



# COMUNE DI ERCOLANO

PROGETTO DEFINITIVO  
LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO  
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO F. GIAMPAGLIA  
II CIRCOLO DIDATTICO  
ERCOLANO (NA) - VIA G. SEMMOLA



COMMITTENTE:  
Comune di Ercolano

ELABORATO

**S.07**

TITOLO:

RC.06 - Relazioni di calcolo stato di progetto\_settore Atrio  
Aule Centrale

Strutturali

DATA

settembre 2017

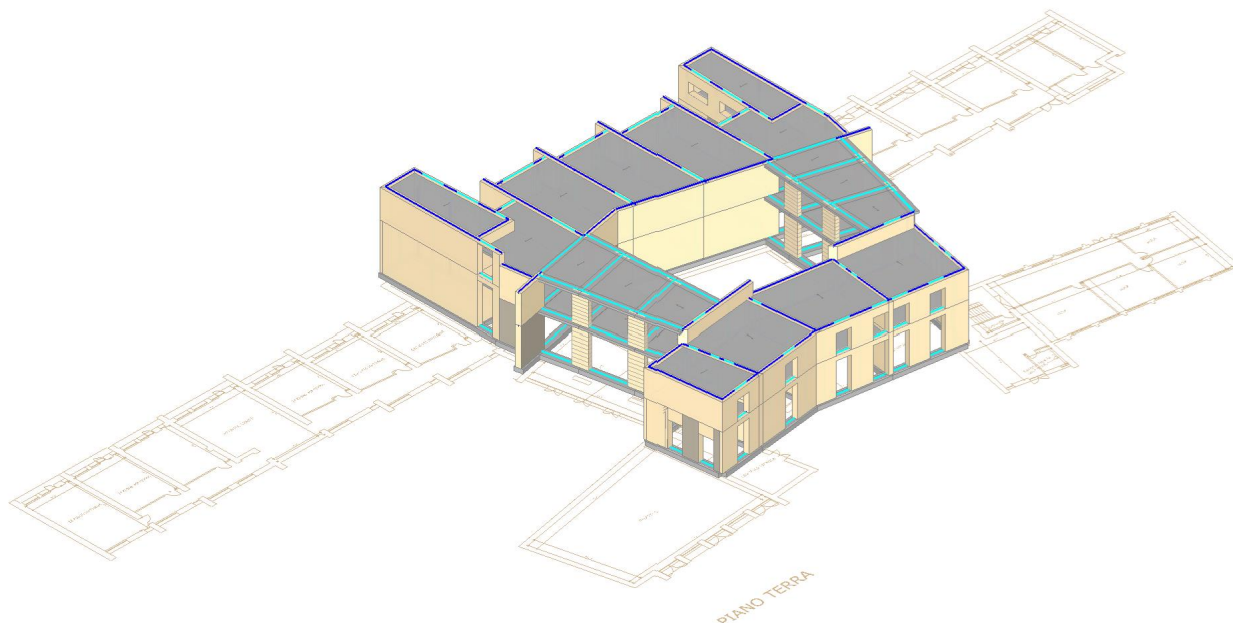
PROGETTISTA: Ing. Aniello Moccia

rev. 00

SUPPORTI TECNICI ALLA PROGETTAZIONE

Architettura: Arch. Raffaele Auriemma  
Strutture: Prof. Ing. Michele Candela  
Impianti: Ing. Salvatore Varapodio

## SETTORE AULE CENTRALE\_ATRIO: RELAZIONE DI CALCOLO STATI DI PROGETTO



### RELAZIONE DI CALCOLO: ANALISI STATICA NON SISMICA

#### Indice

#### 1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### 2. GENERALITA' - PARAMETRI DI CALCOLO - AZIONE SISMICA

#### 3. Dati PIANI

#### 4. Dati MATERIALI

#### 5. Dati NODI

#### 6. Dati SEZIONI

#### 7. Dati ASTE

#### 8. Dati SOLAI

#### 9. CARICHI: CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

#### 10. CARICHI: COMBINAZIONI DI CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

#### 11. DATI GEOMETRICI ELEMENTI IN MURATURA

#### 12. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (§4.5.6, §7.8.2.2.1, §7.8.2.2.4) [ SLV ] - C.Sic: 1.155 (CCC ID 29) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

#### 13. VERIFICHE PER ALTRE TIPOLOGIE STRUTTURALI [ SLV ] (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

#### 14. VERIFICA A TAGLIO PER SCORRIMENTO (§4.5.6, §7.8.2.2.2) [ SLV ] - C.Sic: 1.910 (CCC ID 44) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

#### 15. VERIFICA A TAGLIO PER FESSURAZIONE DIAGONALE (§4.5.6, §8.7.1.5) [ SLV ] - C.Sic: 1.168 (CCC ID 43) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

#### 16. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (da modello 3D) (§4.5.6, §7.8.2.2.3) [ SLV ] - C.Sic: 1.029 (CCC ID 29)

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

**17. VERIFICHE PER STATO LIMITE ULTIMO DI TIPO GEOTECNICO (§6.4.2.1) [ SLV ] - C.Sic: 1.098 (CCC ID 31)**

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC SLU)

**18. VERIFICHE IN FONDAZIONE PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO (§6.4.2.2) [ SLE ]**

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC SLE)

Analisi Statica Lineare, NON Sismica: Sintesi risultati

**Analisi Statica Lineare NON Sismica [§4.5.5]**  
**Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura**

SLU di salvaguardia della Vita (SLV)  
Verifiche di Resistenza

[§4.5.5]

Involuppo CCC

PressoFlessione Complanare [§4.5.6]	1.155	100%
Taglio per Scorrimento [§4.5.6]	1.910	100%
Taglio per Fessuraz. Diagonale [§4.5.6]	1.168	100%
PressoFlessione Ortogonale (da modello 3D)	1.029	100%
PressoFlessione Ortogonale [§4.5.6.2]		
SL di tipo geotecnico (GEO): Capacità portante del terreno e Scorrimento sul piano di posa [§6.4.2.1]	1.098	

Chiudi

## 1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

**D.M. 14.1.2008:** "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.29 del 4 febbraio 2008.

**Circolare 2.2.2009, n.617:** "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.1.2008.

**Edifici monumentali: Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9.2.2011:** "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008", di cui costituisce parte integrante la **Circ. 26 del 2.12.2010 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali:** "Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale".

### **FRP:**

**Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati**, CNR-DT 200 R1/2012.

**Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP**, documento approvato il 24 luglio 2009 dall'assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

**Indirizzi per l'esecuzione degli interventi di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3790 del 17.7.2009** (Riparazione con miglioramento sismico di edifici danneggiati), a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Commissario Delegato (Eventi sismici provincia di L'Aquila, 6 aprile 2009).

### **Riferimenti tecnici: EuroCodici**

Per quanto non diversamente specificato nel D.M.14.1.2008, si intendono coerenti con i principi alla base del Decreto le indicazioni riportate nei documenti di riferimento elencati in §12; fra questi: gli EuroCodici strutturali, così organizzati:

#### **Criteri generali di progettazione strutturale**

UNI EN 1990:2006

#### **Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture**

UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici

UNI EN 1991-1-2:2004 Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco

UNI EN 1991-1-3:2004 Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve

UNI EN 1991-1-4:2005 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento

UNI EN 1991-1-5:2004 Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche

UNI EN 1991-1-6:2005 Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione

UNI EN 1991-1-7:2006 Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali

UNI EN 1991-2:2005 Parte 2: Carichi da traffico sui ponti

UNI EN 1991-3:2006 Parte 3: Azioni indotte da gru e da macchinari

UNI EN 1991-4:2006 Parte 4: Azioni su silos e serbatoi

#### **Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo**

UNI EN 1992-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1992-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1992-2:2006 Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi

UNI EN 1992-3:2006 Parte 3: Strutture di contenimento liquidi

#### **Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio**

UNI EN 1993-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1993-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1993-1-3:2007 Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo

UNI EN 1993-1-4:2007 Parte 1-4: Regole generali - Regole supplementari per acciai inossidabili

UNI EN 1993-1-5:2007 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra

UNI EN 1993-1-6:2007 Parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio

UNI EN 1993-1-7:2007 Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano

UNI EN 1993-1-8:2005 Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

UNI EN 1993-1-9:2005 Parte 1-9: Fatica

UNI EN 1993-1-10:2005 Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore

UNI EN 1993-1-11:2007 Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi

UNI EN 1993-1-12:2007 Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700

UNI EN 1993-2:2007 Parte 2: Ponti di acciaio

UNI EN 1993-3-1:2007 Parte 3-1: Torri, pali e ciminiera - Torri e pali

UNI EN 1993-3-2:2007 Parte 3-2: Torri, pali e ciminiera - Ciminiera

UNI EN 1993-4-1:2007 Parte 4-1: Silos

UNI EN 1993-4-2:2007 Parte 4-2: Serbatoi

UNI EN 1993-4-3:2007 Parte 4-3: Condotte

UNI EN 1993-5:2007 Parte 5: Pali e palancole

UNI EN 1993-6:2007 Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento

#### **Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo**

UNI EN 1994-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1994-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1994-2:2006 Parte 2: Regole generali e regole per i ponti

#### **Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture in legno**

UNI EN 1995-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici

UNI EN 1995-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1995-2:2005 Parte 2: Ponti

#### **Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture in muratura**

UNI EN 1996-1-1:2006 Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata

UNI EN 1996-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1996-2:2006 Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature

UNI EN 1996-3:2006 Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata

## **Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica**

UNI EN 1997-1:2005 Parte 1: Regole generali

UNI EN 1997-2:2007 Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

## **Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica**

UNI EN 1998-1:2005 Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici

UNI EN 1998-2:2006 Parte 2: Ponti

UNI EN 1998-3:2005 Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici

UNI EN 1998-4:2006 Parte 4: Silos, serbatoi e condotte

UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

UNI EN 1998-6:2005 Parte 6: Torri, pali e camini

## **Eurocodice 9 – Progettazione delle strutture in alluminio**

UNI EN 1999-1-1:2007 Parte 1-1: Regole strutturali generali

UNI EN 1999-1-2:2007 Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1999-1-3:2007 Parte 1-3: Strutture sottoposte a fatica

UNI EN 1999-1-4:2007 Parte 1-4: Lamiere sottili piegate a freddo

UNI EN 1999-1-5:2007 Parte 1-5: Strutture a guscio

## **Norme Italiane precedenti al D.M. 14.1.2008:**

Le norme elencate nel seguito sono in generale da considerarsi superate dal D.M.14.1.2008; esse possono costituire tuttavia utili fonti di riferimento per la comprensione dello sviluppo dei metodi di calcolo adottati dalle NTC.

**D.M. 14.9.2005:** "Norme Tecniche per le Costruzioni" (ex Testo Unico)

In campo antisismico, il D.M. 14.9.2005 definisce l'azione sismica [§3.2] e fissa i livelli di sicurezza. Nel rispetto di tali presupposti, il D.M.14.9.2005 può fare riferimento all'OPCM 3274 e s.m.i. [§5.7.1.1] per le indicazioni attuative sulle verifiche di sicurezza.

**Sismica: Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003:** "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 modifiche e integrazioni:

**Ordinanza P.C.M. n. 3316 del 2.10.2003 e Ordinanza P.C.M. n. 3431 del 3.5.2005**

**Sismica: D. P.C.M. del 21.10.2003:** "Disposizioni attuative dell'art.2, commi 2, 3 e 4, dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003".

## **Norme strutturali precedenti all'OPCM 3274 (per la Sismica) e al D.M. 14.9.2005:**

**Legge n.64 del 2.2.1974:** "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche."

**Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20.6.1977:** "Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura."

**Regione Umbria, Art.38 L.R. 1.7.1981, n.34:** "Direttive tecniche ed esemplificazioni delle metodologie di intervento per la riparazione ed il consolidamento degli edifici danneggiati da eventi sismici."

**D.M. 2.7.1981:** "Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia."

**Circolare Min.LL.PP. n.21745 del 30.7.1981:** "Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma."

**D.M. 16.1.1996:** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche."

**Circolare Min.LL.PP. n.65 del 10.4.1997:** "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16.1.1996."

**Servizio Sismico Nazionale (S.S.N.) - Associazione Nazionale Italiana di Ingegneria Sismica (A.N.I.D.I.S.):** "Commentario al D.M. 16.1.1996 ed alla Circ. n.65 del 10.4.1997 del Ministero LL.PP.", coord. F.Braga, 1998

**D.G.R. Umbria n.5180 del 14.9.1998 e D.G.R. Marche n.2153 del 14.9.1998 in attuazione Legge 61/98:** "Eventi sismici del 12 maggio, 26 settembre 1997 e successivi - Modalità e procedure per la concessione dei contributi previsti dall'art.4 della Legge 61/98 - Allegato B".

**Provincia di Perugia, Servizio Sismico Nazionale:** "Terremoto in Umbria e Marche del 1997. Criteri di calcolo per la progettazione degli interventi. Verifiche sismiche ed esempi per l'applicazione delle Direttive Tecniche D.G.R. Umbria 5180/98 e D.G.R. Marche 2153/98 in attuazione L.61/98", coord. A.De Sortis, G.Di Pasquale, U.Nasini, 1998.

**Murature: D.M. 20.11.1987:** "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento."

**Circolare Min.LL.PP. n.30787 del 4.1.1989:** "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento."

**Carichi: D.M. 16.1.1996:** "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi."

## **DATI**

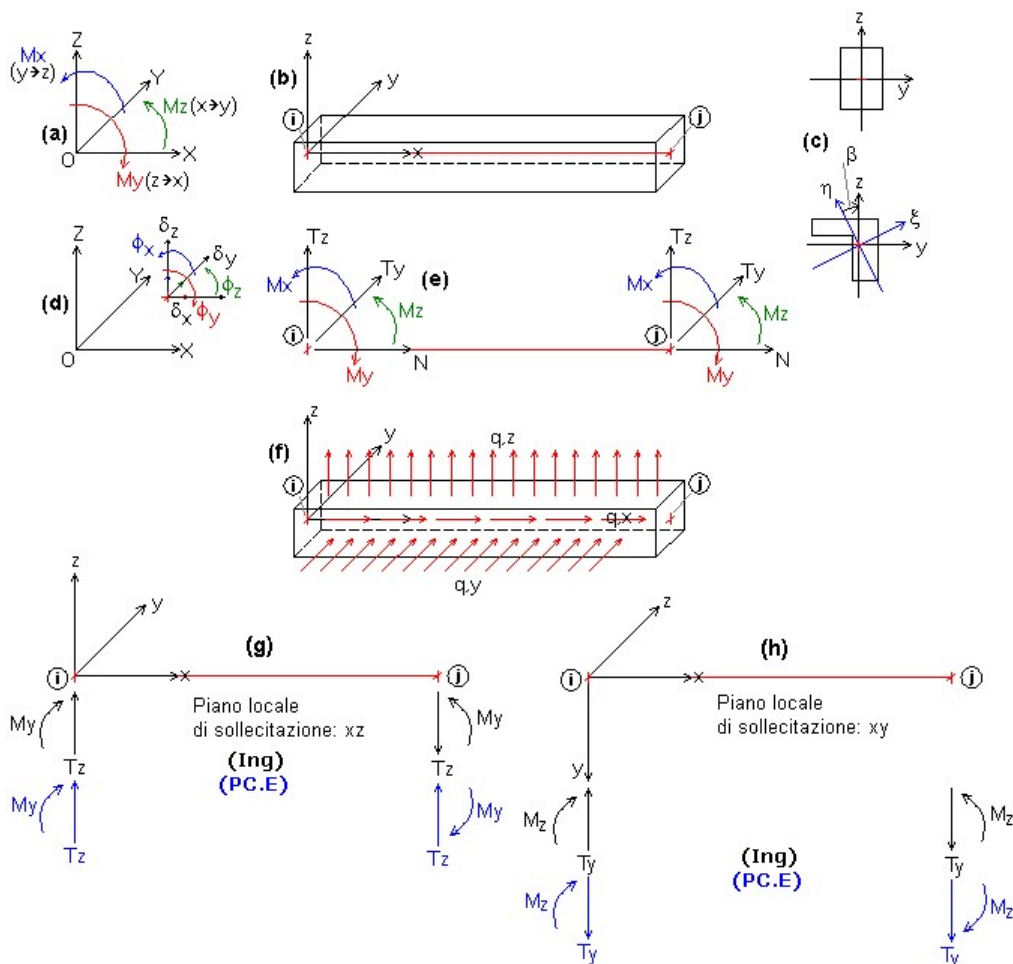
### **CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE**

**Aedes.PCM, Progettazione di Costruzioni in Muratura © 1997-2016 AEDES Software**

Risoluzione ad elementi finiti di strutture composte da aste rettilinee comunque vincolate, inclinate e caricate nello spazio (3D), applicata alle costruzioni in muratura attraverso la modellazione a 'telaio equivalente', rappresentativo delle pareti murarie e degli elementi strutturali a loro collegati. Analisi: Modale, Statica lineare non sismica, Sismica: Statica, Dinamica modale, Statica non lineare (Pushover), in accordo con la Normativa vigente.

### **CONVENZIONI SUI SEGNI**

**Convenzioni** su: Sistemi di riferimento, Carichi, Sollecitazioni (forze e momenti), Spostamenti (traslazioni e rotazioni), Pareti in Muratura.



## 1) Sistemi di riferimento utilizzati da PCM.

- **Sistema di riferimento globale X Y Z**, con origine in O (punto di coordinate nulle). E' una terna destrorsa, rappresentata in fig. (a). Il piano XY è orizzontale; i piani XZ e YZ sono verticali.

- **Sistema di riferimento locale x y z** per le aste: è una terna cartesiana destrorsa così definita: - origine nel nodo iniziale *i* dell'asta; - asse x coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale *i* al nodo finale *j*. La terna locale xyz si può immaginare derivante dalla globale XYZ dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari all'Angolo di Rotazione dell'asta, definito nei Dati Aste.

In pratica, con riferimento alla tipologia degli edifici (elementi orizzontali = travi, elementi verticali = pilastri):

- le travi con Angolo di Rotazione nullo hanno sempre l'asse z rivolto verso l'alto e l'asse y nel piano del solaio (piano orizzontale);
- i pilastri con Angolo di Rotazione nullo hanno l'asse y parallelo all'asse Y globale e l'asse z parallelo ma controverso all'asse X globale.

In fig. (b) è rappresentato il caso di una trave appartenente ad un telaio orientato secondo X (posto cioè nel piano XZ): l'asse x è l'asse baricentrico dell'asta, con verso congiungente il nodo iniziale *i* con il nodo finale *j*; l'asse z è verticale, e l'asse y è parallelo all'asse Y globale (per l'osservatore: entrante nel piano xz).

- **Sistema di riferimento locale principale x ξ η**, che a causa di alcune tipologie di sezione non simmetriche o di rotazioni delle aste (per esempio, per pilastri aventi sezione rettangolare ma obliqui in pianta), può non coincidere con x y z : fig. (c). In tal caso, l'angolo β rappresenta la rotazione degli assi principali per fare in modo che il riferimento locale principale x ξ η si sovrapponga al riferimento locale x y z (parallelo alla terna globale nel caso delle travi). L'angolo è positivo se orario, visto dall'asta (osservatore che da +x guarda il nodo iniziale *i*). Le caratteristiche di sollecitazione sono calcolate nel sistema di riferimento locale principale (in generale, quindi, il momento My è da intendersi come Mξ, mentre Mz come Mη). Gli assi principali vengono definiti in modo tale che siano sovrapponibili per rotazione agli assi yz.

In PCM, per semplicità, gli assi locali yz sono considerati coincidenti con gli assi principali ξ η. Definendo ad esempio un pilastro con sezione a L e angolo β nullo, in pianta la sua sezione risulterà 'ruotata' rispetto ad assi di riferimento globali XY paralleli all'anima e all'ala della sezione a L; per riportare la sezione in posizione parallela agli assi globali è sufficiente ruotare l'asta cui appartiene di un angolo β pari all'angolo principale (mostrato nei Dati Sezioni).

## 2) Forze e Spostamenti.

PCM adotta una convenzione univoca sia per le azioni esterne (carichi e cedimenti applicati ai nodi, carichi e sulle aste), sia per le azioni interne (caratteristiche di sollecitazione e di deformazione).

Forze e spostamenti sono positivi se equivari agli assi; coppie e rotazioni sono positive se antiorarie (x->y, y->z, z->x).

Per le azioni interne sull'asta *i-j*, la convenzione è invariata sia al nodo *i* iniziale, sia al nodo *j* finale.

### 2.1) Carichi.

**Nodi.** Possono essere applicati i seguenti carichi:

- Carichi Concentrati: PX PY PZ, MX MY MZ (forze e coppie)
- Cedimenti Vincolari: dX dY dZ, dphiX dphiY dphiZ (cedimenti traslazionali e rotazionali)

- Masse Concentrate:  $m_X$   $m_Y$   $m_Z$ ,  $I_X$   $I_Y$   $I_Z$  (masse traslazionali e inerzie rotazionali)

Le forze concentrate ed i cedimenti vincolari traslazionali sono **positivi se equiversi agli assi globali X Y Z**; le coppie concentrate ed i cedimenti vincolari rotazionali sono **positivi se antiorari** (si tratta delle medesime convenzioni adottate in ogni parte di PCM, per esempio anche per gli spostamenti incogniti e per le reazioni vincolari).

