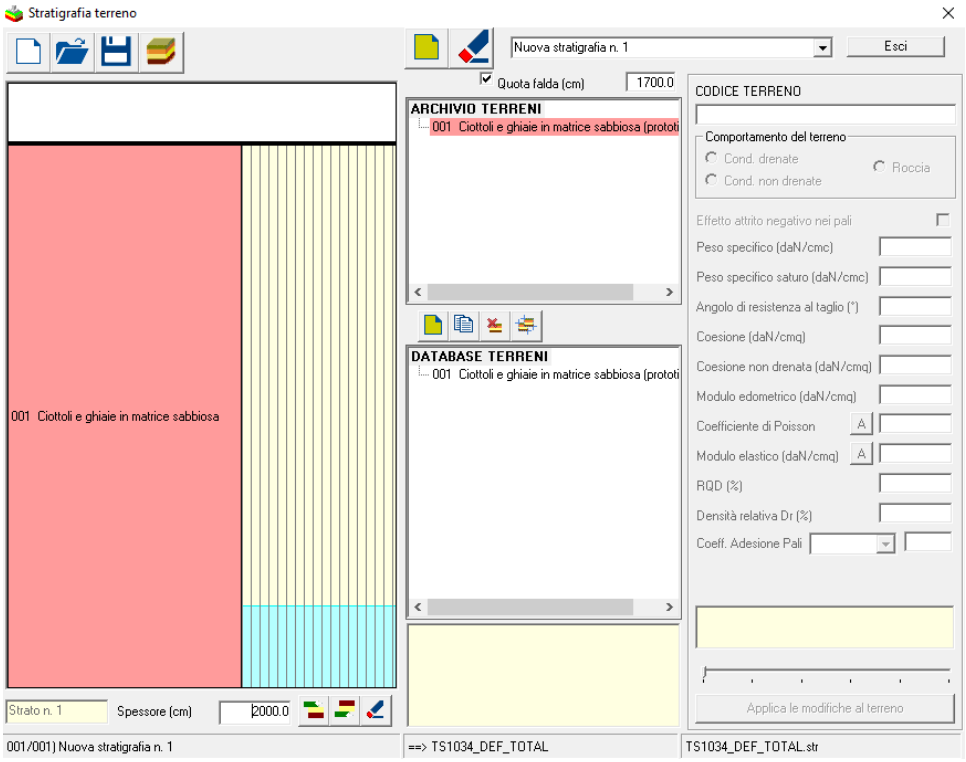


Figura 6.1 – Modello stratigrafico del terreno

6.B Archivio stratigrafie

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1
Numero strati: 1
Profondità falda: 1700,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0,0 a -2000,0 cm	2000,0 cm	001 / Ciottoli e ghiaie in matrice sabbiosa	Assente

6.C Archivio terreni

Indice / Descrizione terreno: **001 / Ciottoli e ghiaie in matrice sabbiosa**
Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.		Dens.Rel.	PoissonC. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%	%	
1,900 E-3	2,000 E-3	24,000	0,000	133,500	200,000	60,0	0,333	1,00

6.D Carico limite di fondazioni superficiali

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione (inteso come valore asintotico del diagramma carico-cedimento) si fa riferimento a due principali meccanismi di rottura: il "meccanismo generale" e quello di "punzonamento". Il primo è caratterizzato dalla formazione di una superficie di scorrimento: il terreno sottostante la fondazione rifluisce lateralmente e verso l'alto, conseguentemente il terreno circostante la fondazione è interessato da un meccanismo di sollevamento ed emersione della superficie di scorrimento. Il secondo meccanismo è caratterizzato dall'assenza di una superficie di scorrimento ben definita: il terreno sotto la fondazione si comprime ed in corrispondenza della superficie del terreno circostante la fondazione si osserva un abbassamento generalizzato. Quest'ultimo meccanismo non consente una precisa individuazione del carico limite in quanto la curva cedimenti-carico applicato non raggiunge mai un valore asintotico ma cresce indefinitamente. Vesic ha studiato il fenomeno della rottura per punzonamento assimilando il terreno ad un mezzo elasto-plastico e la rottura per carico limite all'espansione di una cavità cilindrica. In questo caso il fenomeno risulta retto da un indice di rigidezza "I_r" così definito:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Definito il meccanismo di rottura, il calcolo del carico limite viene eseguito modellando il terreno come un mezzo rigido perfettamente plastico con la seguente espressione:

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

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

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

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

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

Questa relazione risulta particolarmente utile per fondazioni larghe con rapporto D/B basso (platee e simili), caso nel quale il terzo termine dell'equazione trinomia è predominante.
Nel caso di carico eccentrico Meyerhof consiglia di ridurre le dimensioni della superficie di contatto (A_f) tra fondazione e terreno (B, L) in tutte le formule del calcolo del carico limite. Tale riduzione è espressa dalle seguenti relazioni:

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

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

Formulazione di Brinch-Hansen

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

- se φ ≠ 0 si ha:

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

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

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

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

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

- se φ = 0 si ha:

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

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

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

Formulazione Eurocodice 7

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

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

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

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

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

- se H è parallela al lato B si ha:

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

- se H è parallela al lato L si ha:

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

- se $\varphi = 0$ si ha:

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

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

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

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

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

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

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

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

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

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

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

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

Si può formulare il procedimento anche in forma analitica:

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

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

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

I fattori adimensionali di portanza a seconda della formulazione adottata saranno:

Formulazione di Terzaghi (1943)

$$N_q = \frac{e^{2\cdot\left(0.75\cdot\pi-\frac{\varphi}{2}\right)\cdot tg(\varphi)}}{2\cdot\cos^2\left(\frac{90°+\varphi}{2}\right)} \qquad N_\gamma = \frac{tg(\varphi)}{2}\left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2(\varphi)}-1\right) \qquad N_c = (N_q-1)\cdot ctg(\varphi)$$
$$\text{se}\,\varphi = 0 \Rightarrow N_c = 1.5\cdot\pi+1$$

φ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$K_{p\gamma}$	10.8	12.2	14.7	18.6	25.0	35.0	52.0	82.0	141.0	298.0	800.0

Formulazione di Stagg-Zienkiewicz (1968)

$$N_q = tg^6\left(\frac{90°+\varphi}{2}\right) \qquad N_\gamma = N_q+1 \qquad N_c = 5\cdot tg^4\left(\frac{90°+\varphi}{2}\right)$$

6.E Verifica a rottura per scorrimento di fondazioni superficiali

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

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

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- T_{Sd} componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- N_{Sd} componente verticale del carico agente sulla fondazione
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- δ angolo d'attrito fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- S_p spinta passiva del terreno di ricoprimento della fondazione
- f_{Sp} percentuale di partecipazione della spinta passiva
- A_f superficie di contatto del piano di posa della fondazione

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

6.F Determinazione delle tensioni indotte nel terreno

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

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

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

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

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

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

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- *Q* carico puntiforme applicato sulla frontiera o all'interno del mezzo

- *D* proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dalla frontiera del mezzo
- *r* proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- *z* proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

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

6.G Calcolo dei cedimenti della fondazione

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

Metodo edometrico, che si basa sulla nota relazione:

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

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

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

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

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

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

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

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

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

6.H Simbologia adottata dei tabulati di calcolo

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

Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

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

per tipologia platea:

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

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

Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

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

per tipologia platea:

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

del riferimento globale

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

Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali

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

positiva se il rapporto è < 1.0)

- TLlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- TL / TLlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Sgm. Lt. tensione litostatica agente alla quota del piano di posa dell'elemento fondale

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

Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni superficiali

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

6.1 Parametri di calcolo

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Per terreni sciolti: Brinch - Hansen
- Per terreni lapidei: Terzaghi

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si

- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 1.0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 1.0 %

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

- Coeff. parziale di sicurezza Fc (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza Fq (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza Fg (statico): 2.50

Combinazioni di carico:

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

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

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

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

- Coeff. R3 capacità portante (statico e sismico): 2.30
- Coeff. R3 scorrimento (statico e sismico): 1.10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:

- Fattore per l'adesione (6 < Ca < 10): 9
- Fattore per attrito terreno-fondazione (5 < Delta < 10): 8
- Frazione di spinta passiva fSp: 50.00 %
- Coeff. resistenza sulle sup. laterali: 1.30

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

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

- Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno: cedimenti edometrici

6.J Archivio stratigrafie

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1
Numero strati: 1
Profondità falda: 1700,00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0,0 a -2000,0 cm	2000,0 cm	001 / Ciottoli e ghiaie in matrice sabbiosa	Assente

6.K Archivio terreni

Indice / Descrizione terreno: **001 / Ciottoli e ghiaie in matrice sabbiosa**
Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%	%	
1,900 E-3	2,000 E-3	24,000	0,000	133,500	200,000	60,0	0,333	1,00

6.L Dati geometrici degli elementi costitutenti le fondazioni superficiali

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon.	Dia. Eq.	Spessore	Superficie	Vertici	Macro
n.			cm	cm	cm	cm^2	n. per elem.	n.
Platea n. 3777	Platea	001	15.000	96.401	30.000	7298.823	4	33
Platea n. 3778	Platea	001	15.000	61.671	30.000	2987.106	4	33
Platea n. 3779	Platea	001	15.000	85.137	30.000	5692.810	4	33
Platea n. 3780	Platea	001	15.000	71.822	30.000	4051.350	4	33
Platea n. 3781	Platea	001	15.000	64.673	30.000	3284.992	4	33
Platea n. 3782	Platea	001	15.000	85.976	30.000	5805.591	4	33
Platea n. 3783	Platea	001	15.000	47.962	30.000	1806.661	3	33
Platea n. 3784	Platea	001	15.000	23.630	30.000	438.561	3	33
Platea n. 3785	Platea	001	15.000	72.765	30.000	4158.533	4	33
Platea n. 3786	Platea	001	15.000	97.225	30.000	7424.180	4	33
Platea n. 3787	Platea	001	15.000	91.680	30.000	6601.484	4	33
Platea n. 3788	Platea	001	15.000	87.081	30.000	5955.784	4	33
Platea n. 3789	Platea	001	15.000	78.108	30.000	4791.613	4	33
Platea n. 3790	Platea	001	15.000	72.531	30.000	4131.813	4	33
Platea n. 3791	Platea	001	15.000	70.851	30.000	3942.556	4	33
Platea n. 3792	Platea	001	15.000	81.886	30.000	5266.351	4	33
Platea n. 3793	Platea	001	15.000	41.251	30.000	1336.500	3	33
Platea n. 3794	Platea	001	15.000	88.091	30.000	6094.700	4	33
Platea n. 3795	Platea	001	15.000	85.059	30.000	5682.353	4	33
Platea n. 3796	Platea	001	15.000	90.424	30.000	6421.785	4	33
Platea n. 3797	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.058	4	33
Platea n. 3798	Platea	001	15.000	35.550	30.000	992.608	4	33
Platea n. 3799	Platea	001	15.000	81.886	30.000	5266.349	4	33
Platea n. 3800	Platea	001	15.000	71.951	30.000	4065.986	4	33
Platea n. 3801	Platea	001	15.000	90.170	30.000	6385.768	4	33
Platea n. 3802	Platea	001	15.000	71.680	30.000	4035.344	4	33
Platea n. 3803	Platea	001	15.000	22.311	30.000	390.940	3	33
Platea n. 3804	Platea	001	15.000	74.775	30.000	4391.438	4	33
Platea n. 3805	Platea	001	15.000	92.513	30.000	6721.929	4	33
Platea n. 3806	Platea	001	15.000	94.899	30.000	7073.226	4	33
Platea n. 3807	Platea	001	15.000	89.418	30.000	6279.645	4	33
Platea n. 3808	Platea	001	15.000	86.864	30.000	5926.124	4	33
Platea n. 3809	Platea	001	15.000	73.935	30.000	4293.264	4	33
Platea n. 3810	Platea	001	15.000	82.197	30.000	5306.411	4	33
Platea n. 3811	Platea	001	15.000	80.843	30.000	5133.026	4	33
Platea n. 3812	Platea	001	15.000	100.542	30.000	7939.298	4	33
Platea n. 3813	Platea	001	15.000	50.761	30.000	2023.750	3	33
Platea n. 3814	Platea	001	15.000	86.493	30.000	5875.620	4	33
Platea n. 3815	Platea	001	15.000	90.585	30.000	6444.718	4	33
Platea n. 3816	Platea	001	15.000	75.444	30.000	4470.336	4	33
Platea n. 3817	Platea	001	15.000	41.821	30.000	1373.651	4	33
Platea n. 3818	Platea	001	15.000	86.646	30.000	5896.343	4	33
Platea n. 3819	Platea	001	15.000	88.748	30.000	6185.906	4	33

Platea n. 3820	Platea	001	15.000	78.946	30.000	4895.004	4	33
Platea n. 3821	Platea	001	15.000	88.134	30.000	6100.613	4	33
Platea n. 3822	Platea	001	15.000	85.590	30.000	5753.551	4	33
Platea n. 3823	Platea	001	15.000	86.381	30.000	5860.377	4	33
Platea n. 3824	Platea	001	15.000	86.617	30.000	5892.495	4	33
Platea n. 3825	Platea	001	15.000	89.408	30.000	6278.252	4	33
Platea n. 3826	Platea	001	15.000	88.559	30.000	6159.616	4	33
Platea n. 3827	Platea	001	15.000	89.002	30.000	6221.393	4	33
Platea n. 3828	Platea	001	15.000	67.697	30.000	3599.413	4	33
Platea n. 3829	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.560	4	33
Platea n. 3830	Platea	001	15.000	87.527	30.000	6016.877	4	33
Platea n. 3831	Platea	001	15.000	81.558	30.000	5224.216	4	33
Platea n. 3832	Platea	001	15.000	82.586	30.000	5356.818	4	33
Platea n. 3833	Platea	001	15.000	87.989	30.000	6080.552	4	33
Platea n. 3834	Platea	001	15.000	59.594	30.000	2789.300	4	33
Platea n. 3835	Platea	001	15.000	77.075	30.000	4665.641	4	33
Platea n. 3836	Platea	001	15.000	88.897	30.000	6206.756	4	33
Platea n. 3837	Platea	001	15.000	70.298	30.000	3881.250	4	33
Platea n. 3838	Platea	001	15.000	42.048	30.000	1388.603	3	33
Platea n. 3839	Platea	001	15.000	89.072	30.000	6231.267	4	33
Platea n. 3840	Platea	001	15.000	88.617	30.000	6167.650	4	33
Platea n. 3841	Platea	001	15.000	77.075	30.000	4665.641	4	33
Platea n. 3842	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.993	4	33
Platea n. 3843	Platea	001	15.000	32.441	30.000	826.582	4	33
Platea n. 3844	Platea	001	15.000	86.845	30.000	5923.471	4	33
Platea n. 3845	Platea	001	15.000	69.830	30.000	3829.830	4	33
Platea n. 3846	Platea	001	15.000	72.101	30.000	4082.979	4	33
Platea n. 3847	Platea	001	15.000	67.773	30.000	3607.472	4	33
Platea n. 3848	Platea	001	15.000	88.549	30.000	6158.288	4	33
Platea n. 3849	Platea	001	15.000	82.575	30.000	5355.378	4	33
Platea n. 3850	Platea	001	15.000	53.521	30.000	2249.733	4	33
Platea n. 3851	Platea	001	15.000	82.732	30.000	5375.748	4	33
Platea n. 3852	Platea	001	15.000	74.509	30.000	4360.254	4	33
Platea n. 3853	Platea	001	15.000	83.215	30.000	5438.635	4	33
Platea n. 3854	Platea	001	15.000	99.737	30.000	7812.750	4	33
Platea n. 3855	Platea	001	15.000	76.035	30.000	4540.597	4	33
Platea n. 3856	Platea	001	15.000	92.265	30.000	6686.019	4	33
Platea n. 3857	Platea	001	15.000	88.147	30.000	6102.487	4	33
Platea n. 3858	Platea	001	15.000	99.983	30.000	7851.303	4	33
Platea n. 3859	Platea	001	15.000	89.826	30.000	6337.109	4	33
Platea n. 3860	Platea	001	15.000	94.999	30.000	7088.081	4	33
Platea n. 3861	Platea	001	15.000	75.513	30.000	4478.480	4	33
Platea n. 3862	Platea	001	15.000	70.881	30.000	3945.972	4	33
Platea n. 3863	Platea	001	15.000	87.812	30.000	6056.148	4	33
Platea n. 3864	Platea	001	15.000	82.656	30.000	5365.833	4	33
Platea n. 3865	Platea	001	15.000	73.562	30.000	4250.044	4	33
Platea n. 3866	Platea	001	15.000	82.710	30.000	5372.921	4	33
Platea n. 3867	Platea	001	15.000	84.091	30.000	5553.825	4	33
Platea n. 3868	Platea	001	15.000	83.895	30.000	5527.922	4	33
Platea n. 3869	Platea	001	15.000	93.609	30.000	6882.194	4	33
Platea n. 3870	Platea	001	15.000	64.277	30.000	3244.849	4	33
Platea n. 3871	Platea	001	15.000	72.311	30.000	4106.795	4	33
Platea n. 3872	Platea	001	15.000	68.496	30.000	3684.837	4	33
Platea n. 3873	Platea	001	15.000	50.603	30.000	2011.170	4	33
Platea n. 3874	Platea	001	15.000	80.654	30.000	5109.129	4	33
Platea n. 3875	Platea	001	15.000	65.973	30.000	3418.438	4	33
Platea n. 3876	Platea	001	15.000	85.139	30.000	5693.042	4	33
Platea n. 3877	Platea	001	15.000	73.420	30.000	4233.719	4	33
Platea n. 3878	Platea	001	15.000	89.640	30.000	6310.870	4	33
Platea n. 3879	Platea	001	15.000	73.582	30.000	4252.391	4	33
Platea n. 3880	Platea	001	15.000	94.285	30.000	6981.948	4	33
Platea n. 3881	Platea	001	15.000	91.786	30.000	6616.725	4	33
Platea n. 3882	Platea	001	15.000	65.998	30.000	3421.008	4	33
Platea n. 3883	Platea	001	15.000	87.125	30.000	5961.732	4	33
Platea n. 3884	Platea	001	15.000	87.154	30.000	5965.758	4	33
Platea n. 3885	Platea	001	15.000	82.910	30.000	5398.909	4	33
Platea n. 3886	Platea	001	15.000	81.558	30.000	5224.197	4	33
Platea n. 3887	Platea	001	15.000	96.881	30.000	7371.731	4	33
Platea n. 3888	Platea	001	15.000	81.558	30.000	5224.197	4	33
Platea n. 3889	Platea	001	15.000	84.333	30.000	5585.811	4	33
Platea n. 3890	Platea	001	15.000	82.601	30.000	5358.667	4	33
Platea n. 3891	Platea	001	15.000	77.911	30.000	4767.517	4	33
Platea n. 3892	Platea	001	15.000	50.395	30.000	1994.673	3	33
Platea n. 3893	Platea	001	15.000	51.022	30.000	2044.612	4	33
Platea n. 3894	Platea	001	15.000	61.472	30.000	2967.858	4	33
Platea n. 3895	Platea	001	15.000	100.340	30.000	7907.393	4	33
Platea n. 3896	Platea	001	15.000	71.276	30.000	3990.045	4	33