**Aste.** Le tipologie di carico consentite sono le seguenti (fig. (f)):

- Carico Distribuito Uniforme:  $Q_{duX}$ ,  $Q_{duY}$ ,  $Q_{duZ}$

- Carico Distribuito Lineare (max al vertice iniziale 'i'):  $Q_{dlX}$ ,  $Q_{dlY}$ ,  $Q_{dlZ}$

- Carico Distribuito Lineare (max al vertice finale 'j'):  $Q_{dljX}$ ,  $Q_{dljY}$ ,  $Q_{dljZ}$

- Carico Concentrato:  $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ,  $D_{Pi}$  [ $P, M$  = intensità delle componenti del carico concentrato: forze e coppie;  $D_{Pi}$  = distanza del carico concentrato dal vertice iniziale i]

- Carico Termico (nel piano locale xy):  $\Delta T_{sup}$ ,  $\Delta T_{inf}$ .

I carichi agenti sulle aste (distribuiti e concentrati) sono forniti in coordinate globali (le componenti X, Y, Z sono parallele alle corrispondenti direzioni globali).

Nel sistema di riferimento locale, le componenti di carico hanno il seguente significato: x: carico lungo l'asse dell'asta; y: carico ortogonale all'asta nel piano xy; z: carico ortogonale all'asta nel piano xz.

I carichi (distribuiti e concentrati) sono positivi se equiversi agli assi globali o locali, a seconda del sistema di riferimento; le coppie sono positive se antiorarie.

Con questa convenzione, ad esempio per le travi di un impalcato, i carichi dovuti ai pesi sono di tipo Z, con segno negativo.

## 2.2) Caratteristiche di Sollecitazione.

In fig. (e) sono rappresentate le azioni interne.

**Relazioni fra PCM e le consuete convenzioni ingegneristiche** (Ing).

Le caratteristiche di sollecitazione (azioni interne derivanti dal calcolo) hanno segno concorde con gli assi locali, e la convenzione è invariata sia per il nodo iniziale  $i$  sia per il nodo finale  $j$ . Ciò può comportare alcune discordanze con i segni attribuiti dalla consueta convenzione ingegneristica.

Nel seguito, vengono specificate le convenzioni sulle singole caratteristiche di sollecitazione, indicando con (Ing) la convenzione ingegneristica (che in PCM determina il tracciamento dei diagrammi), e con (PCM) la convenzione adottata da PCM.

**Momento Flettente  $M_y$**  (piano locale di sollecitazione: xz):

(Ing) Il diagramma del Momento  $M_y$  viene rappresentato sempre dalla parte delle fibre tese. Si attribuisce segno + (fig. (g)) al Momento  $M_y$  rappresentato nel semipiano  $z < 0$ . Pertanto,  $M_y +$  tende le fibre a  $z < 0$ .

(PCM)  $M_y +$  se porta  $z$  su  $x$ . Pertanto:  $M_y +$  al nodo  $i$  indica fibre tese per  $z < 0$ ;  $M_y +$  al nodo  $j$  indica fibre tese per  $z > 0$ .

**Concordanza dei segni:**

Nodo  $i$  (PCM) concorde con (Ing).

Nodo  $j$  (PCM) discorde con (Ing).

**Taglio  $T_z$**  (piano locale di sollecitazione: xz):

(Ing) Il Taglio  $T_z +$  tende a far ruotare il concio elementare in senso orario. Il Taglio  $T_z +$  è rappresentato nello stesso semipiano di  $M_y +$ , cioè nel semipiano  $z < 0$ .

(PCM)  $T_z +$  se orientato lungo  $+z$ .

**Concordanza dei segni:**

Nodo  $i$  (PCM) concorde con (Ing).

Nodo  $j$  (PCM) discorde con (Ing).

**Sforzo Normale  $N$ :**

(Ing) Lo Sforzo Normale è + se genera trazione, - se compressione. In un'asta tesa,  $N$  è sempre +.

Il diagramma di  $N$  si rappresenta convenzionalmente nel piano di sollecitazione xz, con  $N +$  posto nello stesso semipiano di  $M_y +$ , cioè nel semipiano  $z < 0$ .

(PCM)  $N +$  se equiverso all'asse locale  $x$ .  $N +$  al nodo  $i$  indica compressione;  $N +$  al nodo  $j$  indica trazione. Pertanto, un'asta tesa ha  $N -$  al nodo  $i$  e + al nodo  $j$ .

**Concordanza dei segni:**

Nodo  $i$  (PCM) discorde con (Ing).

Nodo  $j$  (PCM) concorde con (Ing).

**Momento Flettente  $M_z$**  (piano locale di sollecitazione: xy):

(Ing) Il diagramma del Momento  $M_z$  viene rappresentato sempre dalla parte delle fibre tese. Si attribuisce segno + (fig. (h)) al Momento  $M_z$  rappresentato nel semipiano  $y > 0$ . Pertanto,  $M_z +$  tende le fibre a  $y > 0$ .

(PCM)  $M_z +$  se porta  $x$  su  $y$ . Pertanto:  $M_z +$  al nodo  $i$  indica fibre tese per  $y > 0$ ;  $M_z +$  al nodo  $j$  indica fibre tese per  $y < 0$ .

**Concordanza dei segni:**

Nodo  $i$  (PCM) concorde con (Ing).

Nodo  $j$  (PCM) discorde con (Ing).

**Taglio  $T_y$**  (piano locale di sollecitazione: xy):

(Ing) Il Taglio  $T_y +$  tende a far ruotare il concio elementare in senso orario. Il Taglio  $T_y +$  è rappresentato nello stesso semipiano di  $M_z +$ , cioè nel semipiano  $y > 0$ .

(PCM)  $T_y +$  se orientato lungo  $+y$ .

**Concordanza dei segni:**

Nodo  $i$  (PCM) discorde con (Ing).

Nodo  $j$  (PCM) concorde con (Ing).

**Momento Torcente  $M_x$ :**

(Ing) + se genera rotazione torsionale positiva sulla faccia sinistra del concio elementare. In un'asta soggetta a coppia torcente positiva a sinistra e negativa a destra,  $M_x$  è sempre +.

Il diagramma di  $M_x$  si rappresenta convenzionalmente nel piano di sollecitazione xz, con  $M_x +$  posto nello stesso semipiano di  $M_y +$ , cioè nel semipiano  $z < 0$ .

(PCM) + se porta  $y$  su  $z$ .

**Concordanza dei segni:**

Nodo  $i$  (PCM) concorde con (Ing).

Nodo  $j$  (PCM) discorde con (Ing).

## 2.3) Caratteristiche di Deformazione.

In fig. (d) sono rappresentate le 6 componenti di spostamento spaziale (traslazioni e rotazioni) di un nodo della struttura.

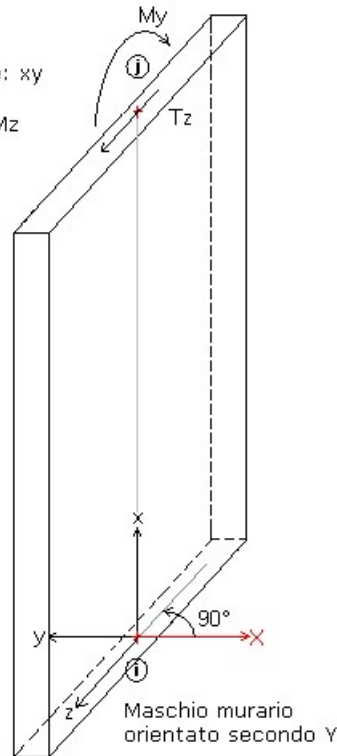
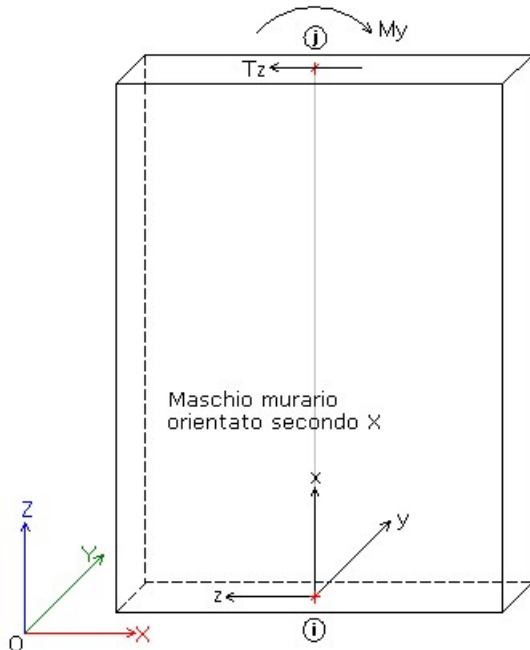
In PCM tutti gli spostamenti sono riferiti al sistema di assi globale, ed hanno segno positivo se equiversi agli assi; le rotazioni sono positive se antiorarie.

## 3) Pareti in Muratura.

In figura seguente sono rappresentati due maschi murari, uno orientato secondo X, l'altro secondo Y. L'orientamento viene definito dall'angolo in pianta, positivo se antiorario, misurato a partire dall'asse globale X. Il piano locale complanare è sempre il piano xz; il piano locale ortogonale è sempre il piano xy.

### Maschi murari: azioni complanari e azioni ortogonali

- piano locale complanare:  $xz$  - piano locale ortogonale:  $xy$
- taglio complanare:  $T_z$  - taglio ortogonale:  $T_y$
- momento complanare:  $M_y$  - momento ortogonale:  $M_z$



### Descrizione di AZIONE SISMICA e PARAMETRI DI CALCOLO

Il Sistema di Unità di Misura adottato è il Sistema Internazionale. In generale, le forze sono espresse in kN e le tensioni in N/mm<sup>2</sup>.

Per alcuni parametri si riportano riferimenti normativi al D.M.14.1.2008 (alias: NTC08), evidenziati in colore blu indicando direttamente al paragrafo corrispondente; i riferimenti ad altre Normative sono preceduti dal titolo della Norma (EC = EuroCodici).

### AZIONE SISMICA: Normativa Italiana: D.M. 14.1.2008

#### - Struttura

**Vita Nominale** (anni) (§2.4.1) Numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

**Classe d'uso** §2.4.2 Utilizzando i valori della 'Vita Nominale' e del 'Coefficiente d'uso' corrispondente alla Classe d'uso, viene determinato il periodo di riferimento per l'azione sismica VR (§2.4.3).

#### - Pericolosità

**Individuazione del sito: Longitudine e Latitudine ED50** (gradi sessadecimali)

**Tipo di interpolazione**

- media ponderata §All.A.[3]

- superficie rigata §CA

**Tab.2, All.B**

- località non in Tab.2,All.B

- isola (località posta in Tab.2,All.B)

**Valori dei parametri  $ag$  (\*g),  $Fo$ ,  $TC^*$ (sec) per i periodi di ritorno di riferimento:**

NTC08, §All.B: *Tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica*

Per il sito di ubicazione della struttura, vengono specificati i valori di  $ag$ ,  $Fo$ ,  $TC^*$  per i periodi di riferimento: (30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975, 2475 anni)

#### - Stati Limite

**P,VR (%) Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR** §3.2.1

Per ognuno dei 4 stati limite di riferimento (SLO, SLD, SLV, SLC) le azioni sismiche dipendono dalla corrispondente probabilità P di superamento nel periodo di riferimento VR

**Valori dei parametri  $ag$ ,  $Fo$ ,  $TC^*$  e altri parametri di spettro per i periodi di ritorno TR associati a ciascuno Stato Limite** §3.2

Per ognuno dei 4 stati limite di riferimento (SLO, SLD, SLV, SLC) vengono definiti TR (anni),  $ag$  (\*g),  $Fo$ ,  $TC^*$  e S, TB, TC, TD (periodi in sec.)

#### - Suolo

**Categoria di sottosuolo** §3.2.2

## Categoria topografica §3.2.2

### Rapporto quota sito / altezza rilievo topografico §3.2.2

#### Coefficiente di amplificazione topografica ST §3.2.3.2.1

**Definizione di PGA:** la PGA (accelerazione orizzontale di picco al suolo), finalizzata a definire l'accelerazione sismica sostenibile dalla costruzione, può essere riferita al suolo rigido (roccia) oppure tenere conto degli effetti locali del sito attraverso il fattore di suolo S:

- accelerazione su roccia (analoga ad ag)
- accelerazione al suolo (analoga ad:  $ag \cdot S$ , dove:  $S = SS \cdot ST$ )

#### Microzonazione sismica

### - Componenti

**SLE: Smorzamento viscoso  $\xi$  (%) §3.2.3.2.1**

**SLU: Rapporto  $\alpha/\alpha_1$  §7.8.1.3**

**Regolarità in altezza §7.3.1**

**SLU: Fattore di struttura** Valore del fattore di struttura per la componente orizzontale del sisma. Per la componente verticale, si considera sempre  $q=1.5$ .

*Per la muratura ordinaria: edifici nuovi: §7.8.1.3, edifici esistenti: §C8.7.1.2*

## PARAMETRI DI CALCOLO

### - Generale

#### Tipi di analisi

**Analisi Modale.** Non viene condotta l'analisi sismica della struttura. L'analisi si limita alla determinazione delle caratteristiche dinamiche, ossia al calcolo dei modi di vibrare della struttura, senza condurre ulteriori analisi di sollecitazioni e deformazioni. E' nell'Analisi Sismica Dinamica Modale che i risultati dell'analisi modale sono utilizzati per la generazione delle forze spettrali equivalenti ai vari modi di vibrare; nell'Analisi Sismica Statica Lineare le forze spettrali sono invece direttamente generate da un'approssimazione del primo modo di vibrare (per tale motivo questa analisi sismica statica è definita anche si dinamica semplificata, e coincide concettualmente con la tradizionale analisi sismica condotta con carichi staticamente equivalenti calcolati senza necessità di valutazione dei modi di vibrare).

Le masse considerate in Analisi Modale corrispondono alle masse sismicamente attive, cioè associate ai carichi gravitazionali secondo la (3.2.17), §3.2.4:  $G_1 + G_2 + \sum(\psi_{2,j} \cdot Q_{k,j})$

**Analisi Statica Lineare NON Sismica.** Calcolo di sollecitazioni e spostamenti, in dipendenza da carichi generici, cedimenti anelastici e variazioni termiche. Sono processate le combinazioni delle condizioni di carico elementari (CCC), così come specificate nei dati.

- **con rigidezze elastiche:** se il parametro è selezionato, si utilizzano in Analisi Statica Lineare NON Sismica rigidezze elastiche (non fessurate) [Rigidezza fessurata=100%, ignorando eventuali diversi valori specificati in input nei Dati Aste nella proprietà "Rigidezza fessurata" (%K,elast)].

Questo parametro è influente sulle Analisi Sismiche Lineari (Statica e Dinamica Modale), nelle quali si utilizzano in ogni caso le rigidezze fessurate in input ("Rigidezza fessurata" definita nei Dati Aste).

In Analisi Pushover, le rigidezze dipendono dall'opzione scelta per il comportamento dei maschi murari (cfr. Parametri di Calcolo: Pushover, comportamento meccanico maschi)

Analisi Sismiche Lineari:

**Analisi Sismica Statica Lineare (§7.3.3.2)** In EC8 è denominata: analisi sismica modale semplificata con spettro di risposta; essa infatti equivale ad una analisi sismica dinamica limitata al primo modo di vibrare.

**Analisi Sismica Dinamica Modale (§7.3.3.1)** In EC8 è denominata: Analisi sismica multimodale con spettro di risposta.

Nelle analisi sismiche lineari, la struttura viene risolta staticamente sotto l'azione delle forze sismiche, per due direzioni:  $\alpha$  e  $\alpha+90$  [vedi Angolo di ingresso del sisma]. Alle sollecitazioni determinate per effetto sismico, si "sommano" (in doppio segno, come sarà evidenziato nel seguito) le sollecitazioni corrispondenti alla somma delle condizioni di carico elementari sismicamente attive.

- **per edifici in muratura, in analisi sismica lineare: ridistribuzione taglio base pareti (§7.8.1.5.2)** Per Analisi Sismica Lineare (Statica o Dinamica Modale) di Edifici in Muratura: in caso di Verifica (per azioni complanari) NON soddisfatta, è possibile applicare la Ridistribuzione del Taglio fra i maschi murari (richiede l'ipotesi di Piani Rigidi). La Ridistribuzione non agisce sulle fasce di piano e non aiuta quindi a soddisfarne la verifica

#### Analisi Sismica Statica NON Lineare Pushover (§7.8.1.5.4)

#### Opzioni avanzate

**Soglia di labilità' per spostamenti nodali (mm):** indica il limite di spostamento oltre il quale la deformazione è inaccettabile, di fatto equiparabile alla labilità. Questo parametro è talvolta importante, in particolare in analisi incrementale (pushover) in quanto in alcuni casi la fattorizzazione della matrice di rigidezza della struttura risulta ancora possibile ma gli spostamenti ottenuti sono eccessivi, il che corrisponde fisicamente ad una labilità di fatto. Calibrando la soglia di labilità si possono così evitare campi di spostamenti eccessivi

**Minima lunghezza per aste in fondazione infinitamente rigide (m):** la generazione del telaio equivalente può condurre alla creazione di aste in fondazione di piccola lunghezza: questo parametro permette di ignorare l'attribuzione di infinita rigidezza a tali elementi, a favore della stabilità numerica della soluzione

**Minima forza da considerare (kN):** precisione numerica delle forze. Lo stesso valore numerico (in unità kNm) è applicato alla precisione numerica dei momenti

- **Passo di discretizzazione per sollecitazioni e deformazioni (m):** determina la generazione dei diagrammi di stato e delle deformazioni delle aste

**Modifiche automatiche per vincolamento aste:** prima dell'esecuzione dell'analisi, si controlla che le aste definite tra due nodi liberi (cioè non collegati a maschi, pilastri o elementi verticali) non presentino svincolamento a traslazione verticale, causa di labilità locale. Per queste aste, se il check 'Modifiche automatiche per vincolamento aste' è selezionato, il sistema controlla inoltre che tutte le aste che convergono nei nodi iniziale e finale non siano svincolate a traslazione verticale: a tale situazione corrisponderebbero altre labilità

### - Sismica

#### Direzioni di analisi e Combinazione delle componenti

#### Angolo di ingresso del sisma

Angolo (in gradi °) che la direzione sismica di riferimento forma con l'asse X (+: corrisponde alla rotazione antioraria di X verso Y). Eseguita l'analisi modale, il calcolo dei coefficienti di partecipazione e quindi delle forze spettrali viene eseguito nella direzione specificata e nella direzione ortogonale (frequentemente: a 0° e a 90°, cioè lungo l'asse X e lungo l'asse Y [le due direzioni orizzontali globali])

#### **Criterio di combinazione delle componenti orizzontali** (per le analisi lineari statica, dinamica)

Con riferimento a §7.3.5, per un dato effetto (spostamento o sollecitazione) le componenti orizzontali dell'azione sismica devono essere considerate simultaneamente. La combinazione delle componenti dell'azione sismica non viene eseguita in Analisi Sismica Statica Non Lineare (Pushover). In Analisi Sismica Lineare (Statica o Dinamica Modale), è possibile combinare gli effetti dell'analisi condotta in ciascuna delle due direzioni tra loro ortogonali di riferimento, secondo una delle seguenti modalità:

- Combinazione non eseguita: si valutano solo risultati in direzione  $\alpha^\circ$  (ignorare cioè i risultati in direzione  $(\alpha+90)^\circ$ ).

In caso di  $\alpha^\circ=0$ , ciò significa considerare gli effetti del solo sisma X

- Combinazione non eseguita: si valutano solo risultati in direzione  $(\alpha+90)^\circ$  (ignorare cioè i risultati in direzione  $\alpha^\circ$ ).

In caso di  $\alpha^\circ=0$ , ciò significa considerare gli effetti del solo sisma Y

- Combinazione eseguita, calcolando la radice quadrata della somma dei quadrati:  $E = \sqrt{E_\alpha^2 + E_{(\alpha+90)}^2}$

- Combinazione eseguita, sommando ai massimi ottenuti per l'azione applicata in una direzione, il 30% dei massimi ottenuti per l'azione applicata nell'altra direzione:  $\pm \text{Max} [(E_\alpha + 0.30 E_{(\alpha+90)}); (0.30 E_\alpha + E_{(\alpha+90)})]$  (è l'unica modalità indicata in §7.3.5)

#### **Ignorare effetti eccentricità accidentali**

Con questo parametro è possibile ignorare gli effetti dei momenti torcenti aggiuntivi dovuti all'eccentricità accidentale (pari a +/-5% della dimensione dell'edificio perpendicolare alla direzione sismica) (§7.2.6)

#### **Opzioni di analisi**

##### **Progettazione semplificata per zone a bassa sismicità**

$S_d(T_1)$  (g) è il valore semplificato dello spettro di risposta

##### **Per analisi sismiche lineari:**

- **Quota Z di inizio degli effetti sismici** (m) (per analisi sismiche lineari)

Quota di riferimento Q per il calcolo delle forze sismiche (§7.3.3.2), rispetto alla coordinata Z=0.000 assunta nei Dati. Con  $Q < 0$  si può tenere conto dell'altezza delle fondazioni; con  $Q > 0$  si attribuisce alla corrispondente zona inferiore dell'edificio un moto rigido insieme al terreno (p.es. in caso di piani interrati o di scantinati in c.a. di edifici in muratura considerati come 'strutture di fondazione').

In Analisi Sismica Dinamica Modale le masse ubicate al di sotto della quota di inizio degli effetti sismici sono considerate inattive

- **Amplificazione spostamenti sismici: ignorare ai fini del calcolo delle tensioni sul terreno**

Il fattore moltiplicativo sismico per gli spostamenti:  $\mu_d$  (§7.3.3.3 per SLV, §C.7.3.7 per SLO e SLD) può essere considerato solo ai fini degli spostamenti della sovrastruttura e non dei nodi di fondazione. Lo spostamento dei nodi di fondazione determina la tensione sul terreno, attraverso il coefficiente di Winkler. Pertanto, senza l'amplificazione sismica allo spostamento verticale dei nodi di fondazione si evita una sovrastima delle tensioni sul terreno

- **Eseguire analisi per SLO, SLD**

Non selezionando queste due opzioni, è possibile limitare l'esecuzione delle analisi sismiche lineari a SLV

#### **Per Analisi Sismica Statica Lineare**

**Altezza H dal piano di fondazione** (m)

**Periodo principale T1** (sec) in direzione X e in direzione Y

**Calcolo di T1 con relazione  $T_1 = C_1 H^{(3/4)}$**  §7.3.3.2

-  $C_1$  per il calcolo di  $T_1 = 0.05$

**$\lambda=1.00$  nella definizione delle forze in Sismica Lineare**

Secondo §7.8.1.5.2, l'Analisi Sismica Statica Lineare per edifici in muratura è applicabile anche nel caso di edifici irregolari in altezza, purché si ponga  $\lambda=1.00$  (§7.3.3.2)

#### **- Analisi Modale**

L'Analisi Modale viene condotta con il metodo di Lanczos.

#### **Metodo di normalizzazione degli autovettori**

Possibili opzioni:

- rispetto alle masse

- rispetto allo spostamento massimo

Nelle analisi modali viene generalmente utilizzata la normalizzazione rispetto alle masse. Cambiando modalità, cambiano i valori dei coefficienti di partecipazione, ma non i risultati dell'analisi modale (in particolare, non cambiano le masse modali efficaci o masse partecipanti). La normalizzazione rispetto allo spostamento massimo (che diviene unitario) può essere utilizzata in analogia al metodo di calcolo del "fattore di partecipazione modale" utilizzato in analisi statica non lineare per associare al sistema strutturale reale (a più gradi di libertà) il sistema strutturale equivalente ad un grado di libertà (oscillatore monodimensionale) (§C7.3.4.1)

#### **Criterio e numero di modi da calcolare**

Possibili opzioni:

- tutti i modi corrispondenti agli ND gradi di libertà dinamici del sistema (ND non è un dato in input, ma dipende dalle caratteristiche della struttura e viene definito nel corso dell'analisi)

- numero di modi specificato in input (NC), con limite superiore ND

#### **Criterio e numero di modi da considerare**

Possibili opzioni:

- tutti i modi calcolati
- numero di modi specificato in input, con limite superiore pari a NC
- tutti i modi, fra quelli calcolati, con massa partecipante superiore al 5% (occorre aver calcolato tutti i modi)
- un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%. Il numero di modi calcolati potrebbe non essere sufficiente a soddisfare questa condizione: in tal caso, i modi considerati saranno tutti gli NC calcolati, e nei risultati dell'analisi modale si potrà osservare che la massa partecipante non supera l'85%
- tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85% (§7.3.3.1)

#### Metodo di combinazione dei modi

La modalità di combinazione dei modi al fine di calcolare sollecitazioni e spostamenti complessivi, può essere una delle due seguenti:

- SRSS (square root of sum of squares, radice quadrata della somma dei quadrati). Questo metodo viene applicato solo se ciascun modo differisce di almeno il 10% da tutti gli altri, come indicato in OPCM 3274/2003. SRSS non è previsto da NTC 08
- CQC (complete quadratic combination, combinazione quadratica completa) (§7.3.3.1)

#### - Muratura

#### Tipo di edificio e Livello di Conoscenza

**Muratura** (ordinaria, armata, armata con gerarchia delle resistenze)

##### - tipologia

Per edifici esistenti viene indicato il Livello di Conoscenza (§C8A.1.4)

##### - per edificio nuovo: verifica di robustezza secondo §3.1.1

In caso affermativo, per l'analisi statica (non sismica) di un edificio nuovo vengono imposte azioni nominali convenzionali, in aggiunta alle altre azioni esplicite (non sismiche e da vento) da applicarsi secondo due direzioni ortogonali e consistenti in una frazione dei carichi pari all'1%. PCM traduce questa prescrizione nelle verifiche di resistenza incrementando direttamente momento flettente e taglio di una quota pari all'1% dello sforzo normale

##### - fattore di confidenza per muratura esistente

Il Fattore di Confidenza FC viene normalmente definito in relazione al livello di conoscenza (§C8A.1.4), ed assume valore pari a 1.00, 1.20 o 1.35; in alcuni casi può assumere valori diversi: in particolare, per gli edifici monumentali la Normativa specifica (Dirett.PCM 9.2.2011) definisce la modalità di calcolo di FC in §4.2

##### - $\gamma_M$ in Analisi Statica

Il valore di riferimento del coefficiente parziale di sicurezza dei materiali è definito in Tab. 4.5.II, §4.5.6.1

##### - $\gamma_M$ in Analisi Sismica

Il valore di riferimento del coefficiente parziale di sicurezza dei materiali per azioni sismiche è definito in §7.8.1.1

#### Comportamento muratura

##### Diagramma di calcolo tensione-deformazione (§4.1.2.1.2.2)

Definisce il diagramma di comportamento della muratura secondo una delle due seguenti modalità:

- Stress-block, con:  $\mu_u = (1^2 + \sigma_o/2) [1 - (\sigma_o/0.85 f_d)]$  (§7.8.2.2.1), o equivalentemente:  $M' = N'/2 * (1 - N')$ ,  $M' = M/(N_u I)$ ,  $N' = N/N_u$ , dove:  $N_u = 0.85 f_d I_t$
- Parabola-rettangolo, con  $\mu_u$  da diagramma di resistenza N-M. Questa opzione è automaticamente utilizzata per sezioni di muratura armata o consolidate con FRP / CAM / Reticolatus. Con questa opzione è possibile definire con esattezza la zona reagente, ai fini della verifica a Taglio per Scorrimento, assicurando coerenza fra Taglio e PressoFlessione (N,M e T agiscono contemporaneamente sulla sezione trasversale)

**Muratura:**  $\epsilon_{m2}$ ,  $\epsilon_{mu}$  (per mille)

Per il modello parabolico-rettangolare, vengono specificate la deformazione di inizio tratto plastico ( $\epsilon_{m2}$ ) e la deformazione ultima ( $\epsilon_{mu}$ )

##### Per murature esistenti: coefficienti correttivi [Tab. C8A.2.2]

Per l'applicazione contemporanea di 2 o più coefficienti correttivi dei parametri meccanici, sono possibili due opzioni alternative:

- sommare gli effetti rispetto al valore di riferimento del parametro, oppure:
- amplificare gli effetti moltiplicando i coefficienti correttivi

#### - Analisi

#### Per maschi murari

##### Contributo rigidezza trasversale

In caso non affermativo, viene trascurata la rigidezza trasversale di una parete attribuendo alla sua asta rappresentativa il vincolamento a biella in direzione ortogonale al piano della parete stessa.

##### Assemblaggio rigidezza flessionale (EJ) per elementi contigui

In caso affermativo, valuta per ogni asta l'eventuale incremento di rigidezza flessionale (EJ complanare) dovuto all'assemblaggio di pareti contigue. L'assemblaggio riguarda gli elementi che rispettano i seguenti requisiti: sono elementi murari verticali (maschi in muratura ordinaria o armata) con la medesima tipologia; appartengono allo stesso piano; hanno identica sigla alfanumerica identificativa del gruppo di assemblaggio; hanno identico Vincolo flessionale complanare (con la condizione aggiuntiva che non devono essere bielle: l'assemblaggio viene effettuato solo su elementi di controvento).

#### Analisi Sismica: valutazione della sicurezza

##### Tipo di valutazione della sicurezza sismica

E' possibile identificare la struttura corrente come Stato di Progetto di un Intervento di Miglioramento.

In tal caso, si possono indicare tre nomi di files, corrispondenti ad altrettanti progetti di PCM, che consentono il confronto fra Stato di Progetto e Stato Attuale (precedentemente elaborato), distinguendo anche la possibilità di fare riferimento a files diversi per l'analisi strutturale globale (lineare e/o pushover) e per l'analisi cinematica.

##### Per edifici esistenti: valutare la sicurezza con riferimento al solo SLV (§8.3)

Per gli edifici in muratura esistenti, è possibile identificare la valutazione della sicurezza della costruzione con le sole verifiche a stato limite ultimo SLV (verifiche di resistenza)

### **Analisi Sismica: varie**

#### **Eseguire il calcolo degli Indicatori di Rischio Sismico**

In analisi sismica lineare (statica o dinamica modale) è possibile effettuare iterativamente il calcolo della capacità in termini di PGA (e del corrispondente periodo di ritorno TR) agli Stati Limite considerati (SLO, SLD, SLV), ai fini della determinazione dell'indicatore di rischio sismico, inteso come rapporto fra PGA e a<sub>g</sub> in input (o analogamente in termini di TR)

#### **Eseguire le verifiche di sicurezza anche per combinazioni (N<sub>min</sub>, T/M<sub>max</sub>), (N<sub>max</sub>, T/M<sub>min</sub>)**

In Analisi Lineare, il parametro indica se considerare o meno anche le combinazioni (N min, T/M max), (N max, T/M min)

#### **Ridistribuzione del taglio (§7.8.1.5.2-3)**

- **max riduzione taglio base pareti (%)**, - **max aumento taglio base pareti (%)** Per l'applicazione della tecnica di Ridistribuzione del Taglio (§7.8.1.5.2), NTC08 indica i limiti -25% / +25% (unitamente al confronto con il 10% del taglio di piano). Queste limitazioni erano state precedentemente introdotte, nelle Norme Italiane, da OPCM 3431/2005. Altri valori di riferimento presenti in altri testi normativi sono i seguenti: -25% / +33% (OPCM 3274/2003) e -30% / +50% (EC8, §5.4.(6))

- **confronto con  $0.1 \cdot V_{\text{piano}}$**  Secondo NTC08, deve aversi che il valore assoluto della variazione di taglio in ciascuna parete  $\Delta V$  non sia superiore a:  $\Delta V \leq \max \{0.25[V], 0.1[V_{\text{piano}}]\}$ , dove V è il taglio nella parete e  $V_{\text{piano}}$  è il taglio totale al piano nella direzione parallela alla parete. Questo parametro è lasciato opzionale in PCM per poter eseguire la redistribuzione del taglio con il solo riferimento alle variazioni percentuali del taglio nella parete (ad es., EC8 non prevede la condizione sul taglio globale di piano)

### **- Verifiche**

### **Per maschi murari**

#### **Sezioni di verifica per Azioni Complanari**

Le Verifiche vengono eseguite obbligatoriamente nelle sezioni di Base. Per quanto riguarda le sezioni di Sommità, le verifiche (in Analisi Statica e in Analisi Sismica) possono essere eseguite secondo una delle tre seguenti modalità:

in nessun caso; a tutti i piani, tranne l'ultimo; in tutti i casi

### **PressoFlessione Complanare**

#### **Eseguire le Verifiche a PressoFlessione Complanare (§7.8.2.2.1)**

#### **Considerare la Flessione solo nei maschi snelli**

è possibile limitare le verifiche a pressoflessione complanare ai soli maschi snelli. La snellezza della parete è definita dal rapporto (h/l) fra altezza e lunghezza di base della parete; l'altezza h è definita dalla luce deformabile (al netto quindi delle eventuali zone rigide di estremità)

#### **- snellezza di riferimento**

In caso di limitazione alle pareti snelle, è il valore di riferimento del rapporto (h/l): solo le pareti aventi snellezza superiore a tale valore vengono sottoposte a verifica a pressoflessione complanare

### **Taglio per Scorrimento**

#### **Eseguire le Verifiche a Taglio per Scorrimento (§7.8.2.2.2)**

#### **Modalità di calcolo della zona reagente**

Possibili opzioni:

- la zona reagente viene determinata mediante una distribuzione triangolare delle tensioni [EC6, §4.5.3.(6)]
- la zona reagente a taglio coincide con la zona reagente a pressoflessione. Questa opzione è possibile nel caso in cui il diagramma di comportamento della muratura sia "parabola-rettangolo"

#### **Maschi in muratura ordinaria: prescindere in ogni caso dalla parzializzazione**

In caso affermativo, il taglio per scorrimento viene valutato sull'intera sezione, altrimenti solo sulla zona reagente

### **Taglio per Fessurazione diagonale**

#### **Eseguire le Verifiche a Taglio per Fessurazione diagonale (§C8.7.1.5)**

#### **Per muratura nuova, in Analisi lineare: $\tau_o = f_{vm}$**

per la resistenza a taglio per fessurazione diagonale in analisi lineare, per la muratura nuova (in assenza di specifiche normative) è possibile assumere, in analogia con la muratura esistente, il valore medio  $f_{vm}$  anziché il valore caratteristico  $f_{vko}$

#### **Coefficiente di forma b in dipendenza dalla snellezza**

Sono possibili tre opzioni:

- $b=1.5$ , indipendente dalla snellezza  $\lambda=(h/l)$  (criterio di Turnsek-Cacovic, formulazione originaria del metodo Por)
- $b=(h/l)$ , con:  $1.0 \leq b \leq 1.5$  (§C8.7.1.5) (criterio di Benedetti e Tomazevic)
- $b=1+0.5(h/l)$ , con:  $b \leq 1.5$  (criterio proposto da Betti, Galano, Petracchi, Vignoli)

#### **Resistenza a trazione per fessurazione diagonale**

Sono possibili due opzioni:

- $f_t = b \tau_o$
- $f_t = 1.5 \tau_o$

### **PressoFlessione Ortogonale**

## Analisi Statica (§4.5.6.2)

### - a. Con azioni da modello di calcolo 3D

Verifiche di sicurezza per pressoflessione ortogonale con sollecitazioni derivanti dall'analisi spaziale del modello 3D dell'edificio. Questa verifica richiede lo schema spaziale ed è influente per modellazioni piane. La verifica viene condotta con riferimento alla sezione più sfavorevole, considerando la parete soggetta ai momenti superiore e inferiore e, per pareti esposte al vento, l'effetto flessionale dovuto al carico orizzontale distribuito lungo l'altezza.

### - b. Metodo semplificato (ipotesi di parete incernierata) (§4.5.5, §4.5.6.2)

Verifica a pressoflessione ortogonale condotta per ogni parete nelle sezioni di sommità, base e mezzeria, come da Normativa, con riferimento alla luce deformabile ortogonale: le cerniere si suppongono poste agli estremi della luce deformabile, coerentemente con la modellazione a telaio equivalente. Per la sommità si usano le azioni da calcolo derivanti dallo schema a telaio, depurate dagli effetti del vento; per la mezzeria, si considera il momento dovuto al vento (che produce l'eccentricità  $e_v$ ) agente sullo schema di asta incernierata; per la base, non si considera il vento e il carico si suppone ricentrato (deve comunque essere considerata l'eccentricità accidentale).

### - Eseguire le verifiche (a, b) solo in mezzeria

E' possibile limitare le verifiche a pressoflessione ortogonale alle sole sezioni di mezzeria delle pareti

## Analisi Sismica (§7.8.2.2.3)

### - a. Con azioni da modello di calcolo 3D

Verifiche di sicurezza per pressoflessione ortogonale con sollecitazioni derivanti dall'analisi spaziale del modello 3D dell'edificio. Questa verifica richiede lo schema spaziale ed è influente per modellazioni piane; se richiesta, viene eseguita in analisi lineare ed anche in analisi statica non lineare (se confermata nelle opzioni dell'analisi pushover). La verifica viene condotta nelle sezioni di base e di sommità, dove sono massimi gli effetti flessionali dovuti alla sollecitazione sismica (prodotta da masse concentrate poste agli estremi dell'asta).

### - b. Con azioni convenzionali

Verifiche di sicurezza a pressoflessione ortogonale per azioni convenzionali, condotte secondo quanto prescritto da §7.2.3 (forze equivalenti, per elementi non strutturali; a tale punto riconduce §7.8.1.5.2). Queste verifiche possono essere eseguite sia per modelli spaziali che piani, ma limitatamente all'analisi lineare. In caso di analisi globale dell'edificio condotta con il metodo statico non lineare, eventuali richieste sulla capacità delle pareti per azioni ortogonali convenzionali richiedono necessariamente anche l'esecuzione dell'analisi lineare (il cui interesse sui risultati si focalizzerà ovviamente sulla sola pressoflessione ortogonale convenzionale). La verifica viene condotta con riferimento alla sezione di mezzeria, e per le sollecitazioni alle estremità (sforzo normale, momenti superiore e inferiore) viene considerato il solo valore statico, attribuendo gli effetti sismici solo al carico sismico orizzontale distribuito lungo l'altezza.

### - Assumere $T_a=0$ per tutte le pareti che rispettano i requisiti della Tab.7.8.II, per muratura sia nuova che esistente

Secondo §7.8.1.5.2, per le pareti murarie che rispettano i requisiti dimensionali riportati in tab.7.8.II, si assume  $T_a=0$ . Se questo parametro è attivato, tale prescrizione è estesa anche alle pareti in muratura esistente

## In Analisi Statica (a) e Analisi Sismica (a, b):

### - Riduzione della resistenza per gli effetti di instabilità

La verifica di stabilità è una verifica complessiva per l'asta, e viene svolta tenendo conto sia del carico assiale variabile (dovuto al peso proprio) sia delle azioni trasversali (vento, sisma).

### - Considerare eccentricità minima ( $h/200$ )

E' possibile considerare un'eccentricità minima ( $h/200$ ) [(4.5.9) in §4.5.6.2] anche per verifiche con azioni da modello di calcolo (3D) e, in sismica, con azioni convenzionali

### - Pushover (1)

Parametri caratteristici dell'Analisi Pushover per edifici in muratura (§7.3.4.1, §7.8.1.5.4)

## Distribuzioni di forze

Le distribuzioni di forze sono suddivise nel modo seguente:

### Gruppo 1: distribuzioni principali

Fisse (rapporti tra forze fissi nel corso del processo incrementale)

(A) **Lineare**: forze proporzionali a quelle da utilizzarsi per l'analisi statica lineare

(B) **Uni-modale**: forze modali, proporzionali al prodotto delle masse per la deformata corrispondente al primo modo di vibrazione

(C) **Dinamica**: forze corrispondenti alla distribuzione delle forze modali calcolate con analisi dinamica lineare, tenendo conto di tutti i modi considerati

(D) **Multi-modale**: forze modali, proporzionali al prodotto delle masse per la deformata corrispondente ad una forma modale equivalente, tenendo conto di tutti i modi considerati

### Gruppo 2: distribuzioni secondarie

(E) **Uniforme**: forze proporzionali alle masse

**Adattive** (la distribuzione di forze viene aggiornata ad ogni evoluzione di rigidità, previa riesecuzione dell'analisi modale):

(F) **Uni-modale**

(G) **Dinamica**

(H) **Multi-modale**

Le distribuzioni (A)(B)(C) del Gruppo 1 e (E)(F)(G) del Gruppo 2 sono espressamente citate in §7.3.4.1. Le distribuzioni (D)(H) possono essere considerate distribuzioni multi-modali, alternative o complementari alle (C)(G).

Per edifici in muratura nuovi, con impalcati rigidi, si considereranno almeno una distribuzione del Gruppo 1 e almeno una del Gruppo 2, con le limitazioni previste: (A) e (B) sono applicabili solo se il modo di vibrare fondamentale nella direzione considerata ha massa partecipante non inferiore al 60% (§7.8.1.5.4); (C) solo se il periodo fondamentale è superiore a  $T_C$ .

Per edifici in muratura esistenti, potranno essere utilizzate le distribuzioni (A)(E) indipendentemente dalla massa partecipante del primo modo (§C8.7.1.4).

Le distribuzioni (C)(G) dipendono dalle forze spettrali: pertanto, poiché a SLD (di danno) e SLV (ultimo) corrispondono due distinti spettri di risposta, l'analisi pushover si differenzia fra i due stati limite; ognuna delle due verifiche a SLD e SLV si effettua nel corrispondente diagramma. Per tutte le altre distribuzioni, il diagramma pushover SLD e SLV è coincidente, ed in esso sono eseguite entrambe le verifiche

### **Fattore di partecipazione modale**

#### **Masse per fattore part.modale**

Metodo di valutazione delle masse per il calcolo del Fattore di partecipazione modale, che consente la trasformazione da M-GDL a 1-GDL: sono possibili le due seguenti opzioni:

- matrice di massa del sistema reale (con masse traslazionali  $m_X$   $m_Y$  e inerzie torsionali  $J_Z$ ),
- solo masse traslazionali nella direzione di analisi (solo per analisi secondo X o Y:  $\alpha=0^\circ$ ).