Platea n. 3897	Platea	001	15.000	97.638	30.000	7487.291	4	33
Platea n. 3898	Platea	001	15.000	88.985	30.000	6218.993	4	33
Platea n. 3899	Platea	001	15.000	93.425	30.000	6855.199	4	33
Platea n. 3900	Platea	001	15.000	75.281	30.000	4451.006	4	33
Platea n. 3901	Platea	001	15.000	75.014	30.000	4419.490	4	33
Platea n. 3902	Platea	001	15.000	71.323	30.000	3995.293	4	33
Platea n. 3903	Platea	001	15.000	90.606	30.000	6447.668	4	33
Platea n. 3904	Platea	001	15.000	98.018	30.000	7545.707	4	33
Platea n. 3905	Platea	001	15.000	95.529	30.000	7167.313	4	33
Platea n. 3906	Platea	001	15.000	79.773	30.000	4998.045	4	33
Platea n. 3907	Platea	001	15.000	87.596	30.000	6026.418	4	33
Platea n. 3908	Platea	001	15.000	58.614	30.000	2698.334	3	33
Platea n. 3909	Platea	001	15.000	79.622	30.000	4979.113	4	33
Platea n. 3910	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.083	4	33
Platea n. 3911	Platea	001	15.000	94.226	30.000	6973.139	4	33
Platea n. 3912	Platea	001	15.000	88.721	30.000	6182.246	4	33
Platea n. 3913	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.991	4	33
Platea n. 3914	Platea	001	15.000	88.730	30.000	6183.498	4	33
Platea n. 3915	Platea	001	15.000	73.555	30.000	4249.253	4	33
Platea n. 3916	Platea	001	15.000	88.741	30.000	6185.042	4	33
Platea n. 3917	Platea	001	15.000	74.177	30.000	4321.457	4	33
Platea n. 3918	Platea	001	15.000	50.307	30.000	1987.669	4	33
Platea n. 3919	Platea	001	15.000	81.675	30.000	5239.226	4	33
Platea n. 3920	Platea	001	15.000	64.930	30.000	3311.136	4	33
Platea n. 3921	Platea	001	15.000	89.058	30.000	6229.205	4	33
Platea n. 3922	Platea	001	15.000	88.196	30.000	6109.300	4	33
Platea n. 3923	Platea	001	15.000	89.627	30.000	6309.166	4	33
Platea n. 3924	Platea	001	15.000	95.933	30.000	7228.190	4	33
Platea n. 3925	Platea	001	15.000	45.948	30.000	1658.175	3	33
Platea n. 3926	Platea	001	15.000	100.511	30.000	7934.488	4	33
Platea n. 3927	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.993	4	33
Platea n. 3928	Platea	001	15.000	82.993	30.000	5409.703	4	33
Platea n. 3929	Platea	001	15.000	73.045	30.000	4190.538	4	33
Platea n. 3930	Platea	001	15.000	58.275	30.000	2667.213	4	33
Platea n. 3931	Platea	001	15.000	90.354	30.000	6411.933	4	33
Platea n. 3932	Platea	001	15.000	39.691	30.000	1237.276	4	33
Platea n. 3933	Platea	001	15.000	39.740	30.000	1240.371	3	33
Platea n. 3934	Platea	001	15.000	84.455	30.000	5601.940	4	33
Platea n. 3935	Platea	001	15.000	107.527	30.000	9080.781	4	33
Platea n. 3936	Platea	001	15.000	95.857	30.000	7216.730	4	33
Platea n. 3937	Platea	001	15.000	67.928	30.000	3623.943	4	33
Platea n. 3938	Platea	001	15.000	68.369	30.000	3671.162	4	33
Platea n. 3939	Platea	001	15.000	72.332	30.000	4109.117	4	33
Platea n. 3940	Platea	001	15.000	71.574	30.000	4023.478	4	33
Platea n. 3941	Platea	001	15.000	82.060	30.000	5288.691	4	33
Platea n. 3942	Platea	001	15.000	94.781	30.000	7055.545	4	33
Platea n. 3943	Platea	001	15.000	73.980	30.000	4298.563	4	33
Platea n. 3944	Platea	001	15.000	90.707	30.000	6462.034	4	33
Platea n. 3945	Platea	001	15.000	95.706	30.000	7193.947	4	33
Platea n. 3946	Platea	001	15.000	83.643	30.000	5494.716	4	33
Platea n. 3947	Platea	001	15.000	95.245	30.000	7124.813	4	33
Platea n. 3948	Platea	001	15.000	81.935	30.000	5272.610	4	33
Platea n. 3949	Platea	001	15.000	77.196	30.000	4680.419	4	33
Platea n. 3950	Platea	001	15.000	81.675	30.000	5239.234	4	33
Platea n. 3951	Platea	001	15.000	88.226	30.000	6113.420	4	33
Platea n. 3952	Platea	001	15.000	91.184	30.000	6530.232	4	33
Platea n. 3953	Platea	001	15.000	86.505	30.000	5877.209	4	33
Platea n. 3954	Platea	001	15.000	78.301	30.000	4815.341	4	33
Platea n. 3955	Platea	001	15.000	74.775	30.000	4391.438	4	33
Platea n. 3956	Platea	001	15.000	70.980	30.000	3956.951	4	33
Platea n. 3957	Platea	001	15.000	95.238	30.000	7123.705	4	33
Platea n. 3958	Platea	001	15.000	86.050	30.000	5815.500	4	33
Platea n. 3959	Platea	001	15.000	83.643	30.000	5494.724	4	33
Platea n. 3960	Platea	001	15.000	65.649	30.000	3384.892	4	33
Platea n. 3961	Platea	001	15.000	86.855	30.000	5924.866	4	33
Platea n. 3962	Platea	001	15.000	88.725	30.000	6182.794	4	33
Platea n. 3963	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.993	4	33
Platea n. 3964	Platea	001	15.000	79.219	30.000	4928.900	4	33
Platea n. 3965	Platea	001	15.000	94.105	30.000	6955.283	4	33
Platea n. 3966	Platea	001	15.000	47.596	30.000	1779.258	4	33
Platea n. 3967	Platea	001	15.000	103.233	30.000	8370.031	4	33
Platea n. 3968	Platea	001	15.000	24.563	30.000	473.850	4	33
Platea n. 3969	Platea	001	15.000	100.965	30.000	8006.219	4	33
Platea n. 3970	Platea	001	15.000	84.426	30.000	5598.166	4	33
Platea n. 3971	Platea	001	15.000	74.962	30.000	4413.360	4	33
Platea n. 3972	Platea	001	15.000	103.657	30.000	8438.969	4	33
Platea n. 3973	Platea	001	15.000	53.035	30.000	2209.118	3	33

Platea n. 3974	Platea	001	15.000	47.010	30.000	1735.713	4	33
Platea n. 3975	Platea	001	15.000	81.593	30.000	5228.689	4	33
Platea n. 3976	Platea	001	15.000	36.170	30.000	1027.540	3	33
Platea n. 3977	Platea	001	15.000	56.350	30.000	2493.916	3	33
Platea n. 3978	Platea	001	15.000	79.351	30.000	4945.385	4	33
Platea n. 3979	Platea	001	15.000	85.615	30.000	5756.860	4	33
Platea n. 3980	Platea	001	15.000	72.413	30.000	4118.377	4	33
Platea n. 3981	Platea	001	15.000	74.753	30.000	4388.846	4	33
Platea n. 3982	Platea	001	15.000	81.558	30.000	5224.216	4	33
Platea n. 3983	Platea	001	15.000	79.392	30.000	4950.490	4	33
Platea n. 3984	Platea	001	15.000	82.256	30.000	5314.071	4	33
Platea n. 3985	Platea	001	15.000	73.193	30.000	4207.571	4	33
Platea n. 3986	Platea	001	15.000	88.724	30.000	6182.625	4	33
Platea n. 3987	Platea	001	15.000	93.857	30.000	6918.710	4	33
Platea n. 3988	Platea	001	15.000	91.224	30.000	6535.871	4	33
Platea n. 3989	Platea	001	15.000	101.203	30.000	8044.079	4	33
Platea n. 3990	Platea	001	15.000	81.844	30.000	5260.979	4	33
Platea n. 3991	Platea	001	15.000	94.606	30.000	7029.605	4	33
Platea n. 3992	Platea	001	15.000	68.260	30.000	3659.470	4	33
Platea n. 3993	Platea	001	15.000	45.834	30.000	1649.963	3	33
Platea n. 3994	Platea	001	15.000	83.643	30.000	5494.716	4	33
Platea n. 3995	Platea	001	15.000	87.261	30.000	5980.449	4	33
Platea n. 3996	Platea	001	15.000	84.284	30.000	5579.244	4	33
Platea n. 3997	Platea	001	15.000	94.432	30.000	7003.639	4	33
Platea n. 3998	Platea	001	15.000	66.263	30.000	3448.554	4	33
Platea n. 3999	Platea	001	15.000	82.910	30.000	5398.905	4	33
Platea n. 4000	Platea	001	15.000	90.068	30.000	6371.354	4	33
Platea n. 4001	Platea	001	15.000	66.195	30.000	3441.402	4	33
Platea n. 4002	Platea	001	15.000	82.213	30.000	5308.539	4	33
Platea n. 4003	Platea	001	15.000	87.185	30.000	5970.045	4	33
Platea n. 4004	Platea	001	15.000	85.479	30.000	5738.617	4	33
Platea n. 4005	Platea	001	15.000	72.271	30.000	4102.157	4	33
Platea n. 4006	Platea	001	15.000	86.854	30.000	5924.795	4	33
Platea n. 4007	Platea	001	15.000	63.425	30.000	3159.458	4	33
Platea n. 4008	Platea	001	15.000	84.948	30.000	5667.532	4	33
Platea n. 4009	Platea	001	15.000	83.257	30.000	5444.111	4	33
Platea n. 4010	Platea	001	15.000	73.418	30.000	4233.499	4	33
Platea n. 4011	Platea	001	15.000	89.591	30.000	6304.094	4	33
Platea n. 4012	Platea	001	15.000	82.910	30.000	5398.920	4	33
Platea n. 4013	Platea	001	15.000	68.138	30.000	3646.384	4	33
Platea n. 4014	Platea	001	15.000	88.078	30.000	6092.897	4	33
Platea n. 4015	Platea	001	15.000	89.328	30.000	6267.116	4	33
Platea n. 4016	Platea	001	15.000	84.702	30.000	5634.746	4	33
Platea n. 4017	Platea	001	15.000	82.849	30.000	5390.996	4	33
Platea n. 4018	Platea	001	15.000	86.854	30.000	5924.793	4	33
Platea n. 4019	Platea	001	15.000	92.281	30.000	6688.333	4	33
Platea n. 4020	Platea	001	15.000	86.368	30.000	5858.682	4	33
Platea n. 4021	Platea	001	15.000	74.506	30.000	4359.817	4	33
Platea n. 4022	Platea	001	15.000	88.616	30.000	6167.520	4	33
Platea n. 4023	Platea	001	15.000	91.331	30.000	6551.237	4	33
Platea n. 4024	Platea	001	15.000	65.551	30.000	3374.775	4	33
Platea n. 4025	Platea	001	15.000	74.190	30.000	4322.900	4	33
Platea n. 4026	Platea	001	15.000	75.179	30.000	4438.982	4	33
Platea n. 4027	Platea	001	15.000	96.045	30.000	7245.069	4	33
Platea n. 4028	Platea	001	15.000	88.440	30.000	6143.126	4	33
Platea n. 4029	Platea	001	15.000	63.257	30.000	3142.697	3	33
Platea n. 4030	Platea	001	15.000	70.181	30.000	3868.360	4	33
Platea n. 4031	Platea	001	15.000	108.818	30.000	9300.169	4	33
Platea n. 4032	Platea	001	15.000	100.166	30.000	7880.089	4	33
Platea n. 4033	Platea	001	15.000	81.881	30.000	5265.716	4	33
Platea n. 4034	Platea	001	15.000	61.719	30.000	2991.775	4	33
Platea n. 4035	Platea	001	15.000	33.812	30.000	897.917	4	33
Platea n. 4036	Platea	001	15.000	88.910	30.000	6208.575	4	33
Platea n. 4037	Platea	001	15.000	90.177	30.000	6386.821	4	33
Platea n. 4038	Platea	001	15.000	74.118	30.000	4314.620	4	33
Platea n. 4039	Platea	001	15.000	48.976	30.000	1883.914	4	33
Platea n. 4040	Platea	001	15.000	82.248	30.000	5313.062	4	33
Platea n. 4041	Platea	001	15.000	86.591	30.000	5888.872	4	33
Platea n. 4042	Platea	001	15.000	88.773	30.000	6189.502	4	33
Platea n. 4043	Platea	001	15.000	74.156	30.000	4318.956	4	33
Platea n. 4044	Platea	001	15.000	67.253	30.000	3552.377	4	33
Platea n. 4045	Platea	001	15.000	85.954	30.000	5802.653	4	33
Platea n. 4046	Platea	001	15.000	59.309	30.000	2762.686	4	33
Platea n. 4047	Platea	001	15.000	60.285	30.000	2854.321	4	33
Platea n. 4048	Platea	001	15.000	31.721	30.000	790.302	4	33
Platea n. 4049	Platea	001	15.000	89.479	30.000	6288.315	4	33
Platea n. 4050	Platea	001	15.000	72.296	30.000	4105.079	4	33

Platea n. 4051	Platea	001	15.000	87.432	30.000	6003.830	4	33
Platea n. 4052	Platea	001	15.000	84.426	30.000	5598.166	4	33
Platea n. 4053	Platea	001	15.000	99.652	30.000	7799.351	4	33
Platea n. 4054	Platea	001	15.000	81.675	30.000	5239.218	4	33
Platea n. 4055	Platea	001	15.000	88.955	30.000	6214.897	4	33
Platea n. 4056	Platea	001	15.000	44.071	30.000	1525.418	4	33
Platea n. 4057	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.058	4	33
Platea n. 4058	Platea	001	15.000	92.688	30.000	6747.380	4	33
Platea n. 4059	Platea	001	15.000	91.689	30.000	6602.704	4	33
Platea n. 4060	Platea	001	15.000	73.660	30.000	4261.434	4	33
Platea n. 4061	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.995	4	33
Platea n. 4062	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.993	4	33
Platea n. 4063	Platea	001	15.000	82.910	30.000	5398.908	4	33
Platea n. 4064	Platea	001	15.000	89.414	30.000	6279.184	4	33
Platea n. 4065	Platea	001	15.000	87.472	30.000	6009.354	4	33
Platea n. 4066	Platea	001	15.000	87.583	30.000	6024.556	4	33
Platea n. 4067	Platea	001	15.000	81.675	30.000	5239.209	4	33
Platea n. 4068	Platea	001	15.000	65.930	30.000	3413.905	4	33
Platea n. 4069	Platea	001	15.000	91.616	30.000	6592.195	4	33
Platea n. 4070	Platea	001	15.000	77.075	30.000	4665.641	4	33
Platea n. 4071	Platea	001	15.000	61.651	30.000	2985.188	4	33
Platea n. 4072	Platea	001	15.000	40.527	30.000	1289.951	3	33
Platea n. 4073	Platea	001	15.000	86.023	30.000	5811.895	4	33
Platea n. 4074	Platea	001	15.000	73.165	30.000	4204.360	4	33
Platea n. 4075	Platea	001	15.000	87.619	30.000	6029.570	4	33
Platea n. 4076	Platea	001	15.000	54.016	30.000	2291.576	3	33
Platea n. 4077	Platea	001	15.000	54.181	30.000	2305.615	4	33
Platea n. 4078	Platea	001	15.000	82.213	30.000	5308.551	4	33
Platea n. 4079	Platea	001	15.000	74.733	30.000	4386.511	4	33
Platea n. 4080	Platea	001	15.000	88.467	30.000	6146.832	4	33
Platea n. 4081	Platea	001	15.000	83.926	30.000	5532.027	4	33
Platea n. 4082	Platea	001	15.000	77.075	30.000	4665.641	4	33
Platea n. 4083	Platea	001	15.000	19.805	30.000	308.069	4	33
Platea n. 4084	Platea	001	15.000	77.438	30.000	4709.711	4	33
Platea n. 4085	Platea	001	15.000	90.021	30.000	6364.758	4	33
Platea n. 4086	Platea	001	15.000	45.056	30.000	1594.359	3	33
Platea n. 4087	Platea	001	15.000	65.592	30.000	3378.978	4	33
Platea n. 4088	Platea	001	15.000	91.904	30.000	6633.692	4	33
Platea n. 4089	Platea	001	15.000	73.013	30.000	4186.866	4	33
Platea n. 4090	Platea	001	15.000	85.096	30.000	5687.324	4	33
Platea n. 4091	Platea	001	15.000	74.865	30.000	4401.936	4	33
Platea n. 4092	Platea	001	15.000	88.771	30.000	6189.226	4	33
Platea n. 4093	Platea	001	15.000	94.335	30.000	6989.348	4	33
Platea n. 4094	Platea	001	15.000	88.912	30.000	6208.846	4	33
Platea n. 4095	Platea	001	15.000	75.962	30.000	4531.880	4	33
Platea n. 4096	Platea	001	15.000	99.303	30.000	7744.833	4	33
Platea n. 4097	Platea	001	15.000	82.931	30.000	5401.608	4	33
Platea n. 4098	Platea	001	15.000	82.921	30.000	5400.258	4	33
Platea n. 4099	Platea	001	15.000	37.619	30.000	1111.504	4	33
Platea n. 4100	Platea	001	15.000	77.075	30.000	4665.641	4	33
Platea n. 4101	Platea	001	15.000	94.675	30.000	7039.791	4	33
Platea n. 4102	Platea	001	15.000	92.397	30.000	6705.081	4	33
Platea n. 4103	Platea	001	15.000	90.670	30.000	6456.800	4	33
Platea n. 4104	Platea	001	15.000	93.451	30.000	6858.986	4	33
Platea n. 4105	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.560	4	33
Platea n. 4106	Platea	001	15.000	93.203	30.000	6822.578	4	33
Platea n. 4107	Platea	001	15.000	46.340	30.000	1686.532	3	33
Platea n. 4108	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.560	4	33
Platea n. 4109	Platea	001	15.000	89.619	30.000	6308.038	4	33
Platea n. 4110	Platea	001	15.000	64.784	30.000	3296.294	4	33
Platea n. 4111	Platea	001	15.000	57.090	30.000	2559.802	3	33
Platea n. 4112	Platea	001	15.000	88.162	30.000	6104.498	4	33
Platea n. 4113	Platea	001	15.000	89.588	30.000	6303.599	4	33
Platea n. 4114	Platea	001	15.000	95.060	30.000	7097.199	4	33
Platea n. 4115	Platea	001	15.000	71.710	30.000	4038.815	4	33
Platea n. 4116	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.591	4	33
Platea n. 4117	Platea	001	15.000	76.198	30.000	4560.150	4	33
Platea n. 4118	Platea	001	15.000	89.144	30.000	6241.224	4	33
Platea n. 4119	Platea	001	15.000	83.466	30.000	5471.548	4	33
Platea n. 4120	Platea	001	15.000	95.844	30.000	7214.683	4	33
Platea n. 4121	Platea	001	15.000	95.352	30.000	7140.871	4	33
Platea n. 4122	Platea	001	15.000	88.016	30.000	6084.300	4	33
Platea n. 4123	Platea	001	15.000	93.033	30.000	6797.670	4	33
Platea n. 4124	Platea	001	15.000	76.300	30.000	4572.337	4	33
Platea n. 4125	Platea	001	15.000	93.235	30.000	6827.223	4	33
Platea n. 4126	Platea	001	15.000	93.053	30.000	6800.673	4	33
Platea n. 4127	Platea	001	15.000	84.764	30.000	5643.090	4	33