#### **Fattore di partecipazione modale $\Gamma = 1.00$ in distrib. uniforme (E)**

Per la distribuzione uniforme (E) è possibile adottare il valore 1.000 per il fattore di partecipazione modale, il che equivale a considerare coincidenti i due sistemi M-GDL e 1-GDL (un esempio di valore 1.000 per la distribuzione uniforme è riportato in: "The N2 method for simplified non-linear seismic analysis - overview and recent developments", P.Fajfar and M.Dolsek, in: L'Ingegneria Sismica in Italia, XI Convegno ANIDIS (Relazioni ad invito), 2004)

### **Incrementi di taglio, Direzioni di analisi, Punto di controllo**

#### **Incremento di taglio alla base (kN)**

- iniziale (fino al taglio di prima plasticizzazione): incremento progressivo di taglio alla base dell'edificio, durante la fase iniziale (elastica) dell'analisi, prima del raggiungimento della prima plasticizzazione
- dopo il taglio di prima plasticizzazione: incremento progressivo di taglio alla base dell'edificio, dopo il raggiungimento della prima plasticizzazione (un valore inferiore all'incremento iniziale permette di cogliere con maggiore precisione il comportamento nel campo oltre la fase elastica)

#### **Direzione e verso di analisi**

$+\alpha$  ( $+X$  per  $\alpha=0^\circ$ ),  $-\alpha$  ( $-X$  per  $\alpha=0^\circ$ ),  $+(\alpha+90^\circ)$  ( $+Y$  per  $\alpha=0^\circ$ ),  $-(\alpha+90^\circ)$  ( $-Y$  per  $\alpha=0^\circ$ )

#### **- Considerare gli effetti dell'eccentricità accidentale**

In caso affermativo, per analisi 3D si considerano anche i momenti torcenti aggiuntivi dovuti all'eccentricità accidentale (§7.2.6), determinando quindi, nel caso più generale, 12 analisi:  $+X$ ,  $+X+/-Mt$ ,  $-X$ ,  $-X+/-Mt$ ,  $+Y$ ,  $+Y+/-Mt$ ,  $-Y$ ,  $-Y+/-Mt$

#### **Punto di controllo**

Posizione del punto di controllo, di cui viene rilevato lo spostamento orizzontale nel corso dell'analisi pushover. Sono possibili due opzioni:

- baricentro del piano indicato
- baricentro del piano con spostamento maggiore nel modo di vibrare principale nella direzione di analisi

#### **- Pushover (2)**

### **Comportamento degli elementi strutturali**

#### **Verifiche di sicurezza in corso di analisi**

Le opzioni indicate possono essere o meno selezionate.

##### **Maschi murari**

- non eseguire verifiche a Sforzo Normale di Trazione
- non eseguire verifiche a PressoFlessione Ortogonale

##### **Fasce di piano (Strisce, Sottofinestra)**

- non eseguire verifiche a PressoFlessione
- non eseguire verifiche a Taglio
- non eseguire verifiche di resistenza in fase plastica:

in caso affermativo, le pareti per le quali è avvenuta la plasticizzazione per Taglio non sono più sottoposte a verifica per PressoFlessione, e viceversa

##### **Fondazioni**

- ignorare aste su suolo elastico in Analisi Pushover

#### **Curve caratteristiche: comportamento**

##### **Maschi murari**

Il comportamento meccanico maschi a pressoflessione può essere schematizzato secondo due modalità:

- Diagramma Bilineare: Elastico lineare - Plastico. Rigidezza iniziale: elastica (si ignora la rigidezza fessurata definita nei Dati Aste)
  - Diagramma Bilineare: Elastico lineare - Plastico. Rigidezza iniziale: fessurata (pari alla rigidezza fessurata definita nei Dati Aste)
- A PressoFlessione, il comportamento plastico si attiva al raggiungimento del Momento ultimo ( $M=Mu$ ). Se l'asta raggiunge il limite di resistenza a PressoFlessione ( $M = Mu$ ) prima che per Taglio (Scorrimento o Fess.Diag.), il tratto plastico terminerà al massimo spostamento per PressoFlessione (determinato dal drift a pressoflessione). Se l'asta raggiunge il limite di resistenza per Taglio (Scorrimento o Fess.Diag.) prima che per PressoFlessione, il tratto plastico terminerà al massimo spostamento per Taglio (determinato dal drift a taglio)

##### **Fasce di piano (Strisce, Sottofinestra)**

Sono possibili due modalità: elasto-fragile, o: elasto plastico. In caso elasto-fragile, raggiunto il limite di resistenza a taglio, la fascia crolla immediatamente. In caso elasto-plastico, raggiunto il limite di resistenza a taglio, la fascia continua a sostenere il taglio (tratto plastico) fino al collasso successivo di maschi murari.

##### **- Dopo il collasso, la fascia non vincola più gli spostamenti orizzontali dei nodi dei maschi tra i quali è definita:**

oltre alla trasformazione in biella, la fascia viene svincolata a traslazione orizzontale nel suo estremo iniziale

### **Modalità di calcolo**

#### **Spostamento ultimo**

#### **Drift ultimo (deformazione angolare)**

In caso affermativo, durante l'analisi pushover la singola parete raggiunge lo stato limite ultimo (punto di collasso) per uno spostamento orizzontale determinato dal drift. Secondo Normativa: 0.8% H per muratura nuova (§7.8.2.2.1) e 0.6% H per muratura esistente (§C8.7.1.4) nel caso di resistenza ultima per PressoFlessione Complanare, oppure: 0.4% H (§7.8.2.2.2, §C8.7.1.4) nel caso di resistenza ultima per Taglio. Per l'esattezza, nel calcolo vengono utilizzati i valori dei drift specificati in input, che possono assumere valori diversi rispetto a quelli indicati in Normativa

#### **Controllo di duttilità (multiplo dello spostamento limite elastico)**

In caso affermativo, durante l'analisi pushover la singola parete raggiunge lo stato limite ultimo (punto di collasso) per uno spostamento orizzontale pari allo spostamento registrato al limite elastico (in corrispondenza del punto di raggiungimento di crisi a pressoflessione o a taglio) moltiplicato per la duttilità del materiale costitutivo della parete, in analogia con i metodi Por. Qualora i controlli di spostamento secondo NTC e secondo duttilità siano entrambi attivi, viene considerato il valore minore.

Affinché questo approccio sia comparabile con quello a drift secondo NTC, occorre considerare che le duttilità originariamente definite per il metodo Por (1.5 per pareti non consolidate, 2 per muratura consolidata o nuova) si riferivano a spostamenti elastici calcolati con moduli di elasticità 'ridotti' rispetto al valore elastico, considerando in pratica pannelli già fessurati. Attribuendo ad es. alla rigidezza fessurata un valore pari al 50% della rigidezza elastica originaria, i valori di duttilità possono essere raddoppiati qualora si faccia riferimento ai moduli elastici non ridotti (come normalmente avviene nell'applicazione del D.M. 14.1.2008)

#### **Sistema bilineare equivalente**

Modalità di determinazione del sistema bi-lineare equivalente (basata sull'uguaglianza delle aree sottese dalla curva di capacità 1-GDL e dal diagramma bi-lineare equivalente)

##### **massima riduzione di resistenza in corrispondenza di SLU (%)**

secondo Normativa, tale valore è pari: 15% in generale (§C7.3.4.1), 20% per la muratura (§C7.8.1.5.4)

##### **tratto elastico passante per il punto con Taglio ( $\kappa$ Tmax), dove $\kappa$ è definito in input:**

definizione della rigidezza: il tratto elastico passa per il punto ( $\kappa$  Fbu) della curva di capacità del sistema equivalente (secondo Normativa:  $\kappa=0.6$  in generale (§C7.3.4.1), 0.7 per la muratura (§7.8.1.6))

#### **Ulteriori condizioni per il raggiungimento di SLU**

##### **Spostamenti non superiori ad H/k, con: H altezza dell'edificio, dove k è definito in input**

In caso affermativo, l'elaborazione della curva verrà conclusa quando al passo successivo vi è uno spostamento maggiore di H/x.

##### **Taglio alla base (kN) non superiore al valore definito in input**

In caso affermativo, l'elaborazione della curva verrà conclusa quando al passo successivo viene raggiunto un taglio globale superiore al limite specificato

##### **Massima diminuzione di rigidezza fra due passi consecutivi**

In caso affermativo, l'elaborazione della curva verrà conclusa quando al passo successivo vi è una diminuzione di rigidezza maggiore del limite specificato

#### **Riduzione del Taglio non superiore a R% del massimo**

Per la definizione del punto corrispondente allo Stato Limite Ultimo sulla curva di capacità, occorre fare riferimento a quanto indicato in §7.8.1.5.4: lo Stato Limite Ultimo è definito dallo spostamento corrispondente ad una riduzione della forza non superiore a R% (R=20 secondo Normativa) del massimo. A causa degli eventuali collassi parziali di alcuni elementi (in corrispondenza di tali collassi si determinano 'gradini' nella curva di capacità), la prescrizione può avere tre diverse interpretazioni, cui corrispondono i valori del parametro di calcolo in PCM:

- prima riduzione pari a R% rispetto ad un massimo relativo
- prima riduzione pari a R% rispetto al massimo assoluto
- ultima configurazione equilibrata corrispondente ad una riduzione non superiore a R% del massimo assoluto.

##### **- SLU: ultimo punto effettivamente calcolato prima della riduzione del Taglio pari a R% rispetto al massimo**

indica che lo SLU verrà identificato con l'ultimo punto effettivamente calcolato prima della riduzione della forza pari a R% del valore massimo

#### **Opzioni varie**

##### **- Ignorare tratti plastici orizzontali a taglio ultimo costante in caso di collasso completo di un piano**

In caso affermativo, vengono ignorati tratti plastici orizzontali a taglio ultimo costante in caso di collasso completo già avvenuto per un piano dell'edificio (formazione di piano soffice). Lo stato ultimo può infatti essere raggiunto a causa del contemporaneo collasso, ad un certo piano dell'edificio, di tutte le pareti sismicamente resistenti orientate nella direzione di analisi: in tal caso si ha la formazione del 'piano soffice'. Riserve plastiche sarebbero ancora possibili se ad esempio il punto di controllo è in copertura, ma il piano soffice si è formato a un piano inferiore: se queste riserve vengono considerate, producono uno spostamento del punto controllo maggiore (con un tratto orizzontale a taglio ultimo costante) nel diagramma pushover, con possibile incremento dei coefficienti di sicurezza

##### **- Incremento di taglio autocorrettivo per individuare i punti di collasso dei singoli elementi strutturali**

opzione del metodo numerico implementato in PCM per l'individuazione più precisa del punto di collasso delle singole pareti

#### **- Muratura Armata**

#### **Acciaio**

##### **Acciaio: $f_{yk}$ (N/mm<sup>2</sup>), $\epsilon_{ud}$ (per mille), $E_s$ (N/mm<sup>2</sup>)**

Parametri caratteristici dell'acciaio. Per l'acciaio si considera un diagramma di calcolo tensione-deformazione (§4.1.2.1.2.3) elastico-perfettamente plastico. Al tipo di acciaio scelto (ad es. B450C) (§11.3.2.1) corrispondono:  $f_{yk}$  (ad es.  $\geq 450$  N/mm<sup>2</sup>); la tensione di snervamento (§4.1.2.1.1.3):  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$  (ad es.  $450 / 1.15 = 391$  N/mm<sup>2</sup>);  $\epsilon_{ud}$ : limite in % per la deformazione ultima (ad es. 10 per mille);  $E_s$ : modulo di elasticità;  $\epsilon_{yd}$ : deformazione di snervamento (secondo §4.1.2.1.2.3:  $\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$ )

#### **Armatura:**

verticale:  $\Phi_{min}$  barre: 5 mm.;

orizzontale (nei giunti): **tipo di traliccio:**

Indica il tipo di traliccio utilizzato per il rinforzo dei giunti orizzontali con armatura:

- 2  $\phi$  4 (filo rotondo per giunti di malta) (sezione: 25 mm<sup>2</sup>)
- 2  $\phi$  5 (filo rotondo per giunti di malta) (sezione: 39 mm<sup>2</sup>)
- 8x1.5 (filo piatto per giunti incollati) (sezione: 24 mm<sup>2</sup>)
- generica (sezione specificata nei dati).

##### **- sezione totale del traliccio $A_{sw}$ (mm<sup>2</sup>)**

Sezione dell'armatura orizzontale effettivamente utilizzata nel calcolo

##### **- distanza verticale tra i livelli di armatura (mm)**

-  **$f_{yk}$  per l'armatura orizzontale (N/mm<sup>2</sup>):** tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio. La tensione di snervamento di progetto è data da  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ .

## Opzioni per Verifiche di resistenza

### **PressoFlessione: contributo dell'armatura compressa**

**Taglio:** Sono possibili due opzioni per il contributo dell'armatura orizzontale alla resistenza a taglio:

- ignorare il contributo
- contributo secondo §7.8.3.2.2

### **- Calcestruzzo Armato**

#### Acciaio

**Acciaio:**  $f_y$  (N/mm<sup>2</sup>),  $\epsilon_{ud}$  (per mille),  $E_s$  (N/mm<sup>2</sup>)

Parametri caratteristici dell'acciaio. Per l'acciaio si considera un diagramma di calcolo tensione-deformazione [§4.1.2.1.2.3] elastico-perfettamente plastico. Per gli edifici nuovi:  $f_y = f_{yk}$ . Al tipo di acciaio scelto (ad es. B450C) [§11.3.2.1] corrispondono:  $f_{yk}$  (ad es.  $\geq 450$  N/mm<sup>2</sup>); la tensione di snervamento [§4.1.2.1.1.3]:  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$  (ad es.  $450 / 1.15 = 391$  N/mm<sup>2</sup>);  $\epsilon_{ud}$ : limite in % per la deformazione ultima ( $\epsilon_{ud}$ ) (ad es. 10 per mille);  $E_s$ : modulo di elasticità;  $\epsilon_{yd}$ : deformazione di snervamento (secondo §4.1.2.1.2.3:  $\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$ ).

Per gli edifici esistenti:  $f_y = f_{ym}$ , tensione media di snervamento. Viene inoltre definito il fattore di confidenza FC (cfr. Tab.C8A.1.2) per l'acciaio (parametro influente per gli edifici nuovi).

Nelle strutture in c.a. si considera sempre il contributo dell'armatura compressa

#### Calcestruzzo

Per il calcestruzzo viene adottato il diagramma di calcolo tensione-deformazione parabolico-rettangolare [§4.1.2.1.2.2], definito dalla deformazione di inizio tratto plastico  $\epsilon_{c2}$  e dalla deformazione ultima  $\epsilon_{cu}$ .

Si definiscono inoltre: il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_c$ , e per gli edifici esistenti il fattore di confidenza FC (cfr. Tab.C8A.1.2) per il calcestruzzo (distinto rispetto all'acciaio; il parametro è influente per gli edifici nuovi).

La resistenza a compressione del calcestruzzo viene definita nei dati sui materiali.

### **- Interventi**

#### Rinforzi a Taglio

Armatura orizzontale (nei giunti) (il passo è una proprietà delle singole aste):

Sezione totale delle barre  $A_{sw}$  (mm<sup>2</sup>),  $f_{yd}$  (N/mm<sup>2</sup>)

#### FRP

I parametri descrittivi del rinforzo con FRP sono illustrati nei documenti normativi specifici: in particolare:

CNR DT200 R1/2012: Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati;

Linee Guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP, documento approvato il 24 luglio 2009 dall'assemblea Generale Consiglio Superiore LL.PP.

**Comportamento:** per il composito FRP viene adottato il modello elastico-lineare fino a rottura.

Tipo di applicazione (LG 2009, §2.4.1): A o B

Coefficienti parziali (DT200, §3.4.1): SLU del materiale FRP:  $\gamma_f$  - distacco dal supporto:  $\gamma_{fd}$

Modulo di elasticità normale nella direzione delle fibre  $E_f$

Deformazione caratteristica a rottura per trazione  $\epsilon_{fk}$

Fattore conversione ambientale  $\eta_a$  (DT200, §3.5.1)

Deformazione di calcolo a rottura per trazione: ( $\eta_a \epsilon_{fk} / \gamma_f$ )

Sezione del singolo nastro (mm): spessore, larghezza

Angolo d'attrito dei corsi di malta  $\phi$  (DT200, §5.4.1.2.2) (°)

#### CAM

I parametri descrittivi del sistema di rinforzo CAM sono illustrati nella documentazione originale (c) EdilCAM.

**Acciaio:** modello elastico-perfettamente plastico

Per i nastri, si considerano tre possibili **tipologie**:

- **standard**: unica tipologia di nastro sia orizzontale che verticale con possibilità di modulare in maniera diversificata il numero di nastri in sovrapposizione ed il passo della maglia tra nastri orizzontali e verticali

- **migliorato duttile**: per la sostituzione dei nastri orizzontali convenzionali con una tipologia a maggiori prestazioni (rinforzo a taglio)

- **ad alte prestazioni di resistenza elastico**: utilizzato come nastro verticale per il rafforzamento concentrato agli spigoli

Per ognuna delle tre tipologie sono forniti i seguenti parametri:

$f_{yk}$ ,  $f_{yd}$ ,  $\epsilon_{ud}$ ,  $\epsilon_{yd}$ , sezione singolo nastro (mm): spessore, larghezza, raggio curvatura spigoli

**Per maschi murari rinforzati con sistema CAM:**

è possibile considerare per effetto del confinamento l'incremento di deformazione ultima e/o l'incremento di resistenza ultima.

#### Reticolatus

Il sistema (c) Reticolatus prevede l'utilizzo di trefoli in acciaio ad alta resistenza. Il corrispondente modello è elastico-lineare fino a rottura. I parametri descrittivi del sistema sono i seguenti:

$f_{yd}$ ,  $E_s$  (modulo di elasticità),  $\epsilon_{yd}$ , sezione del trefolo (mm<sup>2</sup>).

Per poter considerare l'effetto del confinamento come incremento di deformazione ultima e/o di resistenza ultima, si definiscono inoltre la larghezza della fascia interessata e il raggio di curvatura.

## Acciaio per rinforzo pilastri

Nel caso di pilastri murari, è possibile applicare rinforzi con acciaio strutturale consistenti in fasce (o calastrelli) per la cerchiatura con anelli orizzontali, e in rinforzi longitudinali con angolari agli spigoli.

Tensione di snervamento: caratteristica  $f_y$

Limite per la deformazione ultima  $\epsilon_{ud}$

Modulo di elasticità  $E_s$

Deformazione di snervamento  $\epsilon_{yd}$

Per cerchiatura (fasce o calastrelli):

- Sezione della singola fascia: spessore, larghezza

- Eventuale raggio di curvatura degli spigoli [ per angolari di lato  $l$  e spessore  $t$ :  $\min(l, 5t)$  ]

Per rinforzo longitudinale (angolari agli spigoli):

- lunghezza dell'ala

- spessore

## 2. GENERALITA' - PARAMETRI DI CALCOLO - AZIONE SISMICA

Nome del file del Progetto : ERCOLANO ATRIO\_REV

Data e Ora di archiviazione: ( 23/01/2017 - 15.29.21 )

Dati PCM Versione 2016.2.1.0

Abilitazione Hardware USB: VOHOJUNT

### Commento al Progetto

PCM 2015: progetto di edificio in muratura

### Dati PROGETTO

Numero Piani : 2

Numero Materiali : 7

Numero Nodi : 806

Numero Sezioni : 119

Numero Aste : 1039

Numero Solai : 34

Numero Condizioni di Carico Elementari : 8

Numero Combinazioni di Condizioni di Carico : 27

Vettore traslazione (dX, dY) (m)

(spostamento del riferimento globale XY rispetto al modello grafico):

-49.406,-6.018

### PARAMETRI DI CALCOLO: Generali

Tipi di analisi:

Analisi Modale: si

Analisi Statica Lineare NON Sismica [§4.5.5]: si

- con rigidezze elastiche: no

Analisi Sismica Statica Lineare [§7.8.1.5.2]: no

Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]: si

- con ridistribuzione del taglio [§7.8.1.5.2]: no

Analisi Sismica Statica NON Lineare Pushover [§7.8.1.5.4]: si

Opzioni avanzate:

Soglia di labilita' per spostamenti nodali (mm) = 100

Minima lunghezza per aste in fondazione infinitamente rigide (m) = 0.05

Minima forza da considerare (kN) = 0.01

Passo di discretizzazione per sollecitazioni e deformazioni (m) = 0.1

Modifiche automatiche per vincolamento aste: si

### AZIONE SISMICA

Struttura:

Vita Nominale  $V_N$  (anni) = 50

Classe d'uso: III

Coefficiente d'uso  $C_U$  = 1.5

Periodo di riferimento per l'azione sismica  $V_R = V_N \cdot C_U$  (anni) = 75

Pericolosità:

Ubicazione del sito:

Longitudine ED50 (gradi sessadecimali) = 14.354862

- Latitudine ED50 (gradi sessadecimali) = 40.813749

Tipo di interpolazione: media ponderata ([3] in All.a)

ag(g)  $F_0$   $T_c$ (sec) per i periodi di ritorno di riferimento

30	0.045	2.345	0.282
----	-------	-------	-------

50	0.059	2.343	0.311
----	-------	-------	-------

72	0.072	2.339	0.321
----	-------	-------	-------

101	0.085	2.342	0.33
-----	-------	-------	------

140	0.1	2.339	0.333
-----	-----	-------	-------

201	0.118	2.329	0.336
-----	-------	-------	-------

475	0.165	2.385	0.341
-----	-------	-------	-------

975	0.21	2.451	0.343
-----	------	-------	-------

2475	0.276	2.574	0.343
------	-------	-------	-------

Per periodi di ritorno  $T_R < 30$  anni [cfr. DPC-Reluis, CNR-ITC]:

ag( $T_R$ ) =  $K \cdot T_R^\alpha$ , dove:

$K = 0.007155358$ ,  $\alpha = 0.538856390$

Stati Limite:

PVR (%) Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V_R$  (Tab.3.2.i)

SLE: SLO 81

SLE: SLD 63

SLU: SLV 10

SLU: SLC 5

ag(g)  $F_0$   $T_c$ (sec) e altri parametri di spettro per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascun Stato Limite [§3.2.3]

	Stato	$T_R$	a,g	$F_0$	$T_C^*$	S	TB	TC	TD
	limite	(anni)	(*)g		(sec)		(sec)	(sec)	(sec)
	SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	0.142	0.425	1.824
	SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	0.148	0.444	1.892

SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	0.155	0.466	2.356
SLC	1462	0.237	2.504	0.343	1.163	0.156	0.467	2.548

#### Suolo:

Categoria di sottosuolo e Condizioni topografiche:

Categoria di sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Rapporto quota sito / altezza rilievo topografico = 0

Coefficiente di amplificazione topografica ST = 1

PGA:

Definizione di PGA: Accelerazione su roccia (analoga ad ag)

Microzonazione:

Fattore di suolo SS da microzonazione sismica: no

Componenti:

Spettro di risposta: componente orizzontale:

SLE: Smorzamento viscoso ( $\xi$ ) (%) = 5

$\eta = [10 / (5 + \xi)] = 1$

SLU: Rapporto  $\alpha_u / \alpha_1 = 1.5$

Regolarità in altezza: si

SLU: Fattore di struttura = 3  $\Rightarrow \eta = 1/q = 0.333$

Spettro di risposta: componente verticale:

SS=1.000, S=1.000, TB=0.050 sec, TC=0.150 sec, TD=1.000 sec,  $\xi=5\%$  ( $\eta=1.000$ ),  $q=1.500$  ( $\eta=1/q=0.667$ )

#### PARAMETRI DI CALCOLO: Sismica

Direzioni di analisi e Combinazione delle componenti:

Angolo di ingresso del sisma (+ se antiorario) ( $\alpha^\circ$ ) = 0

(analisi nelle direzioni X e Y)

Criterio di combinazione delle componenti orizzontali: +30%

Ignorare effetti eccentricita' accidentali in Sismica Lineare: no

Opzioni di analisi:

Progettazione semplificata per zone a bassa sismicità [S7]: no

- Sd(T1) (g) per zone a bassa sismicità = 0.07

Per Analisi Sismica Lineare:

- altezza H della costruzione (7.2.2) misurata a partire dal piano di fondazione (m) = 3

- quota di inizio degli effetti sismici (m) = 0

- amplificazione spostamenti sismici con fattore  $\mu$  [S7.3.3.3 per SLV, S7.3.7 per SLO e SLD]:

ignorare ai fini del calcolo delle tensioni sul terreno: no

- eseguire analisi per SLO: si

- eseguire analisi per SLD: si

Per Analisi Sismica Statica Lineare:

Periodo principale T1 (sec) in direzione  $\alpha$ : T1X = 0.114

- in direzione  $\alpha+90^\circ$ : T1Y = 0.114

Calcolo di T1 con relazione (7.3.5)  $T1 = C1 * H^{(3/4)}$ : si

- C1 per il calcolo di T1 = 0.05

$\lambda=1.00$  nella definizione delle forze sismiche [S7.3.3.2]: no

#### PARAMETRI DI CALCOLO: Analisi Modale

Metodo di calcolo per Analisi Modale: Lanczos

Metodo di normalizzazione degli autovettori: Rispetto alla matrice delle masse

Numero modi da calcolare: 3

Numero di modi da considerare: tutti i modi con massa part.>5% e comunque tali che massa part.tot.>85% [S7.3.3.1]

Metodo di combinazione dei modi: CQC (combinazione quadratica completa) [S7.3.3.1]

#### PARAMETRI DI CALCOLO: Muratura

Tipo di edificio e Livello di Conoscenza: Muratura Ordinaria

Edificio Esistente con Livello di Conoscenza LC2 (adeguata)

Fattore di Confidenza FC [S8.5.4, S8A.1.a.4, S4.2 Dir.9.2.2011] = 1.2

Coefficienti parziali di sicurezza: Edificio Esistente con Livello di Conoscenza LC2 (adeguata)

-  $\gamma_M$  in Statica [S4.5.6.1] = 2

-  $\gamma_M$  in Sismica [S7.8.1.1] = 2

- per edifici esistenti [S8.5.4]:  $\gamma_M * FC$ : in Statica = 2.4, in Sismica = 2.4

Comportamento muratura:

Diagramma di calcolo tensione-deformazione [S4.1.2.1.2.2]: Stress-block

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici [Tab. C8A.2.2]: per 2 o più coefficienti:

#### PARAMETRI DI CALCOLO: Analisi

Per maschi murari:

Contributo Rigidezza Trasversale: si

Assemblaggio rigidezza flessionale (EJ) per elementi contigui: no

Per Edifici Esistenti: valutare la sicurezza con riferimento al solo SLV [S8.3]: no

Analisi Sismica lineare: varie:

Eseguire il calcolo degli indicatori di Rischio Sismico: si

Eseguire le verifiche di sicurezza anche per combinazioni ( $N_{min}$ ,  $T/M_{max}$ ), ( $N_{max}$ ,  $T/M_{min}$ ): no

Ridistribuzione taglio [S7.8.1.5.2-3]

- Max riduzione del taglio V per i maschi murari:  $R\% = 25$

- Max aumento del taglio V per i maschi murari:  $a\% = 25$

-  $\Delta V \leq \max(R, a\%) |V|$ ,  $0.1 * |V_{piano}|$ : si

#### PARAMETRI DI CALCOLO: Verifiche

Per maschi murari:

Sezioni di verifica. Alla base: obbligatoria; in sommità: a tutti i piani, tranne l'ultimo

PressoFlessione Complanare:

Eseguire le verifiche [S7.8.2.2.1]: si

Considerare la Flessione solo nei maschi snelli: no

- snelli se  $(h/l)$  superiore a: 2

Taglio per Scorrimento:

Eseguire le verifiche [S7.8.2.2.2]: si

Modalità di calcolo della zona reagente: distribuzione triangolare delle tensioni [EC6, S4.5.3(6)]

Maschi in muratura ordinaria: prescindere in ogni caso dalla parzializzazione: si

Taglio per fessurazione diagonale:

Eseguire le verifiche [S8.7.1.5]: si

Per muratura nuova, in Analisi lineare:  $\tau_0 = f_{vm0}$ : si

(in analogia con la muratura esistente, anziché:  $\tau_0 = f_{vk0}$ )

Coefficiente di forma b in dipendenza dalla snellezza  $\lambda = (h/l)$ :  $b = 1.5$  indipendente da  $\lambda$  (Turnsek-Cacovic)

Resistenza a trazione  $f_t = b \tau_0$

PressoFlessione Ortogonale:

Analisi Statica [§4.5.6.2]:  
a. Con azioni da modello di calcolo 3D: si  
b. Metodo semplificato (ipotesi di parete incernierata a livello dei piani) [§4.5.5, §4.5.6.2]: no  
Eseguire le verifiche (a, b) solo in mezzeria: si

Analisi Sismica [§7.8.2.2.3]:  
a. Con azioni da modello di calcolo 3D: no  
b. Con azioni convenzionali (forze equivalenti) [§7.2.3] (solo per analisi lineare): si  
- Assumere  $T_a=0$  [§7.8.1.5.2] per tutte le pareti che rispettano i requisiti della Tab.7.8.II, per muratura sia nuova che esistente  
In Analisi Statica (a) e Analisi Sismica (a, b):  
Considerare eccentricita' minima ( $h/200$ ) (rif.: 4.5.9): si

**PARAMETRI DI CALCOLO: Pushover (1)**  
Distribuzioni di forze [cfr. §7.3.4.1]:  
Gruppo 1: distribuzioni principali  
(B) Uni-modale: forze corrispondenti al primo modo di vibrare  
Gruppo 2: distribuzioni secondarie  
(E) Uniforme: forze proporzionali alle masse  
Fattore di partecipazione modale  $\Gamma$  [cfr. §C7.3.5]:  
calcolato con le sole masse equiverse all'analisi  
 $\Gamma = 1.00$  nella distribuzione di forze Uniforme (E): si  
Incrementi di taglio, Direzioni di analisi, Punto di controllo  
Incremento di taglio alla base (kN):  
- iniziale (fino al taglio di prima plasticizzazione) = 200  
- dopo il taglio di prima plasticizzazione = 200  
Direzione e verso di analisi:  
+ $\alpha$  (+X per  $\alpha=0^\circ$ )  
+ $\alpha+90^\circ$  (+Y per  $\alpha=0^\circ$ )  
considerare gli effetti dell'eccentricita' accidentale: si  
Punto di controllo:  
baricentro del piano 2

**PARAMETRI DI CALCOLO: Pushover (2)**  
Comportamento degli elementi strutturali:  
Verifiche di sicurezza in corso di analisi:  
Maschi murari:  
Non eseguire verifiche a Sforzo Normale di Trazione: no  
Non eseguire verifiche a PressoFlessione Ortogonale: no  
Fasce di piano (Strisce, Sottofinestra):  
Non eseguire verifiche a PressoFlessione: no  
Non eseguire verifiche a Taglio: no  
Non eseguire verifiche di resistenza in fase plastica: no  
Fondazioni:  
Ignorare aste su suolo elastico in Analisi Pushover: si  
Curve caratteristiche: comportamento:  
Maschi murari: Bilineare, con rigidezza iniziale fessurata  
Fasce di piano (Strisce, Sottofinestra): Elasto-plastico  
Dopo il collasso, la fascia non vincola più gli spostamenti orizzontali dei nodi dei maschi tra i quali è definita: no  
Modalità di calcolo:  
Spostamento ultimo:  
Drift ultimo (deformazione angolare): si  
Controllo di duttilità (multiplo dello spostamento al limite elastico): no  
Sistema bilineare equivalente:  
Massima riduzione R di resistenza in corrispondenza di SLU (%) = 20  
Tratto elastico passante per il punto con Taglio ( $K T_{max}$ ), dove  $K = 0.7$   
Ulteriori condizioni per il raggiungimento di SLU:  
Spostamenti non superiori ad  $H/K$ , con: H altezza dell'edificio,  $K = 100$ : no  
Taglio alla base (kN) non superiore a 100000: no  
Massima diminuzione di rigidità fra due passi consecutivi 50% : no  
Riduzione del Taglio non superiore a R% del massimo:  
Ultima configurazione equilibrata corrispondente a una riduzione del Taglio pari a R% rispetto al massimo  
SLU: ultimo punto effettivamente calcolato prima della riduzione del Taglio pari a R% rispetto al massimo: no  
Opzioni varie:  
Ignorare tratti plastici orizzontali a taglio ultimo costante in caso di collasso completo di un piano: si  
Incremento di taglio autocorrettivo per individuare i punti di collasso dei singoli elementi strutturali: no

**PARAMETRI DI CALCOLO: Muratura Armata**  
Acciaio:  
Diagramma di calcolo tensione - deformazione [§4.1.2.1.2.3]:  
Modello: elastico perfettamente plastico (tensioni in  $N/mm^2$ , deformazioni in per mille):  
 $f_{yk} = 450$  - a) in analisi lineare:  $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3$  b) in analisi non lineare:  $f_{ym} = f_{yk}/0.93 = 483.9$   
 $\epsilon_{ud} = 10$  - Es = 210000  
 $\epsilon_{yd}$ : a) in analisi lineare:  $f_{yd}/E_s = 1.86$  b) in analisi non lineare:  $f_{ym}/E_s = 2.3$   
Armatura:  
verticale:  $f_{min}$  barre: 5 mm.; orizzontale (nei giunti):  
tipo di traliccio: 2  
sezione totale del traliccio  $A_{sw}$  ( $mm^2$ ) = 39  
distanza verticale tra i livelli di armatura (mm) = 500  
 $f_{yk}$  per l'armatura orizzontale = 450  
Coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_s = 1.15$   
Opzioni per Verifiche di resistenza:  
PressoFlessione: contributo dell'armatura compressa no  
Taglio:  $V_t = V_{tM} + V_{tS} = (d \cdot t \cdot f_{vd}) + (0.6 \cdot d \cdot A_{sw} \cdot f_{yd})/s$ , con:  $V_t \leq 0.3 \cdot f_{cd} \cdot t \cdot d$  [§7.8.3.2.2]

**PARAMETRI DI CALCOLO: Calcestruzzo Armato**  
Acciaio:  
Diagramma di calcolo tensione - deformazione [§4.1.2.1.2.3]:  
Modello: elastico perfettamente plastico (tensioni in  $N/mm^2$ , deformazioni in per mille):  
 $f_{yk} = 450$   
 $\epsilon_{ud} = 10$  - Es = 210000  
Coefficiente parziale di sicurezza per acciaio  $\gamma_s = 1.15$   
Fattore di confidenza FC per acciaio in c.a. esistente [cfr. Tab.C8A.1.2] = 1.2  
Calcestruzzo:  
Diagramma di calcolo tensione - deformazione [§4.1.2.1.2.2]:  
Modello: parabolico-rettangolare:  
 $\epsilon_{c2} = 2$  -  $\epsilon_{cu} = 3.5$   
Coefficiente parziale di sicurezza per calcestruzzo  $\gamma_c = 1.5$

Varie:  
 Verifiche a PressoFlessione: si considera sempre il contributo dell'armatura compressa  
 Fattore di confidenza FC per strutture in c.a. [cfr. Tab.C8A.1.2] = 1.2

#### PARAMETRI DI CALCOLO: Interventi

FRP:  
 Composito FRP: modello elastico-lineare fino a rottura (tensioni in N/mm<sup>2</sup>, deformazioni in per mille):  
 Tipo di applicazione [LG 2009,\$2.4.1]: A  
 Coefficienti parziali [DT200,\$3.4.1]:  
 SLU del materiale FRP:  $\gamma_f = 1.1$  - distacco dal supporto:  $\gamma_{fd} = 1.2$   
 Modulo di elasticità normale nella direzione delle fibre  $E_f = 190000$   
 Deformazione caratteristica a rottura per trazione  $\epsilon_{fk} = 15$   
 Fattore conversione ambientale  $\eta_a$  [DT200,\$3.5.1] = 0.95  
 Deformazione di calcolo a rottura per trazione: ( $\eta_a \epsilon_{fk} / \gamma_f$ ) = 12.95455  
 Sezione del singolo nastro (mm): spessore = 0.084 - larghezza = 100  
 Raggio di curvatura per confinamento (mm) = 50  
 Angolo d'attrito dei corsi di malta  $\phi$  [DT200,\$5.4.1.2.2] (°) = 30

#### 3. Dati PIANI

N°	Z:altezza da fondaz. (m)	Piano Rigido (master/slave)	Nodo master	>3D:Ecc.agg. dir. (a+90)° [Y] (m)	-ecc. agg. dir. (a)° [X] (m)	Piano di controllo in Pushover	W.X (kN)	W.Y	F SLO a° [X]
1	4.650	X	805	2.161	1.892		16265.75	16265.75	1963.47
2	8.300	X	806	2.161	1.892	X	10435.77	10435.77	1268.88

N°	F SLO (a+90)° [Y]	F SLD a° [X]	F SLD (a+90)° [Y]	F SLV a° [X]	F SLV (a+90)° [Y]	Rigidezza X (kN/m)	Rigidezza Y (kN/m)	Rigid. tors. (kN m)	R.X (m)	R.Y (m)
1	2478.79	2543.36	3151.73	2316.23	2991.03	4747702	5909000	1579375000	316.256	53.909
2	1617.36	1642.59	2056.44	1499.71	1951.55	5545538	7736946	2343578000	316.694	55.291

N°	G.X (m)	G.Y (m)	Ecc.GR.X (m)	Ecc.GR.Y (m)	Vento +X	Vento +Y	Vento -X	Vento -Y	Press.X (kN/m²)	Depress.X	Press.Y	Depress.Y
1	68.910	28.038	0.000	0.000	X	X	X	X	0.50	0.25	0.50	0.25
2	69.052	27.361	0.000	0.000	X	X	X	X	0.50	0.25	0.50	0.25

#### Descrizione dei DATI MATERIALI

**Tipologia materiale:** sono previsti i seguenti tipi:

1) Conglomerato Cementizio Armato, 2) Acciaio, 3) Muratura, 4) Legno, 5) Materiale generico

**Descrizione:** denominazione del materiale. Nei dati seguenti, i parametri meccanici (moduli di elasticità e resistenze) sono espressi in N/mm<sup>2</sup> (Sistema Internazionale).

*Parametri specifici per muratura:*

**Mur. nuova:** Materiale murario di nuova realizzazione (-1), o muratura esistente (0)

**Tipologia muratura:**

Per muratura nuova: 1) Pietra Non Squadrata, 2) Listata, 3) Pietra Squadrata, 4) Laterizio Pieni, 5) Laterizio Semipieni, 6) Calcestruzzo Pieni, 7) Calcestruzzo Semipieni.

Per muratura esistente (§C8A.2): 1) Pietrame disordinata, 2) Conci sbozzati, 3) Pietre a spacco, buona tessitura, 4) Conci di pietra tenera, 5) Blocchi lapidei squadrate, 6) Mattoni pieni, malta di calce, 7) Mattoni semipieni, malta cementizia, 8) Blocchi laterizi semipieni ( $f < 45\%$ ), 9) Blocchi laterizi semipieni, giunti vert.a secco ( $f < 45\%$ ), 10) Blocchi di calcestruzzo o argilla espansa ( $45\% < f < 65\%$ ), 11) Blocchi di calcestruzzo semipieni ( $f < 45\%$ )

*Parametri validi per qualsiasi materiale:*

Modulo di elasticità longitudinale (E) e tangenziale (G)

*Altri parametri specifici per muratura:*

resistenze:

**fm, fk** (media e caratteristica, a compressione della muratura);

**fvmo/tauo,fvko** (media e caratteristica, a taglio della muratura in assenza di carichi verticali);

**ftm** (media, a trazione della muratura);

**fhm, fhk** (media e caratteristica, a compressione della muratura in direzione orizzontale nel piano del muro);

**fbk** (a compressione dell'elemento), **f'bk** (dell'elemento in direzione orizzontale e nel piano del muro)

**Malta: fm:** resistenza a compressione della malta (§11.10.2.1). Sono previsti i seguenti valori (N/mm<sup>2</sup>): 2.5 (corrisponde a M4 del D.M.20.11.1987), 5 (M3), 10 (M2), 15 (M1)

**Duttilità (du/de):** moltiplicatore dello spostamento al limite elastico per la definizione del limite ultimo (parametro usato in analisi non lineare; il valore è pari a 1.5 per la muratura esistente e 2.0 per la muratura nuova)

**Coeff. attrito:** coefficiente di attrito, normalmente pari a 0.4. E' presente in input per eventuali modifiche in caso di disponibilità di dati sperimentali

**Coefficienti correttivi:** relativi alle proprietà meccaniche dei materiali (§C8A.2).

*Altri parametri specifici per calcestruzzo:*

resistenze:

**fc** (nella colonna fk): per edifici esistenti: resistenza media a compressione; per edifici nuovi: resistenza caratteristica a compressione.

*Altri parametri validi per tutti i materiali:*

**Coefficiente di dilatazione termica**

**Peso Specifico:** peso per unità di volume

#### 4. Dati MATERIALI

N°	Tipologia materiale	Descrizione [parametri meccanici:N/mm^2]	Mat. nuovo	Tipologia muratura	E	G	fm
1)	1) Conglomerato Cementizio Armato	C25/30			31000	13000	33.00
2)	2) Acciaio	Acciaio S235			210000	80769	0.00
3)	3) Muratura	Muratura esistente		4) Conci di pietra tenera	1080	360	0.74
4)	3) Muratura	Muratura nuova	X	4) Laterizio Pieni	5300	2120	7.57
5)	5) Materiale generico	Legno			10000	3500	0.00
6)	4) Legno	Blocchi e giunti			50000	20000	35.00
7)	3) Muratura	Muratura esistente mattoni pieni		6) Mattoni pieni, malta di calce	1500	500	3.20

N°	fk	fvm0 (mur.nuova) / tau0 (mur.esistente)	fvk0	ftm	fhm	fhk	fbk	f'bk	Malta: fm	Duttilità (du/de)	Coeff. attrito	Coeff.dilataz. termica (°^-1)	Peso sp. (kN/m^3)	Coeff.corr.: Malta buona
1	25.00	0.000	0.000	0.000	16.50	12.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.000010	25.00	1.00
2	235.00	0.000	0.000	0.000	0.00	117.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.000012	78.50	1.00
3	0.52	0.015	0.010	0.074	0.37	0.26	0.00	0.00	0.0	1.50	0.40	0.000010	16.00	1.50
4	5.30	0.286	0.200	0.000	3.79	2.65	10.00	2.00	10.0	2.00	0.40	0.000010	18.00	1.00
5	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.000004	8.00	1.00
6	24.50	0.000	0.000	3.500	17.50	12.25	0.00	0.00	0.0	0.00	0.40	0.000004	20.00	1.00
7	2.24	0.076	0.053	0.320	1.60	1.12	0.00	0.00	0.0	1.50	0.40	0.000010	18.00	1.50

N°	Giunti sottili	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Nucleo scadente	Iniezioni di miscela	Intonaco armato	E giunto	G giunto	fm giunto	ftm giunto
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0	0.00	0.000
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0	0.00	0.000
3	1.50	1.00	1.50	0.90	1.70	2.00	0	0	0.00	0.000
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0	0.00	0.000
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0	0.00	0.000
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	660	264	2.50	0.250
7	1.50	1.00	1.30	0.70	1.50	1.50	0	0	0.00	0.000

#### Descrizione dei DATI NODI

(Nella tabella Dati Nodi, alcuni dati che per il Progetto corrente non risultano significativi possono essere omissi)

**N°:** numero progressivo del nodo

**Nome:** stringa descrittiva del nodo

**X,Y,Z:** coordinate del nodo

**Piano:** piano (o impalcato) a cui il nodo appartiene. Nodi appartenenti all'impalcato 0 sono i nodi di fondazione.

**Vinc. est. (1=lib., 0=blocc.):** vincolamento esterno del nodo. Si devono tenere presenti le seguenti specifiche:

**0 = indica movimento bloccato** (=grado di libertà inattivo o nullo)

**1 = indica movimento libero** (=grado di libertà attivo)

(convenzione contraria rispetto a quella utilizzata nel codice SAP).