Platea n. 4128	Platea	001	15.000	31.750	30.000	791.707	4	33
Platea n. 4129	Platea	001	15.000	77.864	30.000	4761.653	4	33
Platea n. 4130	Platea	001	15.000	116.241	30.000	10612.270	4	33
Platea n. 4131	Platea	001	15.000	73.378	30.000	4228.895	4	33
Platea n. 4132	Platea	001	15.000	79.332	30.000	4942.973	4	33
Platea n. 4133	Platea	001	15.000	84.995	30.000	5673.818	4	33
Platea n. 4134	Platea	001	15.000	89.332	30.000	6267.642	4	33
Platea n. 4135	Platea	001	15.000	13.228	30.000	137.438	3	33
Platea n. 4136	Platea	001	15.000	41.436	30.000	1348.458	4	33
Platea n. 4137	Platea	001	15.000	66.846	30.000	3509.428	4	33
Platea n. 4138	Platea	001	15.000	92.184	30.000	6674.160	4	33
Platea n. 4139	Platea	001	15.000	93.677	30.000	6892.105	4	33
Platea n. 4140	Platea	001	15.000	87.145	30.000	5964.557	4	33
Platea n. 4141	Platea	001	15.000	82.657	30.000	5365.972	4	33
Platea n. 4142	Platea	001	15.000	88.332	30.000	6128.082	4	33
Platea n. 4143	Platea	001	15.000	90.726	30.000	6464.789	4	33
Platea n. 4144	Platea	001	15.000	79.647	30.000	4982.269	4	33
Platea n. 4145	Platea	001	15.000	88.624	30.000	6168.748	4	33
Platea n. 4146	Platea	001	15.000	91.582	30.000	6587.294	4	33
Platea n. 4147	Platea	001	15.000	87.969	30.000	6077.878	4	33
Platea n. 4148	Platea	001	15.000	59.987	30.000	2826.218	3	33
Platea n. 4149	Platea	001	15.000	86.965	30.000	5939.943	4	33
Platea n. 4150	Platea	001	15.000	93.403	30.000	6851.923	4	33
Platea n. 4151	Platea	001	15.000	69.147	30.000	3755.242	4	33
Platea n. 4152	Platea	001	15.000	72.433	30.000	4120.567	4	33
Platea n. 4153	Platea	001	15.000	89.837	30.000	6338.681	4	33
Platea n. 4154	Platea	001	15.000	94.708	30.000	7044.674	4	33
Platea n. 4155	Platea	001	15.000	58.275	30.000	2667.212	4	33
Platea n. 4156	Platea	001	15.000	87.750	30.000	6047.581	4	33
Platea n. 4157	Platea	001	15.000	88.089	30.000	6094.405	4	33
Platea n. 4158	Platea	001	15.000	76.503	30.000	4596.699	4	33
Platea n. 4159	Platea	001	15.000	98.455	30.000	7613.115	4	33
Platea n. 4160	Platea	001	15.000	96.822	30.000	7362.689	4	33
Platea n. 4161	Platea	001	15.000	84.960	30.000	5669.147	4	33
Platea n. 4162	Platea	001	15.000	88.557	30.000	6159.301	4	33
Platea n. 4163	Platea	001	15.000	74.310	30.000	4336.994	4	33
Platea n. 4164	Platea	001	15.000	63.386	30.000	3155.564	3	33
Platea n. 4165	Platea	001	15.000	20.394	30.000	326.655	3	33
Platea n. 4166	Platea	001	15.000	86.071	30.000	5818.351	4	33
Platea n. 4167	Platea	001	15.000	88.354	30.000	6131.215	4	33
Platea n. 4168	Platea	001	15.000	84.958	30.000	5668.874	4	33
Platea n. 4169	Platea	001	15.000	89.157	30.000	6243.095	4	33
Platea n. 4170	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.558	4	33
Platea n. 4171	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.558	4	33
Platea n. 4172	Platea	001	15.000	96.726	30.000	7348.098	4	33
Platea n. 4173	Platea	001	15.000	89.775	30.000	6330.022	4	33
Platea n. 4174	Platea	001	15.000	82.910	30.000	5398.920	4	33
Platea n. 4175	Platea	001	15.000	70.132	30.000	3862.948	4	33
Platea n. 4176	Platea	001	15.000	82.213	30.000	5308.547	4	33
Platea n. 4177	Platea	001	15.000	37.338	30.000	1094.973	4	33
Platea n. 4178	Platea	001	15.000	79.392	30.000	4950.491	4	33
Platea n. 4179	Platea	001	15.000	61.313	30.000	2952.565	4	33
Platea n. 4180	Platea	001	15.000	89.010	30.000	6222.505	4	33
Platea n. 4181	Platea	001	15.000	91.184	30.000	6530.211	4	33
Platea n. 4182	Platea	001	15.000	85.381	30.000	5725.480	4	33
Platea n. 4183	Platea	001	15.000	109.204	30.000	9366.317	4	33
Platea n. 4184	Platea	001	15.000	77.373	30.000	4701.881	4	33
Platea n. 4185	Platea	001	15.000	86.954	30.000	5938.440	4	33
Platea n. 4186	Platea	001	15.000	111.602	30.000	9782.166	4	33
Platea n. 4187	Platea	001	15.000	81.170	30.000	5174.706	4	33
Platea n. 4188	Platea	001	15.000	57.871	30.000	2630.310	4	33
Platea n. 4189	Platea	001	15.000	94.251	30.000	6976.844	4	33
Platea n. 4190	Platea	001	15.000	85.908	30.000	5796.444	4	33
Platea n. 4191	Platea	001	15.000	42.962	30.000	1449.602	4	33
Platea n. 4192	Platea	001	15.000	74.081	30.000	4310.286	4	33
Platea n. 4193	Platea	001	15.000	73.577	30.000	4251.857	4	33
Platea n. 4194	Platea	001	15.000	96.850	30.000	7366.901	4	33
Platea n. 4195	Platea	001	15.000	113.666	30.000	10147.250	4	33
Platea n. 4196	Platea	001	15.000	84.612	30.000	5622.839	4	33
Platea n. 4197	Platea	001	15.000	79.680	30.000	4986.421	4	33
Platea n. 4198	Platea	001	15.000	63.725	30.000	3189.362	3	33
Platea n. 4199	Platea	001	15.000	102.236	30.000	8209.086	4	33
Platea n. 4200	Platea	001	15.000	88.878	30.000	6204.062	4	33
Platea n. 4201	Platea	001	15.000	84.960	30.000	5669.148	4	33
Platea n. 4202	Platea	001	15.000	89.926	30.000	6351.238	4	33
Platea n. 4203	Platea	001	15.000	83.980	30.000	5539.191	4	33
Platea n. 4204	Platea	001	15.000	95.376	30.000	7144.470	4	33

Platea n. 4205	Platea	001	15.000	81.675	30.000	5239.234	4	33
Platea n. 4206	Platea	001	15.000	76.021	30.000	4538.966	4	33
Platea n. 4207	Platea	001	15.000	51.069	30.000	2048.365	4	33
Platea n. 4208	Platea	001	15.000	61.182	30.000	2939.933	3	33
Platea n. 4209	Platea	001	15.000	77.457	30.000	4712.006	4	33
Platea n. 4210	Platea	001	15.000	58.275	30.000	2667.213	4	33
Platea n. 4211	Platea	001	15.000	88.734	30.000	6183.953	4	33
Platea n. 4212	Platea	001	15.000	87.580	30.000	6024.137	4	33
Platea n. 4213	Platea	001	15.000	98.249	30.000	7581.388	4	33
Platea n. 4214	Platea	001	15.000	68.620	30.000	3698.215	4	33
Platea n. 4215	Platea	001	15.000	65.797	30.000	3400.225	4	33
Platea n. 4216	Platea	001	15.000	81.675	30.000	5239.218	4	33
Platea n. 4217	Platea	001	15.000	94.432	30.000	7003.762	4	33
Platea n. 4218	Platea	001	15.000	107.447	30.000	9067.352	4	33
Platea n. 4219	Platea	001	15.000	108.739	30.000	9286.624	4	33
Platea n. 4220	Platea	001	15.000	78.337	30.000	4819.783	4	33
Platea n. 4221	Platea	001	15.000	82.213	30.000	5308.539	4	33
Platea n. 4222	Platea	001	15.000	70.985	30.000	3957.524	4	33
Platea n. 4223	Platea	001	15.000	88.700	30.000	6179.328	4	33
Platea n. 4224	Platea	001	15.000	74.339	30.000	4340.279	4	33
Platea n. 4225	Platea	001	15.000	90.031	30.000	6366.122	4	33
Platea n. 4226	Platea	001	15.000	82.213	30.000	5308.541	4	33
Platea n. 4227	Platea	001	15.000	91.847	30.000	6625.571	4	33
Platea n. 4228	Platea	001	15.000	24.758	30.000	481.417	4	33
Platea n. 4229	Platea	001	15.000	83.281	30.000	5447.355	4	33
Platea n. 4230	Platea	001	15.000	78.710	30.000	4865.693	4	33
Platea n. 4231	Platea	001	15.000	82.517	30.000	5347.760	4	33
Platea n. 4232	Platea	001	15.000	94.709	30.000	7044.911	4	33
Platea n. 4233	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.558	4	33
Platea n. 4234	Platea	001	15.000	87.765	30.000	6049.683	4	33
Platea n. 4235	Platea	001	15.000	94.832	30.000	7063.100	4	33
Platea n. 4236	Platea	001	15.000	73.577	30.000	4251.861	4	33
Platea n. 4237	Platea	001	15.000	82.910	30.000	5398.919	4	33
Platea n. 4238	Platea	001	15.000	93.949	30.000	6932.278	4	33
Platea n. 4239	Platea	001	15.000	93.996	30.000	6939.187	4	33
Platea n. 4240	Platea	001	15.000	96.056	30.000	7246.681	4	33
Platea n. 4241	Platea	001	15.000	79.431	30.000	4955.330	4	33
Platea n. 4242	Platea	001	15.000	65.998	30.000	3421.004	4	33
Platea n. 4243	Platea	001	15.000	65.998	30.000	3421.000	4	33
Platea n. 4244	Platea	001	15.000	101.868	30.000	8150.185	4	33
Platea n. 4245	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.591	4	33
Platea n. 4246	Platea	001	15.000	73.004	30.000	4185.897	4	33
Platea n. 4247	Platea	001	15.000	95.812	30.000	7209.968	4	33
Platea n. 4248	Platea	001	15.000	78.130	30.000	4794.294	4	33
Platea n. 4249	Platea	001	15.000	104.835	30.000	8631.894	4	33
Platea n. 4250	Platea	001	15.000	88.752	30.000	6186.553	4	33
Platea n. 4251	Platea	001	15.000	17.000	30.000	226.976	3	33
Platea n. 4252	Platea	001	15.000	92.037	30.000	6652.915	4	33
Platea n. 4253	Platea	001	15.000	86.821	30.000	5920.225	4	33
Platea n. 4254	Platea	001	15.000	67.367	30.000	3564.338	4	33
Platea n. 4255	Platea	001	15.000	68.338	30.000	3667.823	4	33
Platea n. 4256	Platea	001	15.000	83.714	30.000	5504.039	4	33
Platea n. 4257	Platea	001	15.000	58.028	30.000	2644.660	4	33
Platea n. 4258	Platea	001	15.000	79.594	30.000	4975.612	4	33
Platea n. 4259	Platea	001	15.000	73.804	30.000	4278.071	4	33
Platea n. 4260	Platea	001	15.000	79.798	30.000	5001.181	4	33
Platea n. 4261	Platea	001	15.000	65.824	30.000	3402.925	4	33
Platea n. 4262	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.560	4	33
Platea n. 4263	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.188	4	33
Platea n. 4264	Platea	001	15.000	87.583	30.000	6024.570	4	33
Platea n. 4265	Platea	001	15.000	84.751	30.000	5641.363	4	33
Platea n. 4266	Platea	001	15.000	91.640	30.000	6595.657	4	33
Platea n. 4267	Platea	001	15.000	97.008	30.000	7390.977	4	33
Platea n. 4268	Platea	001	15.000	86.855	30.000	5924.832	4	33
Platea n. 4269	Platea	001	15.000	86.165	30.000	5831.115	4	33
Platea n. 4270	Platea	001	15.000	86.855	30.000	5924.835	4	33
Platea n. 4271	Platea	001	15.000	92.236	30.000	6681.738	4	33
Platea n. 4272	Platea	001	15.000	83.377	30.000	5459.876	4	33
Platea n. 4273	Platea	001	15.000	88.251	30.000	6116.895	4	33
Platea n. 4274	Platea	001	15.000	71.116	30.000	3972.098	4	33
Platea n. 4275	Platea	001	15.000	71.518	30.000	4017.197	4	33
Platea n. 4276	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.097	4	33
Platea n. 4277	Platea	001	15.000	95.231	30.000	7122.742	4	33
Platea n. 4278	Platea	001	15.000	61.176	30.000	2939.389	4	33
Platea n. 4279	Platea	001	15.000	109.899	30.000	9485.810	4	33
Platea n. 4280	Platea	001	15.000	79.392	30.000	4950.491	4	33
Platea n. 4281	Platea	001	15.000	111.861	30.000	9827.642	4	33