La sequenza dei 6 valori è: u - v - w - phi,X - phi,Y - phi,Z, con riferimento al sistema di assi globale X Y Z:

**u** = spostamento lungo X, **v** = spostamento lungo Y, **w** = spostamento lungo Z

**phi,X** = rotazione intorno all'asse X, **phi,Y** = rotazione intorno all'asse Y, **phi,Z** = rotazione intorno all'asse Z

Alcuni tipi di vincoli esterni notevoli sono i seguenti:

**Incastro:** 000000

Per **telai 3D:**

**Nodo libero:** 111111 (tali sono i nodi interni della struttura, non esternamente vincolati)

**Cerniera sferica:** 000111 (libere le tre rotazioni, ma non gli spostamenti)

**Nodo slave nell'impalcato orizzontale:** 001110

**Nodo master nell'impalcato orizzontale:** 110001

Per **telai 2D,** posti nel piano XZ:

**Nodo libero:** 101010 (liberi: u, w, phi,y) (tali sono i nodi interni della struttura, non esternamente vincolati)

**Cerniera:** 000010 (unico movimento libero: rotazione phi,y)

**Carrello lungo X:** 100010 (movimenti liberi: u, phi,y)

**Carrello lungo Z:** 001010 (liberi: w, phi,y)

**Incastro scorrevole lungo X:** 100000 (libero solo u)

**Incastro scorrevole lungo Z:** 001000 (libero solo w)

**Nodo master:** se il nodo *i* è riferito al nodo Master *j*, lo spostamento di *i* è rigidamente collegato allo spostamento di *j*; in altri termini, *i* è un nodo dipendente (slave). Le componenti di spostamento rigidamente dipendenti dal nodo master sono quelle che nel nodo *i* risultano bloccate (0) e corrispondentemente nel nodo *j* risultano libere (1).

La relazione master-slave viene utilizzata nel caso di analisi 3D con impalcati rigidi nel proprio piano sotto l'azione di forze orizzontali e momenti torcenti agenti a livello degli impalcati stessi (tali sono le analisi sismiche). Il nodo master, specificato nei Dati Piani, coincide con il baricentro di piano; la sua posizione è determinata dal baricentro delle masse che insistono nei nodi ad esso riferiti: è infatti possibile che in un dato piano alcuni nodi siano sede di massa indipendente e quindi non siano riferiti al nodo master.

Per un telaio spaziale con impalcati orizzontali infinitamente rigidi, i nodi slave sono nodi con bloccati i movimenti u (spostamento lungo X), v (spostamento lungo Y) e phi,z (rotazione attorno a Z):

001110

mentre i nodi master (uno per impalcato, generalmente baricentrico) sono del tipo:

110001

I nodi slave conservano gradi di libertà per movimenti verticali (lungo Z) e per le rotazioni phi,X e phi,Y.

Per nodi non riferiti a nodi master, la specifica di 'Nodo master' è 0, e così pure per i nodi master stessi.

**Vinc.elast. Ku, Kv, Kw, KphiX, KphiY, KphiZ:** vincoli elastici. Essi devono corrispondere a componenti di spostamento libere, altrimenti vengono ignorati. I vincoli elastici sono rappresentati dalle rigidezze delle 'molle': spostamenti lineari (traslazioni) in kN/m, e rotazioni (molle di torsione) in kN m/mrad

## 5. Dati NODI

Nome	X (m)	Y (m)	Z (m)	Piano	Vinc.est. (1=lib.,0=blocc.)	u (sX)	v (sX)	w (sX)	phiX	phiY	phiZ	Nodo master
1.	2.167	28.741	1.550	0	001110			X	X	X		0
2.	2.167	28.741	7.400	1	001000			X				805
3.	2.167	28.301	7.400	1	001110			X	X	X		805
4.	2.167	29.181	7.400	1	001110			X	X	X		805
5.	2.167	37.146	1.550	0	001110			X	X	X		0
6.	2.167	37.146	7.400	1	001000			X				805
7.	2.167	31.141	7.400	1	001110			X	X	X		805
8.	2.167	43.151	7.400	1	001110			X	X	X		805
9.	6.345	31.850	1.550	0	001110			X	X	X		0
10.	6.345	31.850	7.400	1	001000			X				805
11.	6.354	31.601	7.400	1	001110			X	X	X		805
12.	6.336	32.099	7.400	1	001110			X	X	X		805
13.	6.257	34.364	1.550	0	001110			X	X	X		0
14.	6.257	34.364	7.400	1	001000			X				805
15.	6.219	35.430	1.550	0	001110			X	X	X		0
16.	6.294	33.298	7.400	1	001110			X	X	X		805
17.	6.219	35.430	7.400	1	001110			X	X	X		805
18.	6.099	38.840	1.550	0	001110			X	X	X		0
19.	6.099	38.840	7.400	1	001000			X				805
20.	6.128	38.028	1.550	0	001110			X	X	X		0
21.	6.070	39.652	1.550	0	001110			X	X	X		0
22.	6.128	38.028	7.400	1	001110			X	X	X		805
23.	6.070	39.652	7.400	1	001110			X	X	X		805
24.	5.962	42.740	1.550	0	001110			X	X	X		0
25.	5.962	42.740	7.400	1	001000			X				805
26.	5.979	42.250	1.550	0	001110			X	X	X		0
27.	5.979	42.250	7.400	1	001110			X	X	X		805
28.	5.944	43.230	7.400	1	001110			X	X	X		805
29.	10.434	26.785	1.550	0	001110			X	X	X		0
30.	10.434	26.785	6.200	1	001000			X				805
31.	10.434	26.217	6.200	1	001110			X	X	X		805
32.	10.434	27.352	6.200	1	001110			X	X	X		805
33.	10.434	34.642	1.550	0	001110			X	X	X		0
34.	10.434	34.642	6.200	1	001000			X				805
35.	10.434	30.252	6.200	1	001110			X	X	X		805
36.	17.289	26.713	1.550	0	001110			X	X	X		0
37.	17.289	26.713	6.200	1	001000			X				805
38.	17.289	26.982	6.200	1	001110			X	X	X		805
39.	17.289	34.166	1.550	0	001110			X	X	X		0
40.	17.289	34.166	6.200	1	001000			X				805
41.	17.289	29.161	6.200	1	001110			X	X	X		805
42.	24.155	24.811	1.550	0	001110			X	X	X		0
43.	24.155	24.811	6.200	1	001000			X				805
44.	24.155	25.052	6.200	1	001110			X	X	X		805
45.	24.155	32.982	1.550	0	001110			X	X	X		0
46.	24.155	32.982	6.200	1	001000			X				805
47.	24.155	27.818	6.200	1	001110			X	X	X		805
48.	30.985	23.530	1.550	0	001110			X	X	X		0
49.	30.985	23.530	6.200	1	001000			X				805
50.	30.985	22.948	6.200	1	001110			X	X	X		805
51.	30.985	24.111	6.200	1	001110			X	X	X		805
52.	30.985	32.011	1.550	0	001110			X	X	X		0
53.	30.985	32.011	6.200	1	001000			X				805
54.	30.985	27.071	6.200	1	001110			X	X	X		805
55.	33.495	30.165	1.550	0	001110			X	X	X		0
56.	33.495	30.165	6.200	1	001000			X				805
57.	33.994	30.157	6.200	1	001110			X	X	X		805
58.	32.995	30.173	6.200	1	001110			X	X	X		805
59.	31.305	30.200	6.200	1	001110			X	X	X		805
60.	35.088	30.139	6.200	1	001110			X	X	X		805
61.	11.152	37.511	1.550	0	001110			X	X	X		0
62.	11.152	37.511	6.200	1	001000			X				805
63.	10.769	37.511	6.200	1	001110			X	X	X		805
64.	11.534	37.511	6.200	1	001110			X	X	X		805
65.	15.904	37.511	1.550	0	001110			X	X	X		0
66.	15.904	37.511	6.200	1	001000			X				805
67.	15.394	37.511	6.200	1	001110			X	X	X		805
68.	16.414	37.511	6.200	1	001110			X	X	X		805
69.	16.974	37.511	6.200	1	001110			X	X	X		805
70.	17.983	36.548	1.550	0	001110			X	X	X		0
71.	17.983	36.548	6.200	1	001000			X				805
72.	17.604	36.548	6.200	1	001110			X	X	X		805
73.	18.362	36.548	6.200	1	001110			X	X	X		805
74.	22.732	36.548	1.550	0	001110			X	X	X		0
75.	22.732	36.548	6.200	1	001000			X				805
76.	22.222	36.548	6.200	1	001110			X	X	X		805
77.	23.242	36.548	6.200	1	001110			X	X	X		805
78.	23.840	36.548	6.200	1	001110			X	X	X		805
79.	12.939	26.702	1.550	0	001110			X	X	X		0
80.	12.939	26.702	6.200	1	001000			X				805
81.	15.444	27.188	6.200	1	001110			X	X	X		805
82.	23.214	25.068	1.550	0	001110			X	X	X		0
83.	23.214	25.068	6.200	1	001000			X				805

84.	4.056	43.191	1.550	0	001110			X	X	X			0
85.	4.056	43.191	7.400	1	001000			X					805
86.	7.892	34.563	1.550	0	001110			X	X	X			0
87.	7.892	34.563	6.200	1	001000			X					805
88.	7.392	34.552	6.200	1	001110			X	X	X			805
89.	8.392	34.574	6.200	1	001110			X	X	X			805
90.	10.093	34.611	6.200	1	001110			X	X	X			805
91.	6.576	34.534	6.200	1	001110			X	X	X			805
92.	2.350	26.628	1.550	0	001110			X	X	X			0
93.	2.350	26.628	6.200	1	001000			X					805
94.	2.578	24.916	6.200	1	001110			X	X	X			805
95.	39.290	24.495	0.000	0	inc								0
96.	39.290	24.495	6.200	1	001000			X					805
97.	39.288	24.223	6.200	1	001110			X	X	X			805
98.	39.291	24.768	6.200	1	001110			X	X	X			805
99.	39.345	33.128	0.000	0	001110			X	X	X			0
100.	39.345	33.128	6.200	1	001000			X					805
101.	39.306	27.066	6.200	1	001110			X	X	X			805
102.	39.383	39.191	6.200	1	001110			X	X	X			805
103.	35.309	27.644	0.000	0	001110			X	X	X			0
104.	35.309	27.644	6.200	1	001000			X					805
105.	35.298	27.390	6.200	1	001110			X	X	X			805
106.	35.321	27.898	6.200	1	001110			X	X	X			805
107.	35.427	30.242	0.000	0	001110			X	X	X			0
108.	35.427	30.242	6.200	1	001000			X					805
109.	35.479	31.388	0.000	0	001110			X	X	X			0
110.	35.375	29.097	6.200	1	001110			X	X	X			805
111.	35.479	31.388	6.200	1	001110			X	X	X			805
112.	35.633	34.797	0.000	0	001110			X	X	X			0
113.	35.633	34.797	6.200	1	001000			X					805
114.	35.596	33.985	0.000	0	001110			X	X	X			0
115.	35.670	35.608	0.000	0	001110			X	X	X			0
116.	35.596	33.985	6.200	1	001110			X	X	X			805
117.	35.670	35.608	6.200	1	001110			X	X	X			805
118.	35.810	38.700	0.000	0	001110			X	X	X			0
119.	35.810	38.700	6.200	1	001000			X					805
120.	35.788	38.205	0.000	0	001110			X	X	X			0
121.	35.788	38.205	6.200	1	001110			X	X	X			805
122.	35.832	39.195	6.200	1	001110			X	X	X			805
123.	37.608	39.193	0.000	0	001110			X	X	X			0
124.	37.608	39.193	6.200	1	001000			X					805
125.	37.142	27.390	0.000	0	001110			X	X	X			0
126.	37.142	27.390	6.200	1	001000			X					805
127.	38.987	27.390	6.200	1	001110			X	X	X			805
128.	38.940	22.717	1.550	0	001110			X	X	X			0
129.	38.940	22.717	6.200	1	001000			X					805
130.	38.592	21.212	6.200	1	001110			X	X	X			805
131.	24.849	35.301	1.550	0	001110			X	X	X			0
132.	24.849	35.301	6.200	1	001000			X					805
133.	24.470	35.301	6.200	1	001110			X	X	X			805
134.	25.228	35.301	6.200	1	001110			X	X	X			805
135.	29.598	35.301	1.550	0	001110			X	X	X			0
136.	29.598	35.301	6.200	1	001000			X					805
137.	29.088	35.301	6.200	1	001110			X	X	X			805
138.	30.108	35.301	6.200	1	001110			X	X	X			805
139.	30.669	35.301	1.550	0	001110			X	X	X			0
140.	30.669	35.301	6.200	1	001000			X					805
141.	1.878	24.469	1.550	0	001110			X	X	X			0
142.	1.878	24.469	6.200	1	001000			X					805
143.	3.757	24.867	6.200	1	001110			X	X	X			805
144.	38.984	20.766	1.550	0	001110			X	X	X			0
145.	38.984	20.766	6.200	1	001000			X					805
146.	37.252	21.239	6.200	1	001110			X	X	X			805
147.	4.430	31.618	1.550	0	001110			X	X	X			0
148.	4.430	31.618	7.400	1	001000			X					805
149.	2.506	31.635	7.400	1	001110			X	X	X			805
150.	4.430	31.618	11.050	2	001000			X					806
151.	2.506	31.635	11.050	2	001110			X	X	X			806
152.	6.354	31.601	11.050	2	001110			X	X	X			806
153.	38.984	20.766	9.850	2	001000			X					806
154.	37.252	21.239	9.850	2	001110			X	X	X			806
155.	1.878	24.469	9.850	2	001000			X					806
156.	3.757	24.867	9.850	2	001110			X	X	X			806
157.	24.849	35.301	9.850	2	001000			X					806
158.	24.470	35.301	9.850	2	001110			X	X	X			806
159.	25.228	35.301	9.850	2	001110			X	X	X			806
160.	29.598	35.301	9.850	2	001000			X					806
161.	29.088	35.301	9.850	2	001110			X	X	X			806
162.	30.108	35.301	9.850	2	001110			X	X	X			806
163.	30.669	35.301	9.850	2	001000			X					806
164.	38.941	22.722	6.200	1	001000			X					805
165.	38.941	22.722	9.850	2	001000			X					806
166.	38.592	21.212	9.850	2	001110			X	X	X			806
167.	39.290	24.231	9.850	2	001110			X	X	X			806
168.	37.142	27.390	9.850	2	001000			X					806
169.	35.298	27.390	9.850	2	001110			X	X	X			806
170.	38.987	27.390	9.850	2	001110			X	X	X			806
171.	37.608	39.193	9.850	2	001000			X					806
172.	35.832	39.195	9.850	2	001110			X	X	X			806
173.	39.383	39.191	9.850	2	001110			X	X	X			806
174.	35.309	27.644	9.850	2	001000			X					806
175.	35.321	27.898	9.850	2	001110			X	X	X			806
176.	35.427	30.242	9.850	2	001000			X					806
177.	35.375	29.097	9.850	2	001110			X	X	X			806
178.	35.479	31.388	9.850	2	001110			X	X	X			806
179.	35.633	34.797	9.850	2	001000			X					806
180.	35.596	33.985	9.850	2	001110			X	X	X			806

181.	35.670	35.608	9.850	2	001110			X	X	X			806
182.	35.810	38.700	9.850	2	001000			X					806
183.	35.788	38.205	9.850	2	001110			X	X	X			806
184.	39.292	24.500	6.200	1	001000			X					805
185.	39.292	24.500	9.850	2	001000			X					806
186.	39.293	24.768	9.850	2	001110			X	X	X			806
187.	39.345	33.128	9.850	2	001000			X					806
188.	39.308	27.066	9.850	2	001110			X	X	X			806
189.	2.350	26.628	9.850	2	001000			X					806
190.	2.578	24.916	9.850	2	001110			X	X	X			806
191.	7.892	34.563	9.850	2	001000			X					806
192.	7.392	34.552	9.850	2	001110			X	X	X			806
193.	8.392	34.574	9.850	2	001110			X	X	X			806
194.	10.093	34.611	9.850	2	001110			X	X	X			806
195.	6.576	34.534	9.850	2	001110			X	X	X			806
196.	4.056	43.191	11.050	2	001000			X					806
197.	2.167	43.151	11.050	2	001110			X	X	X			806
198.	5.944	43.230	11.050	2	001110			X	X	X			806
199.	23.214	25.068	9.850	2	001000			X					806
200.	30.985	22.948	9.850	2	001110			X	X	X			806
201.	15.444	27.188	9.850	2	001110			X	X	X			806
202.	12.939	26.702	9.850	2	001000			X					806
203.	10.434	26.217	9.850	2	001110			X	X	X			806
204.	17.983	36.548	9.850	2	001000			X					806
205.	17.604	36.548	9.850	2	001110			X	X	X			806
206.	18.362	36.548	9.850	2	001110			X	X	X			806
207.	22.732	36.548	9.850	2	001000			X					806
208.	22.222	36.548	9.850	2	001110			X	X	X			806
209.	23.242	36.548	9.850	2	001110			X	X	X			806
210.	23.840	36.548	9.850	2	001110			X	X	X			806
211.	11.152	37.511	9.850	2	001000			X					806
212.	10.769	37.511	9.850	2	001110			X	X	X			806
213.	11.534	37.511	9.850	2	001110			X	X	X			806
214.	15.904	37.511	9.850	2	001000			X					806
215.	15.394	37.511	9.850	2	001110			X	X	X			806
216.	16.414	37.511	9.850	2	001110			X	X	X			806
217.	16.974	37.511	9.850	2	001110			X	X	X			806
218.	33.495	30.165	9.850	2	001000			X					806
219.	33.994	30.157	9.850	2	001110			X	X	X			806
220.	32.995	30.173	9.850	2	001110			X	X	X			806
221.	31.305	30.200	9.850	2	001110			X	X	X			806
222.	35.088	30.139	9.850	2	001110			X	X	X			806
223.	30.985	23.530	9.850	2	001000			X					806
224.	30.985	24.111	9.850	2	001110			X	X	X			806
225.	30.985	32.011	9.850	2	001000			X					806
226.	30.985	27.071	9.850	2	001110			X	X	X			806
227.	24.155	24.811	9.850	2	001000			X					806
228.	24.155	25.052	9.850	2	001110			X	X	X			806
229.	24.155	32.982	9.850	2	001000			X					806
230.	24.155	27.818	9.850	2	001110			X	X	X			806
231.	17.289	26.713	9.850	2	001000			X					806
232.	17.289	26.982	9.850	2	001110			X	X	X			806
233.	17.289	34.166	9.850	2	001000			X					806
234.	17.289	29.161	9.850	2	001110			X	X	X			806
235.	10.434	26.785	9.850	2	001000			X					806
236.	10.434	27.352	9.850	2	001110			X	X	X			806
237.	10.434	34.642	9.850	2	001000			X					806
238.	10.434	30.252	9.850	2	001110			X	X	X			806
239.	6.345	31.850	11.050	2	001000			X					806
240.	6.336	32.099	11.050	2	001110			X	X	X			806
241.	6.257	34.364	11.050	2	001000			X					806
242.	6.294	33.298	11.050	2	001110			X	X	X			806
243.	6.219	35.430	11.050	2	001110			X	X	X			806
244.	6.099	38.840	11.050	2	001000			X					806
245.	6.128	38.028	11.050	2	001110			X	X	X			806
246.	6.070	39.652	11.050	2	001110			X	X	X			806
247.	5.962	42.740	11.050	2	001000			X					806
248.	5.979	42.250	11.050	2	001110			X	X	X			806
249.	2.167	28.741	11.050	2	001000			X					806
250.	2.167	28.301	11.050	2	001110			X	X	X			806
251.	2.167	29.181	11.050	2	001110			X	X	X			806
252.	2.167	37.146	11.050	2	001000			X					806
253.	2.167	31.141	11.050	2	001110			X	X	X			806
254.	2.825	9.222	0.350	0	001110			X	X	X			0
255.	2.825	9.222	5.000	1	001000			X					805
256.	1.546	9.071	5.000	1	001110			X	X	X			805
257.	4.104	9.372	5.000	1	001110			X	X	X			805
258.	5.996	9.595	0.350	0	001110			X	X	X			0
259.	5.996	9.595	5.000	1	001000			X					805
260.	5.836	9.576	5.000	1	001110			X	X	X			805
261.	6.155	9.614	5.000	1	001110			X	X	X			805
262.	29.563	8.742	0.350	0	001110			X	X	X			0
263.	29.563	8.742	5.000	1	001000			X					805
264.	34.064	8.068	5.000	1	001110			X	X	X			805
265.	25.063	9.415	5.000	1	001110			X	X	X			805
266.	2.401	1.246	0.350	0	001110			X	X	X			0
267.	2.401	1.246	5.000	1	001000			X					805
268.	2.441	0.873	5.000	1	001110			X	X	X			805
269.	2.360	1.619	5.000	1	001110			X	X	X			805
270.	2.074	4.233	0.350	0	001110			X	X	X			0
271.	2.074	4.233	5.000	1	001000			X					805
272.	2.175	3.309	5.000	1	001110			X	X	X			805
273.	1.973	5.158	5.000	1	001110			X	X	X			805
274.	1.667	7.959	0.350	0	001110			X	X	X			0
275.	1.667	7.959	5.000	1	001000			X					805
276.	1.789	6.848	5.000	1	001110			X	X	X			805
277.	3.362	0.987	0.350	0	001110			X	X	X			0