Platea n. 4282	Platea	001	15.000	68.476	30.000	3682.656	4	33
Platea n. 4283	Platea	001	15.000	94.788	30.000	7056.620	4	33
Platea n. 4284	Platea	001	15.000	87.812	30.000	6056.140	4	33
Platea n. 4285	Platea	001	15.000	71.652	30.000	4032.296	4	33
Platea n. 4286	Platea	001	15.000	96.687	30.000	7342.223	4	33
Platea n. 4287	Platea	001	15.000	62.343	30.000	3052.536	4	33
Platea n. 4288	Platea	001	15.000	89.072	30.000	6231.267	4	33
Platea n. 4289	Platea	001	15.000	86.413	30.000	5864.771	4	33
Platea n. 4290	Platea	001	15.000	77.676	30.000	4738.764	4	33
Platea n. 4291	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.591	4	33
Platea n. 4292	Platea	001	15.000	67.940	30.000	3625.307	4	33
Platea n. 4293	Platea	001	15.000	72.931	30.000	4177.531	4	33
Platea n. 4294	Platea	001	15.000	75.638	30.000	4493.374	4	33
Platea n. 4295	Platea	001	15.000	88.798	30.000	6192.975	4	33
Platea n. 4296	Platea	001	15.000	103.684	30.000	8443.236	4	33
Platea n. 4297	Platea	001	15.000	84.701	30.000	5634.605	4	33
Platea n. 4298	Platea	001	15.000	66.839	30.000	3508.696	4	33
Platea n. 4299	Platea	001	15.000	70.006	30.000	3849.104	4	33
Platea n. 4300	Platea	001	15.000	77.001	30.000	4656.713	4	33
Platea n. 4301	Platea	001	15.000	94.032	30.000	6944.453	4	33
Platea n. 4302	Platea	001	15.000	63.323	30.000	3149.250	4	33
Platea n. 4303	Platea	001	15.000	75.330	30.000	4456.826	4	33
Platea n. 4304	Platea	001	15.000	67.359	30.000	3563.575	4	33
Platea n. 4305	Platea	001	15.000	83.578	30.000	5486.238	4	33
Platea n. 4306	Platea	001	15.000	75.432	30.000	4468.904	4	33
Platea n. 4307	Platea	001	15.000	83.643	30.000	5494.716	4	33
Platea n. 4308	Platea	001	15.000	46.648	30.000	1709.021	4	33
Platea n. 4309	Platea	001	15.000	79.392	30.000	4950.491	4	33
Platea n. 4310	Platea	001	15.000	87.064	30.000	5953.437	4	33
Platea n. 4311	Platea	001	15.000	97.934	30.000	7532.765	4	33
Platea n. 4312	Platea	001	15.000	80.003	30.000	5026.910	4	33
Platea n. 4313	Platea	001	15.000	91.184	30.000	6530.222	4	33
Platea n. 4314	Platea	001	15.000	95.295	30.000	7132.332	4	33
Platea n. 4315	Platea	001	15.000	89.520	30.000	6293.990	4	33
Platea n. 4316	Platea	001	15.000	70.413	30.000	3893.986	4	33
Platea n. 4317	Platea	001	15.000	94.597	30.000	7028.145	4	33
Platea n. 4318	Platea	001	15.000	89.125	30.000	6238.646	4	33
Platea n. 4319	Platea	001	15.000	88.086	30.000	6093.994	4	33
Platea n. 4320	Platea	001	15.000	81.423	30.000	5206.934	4	33
Platea n. 4321	Platea	001	15.000	54.398	30.000	2324.088	4	33
Platea n. 4322	Platea	001	15.000	52.540	30.000	2168.093	4	33
Platea n. 4323	Platea	001	15.000	86.084	30.000	5820.149	4	33
Platea n. 4324	Platea	001	15.000	74.762	30.000	4389.906	4	33
Platea n. 4325	Platea	001	15.000	84.953	30.000	5668.274	4	33
Platea n. 4326	Platea	001	15.000	73.577	30.000	4251.861	4	33
Platea n. 4327	Platea	001	15.000	71.385	30.000	4002.222	4	33
Platea n. 4328	Platea	001	15.000	62.528	30.000	3070.739	4	33
Platea n. 4329	Platea	001	15.000	87.008	30.000	5945.721	4	33
Platea n. 4330	Platea	001	15.000	61.502	30.000	2970.804	4	33
Platea n. 4331	Platea	001	15.000	69.325	30.000	3774.605	4	33
Platea n. 4332	Platea	001	15.000	76.028	30.000	4539.813	4	33
Platea n. 4333	Platea	001	15.000	72.958	30.000	4180.613	4	33
Platea n. 4334	Platea	001	15.000	58.921	30.000	2726.700	4	33
Platea n. 4335	Platea	001	15.000	95.218	30.000	7120.787	4	33
Platea n. 4336	Platea	001	15.000	78.329	30.000	4818.698	4	33
Platea n. 4337	Platea	001	15.000	87.574	30.000	6023.395	4	33
Platea n. 4338	Platea	001	15.000	92.682	30.000	6746.468	4	33
Platea n. 4339	Platea	001	15.000	104.872	30.000	8637.955	4	33
Platea n. 4340	Platea	001	15.000	66.177	30.000	3439.619	4	33
Platea n. 4341	Platea	001	15.000	78.314	30.000	4816.861	4	33
Platea n. 4342	Platea	001	15.000	90.770	30.000	6471.081	4	33
Platea n. 4343	Platea	001	15.000	66.446	30.000	3467.602	4	33
Platea n. 4344	Platea	001	15.000	79.976	30.000	5023.586	4	33
Platea n. 4345	Platea	001	15.000	85.555	30.000	5748.800	4	33
Platea n. 4346	Platea	001	15.000	84.701	30.000	5634.674	4	33
Platea n. 4347	Platea	001	15.000	90.374	30.000	6414.706	4	33
Platea n. 4348	Platea	001	15.000	81.443	30.000	5209.570	4	33
Platea n. 4349	Platea	001	15.000	73.940	30.000	4293.851	4	33
Platea n. 4350	Platea	001	15.000	88.881	30.000	6204.530	4	33
Platea n. 4351	Platea	001	15.000	92.494	30.000	6719.185	4	33
Platea n. 4352	Platea	001	15.000	71.068	30.000	3966.774	4	33
Platea n. 4353	Platea	001	15.000	98.732	30.000	7656.119	4	33
Platea n. 4354	Platea	001	15.000	71.402	30.000	4004.153	4	33
Platea n. 4355	Platea	001	15.000	62.762	30.000	3093.699	4	33
Platea n. 4356	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.591	4	33
Platea n. 4357	Platea	001	15.000	90.798	30.000	6475.100	4	33
Platea n. 4358	Platea	001	15.000	73.884	30.000	4287.419	4	33

Platea n. 4359	Platea	001	15.000	88.709	30.000	6180.516	4	33
Platea n. 4360	Platea	001	15.000	71.330	30.000	3996.067	4	33
Platea n. 4361	Platea	001	15.000	92.214	30.000	6678.535	4	33
Platea n. 4362	Platea	001	15.000	82.214	30.000	5308.560	4	33
Platea n. 4363	Platea	001	15.000	71.606	30.000	4027.073	4	33
Platea n. 4364	Platea	001	15.000	94.898	30.000	7073.046	4	33
Platea n. 4365	Platea	001	15.000	74.499	30.000	4359.020	4	33
Platea n. 4366	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.993	4	33
Platea n. 4367	Platea	001	15.000	88.887	30.000	6205.345	4	33
Platea n. 4368	Platea	001	15.000	84.010	30.000	5543.034	4	33
Platea n. 4369	Platea	001	15.000	82.213	30.000	5308.545	4	33
Platea n. 4370	Platea	001	15.000	74.168	30.000	4320.394	4	33
Platea n. 4371	Platea	001	15.000	72.195	30.000	4093.642	4	33
Platea n. 4372	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.993	4	33
Platea n. 4373	Platea	001	15.000	94.936	30.000	7078.624	4	33
Platea n. 4374	Platea	001	15.000	108.449	30.000	9237.243	4	33
Platea n. 4375	Platea	001	15.000	77.750	30.000	4747.771	4	33
Platea n. 4376	Platea	001	15.000	78.873	30.000	4885.916	4	33
Platea n. 4377	Platea	001	15.000	64.062	30.000	3223.182	4	33
Platea n. 4378	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.087	4	33
Platea n. 4379	Platea	001	15.000	82.923	30.000	5400.510	4	33
Platea n. 4380	Platea	001	15.000	51.278	30.000	2065.141	4	33
Platea n. 4381	Platea	001	15.000	93.949	30.000	6932.306	4	33
Platea n. 4382	Platea	001	15.000	96.963	30.000	7384.113	4	33
Platea n. 4383	Platea	001	15.000	86.925	30.000	5934.403	4	33
Platea n. 4384	Platea	001	15.000	108.334	30.000	9217.685	4	33
Platea n. 4385	Platea	001	15.000	85.029	30.000	5678.439	4	33
Platea n. 4386	Platea	001	15.000	79.486	30.000	4962.148	4	33
Platea n. 4387	Platea	001	15.000	83.320	30.000	5452.346	4	33
Platea n. 4388	Platea	001	15.000	86.854	30.000	5924.793	4	33
Platea n. 4389	Platea	001	15.000	85.057	30.000	5682.068	4	33
Platea n. 4390	Platea	001	15.000	86.448	30.000	5869.501	4	33
Platea n. 4391	Platea	001	15.000	86.250	30.000	5842.652	4	33
Platea n. 4392	Platea	001	15.000	41.643	30.000	1361.967	4	33
Platea n. 4393	Platea	001	15.000	70.755	30.000	3931.923	4	33
Platea n. 4394	Platea	001	15.000	84.283	30.000	5579.220	4	33
Platea n. 4395	Platea	001	15.000	67.000	30.000	3525.602	4	33
Platea n. 4396	Platea	001	15.000	64.336	30.000	3250.835	4	33
Platea n. 4397	Platea	001	15.000	73.536	30.000	4247.123	4	33
Platea n. 4398	Platea	001	15.000	72.269	30.000	4101.993	4	33
Platea n. 4399	Platea	001	15.000	87.206	30.000	5972.864	4	33
Platea n. 4400	Platea	001	15.000	90.057	30.000	6369.772	4	33
Platea n. 4401	Platea	001	15.000	74.405	30.000	4348.077	4	33
Platea n. 4402	Platea	001	15.000	47.879	30.000	1800.433	3	33
Platea n. 4403	Platea	001	15.000	70.879	30.000	3945.743	4	33
Platea n. 4404	Platea	001	15.000	87.563	30.000	6021.917	4	33
Platea n. 4405	Platea	001	15.000	81.694	30.000	5241.714	4	33
Platea n. 4406	Platea	001	15.000	81.749	30.000	5248.700	4	33
Platea n. 4407	Platea	001	15.000	97.315	30.000	7437.868	4	33
Platea n. 4408	Platea	001	15.000	88.489	30.000	6149.960	4	33
Platea n. 4409	Platea	001	15.000	91.735	30.000	6609.321	4	33
Platea n. 4410	Platea	001	15.000	83.062	30.000	5418.732	4	33
Platea n. 4411	Platea	001	15.000	79.401	30.000	4951.616	4	33
Platea n. 4412	Platea	001	15.000	83.198	30.000	5436.518	4	33
Platea n. 4413	Platea	001	15.000	88.403	30.000	6137.988	4	33
Platea n. 4414	Platea	001	15.000	66.499	30.000	3473.118	4	33
Platea n. 4415	Platea	001	15.000	65.998	30.000	3421.000	4	33
Platea n. 4416	Platea	001	15.000	93.048	30.000	6799.877	4	33
Platea n. 4417	Platea	001	15.000	81.695	30.000	5241.781	4	33
Platea n. 4418	Platea	001	15.000	67.693	30.000	3598.923	4	33
Platea n. 4419	Platea	001	15.000	90.359	30.000	6412.588	4	33
Platea n. 4420	Platea	001	15.000	88.194	30.000	6108.956	4	33
Platea n. 4421	Platea	001	15.000	72.368	30.000	4113.208	4	33
Platea n. 4422	Platea	001	15.000	103.721	30.000	8449.378	4	33
Platea n. 4423	Platea	001	15.000	68.088	30.000	3641.109	4	33
Platea n. 4424	Platea	001	15.000	87.704	30.000	6041.308	4	33
Platea n. 4425	Platea	001	15.000	88.014	30.000	6084.112	4	33
Platea n. 4426	Platea	001	15.000	88.741	30.000	6185.030	4	33
Platea n. 4427	Platea	001	15.000	36.840	30.000	1065.932	4	33
Platea n. 4428	Platea	001	15.000	86.752	30.000	5910.885	4	33
Platea n. 4429	Platea	001	15.000	80.846	30.000	5133.412	4	33
Platea n. 4430	Platea	001	15.000	79.116	30.000	4916.027	4	33
Platea n. 4431	Platea	001	15.000	86.164	30.000	5830.966	4	33
Platea n. 4432	Platea	001	15.000	38.996	30.000	1194.342	4	33
Platea n. 4433	Platea	001	15.000	79.966	30.000	5022.262	4	33
Platea n. 4434	Platea	001	15.000	80.896	30.000	5139.813	4	33
Platea n. 4435	Platea	001	15.000	81.538	30.000	5221.722	4	33

Platea n. 4436	Platea	001	15.000	25.052	30.000	492.921	4	33
Platea n. 4437	Platea	001	15.000	56.064	30.000	2468.656	3	33
Platea n. 4438	Platea	001	15.000	85.867	30.000	5790.884	4	33
Platea n. 4439	Platea	001	15.000	45.838	30.000	1650.245	4	33
Platea n. 4440	Platea	001	15.000	116.267	30.000	10616.990	4	33
Platea n. 4441	Platea	001	15.000	62.598	30.000	3077.627	4	33
Platea n. 4442	Platea	001	15.000	67.303	30.000	3557.660	4	33
Platea n. 4443	Platea	001	15.000	85.322	30.000	5717.598	4	33
Platea n. 4444	Platea	001	15.000	93.853	30.000	6918.047	4	33
Platea n. 4445	Platea	001	15.000	65.998	30.000	3421.000	4	33
Platea n. 4446	Platea	001	15.000	99.834	30.000	7827.960	4	33
Platea n. 4447	Platea	001	15.000	66.105	30.000	3432.103	4	33
Platea n. 4448	Platea	001	15.000	78.948	30.000	4895.247	4	33
Platea n. 4449	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.092	4	33
Platea n. 4450	Platea	001	15.000	88.732	30.000	6183.667	4	33
Platea n. 4451	Platea	001	15.000	53.957	30.000	2286.585	4	33
Platea n. 4452	Platea	001	15.000	88.788	30.000	6191.493	4	33
Platea n. 4453	Platea	001	15.000	72.034	30.000	4075.300	4	33
Platea n. 4454	Platea	001	15.000	89.273	30.000	6259.393	4	33
Platea n. 4455	Platea	001	15.000	89.350	30.000	6270.210	4	33
Platea n. 4456	Platea	001	15.000	67.230	30.000	3549.880	4	33
Platea n. 4457	Platea	001	15.000	87.616	30.000	6029.101	4	33
Platea n. 4458	Platea	001	15.000	90.143	30.000	6381.981	4	33
Platea n. 4459	Platea	001	15.000	82.081	30.000	5291.416	4	33
Platea n. 4460	Platea	001	15.000	77.227	30.000	4684.118	4	33
Platea n. 4461	Platea	001	15.000	96.912	30.000	7376.439	4	33
Platea n. 4462	Platea	001	15.000	89.044	30.000	6227.228	4	33
Platea n. 4463	Platea	001	15.000	66.747	30.000	3499.052	4	33
Platea n. 4464	Platea	001	15.000	95.752	30.000	7200.903	4	33
Platea n. 4465	Platea	001	15.000	90.623	30.000	6450.050	4	33
Platea n. 4466	Platea	001	15.000	84.371	30.000	5590.793	4	33
Platea n. 4467	Platea	001	15.000	91.341	30.000	6552.756	4	33
Platea n. 4468	Platea	001	15.000	73.163	30.000	4204.114	4	33
Platea n. 4469	Platea	001	15.000	88.568	30.000	6160.946	4	33
Platea n. 4470	Platea	001	15.000	96.640	30.000	7335.124	4	33
Platea n. 4471	Platea	001	15.000	39.237	30.000	1209.145	4	33
Platea n. 4472	Platea	001	15.000	62.882	30.000	3105.554	4	33
Platea n. 4473	Platea	001	15.000	104.680	30.000	8606.313	4	33
Platea n. 4474	Platea	001	15.000	88.708	30.000	6180.433	4	33
Platea n. 4475	Platea	001	15.000	65.642	30.000	3384.171	4	33
Platea n. 4476	Platea	001	15.000	84.588	30.000	5619.592	4	33
Platea n. 4477	Platea	001	15.000	65.636	30.000	3383.549	4	33
Platea n. 4478	Platea	001	15.000	89.059	30.000	6229.396	4	33
Platea n. 4479	Platea	001	15.000	84.819	30.000	5650.375	4	33
Platea n. 4480	Platea	001	15.000	86.186	30.000	5833.906	4	33
Platea n. 4481	Platea	001	15.000	87.583	30.000	6024.598	4	33
Platea n. 4482	Platea	001	15.000	84.332	30.000	5585.645	4	33
Platea n. 4483	Platea	001	15.000	87.967	30.000	6077.579	4	33
Platea n. 4484	Platea	001	15.000	81.245	30.000	5184.264	4	33
Platea n. 4485	Platea	001	15.000	90.894	30.000	6488.790	4	33
Platea n. 4486	Platea	001	15.000	68.350	30.000	3669.130	4	33
Platea n. 4487	Platea	001	15.000	94.123	30.000	6957.944	4	33
Platea n. 4488	Platea	001	15.000	89.550	30.000	6298.213	4	33
Platea n. 4489	Platea	001	15.000	47.181	30.000	1748.310	4	33
Platea n. 4490	Platea	001	15.000	103.142	30.000	8355.294	4	33
Platea n. 4491	Platea	001	15.000	86.605	30.000	5890.796	4	33
Platea n. 4492	Platea	001	15.000	48.777	30.000	1868.608	3	33
Platea n. 4493	Platea	001	15.000	112.241	30.000	9894.501	4	33
Platea n. 4494	Platea	001	15.000	100.749	30.000	7972.128	4	33
Platea n. 4495	Platea	001	15.000	112.718	30.000	9978.727	4	33
Platea n. 4496	Platea	001	15.000	82.861	30.000	5392.469	4	33
Platea n. 4497	Platea	001	15.000	80.027	30.000	5029.971	4	33
Platea n. 4498	Platea	001	15.000	65.577	30.000	3377.492	4	33
Platea n. 4499	Platea	001	15.000	89.603	30.000	6305.692	4	33
Platea n. 4500	Platea	001	15.000	79.177	30.000	4923.646	4	33
Platea n. 4501	Platea	001	15.000	57.445	30.000	2591.784	4	33
Platea n. 4502	Platea	001	15.000	78.956	30.000	4896.253	4	33
Platea n. 4503	Platea	001	15.000	89.480	30.000	6288.432	4	33
Platea n. 4504	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.073	4	33
Platea n. 4505	Platea	001	15.000	86.525	30.000	5879.975	4	33
Platea n. 4506	Platea	001	15.000	91.373	30.000	6557.351	4	33
Platea n. 4507	Platea	001	15.000	97.385	30.000	7448.595	4	33
Platea n. 4508	Platea	001	15.000	88.741	30.000	6185.049	4	33
Platea n. 4509	Platea	001	15.000	76.472	30.000	4593.009	4	33
Platea n. 4510	Platea	001	15.000	78.281	30.000	4812.813	4	33
Platea n. 4511	Platea	001	15.000	88.828	30.000	6197.107	4	33
Platea n. 4512	Platea	001	15.000	92.389	30.000	6703.935	4	33

Platea n. 4513	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.150	4	33
Platea n. 4514	Platea	001	15.000	61.516	30.000	2972.160	4	33
Platea n. 4515	Platea	001	15.000	72.817	30.000	4164.455	4	33
Platea n. 4516	Platea	001	15.000	105.927	30.000	8812.588	4	33
Platea n. 4517	Platea	001	15.000	23.820	30.000	445.645	4	33
Platea n. 4518	Platea	001	15.000	74.207	30.000	4324.896	4	33
Platea n. 4519	Platea	001	15.000	77.612	30.000	4730.977	4	33
Platea n. 4520	Platea	001	15.000	95.491	30.000	7161.745	4	33
Platea n. 4521	Platea	001	15.000	98.731	30.000	7655.947	4	33
Platea n. 4522	Platea	001	15.000	108.746	30.000	9287.924	4	33
Platea n. 4523	Platea	001	15.000	88.563	30.000	6160.236	4	33
Platea n. 4524	Platea	001	15.000	87.967	30.000	6077.543	4	33
Platea n. 4525	Platea	001	15.000	88.745	30.000	6185.514	4	33
Platea n. 4526	Platea	001	15.000	92.065	30.000	6656.997	4	33
Platea n. 4527	Platea	001	15.000	91.817	30.000	6621.164	4	33
Platea n. 4528	Platea	001	15.000	88.062	30.000	6090.655	4	33
Platea n. 4529	Platea	001	15.000	72.737	30.000	4155.242	4	33
Platea n. 4530	Platea	001	15.000	80.792	30.000	5126.564	4	33
Platea n. 4531	Platea	001	15.000	87.937	30.000	6073.365	4	33
Platea n. 4532	Platea	001	15.000	89.940	30.000	6353.212	4	33
Platea n. 4533	Platea	001	15.000	71.841	30.000	4053.588	4	33
Platea n. 4534	Platea	001	15.000	96.736	30.000	7349.583	4	33
Platea n. 4535	Platea	001	15.000	81.892	30.000	5267.093	4	33
Platea n. 4536	Platea	001	15.000	76.271	30.000	4568.823	4	33
Platea n. 4537	Platea	001	15.000	71.892	30.000	4059.294	4	33
Platea n. 4538	Platea	001	15.000	91.415	30.000	6563.406	4	33
Platea n. 4539	Platea	001	15.000	92.615	30.000	6736.846	4	33
Platea n. 4540	Platea	001	15.000	96.280	30.000	7280.502	4	33
Platea n. 4541	Platea	001	15.000	101.126	30.000	8031.841	4	33
Platea n. 4542	Platea	001	15.000	102.940	30.000	8322.602	4	33
Platea n. 4543	Platea	001	15.000	90.420	30.000	6421.197	4	33
Platea n. 4544	Platea	001	15.000	85.590	30.000	5753.590	4	33
Platea n. 4545	Platea	001	15.000	71.901	30.000	4060.307	4	33
Platea n. 4546	Platea	001	15.000	71.417	30.000	4005.792	4	33
Platea n. 4547	Platea	001	15.000	64.760	30.000	3293.803	4	33
Platea n. 4548	Platea	001	15.000	87.494	30.000	6012.333	4	33
Platea n. 4549	Platea	001	15.000	54.299	30.000	2315.670	4	33
Platea n. 4550	Platea	001	15.000	60.591	30.000	2883.427	4	33
Platea n. 4551	Platea	001	15.000	71.502	30.000	4015.384	4	33
Platea n. 4552	Platea	001	15.000	83.236	30.000	5441.398	4	33
Platea n. 4553	Platea	001	15.000	78.181	30.000	4800.526	4	33
Platea n. 4554	Platea	001	15.000	87.477	30.000	6010.066	4	33
Platea n. 4555	Platea	001	15.000	46.968	30.000	1732.610	4	33
Platea n. 4556	Platea	001	15.000	89.343	30.000	6269.240	4	33
Platea n. 4557	Platea	001	15.000	87.043	30.000	5950.623	4	33
Platea n. 4558	Platea	001	15.000	86.320	30.000	5852.171	4	33
Platea n. 4559	Platea	001	15.000	67.175	30.000	3544.092	4	33
Platea n. 4560	Platea	001	15.000	71.089	30.000	3969.081	4	33
Platea n. 4561	Platea	001	15.000	76.483	30.000	4594.277	4	33
Platea n. 4562	Platea	001	15.000	93.634	30.000	6885.823	4	33
Platea n. 4563	Platea	001	15.000	98.730	30.000	7655.824	4	33
Platea n. 4564	Platea	001	15.000	89.762	30.000	6328.127	4	33
Platea n. 4565	Platea	001	15.000	45.502	30.000	1626.109	4	33
Platea n. 4566	Platea	001	15.000	92.252	30.000	6684.005	4	33
Platea n. 4567	Platea	001	15.000	79.785	30.000	4999.603	4	33
Platea n. 4568	Platea	001	15.000	89.593	30.000	6304.305	4	33
Platea n. 4569	Platea	001	15.000	89.413	30.000	6279.003	4	33
Platea n. 4570	Platea	001	15.000	92.588	30.000	6732.850	4	33
Platea n. 4571	Platea	001	15.000	68.422	30.000	3676.947	4	33
Platea n. 4572	Platea	001	15.000	76.312	30.000	4573.813	4	33
Platea n. 4573	Platea	001	15.000	105.959	30.000	8817.900	4	33
Platea n. 4574	Platea	001	15.000	95.116	30.000	7105.595	4	33
Platea n. 4575	Platea	001	15.000	79.914	30.000	5015.697	4	33
Platea n. 4576	Platea	001	15.000	85.141	30.000	5693.331	4	33
Platea n. 4577	Platea	001	15.000	41.095	30.000	1326.401	4	33
Platea n. 4578	Platea	001	15.000	97.588	30.000	7479.612	4	33
Platea n. 4579	Platea	001	15.000	52.026	30.000	2125.836	4	33
Platea n. 4580	Platea	001	15.000	80.490	30.000	5088.333	4	33
Platea n. 4581	Platea	001	15.000	67.417	30.000	3569.712	4	33
Platea n. 4582	Platea	001	15.000	92.977	30.000	6789.528	4	33
Platea n. 4583	Platea	001	15.000	84.112	30.000	5556.587	4	33
Platea n. 4584	Platea	001	15.000	66.569	30.000	3480.465	4	33
Platea n. 4585	Platea	001	15.000	88.846	30.000	6199.566	4	33
Platea n. 4586	Platea	001	15.000	96.138	30.000	7259.038	4	33
Platea n. 4587	Platea	001	15.000	106.710	30.000	8943.363	4	33
Platea n. 4588	Platea	001	15.000	95.881	30.000	7220.223	4	33
Platea n. 4589	Platea	001	15.000	79.502	30.000	4964.103	4	33

Platea n. 4590	Platea	001	15.000	82.728	30.000	5375.236	4	33
Platea n. 4591	Platea	001	15.000	71.315	30.000	3994.364	4	33
Platea n. 4592	Platea	001	15.000	97.416	30.000	7453.256	4	33
Platea n. 4593	Platea	001	15.000	66.185	30.000	3440.370	4	33
Platea n. 4594	Platea	001	15.000	88.025	30.000	6085.557	4	33
Platea n. 4595	Platea	001	15.000	81.050	30.000	5159.338	4	33
Platea n. 4596	Platea	001	15.000	83.234	30.000	5441.164	4	33
Platea n. 4597	Platea	001	15.000	63.332	30.000	3150.180	4	33
Platea n. 4598	Platea	001	15.000	86.489	30.000	5875.092	4	33
Platea n. 4599	Platea	001	15.000	88.848	30.000	6199.906	4	33
Platea n. 4600	Platea	001	15.000	89.516	30.000	6293.479	4	33
Platea n. 4601	Platea	001	15.000	80.635	30.000	5106.673	4	33
Platea n. 4602	Platea	001	15.000	88.198	30.000	6109.565	4	33
Platea n. 4603	Platea	001	15.000	75.765	30.000	4508.457	4	33
Platea n. 4604	Platea	001	15.000	47.291	30.000	1756.488	4	33
Platea n. 4605	Platea	001	15.000	58.184	30.000	2658.829	4	33
Platea n. 4606	Platea	001	15.000	64.910	30.000	3309.153	4	33
Platea n. 4607	Platea	001	15.000	79.684	30.000	4986.893	4	33
Platea n. 4608	Platea	001	15.000	94.495	30.000	7013.033	4	33
Platea n. 4609	Platea	001	15.000	97.187	30.000	7418.306	4	33
Platea n. 4610	Platea	001	15.000	89.812	30.000	6335.233	4	33
Platea n. 4611	Platea	001	15.000	111.167	30.000	9706.101	4	33
Platea n. 4612	Platea	001	15.000	61.657	30.000	2985.736	4	33
Platea n. 4613	Platea	001	15.000	103.341	30.000	8387.528	4	33
Platea n. 4614	Platea	001	15.000	90.322	30.000	6407.349	4	33
Platea n. 4615	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.058	4	33
Platea n. 4616	Platea	001	15.000	91.847	30.000	6625.585	4	33
Platea n. 4617	Platea	001	15.000	20.577	30.000	332.550	4	33
Platea n. 4618	Platea	001	15.000	91.175	30.000	6528.879	4	33
Platea n. 4619	Platea	001	15.000	84.115	30.000	5556.989	4	33
Platea n. 4620	Platea	001	15.000	92.469	30.000	6715.500	4	33
Platea n. 4621	Platea	001	15.000	107.547	30.000	9084.266	4	33
Platea n. 4622	Platea	001	15.000	94.517	30.000	7016.382	4	33
Platea n. 4623	Platea	001	15.000	68.241	30.000	3657.457	4	33
Platea n. 4624	Platea	001	15.000	85.208	30.000	5702.329	4	33
Platea n. 4625	Platea	001	15.000	78.164	30.000	4798.514	4	33
Platea n. 4626	Platea	001	15.000	76.793	30.000	4631.651	4	33
Platea n. 4627	Platea	001	15.000	94.604	30.000	7029.269	4	33
Platea n. 4628	Platea	001	15.000	95.558	30.000	7171.804	4	33
Platea n. 4629	Platea	001	15.000	79.026	30.000	4904.865	4	33
Platea n. 4630	Platea	001	15.000	98.126	30.000	7562.445	4	33
Platea n. 4631	Platea	001	15.000	73.930	30.000	4292.748	4	33
Platea n. 4632	Platea	001	15.000	59.068	30.000	2740.235	3	33
Platea n. 4633	Platea	001	15.000	97.046	30.000	7396.832	4	33
Platea n. 4634	Platea	001	15.000	85.216	30.000	5703.413	4	33
Platea n. 4635	Platea	001	15.000	50.134	30.000	1974.017	3	33
Platea n. 4636	Platea	001	15.000	65.998	30.000	3421.000	4	33
Platea n. 4637	Platea	001	15.000	90.010	30.000	6363.127	4	33
Platea n. 4638	Platea	001	15.000	80.574	30.000	5098.919	4	33
Platea n. 4639	Platea	001	15.000	79.759	30.000	4996.253	4	33
Platea n. 4640	Platea	001	15.000	86.865	30.000	5926.244	4	33
Platea n. 4641	Platea	001	15.000	77.496	30.000	4716.819	4	33
Platea n. 4642	Platea	001	15.000	87.769	30.000	6050.200	4	33
Platea n. 4643	Platea	001	15.000	101.356	30.000	8068.354	4	33
Platea n. 4644	Platea	001	15.000	93.623	30.000	6884.290	4	33
Platea n. 4645	Platea	001	15.000	72.030	30.000	4074.944	4	33
Platea n. 4646	Platea	001	15.000	87.045	30.000	5950.862	4	33
Platea n. 4647	Platea	001	15.000	84.238	30.000	5573.214	4	33
Platea n. 4648	Platea	001	15.000	87.871	30.000	6064.294	4	33
Platea n. 4649	Platea	001	15.000	100.114	30.000	7871.952	4	33
Platea n. 4650	Platea	001	15.000	101.275	30.000	8055.542	4	33
Platea n. 4651	Platea	001	15.000	61.065	30.000	2928.745	4	33
Platea n. 4652	Platea	001	15.000	90.065	30.000	6370.939	4	33
Platea n. 4653	Platea	001	15.000	89.052	30.000	6228.456	4	33
Platea n. 4654	Platea	001	15.000	92.370	30.000	6701.137	4	33
Platea n. 4655	Platea	001	15.000	88.819	30.000	6195.911	4	33
Platea n. 4656	Platea	001	15.000	83.837	30.000	5520.237	4	33
Platea n. 4657	Platea	001	15.000	90.806	30.000	6476.192	4	33
Platea n. 4658	Platea	001	15.000	86.974	30.000	5941.127	4	33
Platea n. 4659	Platea	001	15.000	85.439	30.000	5733.285	4	33
Platea n. 4660	Platea	001	15.000	90.662	30.000	6455.605	4	33
Platea n. 4661	Platea	001	15.000	67.536	30.000	3582.243	4	33
Platea n. 4662	Platea	001	15.000	89.553	30.000	6298.638	4	33
Platea n. 4663	Platea	001	15.000	109.325	30.000	9387.096	4	33
Platea n. 4664	Platea	001	15.000	83.074	30.000	5420.226	4	33
Platea n. 4665	Platea	001	15.000	81.805	30.000	5255.949	4	33
Platea n. 4666	Platea	001	15.000	69.924	30.000	3840.125	4	33

Platea n. 4667	Platea	001	15.000	94.774	30.000	7054.555	4	33
Platea n. 4668	Platea	001	15.000	89.185	30.000	6247.015	4	33
Platea n. 4669	Platea	001	15.000	88.842	30.000	6199.071	4	33
Platea n. 4670	Platea	001	15.000	83.826	30.000	5518.771	4	33
Platea n. 4671	Platea	001	15.000	94.038	30.000	6945.364	4	33
Platea n. 4672	Platea	001	15.000	75.508	30.000	4477.902	4	33
Platea n. 4673	Platea	001	15.000	105.576	30.000	8754.210	4	33
Platea n. 4674	Platea	001	15.000	67.895	30.000	3620.523	4	33
Platea n. 4675	Platea	001	15.000	90.852	30.000	6482.720	4	33
Platea n. 4676	Platea	001	15.000	70.961	30.000	3954.877	4	33
Platea n. 4677	Platea	001	15.000	45.023	30.000	1592.044	3	33
Platea n. 4678	Platea	001	15.000	66.631	30.000	3486.969	4	33
Platea n. 4679	Platea	001	15.000	81.356	30.000	5198.421	4	33
Platea n. 4680	Platea	001	15.000	89.911	30.000	6349.185	4	33
Platea n. 4681	Platea	001	15.000	66.946	30.000	3520.015	4	33
Platea n. 4682	Platea	001	15.000	52.042	30.000	2127.184	4	33
Platea n. 4683	Platea	001	15.000	68.715	30.000	3708.475	4	33
Platea n. 4684	Platea	001	15.000	88.761	30.000	6187.790	4	33
Platea n. 4685	Platea	001	15.000	46.338	30.000	1686.413	4	33
Platea n. 4686	Platea	001	15.000	87.642	30.000	6032.794	4	33
Platea n. 4687	Platea	001	15.000	87.494	30.000	6012.365	4	33
Platea n. 4688	Platea	001	15.000	68.758	30.000	3713.061	4	33
Platea n. 4689	Platea	001	15.000	88.747	30.000	6185.829	4	33
Platea n. 4690	Platea	001	15.000	82.341	30.000	5325.032	4	33
Platea n. 4691	Platea	001	15.000	66.100	30.000	3431.589	4	33
Platea n. 4692	Platea	001	15.000	98.777	30.000	7663.033	4	33
Platea n. 4693	Platea	001	15.000	86.238	30.000	5841.006	4	33
Platea n. 4694	Platea	001	15.000	66.094	30.000	3430.995	4	33
Platea n. 4695	Platea	001	15.000	70.296	30.000	3881.089	4	33
Platea n. 4696	Platea	001	15.000	96.062	30.000	7247.563	4	33
Platea n. 4697	Platea	001	15.000	95.309	30.000	7134.344	4	33
Platea n. 4698	Platea	001	15.000	90.031	30.000	6366.051	4	33
Platea n. 4699	Platea	001	15.000	94.452	30.000	7006.614	4	33
Platea n. 4700	Platea	001	15.000	94.662	30.000	7037.923	4	33
Platea n. 4701	Platea	001	15.000	91.622	30.000	6593.087	4	33
Platea n. 4702	Platea	001	15.000	85.964	30.000	5803.895	4	33
Platea n. 4703	Platea	001	15.000	66.073	30.000	3428.773	4	33
Platea n. 4704	Platea	001	15.000	89.249	30.000	6256.045	4	33
Platea n. 4705	Platea	001	15.000	94.856	30.000	7066.778	4	33
Platea n. 4706	Platea	001	15.000	66.149	30.000	3436.611	4	33
Platea n. 4707	Platea	001	15.000	100.784	30.000	7977.621	4	33
Platea n. 4708	Platea	001	15.000	88.671	30.000	6175.217	4	33
Platea n. 4709	Platea	001	15.000	88.723	30.000	6182.486	4	33
Platea n. 4710	Platea	001	15.000	85.586	30.000	5752.956	4	33
Platea n. 4711	Platea	001	15.000	88.742	30.000	6185.130	4	33
Platea n. 4712	Platea	001	15.000	93.907	30.000	6926.084	4	33
Platea n. 4713	Platea	001	15.000	89.081	30.000	6232.417	4	33
Platea n. 4714	Platea	001	15.000	77.425	30.000	4708.184	4	33
Platea n. 4715	Platea	001	15.000	75.093	30.000	4428.859	4	33
Platea n. 4716	Platea	001	15.000	72.901	30.000	4174.068	4	33
Platea n. 4717	Platea	001	15.000	93.754	30.000	6903.542	4	33
Platea n. 4718	Platea	001	15.000	99.280	30.000	7741.311	4	33
Platea n. 4719	Platea	001	15.000	91.782	30.000	6616.140	4	33
Platea n. 4720	Platea	001	15.000	90.510	30.000	6433.964	4	33
Platea n. 4721	Platea	001	15.000	91.733	30.000	6609.131	4	33
Platea n. 4722	Platea	001	15.000	89.935	30.000	6352.481	4	33
Platea n. 4723	Platea	001	15.000	89.185	30.000	6246.990	4	33
Platea n. 4724	Platea	001	15.000	90.098	30.000	6375.570	4	33
Platea n. 4725	Platea	001	15.000	78.458	30.000	4834.693	4	33
Platea n. 4726	Platea	001	15.000	88.828	30.000	6197.122	4	33
Platea n. 4727	Platea	001	15.000	80.975	30.000	5149.775	4	33
Platea n. 4728	Platea	001	15.000	94.973	30.000	7084.223	4	33
Platea n. 4729	Platea	001	15.000	87.659	30.000	6035.083	4	33
Platea n. 4730	Platea	001	15.000	95.344	30.000	7139.615	4	33
Platea n. 4731	Platea	001	15.000	96.665	30.000	7338.875	4	33
Platea n. 4732	Platea	001	15.000	65.361	30.000	3355.300	4	33
Platea n. 4733	Platea	001	15.000	89.670	30.000	6315.176	4	33
Platea n. 4734	Platea	001	15.000	93.710	30.000	6897.091	4	33
Platea n. 4735	Platea	001	15.000	70.562	30.000	3910.457	4	33
Platea n. 4736	Platea	001	15.000	98.097	30.000	7557.958	4	33
Platea n. 4737	Platea	001	15.000	102.312	30.000	8221.308	4	33
Platea n. 4738	Platea	001	15.000	85.599	30.000	5754.822	4	33
Platea n. 4739	Platea	001	15.000	83.776	30.000	5512.250	4	33
Platea n. 4740	Platea	001	15.000	63.739	30.000	3190.815	4	33
Platea n. 4741	Platea	001	15.000	89.262	30.000	6257.879	4	33
Platea n. 4742	Platea	001	15.000	80.724	30.000	5117.960	4	33
Platea n. 4743	Platea	001	15.000	87.509	30.000	6014.436	4	33