278.	3.362	0.987	5.000	1	001000			X				805
279.	4.282	1.101	5.000	1	001110			X	X	X		805
280.	6.808	1.412	0.350	0	001110			X	X	X		0
281.	6.808	1.412	5.000	1	001000			X				805
282.	5.970	1.309	5.000	1	001110			X	X	X		805
283.	7.647	1.516	5.000	1	001110			X	X	X		805
284.	31.225	0.176	0.350	0	001110			X	X	X		0
285.	31.225	0.176	5.000	1	001000			X				805
286.	32.390	0.000	5.000	1	001110			X	X	X		805
287.	30.060	0.353	5.000	1	001110			X	X	X		805
288.	27.223	0.782	0.350	0	001110			X	X	X		0
289.	27.223	0.782	5.000	1	001000			X				805
290.	28.383	0.606	5.000	1	001110			X	X	X		805
291.	26.062	0.957	5.000	1	001110			X	X	X		805
292.	24.213	1.237	0.350	0	001110			X	X	X		0
293.	24.213	1.237	5.000	1	001000			X				805
294.	24.356	1.215	5.000	1	001110			X	X	X		805
295.	24.071	1.258	5.000	1	001110			X	X	X		805
296.	32.815	2.050	0.350	0	001110			X	X	X		0
297.	32.815	2.050	5.000	1	001000			X				805
298.	33.241	4.100	5.000	1	001110			X	X	X		805
299.	33.748	6.547	0.350	0	001110			X	X	X		0
300.	33.748	6.547	5.000	1	001000			X				805
301.	33.432	5.025	5.000	1	001110			X	X	X		805
302.	15.683	6.619	0.350	0	001110			X	X	X		0
303.	15.683	6.619	5.000	1	001000			X				805
304.	16.049	2.554	5.000	1	001110			X	X	X		805
305.	15.318	10.684	5.000	1	001110			X	X	X		805
306.	7.405	2.830	0.350	0	001110			X	X	X		0
307.	7.405	2.830	5.000	1	001000			X				805
308.	7.163	4.144	5.000	1	001110			X	X	X		805
309.	6.931	5.399	0.350	0	001110			X	X	X		0
310.	6.931	5.399	5.000	1	001000			X				805
311.	6.979	5.139	5.000	1	001110			X	X	X		805
312.	6.883	5.660	5.000	1	001110			X	X	X		805
313.	6.431	8.119	0.350	0	001110			X	X	X		0
314.	6.431	8.119	5.000	1	001000			X				805
315.	6.706	6.624	5.000	1	001110			X	X	X		805
316.	9.469	1.741	0.350	0	001110			X	X	X		0
317.	9.469	1.741	5.000	1	001000			X				805
318.	11.291	1.966	5.000	1	001110			X	X	X		805
319.	14.514	2.364	0.350	0	001110			X	X	X		0
320.	14.514	2.364	5.000	1	001000			X				805
321.	12.978	2.174	5.000	1	001110			X	X	X		805
322.	11.074	10.193	0.350	0	001110			X	X	X		0
323.	11.074	10.193	5.000	1	001000			X				805
324.	15.993	10.772	5.000	1	001110			X	X	X		805
325.	24.352	3.568	0.350	0	001110			X	X	X		0
326.	24.352	3.568	5.000	1	001000			X				805
327.	24.633	5.877	5.000	1	001110			X	X	X		805
328.	24.903	8.099	0.350	0	001110			X	X	X		0
329.	24.903	8.099	5.000	1	001000			X				805
330.	24.743	6.783	5.000	1	001110			X	X	X		805
331.	20.528	10.093	0.350	0	001110			X	X	X		0
332.	20.528	10.093	5.000	1	001000			X				805
333.	23.931	1.280	0.350	0	001110			X	X	X		0
334.	23.931	1.280	5.000	1	001000			X				805
335.	23.791	1.301	5.000	1	001110			X	X	X		805
336.	20.883	1.741	0.350	0	001110			X	X	X		0
337.	20.883	1.741	5.000	1	001000			X				805
338.	22.101	1.557	5.000	1	001110			X	X	X		805
339.	19.664	1.925	5.000	1	001110			X	X	X		805
340.	16.896	2.344	0.350	0	001110			X	X	X		0
341.	16.896	2.344	5.000	1	001000			X				805
342.	17.983	2.179	5.000	1	001110			X	X	X		805
343.	15.809	2.508	5.000	1	001110			X	X	X		805
344.	23.931	1.280	8.350	2	001000			X				806
345.	24.071	1.258	8.350	2	001110			X	X	X		806
346.	23.791	1.301	8.350	2	001110			X	X	X		806
347.	20.883	1.741	8.350	2	001000			X				806
348.	22.101	1.557	8.350	2	001110			X	X	X		806
349.	19.664	1.925	8.350	2	001110			X	X	X		806
350.	16.896	2.344	8.350	2	001000			X				806
351.	17.983	2.179	8.350	2	001110			X	X	X		806
352.	15.809	2.508	8.350	2	001110			X	X	X		806
353.	20.528	10.093	8.350	2	001000			X				806
354.	25.063	9.415	8.350	2	001110			X	X	X		806
355.	15.993	10.772	8.350	2	001110			X	X	X		806
356.	24.354	3.588	5.000	1	001000			X				805
357.	24.354	3.588	8.350	2	001000			X				806
358.	24.637	5.917	8.350	2	001110			X	X	X		806
359.	24.793	7.195	5.000	1	001000			X				805
360.	24.793	7.195	8.350	2	001000			X				806
361.	24.743	6.783	8.350	2	001110			X	X	X		806
362.	24.843	7.607	8.350	2	001110			X	X	X		806
363.	25.007	8.959	5.000	1	001000			X				805
364.	25.007	8.959	8.350	2	001000			X				806
365.	24.952	8.502	8.350	2	001110			X	X	X		806
366.	6.958	9.708	5.000	1	001000			X				805
367.	6.958	9.708	9.850	2	001000			X				806
368.	6.155	9.614	9.850	2	001110			X	X	X		806
369.	7.760	9.803	9.850	2	001110			X	X	X		806
370.	12.721	10.387	5.000	1	001000			X				805
371.	12.721	10.387	9.850	2	001000			X				806
372.	9.449	10.001	9.850	2	001110			X	X	X		806
373.	15.993	10.772	9.850	2	001110			X	X	X		806
374.	9.469	1.741	8.350	2	001000			X				806

375.	7.647	1.516	8.350	2	001110			X	X	X			806
376.	11.291	1.966	8.350	2	001110			X	X	X			806
377.	14.514	2.364	8.350	2	001000			X					806
378.	12.978	2.174	8.350	2	001110			X	X	X			806
379.	16.049	2.554	8.350	2	001110			X	X	X			806
380.	7.405	2.830	8.350	2	001000			X					806
381.	7.163	4.144	8.350	2	001110			X	X	X			806
382.	6.931	5.399	8.350	2	001000			X					806
383.	6.979	5.139	8.350	2	001110			X	X	X			806
384.	6.883	5.660	8.350	2	001110			X	X	X			806
385.	6.581	7.303	5.000	1	001000			X					805
386.	6.581	7.303	8.350	2	001000			X					806
387.	6.706	6.624	8.350	2	001110			X	X	X			806
388.	6.456	7.982	8.350	2	001110			X	X	X			806
389.	6.217	9.280	5.000	1	001000			X					805
390.	6.217	9.280	8.350	2	001000			X					806
391.	6.278	8.946	8.350	2	001110			X	X	X			806
392.	6.155	9.614	8.350	2	001110			X	X	X			806
393.	15.761	5.763	5.000	1	001000			X					805
394.	15.761	5.763	8.350	2	001000			X					806
395.	15.472	8.973	8.350	2	001110			X	X	X			806
396.	15.351	10.316	5.000	1	001000			X					805
397.	15.351	10.316	8.350	2	001000			X					806
398.	15.384	9.949	8.350	2	001110			X	X	X			806
399.	15.318	10.684	8.350	2	001110			X	X	X			806
400.	32.617	1.095	5.000	1	001000			X					805
401.	32.617	1.095	8.350	2	001000			X					806
402.	32.390	0.000	8.350	2	001110			X	X	X			806
403.	32.844	2.190	8.350	2	001110			X	X	X			806
404.	33.144	3.634	5.000	1	001000			X					805
405.	33.144	3.634	8.350	2	001000			X					806
406.	33.047	3.168	8.350	2	001110			X	X	X			806
407.	33.241	4.100	8.350	2	001110			X	X	X			806
408.	33.748	6.547	8.350	2	001000			X					806
409.	33.432	5.025	8.350	2	001110			X	X	X			806
410.	34.064	8.068	8.350	2	001110			X	X	X			806
411.	31.225	0.176	8.350	2	001000			X					806
412.	30.060	0.353	8.350	2	001110			X	X	X			806
413.	27.223	0.782	8.350	2	001000			X					806
414.	28.383	0.606	8.350	2	001110			X	X	X			806
415.	26.062	0.957	8.350	2	001110			X	X	X			806
416.	24.212	1.237	5.000	1	001000			X					805
417.	24.212	1.237	8.350	2	001000			X					806
418.	24.352	1.216	8.350	2	001110			X	X	X			806
419.	3.362	0.987	8.350	2	001000			X					806
420.	2.441	0.873	8.350	2	001110			X	X	X			806
421.	4.282	1.101	8.350	2	001110			X	X	X			806
422.	6.808	1.412	8.350	2	001000			X					806
423.	5.970	1.309	8.350	2	001110			X	X	X			806
424.	1.994	4.972	5.000	1	001000			X					805
425.	1.994	4.972	8.350	2	001000			X					806
426.	1.546	9.071	8.350	2	001110			X	X	X			806
427.	33.296	8.183	5.000	1	001000			X					805
428.	33.296	8.183	9.850	2	001000			X					806
429.	34.064	8.068	9.850	2	001110			X	X	X			806
430.	32.528	8.298	9.850	2	001110			X	X	X			806
431.	27.855	8.997	5.000	1	001000			X					805
432.	27.855	8.997	9.850	2	001000			X					806
433.	30.648	8.579	9.850	2	001110			X	X	X			806
434.	25.063	9.415	9.850	2	001110			X	X	X			806
435.	3.851	9.342	5.000	1	001000			X					805
436.	3.851	9.342	8.350	2	001000			X					806
437.	3.746	24.914	6.200	1	001110			X	X	X			805
438.	3.746	24.914	9.850	2	001110			X	X	X			806
439.	2.085	28.616	1.550	0	001110			X	X	X			0
440.	2.578	24.916	1.550	0	001110			X	X	X			0
441.	2.167	43.469	1.550	0	001110			X	X	X			0
442.	2.167	28.616	1.550	0	001110			X	X	X			0
443.	2.502	43.158	1.550	0	001110			X	X	X			0
444.	5.944	43.230	1.550	0	001110			X	X	X			0
445.	6.354	31.601	1.550	0	001110			X	X	X			0
446.	2.820	31.633	1.550	0	001110			X	X	X			0
447.	0.000	24.072	1.550	0	001110			X	X	X			0
448.	10.434	26.217	1.550	0	001110			X	X	X			0
449.	10.434	39.031	1.550	0	001110			X	X	X			0
450.	6.576	34.534	1.550	0	001110			X	X	X			0
451.	10.093	34.611	1.550	0	001110			X	X	X			0
452.	15.444	27.188	1.550	0	001110			X	X	X			0
453.	17.289	26.444	1.550	0	001110			X	X	X			0
454.	17.289	39.171	1.550	0	001110			X	X	X			0
455.	10.769	37.511	1.550	0	001110			X	X	X			0
456.	16.974	37.511	1.550	0	001110			X	X	X			0
457.	30.985	22.948	1.550	0	001110			X	X	X			0
458.	17.604	36.548	1.550	0	001110			X	X	X			0
459.	23.840	36.548	1.550	0	001110			X	X	X			0
460.	24.155	38.146	1.550	0	001110			X	X	X			0
461.	24.155	24.571	1.550	0	001110			X	X	X			0
462.	24.470	35.301	1.550	0	001110			X	X	X			0
463.	30.985	36.951	1.550	0	001110			X	X	X			0
464.	31.300	30.204	1.550	0	001110			X	X	X			0
465.	34.845	30.143	1.550	0	001110			X	X	X			0
466.	35.298	27.390	0.000	0	001110			X	X	X			0
467.	35.832	39.195	0.000	0	001110			X	X	X			0
468.	39.383	39.191	0.000	0	001110			X	X	X			0
469.	38.987	27.390	0.000	0	001110			X	X	X			0
470.	40.715	20.294	1.550	0	001110			X	X	X			0
471.	38.581	21.175	1.550	0	001110			X	X	X			0

472.	39.342	24.455	1.550	0	001110				X	X	X			0
473.	39.292	24.625	0.000	0	001110				X	X	X			0
474.	5.296	14.183	9.850	2	001110				X	X	X			806
475.	4.186	20.181	9.850	2	001110				X	X	X			806
476.	3.220	24.753	9.850	2	001110				X	X	X			806
477.	6.201	9.619	9.850	2	001110				X	X	X			806
478.	10.949	21.646	9.850	2	001110				X	X	X			806
479.	11.214	15.652	9.850	2	001110				X	X	X			806
480.	11.449	10.237	9.850	2	001110				X	X	X			806
481.	10.741	26.276	9.850	2	001110				X	X	X			806
482.	29.175	8.800	9.850	2	001110				X	X	X			806
483.	29.610	14.252	9.850	2	001110				X	X	X			806
484.	30.026	19.435	9.850	2	001110				X	X	X			806
485.	30.326	23.128	9.850	2	001110				X	X	X			806
486.	35.424	12.477	9.850	2	001110				X	X	X			806
487.	36.744	17.449	9.850	2	001110				X	X	X			806
488.	37.742	21.105	9.850	2	001110				X	X	X			806
489.	6.201	9.619	6.200	1	001110				X	X	X			805
490.	5.296	14.183	6.200	1	001110				X	X	X			805
491.	4.186	20.181	6.200	1	001110				X	X	X			805
492.	3.220	24.753	6.200	1	001110				X	X	X			805
493.	10.949	21.646	6.200	1	001110				X	X	X			805
494.	10.741	26.276	6.200	1	001110				X	X	X			805
495.	11.214	15.652	6.200	1	001110				X	X	X			805
496.	11.449	10.237	6.200	1	001110				X	X	X			805
497.	30.026	19.435	6.200	1	001110				X	X	X			805
498.	30.326	23.128	6.200	1	001110				X	X	X			805
499.	29.610	14.252	6.200	1	001110				X	X	X			805
500.	29.175	8.800	6.200	1	001110				X	X	X			805
501.	34.064	8.068	6.200	1	001110				X	X	X			805
502.	35.424	12.477	6.200	1	001110				X	X	X			805
503.	36.744	17.449	6.200	1	001110				X	X	X			805
504.	37.742	21.105	6.200	1	001110				X	X	X			805
505.	3.220	24.753	1.550	0	001110				X	X	X			0
506.	4.186	20.181	1.550	0	001110				X	X	X			0
507.	5.296	14.183	1.550	0	001110				X	X	X			0
508.	6.117	10.042	1.550	0	001110				X	X	X			0
509.	11.427	10.743	1.550	0	001110				X	X	X			0
510.	11.214	15.652	1.550	0	001110				X	X	X			0
511.	10.949	21.646	1.550	0	001110				X	X	X			0
512.	10.741	26.276	1.550	0	001110				X	X	X			0
513.	30.326	23.128	1.550	0	001110				X	X	X			0
514.	30.026	19.435	1.550	0	001110				X	X	X			0
515.	36.744	17.449	1.550	0	001110				X	X	X			0
516.	37.742	21.105	1.550	0	001110				X	X	X			0
517.	35.424	12.477	1.550	0	001110				X	X	X			0
518.	29.610	14.252	1.550	0	001110				X	X	X			0
519.	29.215	9.309	1.550	0	001110				X	X	X			0
520.	34.199	8.507	1.550	0	001110				X	X	X			0
521.	1.546	9.071	0.350	0	001110				X	X	X			0
522.	6.155	9.614	0.350	0	001110				X	X	X			0
523.	15.993	10.772	0.350	0	001110				X	X	X			0
524.	25.063	9.415	0.350	0	001110				X	X	X			0
525.	34.064	8.068	0.350	0	001110				X	X	X			0
526.	32.390	0.000	0.350	0	001110				X	X	X			0
527.	24.071	1.258	0.350	0	001110				X	X	X			0
528.	15.809	2.508	0.350	0	001110				X	X	X			0
529.	16.049	2.554	0.350	0	001110				X	X	X			0
530.	15.318	10.684	0.350	0	001110				X	X	X			0
531.	7.647	1.516	0.350	0	001110				X	X	X			0
532.	2.441	0.873	0.350	0	001110				X	X	X			0
533.	4.186	20.181	2.015	1	111111	X	X		X	X	X	X		0
534.	4.186	20.181	2.480	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
535.	4.186	20.181	2.945	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
536.	4.186	20.181	3.410	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
537.	4.186	20.181	3.875	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
538.	4.186	20.181	4.340	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
539.	4.186	20.181	4.805	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
540.	4.186	20.181	5.270	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
541.	4.186	20.181	5.735	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
542.	5.296	14.183	2.015	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
543.	5.296	14.183	2.480	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
544.	5.296	14.183	2.945	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
545.	5.296	14.183	3.410	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
546.	5.296	14.183	3.875	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
547.	5.296	14.183	4.340	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
548.	5.296	14.183	4.805	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
549.	5.296	14.183	5.270	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
550.	5.296	14.183	5.735	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
551.	36.744	17.449	2.015	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
552.	36.744	17.449	2.480	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
553.	36.744	17.449	2.945	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
554.	36.744	17.449	3.410	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
555.	36.744	17.449	3.875	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
556.	36.744	17.449	4.340	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
557.	36.744	17.449	4.805	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
558.	36.744	17.449	5.270	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
559.	36.744	17.449	5.735	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
560.	35.424	12.477	2.015	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
561.	35.424	12.477	2.480	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
562.	35.424	12.477	2.945	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
563.	35.424	12.477	3.410	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
564.	35.424	12.477	3.875	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
565.	35.424	12.477	4.340	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
566.	35.424	12.477	4.805	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
567.	35.424	12.477	5.270	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0
568.	35.424	12.477	5.735	1	111111	X	X	X	X	X	X	X		0