Platea n. 4744	Platea	001	15.000	90.188	30.000	6388.343	4	33
Platea n. 4745	Platea	001	15.000	64.122	30.000	3229.258	4	33
Platea n. 4746	Platea	001	15.000	71.371	30.000	4000.685	4	33
Platea n. 4747	Platea	001	15.000	92.253	30.000	6684.271	4	33
Platea n. 4748	Platea	001	15.000	90.863	30.000	6484.364	4	33
Platea n. 4749	Platea	001	15.000	88.737	30.000	6184.357	4	33
Platea n. 4750	Platea	001	15.000	78.890	30.000	4887.990	4	33
Platea n. 4751	Platea	001	15.000	82.635	30.000	5363.125	4	33
Platea n. 4752	Platea	001	15.000	92.475	30.000	6716.489	4	33
Platea n. 4753	Platea	001	15.000	88.729	30.000	6183.366	4	33
Platea n. 4754	Platea	001	15.000	84.114	30.000	5556.853	4	33
Platea n. 4755	Platea	001	15.000	89.884	30.000	6345.334	4	33
Platea n. 4756	Platea	001	15.000	108.786	30.000	9294.699	4	33
Platea n. 4757	Platea	001	15.000	109.530	30.000	9422.356	4	33
Platea n. 4758	Platea	001	15.000	88.324	30.000	6127.010	4	33
Platea n. 4759	Platea	001	15.000	104.357	30.000	8553.208	4	33
Platea n. 4760	Platea	001	15.000	88.452	30.000	6144.701	4	33
Platea n. 4761	Platea	001	15.000	109.944	30.000	9493.639	4	33
Platea n. 4762	Platea	001	15.000	86.962	30.000	5939.457	4	33
Platea n. 4763	Platea	001	15.000	78.729	30.000	4868.045	4	33
Platea n. 4764	Platea	001	15.000	87.675	30.000	6037.289	4	33
Platea n. 4765	Platea	001	15.000	86.641	30.000	5895.678	4	33
Platea n. 4766	Platea	001	15.000	88.660	30.000	6173.748	4	33
Platea n. 4767	Platea	001	15.000	90.646	30.000	6453.379	4	33
Platea n. 4768	Platea	001	15.000	89.366	30.000	6272.433	4	33
Platea n. 4769	Platea	001	15.000	62.530	30.000	3070.930	4	33
Platea n. 4770	Platea	001	15.000	67.353	30.000	3562.944	4	33
Platea n. 4771	Platea	001	15.000	75.062	30.000	4425.157	4	33
Platea n. 4772	Platea	001	15.000	82.313	30.000	5321.419	4	33
Platea n. 4773	Platea	001	15.000	94.678	30.000	7040.297	4	33
Platea n. 4774	Platea	001	15.000	83.766	30.000	5510.932	4	33
Platea n. 4775	Platea	001	15.000	68.250	30.000	3658.441	4	33
Platea n. 4776	Platea	001	15.000	72.067	30.000	4079.079	4	33
Platea n. 4777	Platea	001	15.000	89.035	30.000	6226.089	4	33
Platea n. 4778	Platea	001	15.000	82.071	30.000	5290.164	4	33
Platea n. 4779	Platea	001	15.000	85.736	30.000	5773.155	4	33
Platea n. 4780	Platea	001	15.000	69.826	30.000	3829.290	4	33
Platea n. 4781	Platea	001	15.000	73.284	30.000	4218.054	4	33
Platea n. 4782	Platea	001	15.000	75.179	30.000	4438.988	4	33
Platea n. 4783	Platea	001	15.000	91.169	30.000	6528.119	4	33
Platea n. 4784	Platea	001	15.000	82.351	30.000	5326.361	4	33
Platea n. 4785	Platea	001	15.000	89.885	30.000	6345.516	4	33
Platea n. 4786	Platea	001	15.000	67.337	30.000	3561.168	4	33
Platea n. 4787	Platea	001	15.000	88.805	30.000	6193.942	4	33
Platea n. 4788	Platea	001	15.000	83.797	30.000	5514.976	4	33
Platea n. 4789	Platea	001	15.000	83.745	30.000	5508.156	4	33
Platea n. 4790	Platea	001	15.000	93.286	30.000	6834.751	4	33
Platea n. 4791	Platea	001	15.000	91.401	30.000	6561.353	4	33
Platea n. 4792	Platea	001	15.000	91.008	30.000	6505.069	4	33
Platea n. 4793	Platea	001	15.000	68.113	30.000	3643.779	4	33
Platea n. 4794	Platea	001	15.000	84.104	30.000	5555.511	4	33
Platea n. 4795	Platea	001	15.000	91.925	30.000	6636.770	4	33
Platea n. 4796	Platea	001	15.000	88.735	30.000	6184.146	4	33
Platea n. 4797	Platea	001	15.000	76.746	30.000	4625.982	4	33
Platea n. 4798	Platea	001	15.000	88.640	30.000	6170.904	4	33
Platea n. 4799	Platea	001	15.000	68.332	30.000	3667.185	4	33
Platea n. 4800	Platea	001	15.000	86.554	30.000	5883.818	4	33
Platea n. 4801	Platea	001	15.000	70.887	30.000	3946.596	4	33
Platea n. 4802	Platea	001	15.000	70.420	30.000	3894.791	4	33
Platea n. 4803	Platea	001	15.000	97.551	30.000	7474.043	4	33
Platea n. 4804	Platea	001	15.000	92.443	30.000	6711.786	4	33
Platea n. 4805	Platea	001	15.000	92.747	30.000	6755.947	4	33
Platea n. 4806	Platea	001	15.000	87.596	30.000	6026.445	4	33
Platea n. 4807	Platea	001	15.000	91.109	30.000	6519.419	4	33
Platea n. 4808	Platea	001	15.000	89.075	30.000	6231.564	4	33
Platea n. 4809	Platea	001	15.000	68.396	30.000	3674.122	4	33
Platea n. 4810	Platea	001	15.000	93.874	30.000	6921.161	4	33
Platea n. 4811	Platea	001	15.000	88.581	30.000	6162.630	4	33
Platea n. 4812	Platea	001	15.000	74.478	30.000	4356.609	4	33
Platea n. 4813	Platea	001	15.000	85.675	30.000	5765.025	4	33
Platea n. 4814	Platea	001	15.000	85.517	30.000	5743.678	4	33
Platea n. 4815	Platea	001	15.000	89.493	30.000	6290.284	4	33
Platea n. 4816	Platea	001	15.000	88.922	30.000	6210.188	4	33
Platea n. 4817	Platea	001	15.000	67.102	30.000	3536.420	4	33
Platea n. 4818	Platea	001	15.000	83.112	30.000	5425.173	4	33
Platea n. 4819	Platea	001	15.000	72.342	30.000	4110.252	4	33
Platea n. 4820	Platea	001	15.000	92.087	30.000	6660.149	4	33

Platea n. 4821	Platea	001	15.000	88.585	30.000	6163.314	4	33
Platea n. 4822	Platea	001	15.000	88.990	30.000	6219.681	4	33
Platea n. 4823	Platea	001	15.000	67.540	30.000	3582.746	4	33
Platea n. 4824	Platea	001	15.000	61.707	30.000	2990.564	3	33
Platea n. 4825	Platea	001	15.000	57.753	30.000	2619.605	3	33
Platea n. 4826	Platea	001	15.000	10.328	30.000	83.775	3	33
Platea n. 4827	Platea	001	15.000	28.317	30.000	629.755	4	33
Platea n. 4828	Platea	001	15.000	30.245	30.000	718.463	4	33
Platea n. 4829	Platea	001	15.000	22.273	30.000	389.615	3	33
Platea n. 4830	Platea	001	15.000	50.718	30.000	2020.279	4	33
Platea n. 4831	Platea	001	15.000	55.794	30.000	2444.922	4	33
Platea n. 4832	Platea	001	15.000	68.183	30.000	3651.256	4	33
Platea n. 4833	Platea	001	15.000	82.599	30.000	5358.502	4	33
Platea n. 4834	Platea	001	15.000	73.025	30.000	4188.310	4	33
Platea n. 4835	Platea	001	15.000	84.813	30.000	5649.595	4	33
Platea n. 4836	Platea	001	15.000	78.525	30.000	4842.923	4	33
Platea n. 4837	Platea	001	15.000	74.224	30.000	4326.919	4	33
Platea n. 4838	Platea	001	15.000	28.069	30.000	618.788	3	33
Platea n. 4839	Platea	001	15.000	55.122	30.000	2386.389	4	33
Platea n. 4840	Platea	001	15.000	36.047	30.000	1020.543	3	33
Platea n. 4841	Platea	001	15.000	23.070	30.000	417.998	3	33
Platea n. 4842	Platea	001	15.000	75.352	30.000	4459.417	4	33
Platea n. 4843	Platea	001	15.000	71.382	30.000	4001.861	4	33
Platea n. 4844	Platea	001	15.000	82.384	30.000	5330.624	4	33
Platea n. 4845	Platea	001	15.000	83.421	30.000	5465.597	4	33
Platea n. 4846	Platea	001	15.000	37.772	30.000	1120.551	3	33
Platea n. 4847	Platea	001	15.000	45.679	30.000	1638.757	4	33
Platea n. 4848	Platea	001	15.000	84.613	30.000	5622.922	4	33
Platea n. 4849	Platea	001	15.000	72.947	30.000	4179.333	4	33
Platea n. 4850	Platea	001	15.000	85.203	30.000	5701.634	4	33
Platea n. 4851	Platea	001	15.000	68.688	30.000	3705.545	4	33
Platea n. 4852	Platea	001	15.000	83.804	30.000	5515.881	4	33
Platea n. 4853	Platea	001	15.000	52.384	30.000	2155.220	3	33
Platea n. 4854	Platea	001	15.000	84.311	30.000	5582.945	4	33
Platea n. 4855	Platea	001	15.000	53.193	30.000	2222.301	3	33
Platea n. 4856	Platea	001	15.000	85.068	30.000	5683.561	4	33
Platea n. 4857	Platea	001	15.000	85.568	30.000	5750.633	4	33
Platea n. 4858	Platea	001	15.000	53.990	30.000	2289.365	3	33
Platea n. 4859	Platea	001	15.000	86.314	30.000	5851.242	4	33
Platea n. 4860	Platea	001	15.000	62.508	30.000	3068.756	3	33
Platea n. 4861	Platea	001	15.000	62.011	30.000	3020.109	4	33
Platea n. 4862	Platea	001	15.000	39.740	30.000	1240.371	3	33
Platea n. 4863	Platea	001	15.000	74.546	30.000	4364.549	4	33
Platea n. 4864	Platea	001	15.000	75.236	30.000	4445.706	4	33
Platea n. 4865	Platea	001	15.000	67.915	30.000	3622.599	4	33
Platea n. 4866	Platea	001	15.000	63.781	30.000	3194.988	3	33

Elemento	**Tipologia**	**Id.Strat.**	**Prof. Fon.**	**Base Eq.**	**Spessore**	**Lung. Eq.**	**Lung. Travata Eq.**
n.			cm	cm	cm	cm	cm
Macro n. 33	Macro-Platea	001	15.000	1558.933	30.000	3593.048	3593.048

6.M Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali

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

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

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

Macro platea: 33
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00028500 kN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00000000 + 0.00131481 + 0.05137983 + 0.00000000
Qmax / Qlim = 0.00469044 / 0.05269464 = 0.089 Ok (Cmb. n. 004)
TB / TBlim = 0.001 / 4115.800 = 0.000 Ok (Cmb. n. 005)
TL / TLlim = 0.002 / 6426.228 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm^2	kN/cm^2
004	SLU STR	No	-9.900	-32.752	-0.001	-0.002	-20287.630	-0.00274047	-0.00469044
005	SLU STR	No	-18.216	-119.040	-0.001	-0.001	-12974.720	-0.00145289	-0.00307582

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00028500 kN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00000000 + 0.00096038 + 0.02515669 + 0.00000000
Qmax / Qlim = 0.00675613 / 0.02611707 = 0.259 Ok (Cmb. n. 048)
TB / TBlim = 2116.955 / 4125.214 = 0.513 Ok (Cmb. n. 034)
TL / TLlim = 2394.065 / 4104.922 = 0.583 Ok (Cmb. n. 055)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm^2	kN/cm^2
034	SLV A1	Si	136.573	24.183	2116.955	704.656	-13010.490	0.00013765	-0.00585357
048	SLV A1	Si	-165.591	30.888	-2082.810	723.218	-13044.130	0.00051292	-0.00675613
055	SLV A1	Si	27.074	-228.025	560.363	-2394.065	-12957.780	-0.00056871	-0.00443976

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00028500 kN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00000000 + 0.00123196 + 0.04411335 + 0.00000000
Qmax / Qlim = 0.00382941 / 0.04534531 = 0.084 Ok (Cmb. n. 076)
TB / TBlim = 470.431 / 4125.246 = 0.114 Ok (Cmb. n. 069)
TL / TLlim = 680.981 / 4117.361 = 0.165 Ok (Cmb. n. 087)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm^2	kN/cm^2
069	SLD	Si	-49.640	-46.298	-470.431	-201.252	-13010.590	-0.00160566	-0.00356957
076	SLD	Si	-48.752	-12.964	-455.269	209.210	-13019.430	-0.00166966	-0.00382941
087	SLD	Si	-6.682	-86.448	120.535	-680.981	-12997.070	-0.00165497	-0.00313022

6.N Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni superficiali

Elemento: Platea n. 3777
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm^2	kN/cm^2
017	SLE rare	No	-17.569	-64.879	-0.001	-0.001	-12850.260	-0.00156165	-0.00300743
020	SLE rare	No	-11.545	-24.092	-0.001	-0.002	-14622.700	-0.00196368	-0.00339773

Cedimento massimo = -0.575 cm in Cmb n. 020
Cedimento minimo = -0.031 cm in Cmb n. 017

6.O Schemi grafici ed indici di verifica

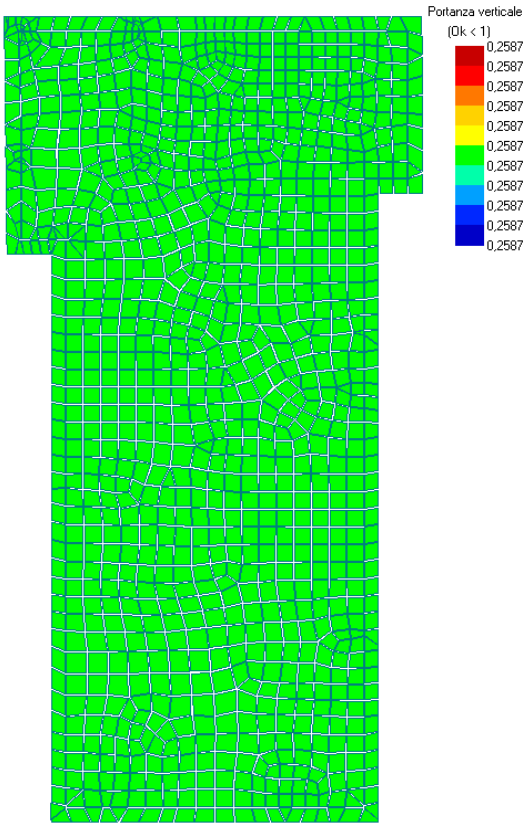
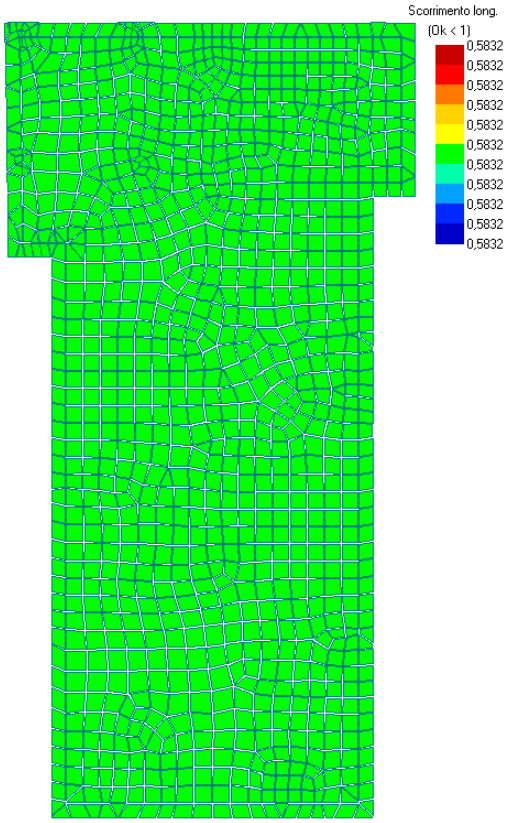


Figura 6.2 - Verifica a capacità portantecombinazione più gravosa –combinazioni SLV - Verifica soddisfatta



. Figura 6.3 - Verifica a scorrimento longitudinale comb. più gravosa –combinazioni SLV – Verifica soddisfatta

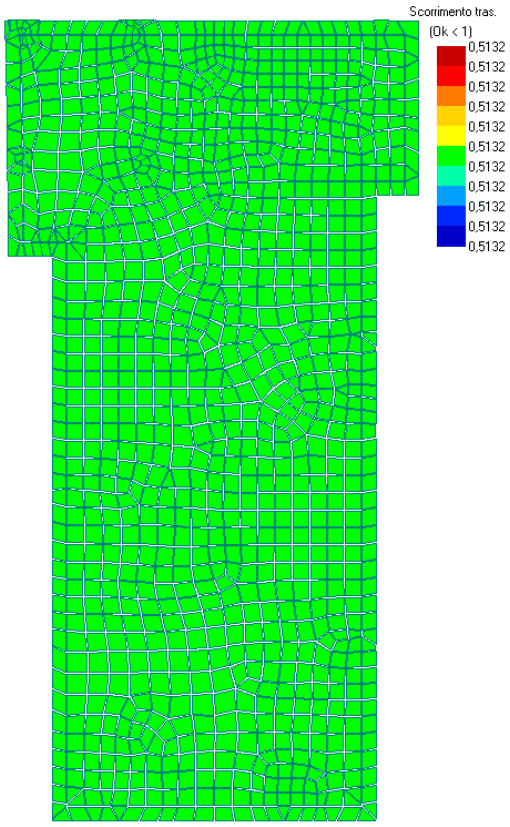


Figura 6.4 - Verifica a scorrimento trasversale comb. più gravosa –combinazioni SLV – Verifica soddisfatta

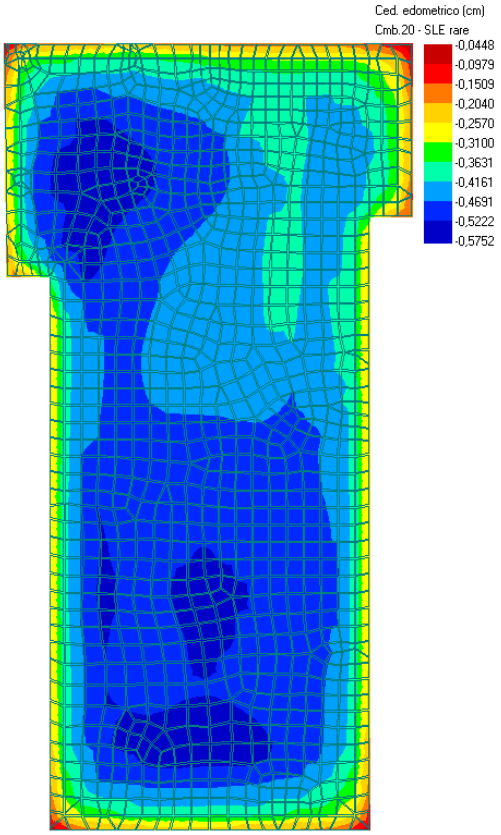


Figura 6.5 - Stima dei cedimenti – Valore massimo cedimento edometrico pari a 5,75 mm

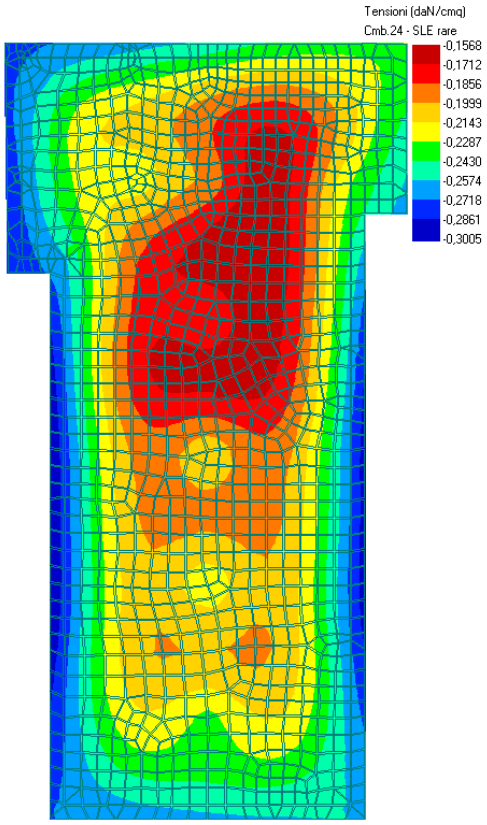


Figura 6.6 - Stima delle tensioni – Valori massimi tensionali

6.P Verifiche geotecniche pergole esterne

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	**Tipologia**	**Id.Strat.**	**Prof. Fon.**	**Base**	**Altezza**	**Lung.Elem.**	**Lung.Trav.**
n.			cm	cm	cm	cm	cm
Trave n. 61	Trave	001	31.429	100.000	80.000	400.000	800.000
Trave n. 62	Trave	001	31.429	100.000	80.000	400.000	800.000
Trave n. 63	Trave	001	31.429	100.000	80.000	525.000	525.000
Trave n. 64	Trave	001	31.429	100.000	80.000	400.000	800.000
Trave n. 65	Trave	001	31.429	100.000	80.000	400.000	800.000
Trave n. 66	Trave	001	31.429	100.000	80.000	525.000	525.000

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

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

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

Elemento: Trave n. 61
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3926 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.2562 / 0.3926 = 0.653 Ok (Cmb. n. 002)
TB / TBlim = 33.0 / 2404.0 = 0.014 Ok (Cmb. n. 004)
TL / TLlim = 0.0 / 2404.0 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
002	SLU STR	No	0.540	1.059	39.3	0.0	-9706.0	-0.2336	-0.2562
004	SLU STR	No	0.573	1.138	33.0	0.0	-7593.7	-0.1823	-0.2012

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3567 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1956 / 0.3567 = 0.548 Ok (Cmb. n. 038)
TB / TBlim = 281.6 / 1900.8 = 0.148 Ok (Cmb. n. 041)
TL / TLlim = 266.4 / 1990.6 = 0.134 Ok (Cmb. n. 013)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
013	SLV A1	Si	0.107	3.249	69.5	-266.4	-6288.0	-0.1474	-0.1653
038	SLV A1	Si	0.858	-1.738	-257.5	42.7	-7299.5	-0.1669	-0.1956
041	SLV A1	Si	-0.384	3.190	281.6	-42.7	-6004.1	-0.1397	-0.1606

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3872 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1766 / 0.3872 = 0.456 Ok (Cmb. n. 068)
TB / TBlim = 88.7 / 2047.8 = 0.043 Ok (Cmb. n. 073)
TL / TLlim = 71.8 / 2074.2 = 0.035 Ok (Cmb. n. 045)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
045	SLD	Si	0.245	1.202	28.4	-71.8	-6551.8	-0.1588	-0.1695
068	SLD	Si	0.466	0.197	-64.6	-30.2	-6799.5	-0.1647	-0.1766
073	SLD	Si	0.117	1.188	88.7	-10.9	-6468.7	-0.1579	-0.1656

Elemento: Trave n. 62
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3926 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.2562 / 0.3926 = 0.653 Ok (Cmb. n. 002)
TB / TBlim = 33.0 / 2404.0 = 0.014 Ok (Cmb. n. 004)
TL / TLlim = 0.0 / 2404.0 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
002	SLU STR	No	0.540	-1.059	39.3	0.0	-9706.0	-0.2336	-0.2562
004	SLU STR	No	0.573	-1.138	33.0	0.0	-7593.7	-0.1823	-0.2012

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3567 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1956 / 0.3567 = 0.548 Ok (Cmb. n. 026)
TB / TBlim = 281.7 / 1900.7 = 0.148 Ok (Cmb. n. 029)
TL / TLlim = 266.4 / 1980.7 = 0.134 Ok (Cmb. n. 013)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
013	SLV A1	Si	0.089	-3.595	99.2	-266.4	-6256.6	-0.1463	-0.1653
026	SLV A1	Si	0.858	1.739	-257.5	110.5	-7299.7	-0.1669	-0.1956
029	SLV A1	Si	-0.385	-3.192	281.7	-110.5	-6003.9	-0.1397	-0.1606

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3872 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1766 / 0.3872 = 0.456 Ok (Cmb. n. 064)
TB / TBlim = 88.7 / 2047.8 = 0.043 Ok (Cmb. n. 061)
TL / TLlim = 71.8 / 2071.3 = 0.035 Ok (Cmb. n. 045)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
045	SLD	Si	0.241	-1.293	36.8	-71.8	-6542.9	-0.1585	-0.1695
061	SLD	Si	0.117	-1.189	88.7	-30.2	-6468.6	-0.1579	-0.1656

064	SLD	Si	0.466	-0.197	-64.6	-10.9	-6799.6	-0.1647	-0.1766

Elemento: Trave n. 63
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.4072 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.2504 / 0.4072 = 0.615 Ok (Cmb. n. 002)
TB / TBlim = 0.0 / 3089.6 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
TL / TLlim = 0.2 / 3089.6 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
002	SLU STR	No	-0.045	-0.052	0.0	-0.2	-12521.3	-0.2319	-0.2504
004	SLU STR	No	-0.049	-0.053	0.0	-0.2	-9759.2	-0.1804	-0.1958

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3698 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1991 / 0.3698 = 0.538 Ok (Cmb. n. 026)
TB / TBlim = 346.6 / 2549.5 = 0.136 Ok (Cmb. n. 025)
TL / TLlim = 405.4 / 2575.1 = 0.157 Ok (Cmb. n. 029)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
025	SLV A1	Si	0.296	-0.179	-346.6	-57.7	-8053.3	-0.1501	-0.1575
026	SLV A1	Si	-0.151	-0.157	100.2	405.3	-9502.1	-0.1685	-0.1991
029	SLV A1	Si	0.015	0.091	-100.2	-405.4	-8134.0	-0.1479	-0.1621

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3960 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1802 / 0.3960 = 0.455 Ok (Cmb. n. 058)
TB / TBlim = 93.2 / 2726.1 = 0.034 Ok (Cmb. n. 057)
TL / TLlim = 115.3 / 2731.0 = 0.042 Ok (Cmb. n. 061)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
057	SLD	Si	0.066	-0.078	-93.2	-16.5	-8611.0	-0.1615	-0.1685
058	SLD	Si	-0.051	-0.078	26.9	115.2	-9009.5	-0.1662	-0.1802
061	SLD	Si	-0.005	-0.006	-26.9	-115.3	-8626.7	-0.1637	-0.1661

Elemento: Trave n. 64
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3927 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.2560 / 0.3927 = 0.652 Ok (Cmb. n. 002)
TB / TBlim = 33.2 / 2403.0 = 0.014 Ok (Cmb. n. 004)
TL / TLlim = 0.0 / 2403.0 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
002	SLU STR	No	-0.527	-1.111	-39.4	0.0	-9701.5	-0.2334	-0.2560
004	SLU STR	No	-0.560	-1.193	-33.2	0.0	-7590.4	-0.1821	-0.2010

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3528 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1956 / 0.3528 = 0.554 Ok (Cmb. n. 026)
TB / TBlim = 259.4 / 1899.6 = 0.137 Ok (Cmb. n. 029)
TL / TLlim = 261.0 / 1986.2 = 0.131 Ok (Cmb. n. 025)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
025	SLV A1	Si	-0.084	-3.392	46.0	-261.0	-6274.0	-0.1470	-0.1650
026	SLV A1	Si	-0.881	1.722	-283.6	35.5	-7295.0	-0.1665	-0.1956
029	SLV A1	Si	0.429	-3.228	259.4	-35.5	-6000.5	-0.1393	-0.1611

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3832 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1766 / 0.3832 = 0.461 Ok (Cmb. n. 064)

TB / TBlim = 89.3 / 2150.8 = 0.042 Ok (Cmb. n. 064)
TL / TLlim = 70.4 / 2072.0 = 0.034 Ok (Cmb. n. 057)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
057	SLD	Si	-0.234	-1.257	4.4	-70.4	-6545.1	-0.1586	-0.1693
064	SLD	Si	-0.468	-0.235	-89.3	-31.1	-6793.8	-0.1646	-0.1766

Elemento: Trave n. 65
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3927 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.2560 / 0.3927 = 0.652 Ok (Cmb. n. 002)
TB / TBlim = 33.2 / 2403.0 = 0.014 Ok (Cmb. n. 004)
TL / TLlim = 0.0 / 2403.0 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
002	SLU STR	No	-0.527	1.111	-39.4	0.0	-9701.5	-0.2334	-0.2560
004	SLU STR	No	-0.560	1.193	-33.2	0.0	-7590.4	-0.1821	-0.2010

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3528 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1956 / 0.3528 = 0.554 Ok (Cmb. n. 038)
TB / TBlim = 259.3 / 1899.6 = 0.137 Ok (Cmb. n. 041)
TL / TLlim = 261.0 / 1976.8 = 0.132 Ok (Cmb. n. 025)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
025	SLV A1	Si	-0.065	3.719	75.4	-261.0	-6244.4	-0.1459	-0.1650
038	SLV A1	Si	-0.882	-1.724	-283.6	113.5	-7295.2	-0.1665	-0.1956
041	SLV A1	Si	0.430	3.231	259.3	-113.5	-6000.2	-0.1392	-0.1611

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3832 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1766 / 0.3832 = 0.461 Ok (Cmb. n. 068)
TB / TBlim = 89.3 / 2150.8 = 0.042 Ok (Cmb. n. 068)
TL / TLlim = 70.4 / 2069.4 = 0.034 Ok (Cmb. n. 057)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
057	SLD	Si	-0.229	1.343	12.7	-70.4	-6536.7	-0.1583	-0.1693
068	SLD	Si	-0.468	0.234	-89.3	-8.9	-6793.9	-0.1646	-0.1766

Elemento: Trave n. 66
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.4072 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.2504 / 0.4072 = 0.615 Ok (Cmb. n. 002)
TB / TBlim = 0.0 / 3089.6 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
TL / TLlim = 0.2 / 3089.6 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
002	SLU STR	No	0.045	-0.052	0.0	-0.2	-12521.3	-0.2319	-0.2504
004	SLU STR	No	0.049	-0.053	0.0	-0.2	-9759.2	-0.1804	-0.1958

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3698 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1991 / 0.3698 = 0.538 Ok (Cmb. n. 038)
TB / TBlim = 346.6 / 2537.6 = 0.137 Ok (Cmb. n. 025)
TL / TLlim = 405.2 / 2574.9 = 0.157 Ok (Cmb. n. 041)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
025	SLV A1	Si	-0.290	-0.127	-346.6	-138.2	-8015.8	-0.1497	-0.1563
038	SLV A1	Si	0.151	-0.155	107.1	405.1	-9502.6	-0.1685	-0.1991
041	SLV A1	Si	-0.015	0.088	-107.2	-405.2	-8133.5	-0.1479	-0.1620

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = 0.0000 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.0000 + 0.3960 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.1802 / 0.3960 = 0.455 Ok (Cmb. n. 070)
TB / TBlim = 93.2 / 2722.7 = 0.034 Ok (Cmb. n. 057)
TL / TLlim = 115.3 / 2731.0 = 0.042 Ok (Cmb. n. 073)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
057	SLD	Si	-0.065	-0.064	-93.2	-39.3	-8600.3	-0.1615	-0.1680
070	SLD	Si	0.051	-0.077	28.8	115.2	-9009.6	-0.1662	-0.1802
073	SLD	Si	0.005	-0.007	-28.9	-115.3	-8626.5	-0.1636	-0.1661

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Trave n. 61

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
005	SLE rare	No	0.297	0.486	12.1	0.0	-6651.8	-0.1630	-0.1711
006	SLE rare	No	0.500	0.965	26.9	0.0	-7318.7	-0.1767	-0.1924

Cedimento massimo = -0.071 cm in Cmb n. 006
Cedimento minimo = -0.012 cm in Cmb n. 005

Elemento: Trave n. 62

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
005	SLE rare	No	0.297	-0.486	12.1	0.0	-6651.8	-0.1630	-0.1711
006	SLE rare	No	0.500	-0.965	26.9	0.0	-7318.7	-0.1767	-0.1924

Cedimento massimo = -0.071 cm in Cmb n. 006
Cedimento minimo = -0.012 cm in Cmb n. 005

Elemento: Trave n. 63

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
005	SLE rare	No	-0.010	-0.043	0.0	-0.1	-8818.1	-0.1653	-0.1728
006	SLE rare	No	-0.039	-0.050	0.0	-0.1	-9484.4	-0.1760	-0.1890

Cedimento massimo = -0.072 cm in Cmb n. 006
Cedimento minimo = -0.012 cm in Cmb n. 005

Elemento: Trave n. 64

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
005	SLE rare	No	-0.290	-0.512	-12.1	0.0	-6647.7	-0.1629	-0.1710
006	SLE rare	No	-0.488	-1.012	-27.0	0.0	-7315.1	-0.1765	-0.1922

Cedimento massimo = -0.071 cm in Cmb n. 006
Cedimento minimo = -0.012 cm in Cmb n. 005

Elemento: Trave n. 65

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
005	SLE rare	No	-0.290	0.512	-12.1	0.0	-6647.7	-0.1629	-0.1710
006	SLE rare	No	-0.488	1.012	-27.0	0.0	-7315.1	-0.1765	-0.1922

Cedimento massimo = -0.071 cm in Cmb n. 006
Cedimento minimo = -0.012 cm in Cmb n. 005

Elemento: Trave n. 66

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm^2	daN/cm^2
005	SLE rare	No	0.010	-0.043	0.0	-0.1	-8818.1	-0.1653	-0.1728
006	SLE rare	No	0.039	-0.050	0.0	-0.1	-9484.4	-0.1760	-0.1890

Cedimento massimo = -0.072 cm in Cmb n. 006
Cedimento minimo = -0.012 cm in Cmb n. 005

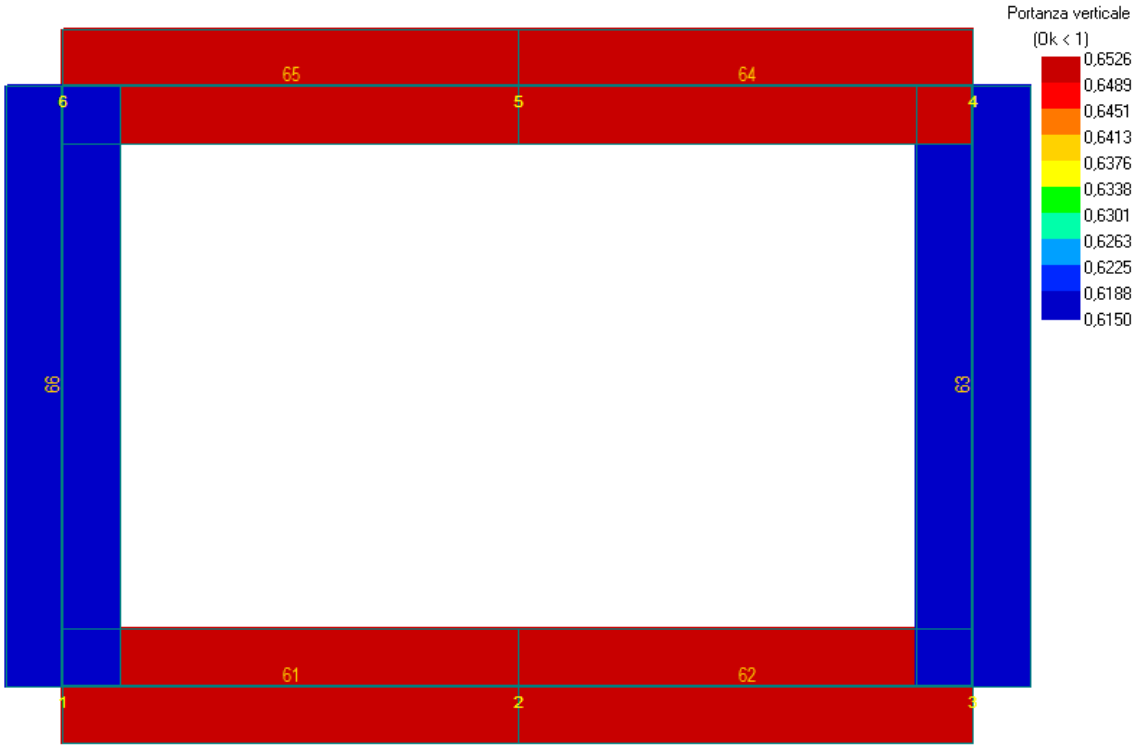


Figura 6.7 - Verifica a capacità portantecombinazione più gravosa –combinazioni SLU - Verifica soddisfatta

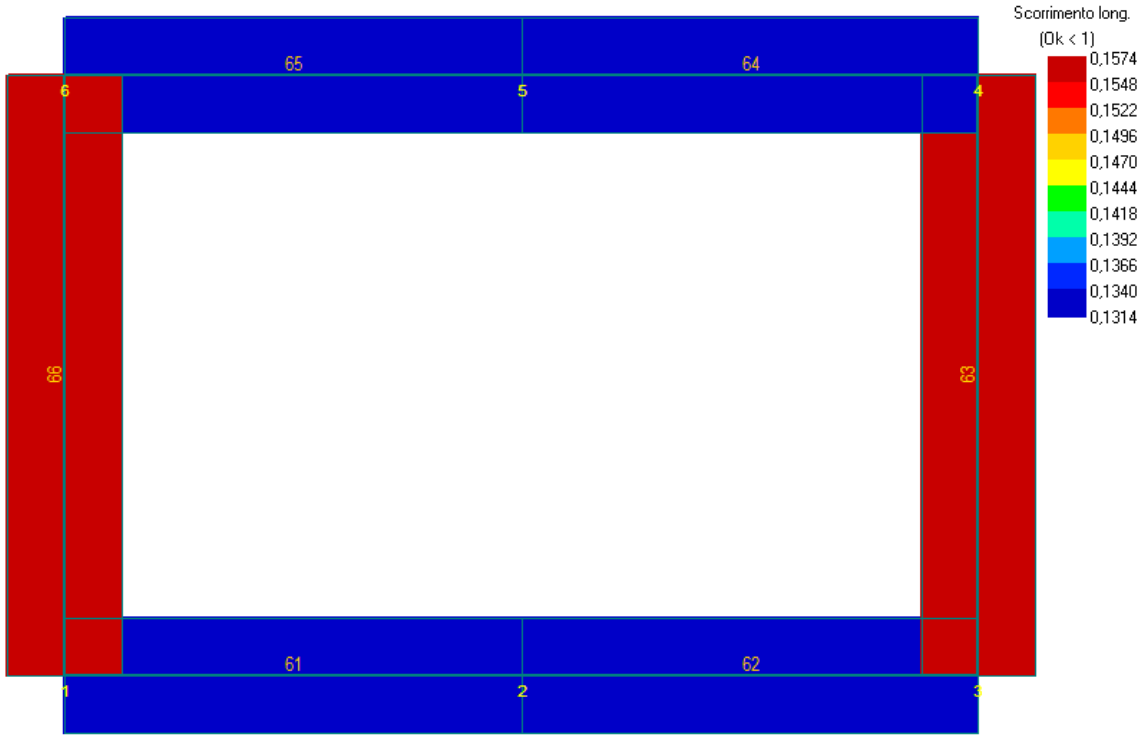


Figura 6.8 - Verifica a scorrimento longitudinale combinazione più gravosa –combinazioni SLV - Verifica soddisfatta

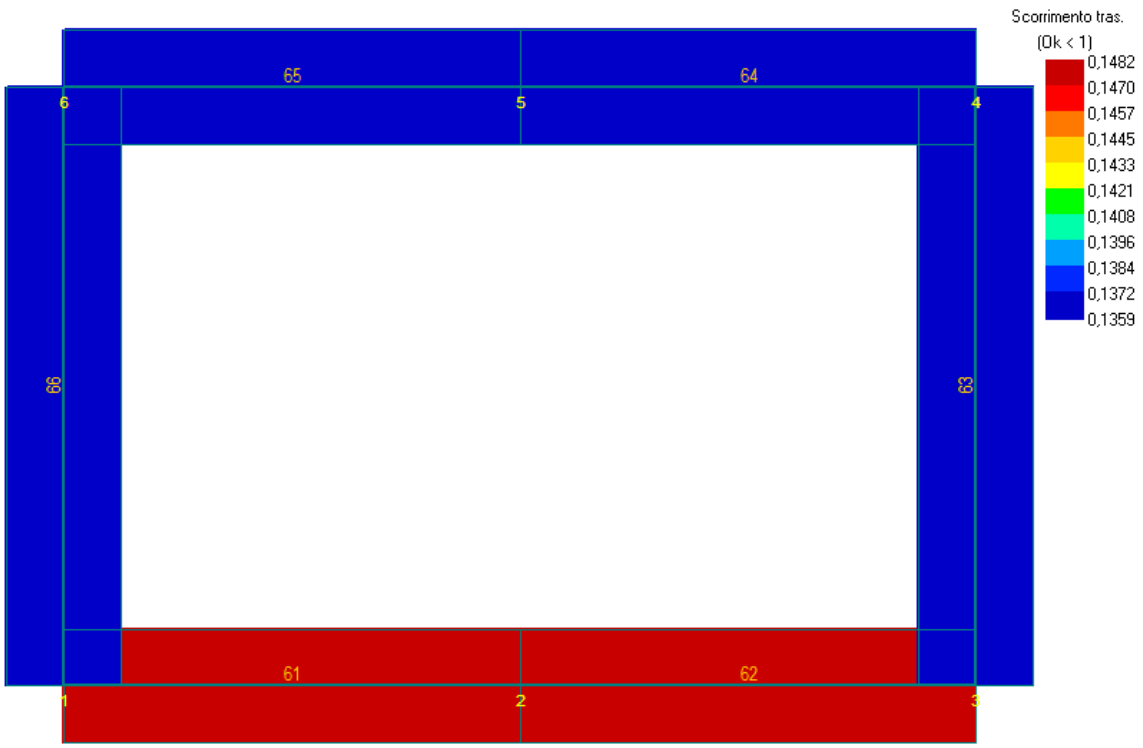


Figura 6.9 - Verifica a scorrimento trasversale combinazione più gravosa –combinazioni SLV - Verifica soddisfatta

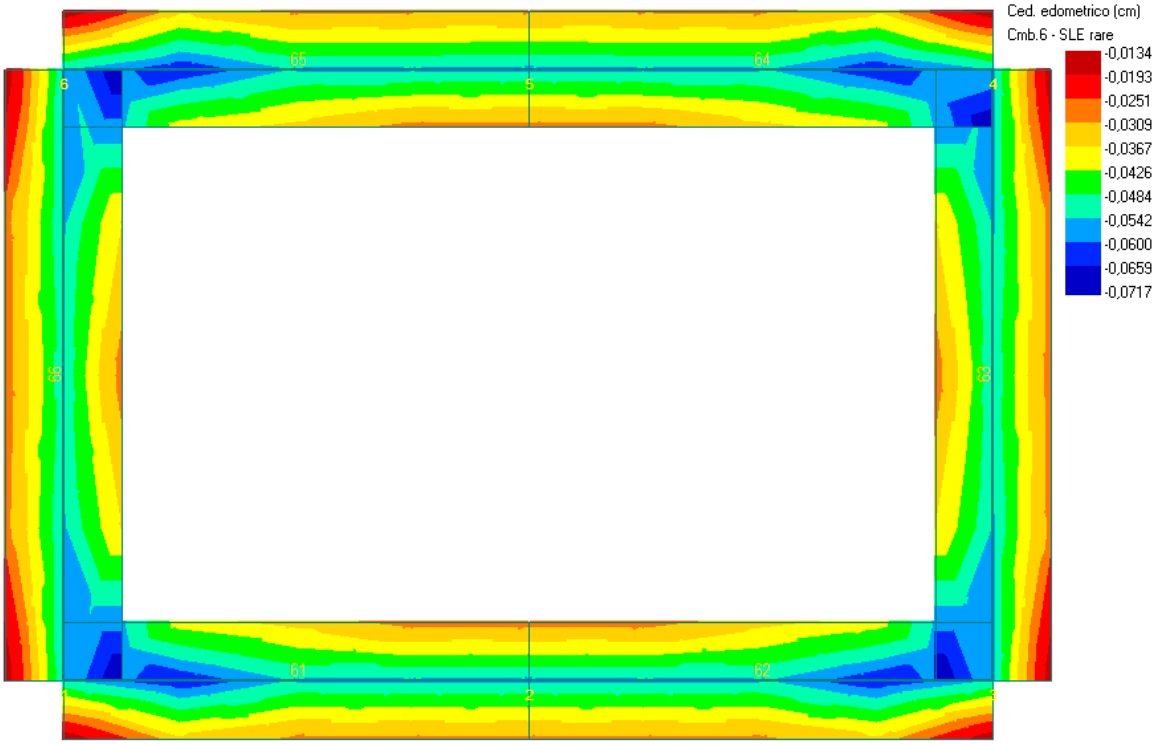


Figura 6.10 - Stima dei cedimenti – Valore massimo cedimento edometrico

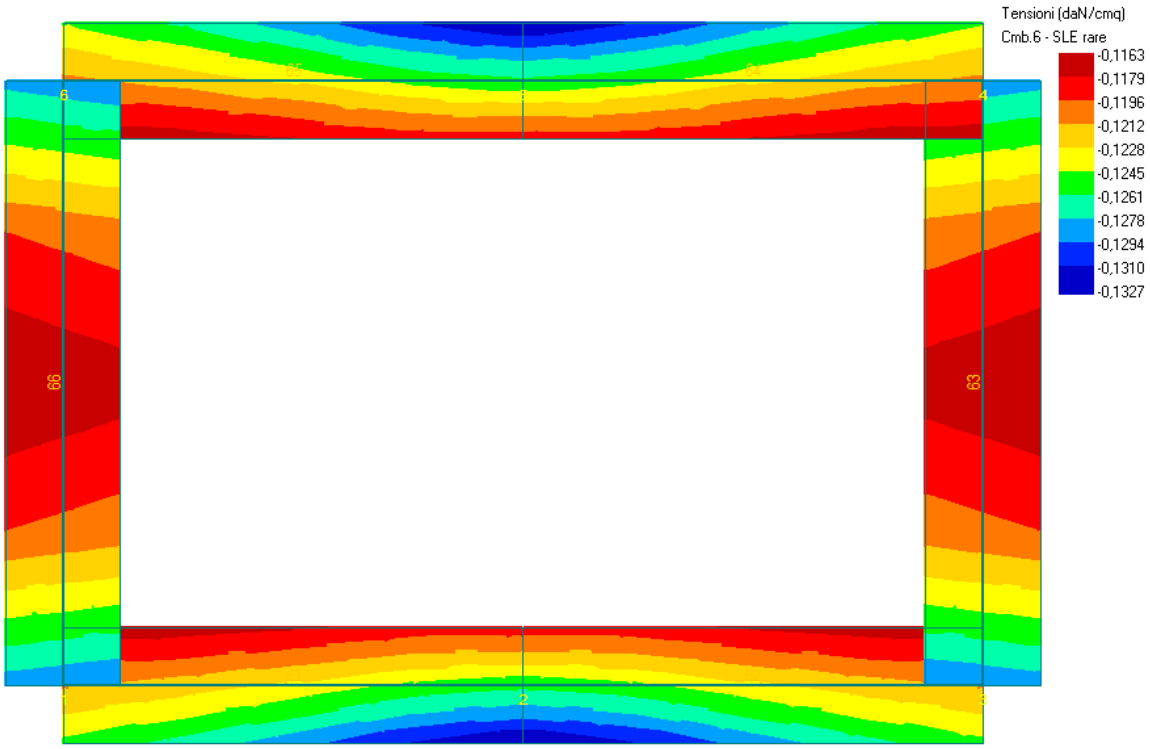


Figura 6.11 - Stima delle tensioni – Valore massimo tensionale

6.Q Verifiche geotecniche basamento recinzione perimetrale

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	**Tipologia**	**Id.Strat.**	**Prof. Fon.**	**Base**	**Altezza**	**Lung.Elem.**	**Lung.Trav.**
n.			cm	cm	cm	cm	cm
Trave n. 1	Trave	001	140.000	140.000	140.000	200.000	400.000
Trave n. 2	Trave	001	140.000	140.000	140.000	200.000	400.000

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

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

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

Elemento: Trave n. 1
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00266000 kN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00000000 + 0.01669519 + 0.00437828 + 0.00000000
Qmax / Qlim = 0.00001798 / 0.02107347 = 0,001 Ok (Cmb. n. 001)
TB / TBlim = 0.002 / 40.211 = 0,000 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 0.000 / 28.170 = 0,000 Ok (Cmb. n. 001)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm^2	kN/cm^2
001	SLU STR	No	-3.672	26.881	-0.002	0.000	-0.269	0.00000000	-0.00001798

Elemento: Trave n. 2
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00266000 kN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00000000 + 0.01669519 + 0.00437828 + 0.00000000
Qmax / Qlim = 0.00001798 / 0.02107347 = 0,001 Ok (Cmb. n. 001)
TB / TBlim = 0.002 / 40.211 = 0,000 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 0.000 / 28.170 = 0,000 Ok (Cmb. n. 001)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm^2	kN/cm^2
001	SLU STR	No	-3.672	-26.881	-0.002	0.000	-0.269	0.00000000	-0.00001798

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Trave n. 1

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm^2	kN/cm^2
003	SLE rare	No	-3.186	26.880	-0.001	0.000	-0.207	0.00000000	-0.00001351

Cedimento massimo = 0.000 cm in Cmb n. 003
Cedimento minimo = 0.000 cm in Cmb n. 003

Elemento: Trave n. 2

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm^2	kN/cm^2
003	SLE rare	No	-3.186	-26.880	-0.001	0.000	-0.207	0.00000000	-0.00001351

Cedimento massimo = 0.000 cm in Cmb n. 003
Cedimento minimo = 0.000 cm in Cmb n. 003

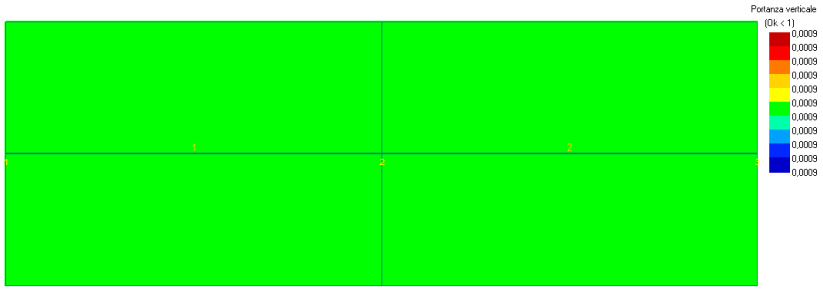


Figura 6.12 - Verifica a capacità portantecombinazione più gravosa –combinazioni SLU - Verifica soddisfatta

Torino, il 28/10/2021

IL PROFESSIONISTA FIRMATARIO

Ing. Fabrizio Betta

Legale Rappresentante di TECSE ENGINEERING Studio Associato

Iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n.9932F