569.	[30.026]	[19.435]	2.015	1	111111	X	X	X	X	X	X		
570.	[30.026]	[19.435]	2.480	1	111111	X	X	X	X	X	X		
571.	[30.026]	[19.435]	2.945	1	111111	X	X	X	X	X	X		
572.	[30.026]	[19.435]	3.410	1	111111	X	X	X	X	X	X		
573.	[30.026]	[19.435]	3.875	1	111111	X	X	X	X	X	X		
574.	[30.026]	[19.435]	4.340	1	111111	X	X	X	X	X	X		
575.	[30.026]	[19.435]	4.805	1	111111	X	X	X	X	X	X		
576.	[30.026]	[19.435]	5.270	1	111111	X	X	X	X	X	X		
577.	[30.026]	[19.435]	5.735	1	111111	X	X	X	X	X	X		
578.	[29.610]	[14.252]	2.015	1	111111	X	X	X	X	X	X		
579.	[29.610]	[14.252]	2.480	1	111111	X	X	X	X	X	X		
580.	[29.610]	[14.252]	2.945	1	111111	X	X	X	X	X	X		
581.	[29.610]	[14.252]	3.410	1	111111	X	X	X	X	X	X		
582.	[29.610]	[14.252]	3.875	1	111111	X	X	X	X	X	X		
583.	[29.610]	[14.252]	4.340	1	111111	X	X	X	X	X	X		
584.	[29.610]	[14.252]	4.805	1	111111	X	X	X	X	X	X		
585.	[29.610]	[14.252]	5.270	1	111111	X	X	X	X	X	X		
586.	[29.610]	[14.252]	5.735	1	111111	X	X	X	X	X	X		
587.	[10.949]	[21.646]	2.015	1	111111	X	X	X	X	X	X		
588.	[10.949]	[21.646]	2.480	1	111111	X	X	X	X	X	X		
589.	[10.949]	[21.646]	2.945	1	111111	X	X	X	X	X	X		
590.	[10.949]	[21.646]	3.410	1	111111	X	X	X	X	X	X		
591.	[10.949]	[21.646]	3.875	1	111111	X	X	X	X	X	X		
592.	[10.949]	[21.646]	4.340	1	111111	X	X	X	X	X	X		
593.	[10.949]	[21.646]	4.805	1	111111	X	X	X	X	X	X		
594.	[10.949]	[21.646]	5.270	1	111111	X	X	X	X	X	X		
595.	[10.949]	[21.646]	5.735	1	111111	X	X	X	X	X	X		
596.	[11.214]	[15.652]	2.015	1	111111	X	X	X	X	X	X		
597.	[11.214]	[15.652]	2.480	1	111111	X	X	X	X	X	X		
598.	[11.214]	[15.652]	2.945	1	111111	X	X	X	X	X	X		
599.	[11.214]	[15.652]	3.410	1	111111	X	X	X	X	X	X		
600.	[11.214]	[15.652]	3.875	1	111111	X	X	X	X	X	X		
601.	[11.214]	[15.652]	4.340	1	111111	X	X	X	X	X	X		
602.	[11.214]	[15.652]	4.805	1	111111	X	X	X	X	X	X		
603.	[11.214]	[15.652]	5.270	1	111111	X	X	X	X	X	X		
604.	[11.214]	[15.652]	5.735	1	111111	X	X	X	X	X	X		
605.	[4.186]	[20.181]	6.606	2	111111	X	X	X	X	X	X		
606.	[4.186]	[20.181]	7.011	2	111111	X	X	X	X	X	X		
607.	[4.186]	[20.181]	7.417	2	111111	X	X	X	X	X	X		
608.	[4.186]	[20.181]	7.822	2	111111	X	X	X	X	X	X		
609.	[4.186]	[20.181]	8.228	2	111111	X	X	X	X	X	X		
610.	[4.186]	[20.181]	8.633	2	111111	X	X	X	X	X	X		
611.	[4.186]	[20.181]	9.039	2	111111	X	X	X	X	X	X		
612.	[4.186]	[20.181]	9.444	2	111111	X	X	X	X	X	X		
613.	[5.296]	[14.183]	6.606	2	111111	X	X	X	X	X	X		
614.	[5.296]	[14.183]	7.011	2	111111	X	X	X	X	X	X		
615.	[5.296]	[14.183]	7.417	2	111111	X	X	X	X	X	X		
616.	[5.296]	[14.183]	7.822	2	111111	X	X	X	X	X	X		
617.	[5.296]	[14.183]	8.228	2	111111	X	X	X	X	X	X		
618.	[5.296]	[14.183]	8.633	2	111111	X	X	X	X	X	X		
619.	[5.296]	[14.183]	9.039	2	111111	X	X	X	X	X	X		
620.	[5.296]	[14.183]	9.444	2	111111	X	X	X	X	X	X		
621.	[11.214]	[15.652]	6.606	2	111111	X	X	X	X	X	X		
622.	[11.214]	[15.652]	7.011	2	111111	X	X	X	X	X	X		
623.	[11.214]	[15.652]	7.417	2	111111	X	X	X	X	X	X		
624.	[11.214]	[15.652]	7.822	2	111111	X	X	X	X	X	X		
625.	[11.214]	[15.652]	8.228	2	111111	X	X	X	X	X	X		
626.	[11.214]	[15.652]	8.633	2	111111	X	X	X	X	X	X		
627.	[11.214]	[15.652]	9.039	2	111111	X	X	X	X	X	X		
628.	[11.214]	[15.652]	9.444	2	111111	X	X	X	X	X	X		
629.	[10.949]	[21.646]	6.606	2	111111	X	X	X	X	X	X		
630.	[10.949]	[21.646]	7.011	2	111111	X	X	X	X	X	X		
631.	[10.949]	[21.646]	7.417	2	111111	X	X	X	X	X	X		
632.	[10.949]	[21.646]	7.822	2	111111	X	X	X	X	X	X		
633.	[10.949]	[21.646]	8.228	2	111111	X	X	X	X	X	X		
634.	[10.949]	[21.646]	8.633	2	111111	X	X	X	X	X	X		
635.	[10.949]	[21.646]	9.039	2	111111	X	X	X	X	X	X		
636.	[10.949]	[21.646]	9.444	2	111111	X	X	X	X	X	X		
637.	[30.026]	[19.435]	6.606	2	111111	X	X	X	X	X	X		
638.	[30.026]	[19.435]	7.011	2	111111	X	X	X	X	X	X		
639.	[30.026]	[19.435]	7.417	2	111111	X	X	X	X	X	X		
640.	[30.026]	[19.435]	7.822	2	111111	X	X	X	X	X	X		
641.	[30.026]	[19.435]	8.228	2	111111	X	X	X	X	X	X		
642.	[30.026]	[19.435]	8.633	2	111111	X	X	X	X	X	X		
643.	[30.026]	[19.435]	9.039	2	111111	X	X	X	X	X	X		
644.	[30.026]	[19.435]	9.444	2	111111	X	X	X	X	X	X		
645.	[36.744]	[17.449]	6.606	2	111111	X	X	X	X	X	X		
646.	[36.744]	[17.449]	7.011	2	111111	X	X	X	X	X	X		
647.	[36.744]	[17.449]	7.417	2	111111	X	X	X	X	X	X		
648.	[36.744]	[17.449]	7.822	2	111111	X	X	X	X	X	X		
649.	[36.744]	[17.449]	8.228	2	111111	X	X	X	X	X	X		
650.	[36.744]	[17.449]	8.633	2	111111	X	X	X	X	X	X		
651.	[36.744]	[17.449]	9.039	2	111111	X	X	X	X	X	X		
652.	[36.744]	[17.449]	9.444	2	111111	X	X	X	X	X	X		
653.	[29.610]	[14.252]	6.606	2	111111	X	X	X	X	X	X		
654.	[29.610]	[14.252]	7.011	2	111111	X	X	X	X	X	X		
655.	[29.610]	[14.252]	7.417	2	111111	X	X	X	X	X	X		
656.	[29.610]	[14.252]	7.822	2	111111	X	X	X	X	X	X		
657.	[29.610]	[14.252]	8.228	2	111111	X	X	X	X	X	X		
658.	[29.610]	[14.252]	8.633	2	111111	X	X	X	X	X	X		
659.	[29.610]	[14.252]	9.039	2	111111	X	X	X	X	X	X		
660.	[29.610]	[14.252]	9.444	2	111111	X	X	X	X	X	X		
661.	[35.424]	[12.477]	6.606	2	111111	X	X	X	X	X	X		
662.	[35.424]	[12.477]	7.011	2	111111	X	X	X	X	X	X		
663.	[35.424]	[12.477]	7.417	2	111111	X	X	X	X	X	X		
664.	[35.424]	[12.477]	7.822	2	111111	X	X	X	X	X	X		
665.	[35.424]	[12.477]	8.228	2	111111	X	X	X	X	X	X		

666.	35.424	12.477	8.633	2	111111		X		X		X		X		X		X		0
667.	35.424	12.477	9.039	2	111111		X		X		X		X		X		X		0
668.	35.424	12.477	9.444	2	111111		X		X		X		X		X		X		0
669.	2.128	28.296	6.200	1	001110						X		X		X				805
670.	2.167	31.635	7.400	1	001110						X		X		X				805
671.	6.251	34.522	7.400	1	001110						X		X		X				805
672.	10.434	37.511	6.200	1	001110						X		X		X				805
673.	10.434	34.611	6.200	1	001110						X		X		X				805
674.	10.434	26.276	6.200	1	001110						X		X		X				805
675.	17.289	37.511	6.200	1	001110						X		X		X				805
676.	17.289	36.548	6.200	1	001110						X		X		X				805
677.	24.155	36.548	6.200	1	001110						X		X		X				805
678.	24.155	35.301	6.200	1	001110						X		X		X				805
679.	30.985	30.200	6.200	1	001110						X		X		X				805
680.	30.985	35.301	6.200	1	001110						X		X		X				805
681.	35.421	30.124	6.200	1	001110						X		X		X				805
682.	2.639	24.630	6.200	1	001110						X		X		X				805
683.	39.308	27.388	6.200	1	001110						X		X		X				805
684.	38.506	20.897	6.200	1	001110						X		X		X				805
685.	10.743	26.231	6.200	1	001110						X		X		X				805
686.	10.743	26.231	9.850	2	001110						X		X		X				806
687.	2.167	31.635	11.050	2	001110						X		X		X				806
688.	38.506	20.897	9.850	2	001110						X		X		X				806
689.	2.639	24.630	9.850	2	001110						X		X		X				806
690.	30.985	35.301	9.850	2	001110						X		X		X				806
691.	24.155	35.301	9.850	2	001110						X		X		X				806
692.	39.310	27.388	9.850	2	001110						X		X		X				806
693.	35.421	30.124	9.850	2	001110						X		X		X				806
694.	2.128	28.296	9.850	2	001110						X		X		X				806
695.	10.434	34.611	9.850	2	001110						X		X		X				806
696.	6.251	34.522	11.050	2	001110						X		X		X				806
697.	24.155	36.548	9.850	2	001110						X		X		X				806
698.	17.289	36.548	9.850	2	001110						X		X		X				806
699.	17.289	37.511	9.850	2	001110						X		X		X				806
700.	10.434	37.511	9.850	2	001110						X		X		X				806
701.	30.985	30.200	9.850	2	001110						X		X		X				806
702.	10.434	26.276	9.850	2	001110						X		X		X				806
703.	2.086	28.605	1.550	0	001110						X		X		X				0
704.	2.640	24.615	1.550	0	001110						X		X		X				0
705.	2.167	43.158	1.550	0	001110						X		X		X				0
706.	6.251	34.522	1.550	0	001110						X		X		X				0
707.	10.743	26.231	1.550	0	001110						X		X		X				0
708.	10.434	34.611	1.550	0	001110						X		X		X				0
709.	10.434	37.511	1.550	0	001110						X		X		X				0
710.	10.434	26.276	1.550	0	001110						X		X		X				0
711.	17.289	37.511	1.550	0	001110						X		X		X				0
712.	17.289	36.548	1.550	0	001110						X		X		X				0
713.	24.155	36.548	1.550	0	001110						X		X		X				0
714.	24.155	35.301	1.550	0	001110						X		X		X				0
715.	30.985	35.301	1.550	0	001110						X		X		X				0
716.	30.985	30.204	1.550	0	001110						X		X		X				0
717.	30.985	23.128	1.550	0	001110						X		X		X				0
718.	39.310	27.388	0.000	0	001110						X		X		X				0
719.	38.505	20.897	1.550	0	001110						X		X		X				0
720.	6.200	9.623	6.200	1	001110						X		X		X				805
721.	15.316	10.692	5.000	1	001110						X		X		X				805
722.	16.037	2.474	5.000	1	001110						X		X		X				805
723.	15.807	2.524	5.000	1	001110						X		X		X				805
724.	15.807	2.524	8.350	2	001110						X		X		X				806
725.	16.037	2.474	8.350	2	001110						X		X		X				806
726.	15.316	10.692	9.850	2	001110						X		X		X				806
727.	6.200	9.623	9.850	2	001110						X		X		X				806
728.	6.167	9.615	0.350	0	001110						X		X		X				0
729.	11.486	10.241	0.350	0	001110						X		X		X				0
730.	29.140	8.805	0.350	0	001110						X		X		X				0
731.	15.316	10.692	0.350	0	001110						X		X		X				0
732.	16.037	2.474	0.350	0	001110						X		X		X				0
733.	15.807	2.524	0.350	0	001110						X		X		X				0
734.	39.290	24.500	6.200	1	001110						X		X		X				805
735.	2.167	29.181	1.550	0	001110						X		X		X				0
736.	2.167	43.151	1.550	0	001110						X		X		X				0
737.	2.167	31.140	1.550	0	001110						X		X		X				0
738.	6.336	32.099	1.550	0	001110						X		X		X				0
739.	6.294	33.298	1.550	0	001110						X		X		X				0
740.	10.434	27.353	1.550	0	001110						X		X		X				0
741.	10.434	30.253	1.550	0	001110						X		X		X				0
742.	17.289	26.982	1.550	0	001110						X		X		X				0
743.	17.289	29.161	1.550	0	001110						X		X		X				0
744.	24.155	25.052	1.550	0	001110						X		X		X				0
745.	24.155	27.817	1.550	0	001110						X		X		X				0
746.	30.985	24.111	1.550	0	001110						X		X		X				0
747.	30.985	27.071	1.550	0	001110						X		X		X				0
748.	33.495	30.167	1.550	0	001110						X		X		X				0
749.	32.995	30.175	1.550	0	001110						X		X		X				0
750.	33.994	30.158	1.550	0	001110						X		X		X				0
751.	11.534	37.511	1.550	0	001110						X		X		X				0
752.	15.394	37.511	1.550	0	001110						X		X		X				0
753.	16.414	37.511	1.550	0	001110						X		X		X				0
754.	18.362	36.548	1.550	0	001110						X		X		X				0
755.	22.222	36.548	1.550	0	001110						X		X		X				0
756.	23.242	36.548	1.550	0	001110						X		X		X				0
757.	7.391	34.552	1.550	0	001110						X		X		X				0
758.	8.392	34.574	1.550	0	001110						X		X		X				0
759.	2.122	28.341	1.550	0	001110						X		X		X				0
760.	39.307	27.066	0.000	0	001110														

1763.	138.939	22.718	1.550	0	001110				X	X	X				0
1764.	138.590	21.213	1.550	0	001110				X	X	X				0
1765.	139.288	24.223	1.550	0	001110				X	X	X				0
1766.	125.228	35.301	1.550	0	001110				X	X	X				0
1767.	129.088	35.301	1.550	0	001110				X	X	X				0
1768.	130.108	35.301	1.550	0	001110				X	X	X				0
1769.	11.880	24.459	1.550	0	001110				X	X	X				0
1770.	3.761	24.845	1.550	0	001110				X	X	X				0
1771.	37.253	21.239	1.550	0	001110				X	X	X				0
1772.	4.104	9.372	0.350	0	001110				X	X	X				0
1773.	5.836	9.576	0.350	0	001110				X	X	X				0
1774.	2.360	1.619	0.350	0	001110				X	X	X				0
1775.	2.175	3.309	0.350	0	001110				X	X	X				0
1776.	1.973	5.158	0.350	0	001110				X	X	X				0
1777.	1.789	6.848	0.350	0	001110				X	X	X				0
1778.	4.282	1.101	0.350	0	001110				X	X	X				0
1779.	5.969	1.309	0.350	0	001110				X	X	X				0
1780.	30.060	0.353	0.350	0	001110				X	X	X				0
1781.	28.383	0.606	0.350	0	001110				X	X	X				0
1782.	26.062	0.957	0.350	0	001110				X	X	X				0
1783.	24.355	1.216	0.350	0	001110				X	X	X				0
1784.	33.241	4.101	0.350	0	001110				X	X	X				0
1785.	33.432	5.025	0.350	0	001110				X	X	X				0
1786.	7.163	4.144	0.350	0	001110				X	X	X				0
1787.	6.883	5.660	0.350	0	001110				X	X	X				0
1788.	6.979	5.139	0.350	0	001110				X	X	X				0
1789.	6.706	6.624	0.350	0	001110				X	X	X				0
1790.	11.291	1.966	0.350	0	001110				X	X	X				0
1791.	12.978	2.174	0.350	0	001110				X	X	X				0
1792.	24.633	5.877	0.350	0	001110				X	X	X				0
1793.	24.743	6.783	0.350	0	001110				X	X	X				0
1794.	23.791	1.301	0.350	0	001110				X	X	X				0
1795.	22.101	1.556	0.350	0	001110				X	X	X				0
1796.	19.664	1.925	0.350	0	001110				X	X	X				0
1797.	17.983	2.179	0.350	0	001110				X	X	X				0
1798.	17.289	26.684	6.200	1	001110				X	X	X				805
1799.	17.289	26.684	9.850	2	001110				X	X	X				806
1800.	6.201	9.619	5.000	1	001110				X	X	X				805
1801.	11.449	10.237	5.000	1	001110				X	X	X				805
1802.	29.175	8.800	5.000	1	001110				X	X	X				805
1803.	3.224	24.735	1.550	0	001110				X	X	X				0
1804.	17.289	26.684	1.550	0	001110				X	X	X				0
G.1.	19.504	22.020	4.650	1	110001		X	X					X		0
G.2.	19.646	21.343	8.300	2	110001		X	X					X		0

## Descrizione dei DATI SEZIONI

(Nella tabella Dati Sezioni, alcuni dati che per il Progetto corrente non risultano significativi possono essere omissi)

**Descrizione:** denominazione della sezione

**Tipologia:** la sezione viene definita anzitutto dalla propria tipologia, e poi dai parametri geometrici, espressi nel sistema di riferimento locale xyz. L'asse x è l'asse baricentrico dell'asta, con verso congiungente il nodo iniziale con il nodo finale; l'asse z è verticale e l'asse y è entrante nel piano xz. La terna xyz è destrorsa. Forze e spostamenti sono positivi se equiversi agli assi; coppie e rotazioni sono positive se antiorarie ( $\phi_i, z: x \rightarrow y$ ;  $\phi_i, y: z \rightarrow x$ ;  $\phi_i, x: y \rightarrow z$ ). La convenzione è invariata sia al nodo *i* iniziale, sia al nodo *j* finale.

Per tipologie notevoli, PCM calcola automaticamente i parametri statici e richiede, anziché tutti i parametri, solo i dati geometrici strettamente indispensabili.

Elenco dei possibili valori della Tipologia con i corrispondenti parametri:

**0 = Qualsiasi.** Vengono forniti tutti i parametri statici: *H sez. (cm)*, *A (cm<sup>2</sup>)*, *Jx, Jy, Jz (cm<sup>4</sup>)*, *Aty, Atz (cm<sup>2</sup>)*, *Alfa (°)*

*H sez.* è l'altezza della sezione ai fini del carico termico nel piano locale xz; *A* = area; *Jy, Jz* = momenti d'inerzia principali intorno agli assi locali principali *csi* e *eta*; *Jx* = momento d'inerzia torsionale (intorno a *x*); *Aty, Atz* = aree a taglio in direzione *y* e *z* locali; *Alfa* = angolo fra gli assi locali *csi* e *y (csi ed eta* coincidono con gli assi *y* e *z* quando *Alfa=0°*).

**1 = Rettangolare** (include la **Quadrata**). Parametri in input: *B, H (cm)*

*B* è la base della sezione, lato parallelo a *y*; *H* è l'altezza, lato parallelo a *z*.

**2 = Rettangolare cava.** Parametri in input: *B, H, Bi, Hi (cm)*

*B, H* = lati esterni, rispettivamente paralleli a *y* e a *z*; *b, h* = corrispondenti lati interni (=dimensioni della cavità).

**3 = Circolare.** Parametri in input: *R (cm)*

*R* è il raggio della sezione.

**4 = Circolare cava.** Parametri in input: *R, r (cm)*

*R, r* sono rispettivamente il raggio esterno ed il raggio interno della sezione.

**5 = T rovescia (trave di fondazione).** Parametri in input: *B, H, b, h (cm)*

*B* = base superiore (spessore anima); *b* = base inferiore (larghezza suola) (*B < b*);

*H* = altezza superiore (altezza anima); *h* = altezza inferiore (spessore suola).

**6 = T.** Parametri in input: *B, H, b, h (cm)*

*B* = base superiore (larghezza ala); *b* = base inferiore (spessore anima) (*B > b*);

*H* = altezza superiore (spessore ala); *h* = altezza inferiore (spessore anima).

**7 = L, ala sup., anima dx.**

**8 = L, ala sup., anima sx.**

**9 = L, ala inf., anima dx.**

**10 = L, ala inf., anima sx.** Parametri in input: *B, H, b, h (cm)*

*B* = base superiore; *b* = base inferiore; *H* = altezza superiore; *h* = altezza inferiore.

**11 = I (doppio T).** Parametri in input: *B, H, b, h (cm)*

*B* = base ala; *b* = spessore anima; *H* = altezza ala; *h* = altezza anima.

**12 = Acciaio: profilato IPE, HEA, HEB, HEM, L, UPN.** Parametri predeterminati. L'elenco delle sezioni disponibili è fornito nel file di testo *Acciaio.dat* installato in *VPcmFiles*. Sezioni di altri profilati potranno essere aggiunte come sezioni qualsiasi, specificandone i parametri statici.

**13 = Acciaio: sezione composta** generata dall'accoppiamento della sezione di un profilato secondo gli assi locali *y* e/o *z*.

## 6. Dati SEZIONI

N°	Tipologia	Descrizione	B / R	H / r	b / s	h / t	H sez.	Area	Jx	Jy	Jz	Aty	Atz
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m⁴)	(m⁴)	(m⁴)	(m²)	(m²)
1	0) Qualunque	Sez. Rigida	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
2	1) Rettangolare	300x500	0.300	0.500	0.000	0.000	0.500	1.50E-01	2.75E-03	3.13E-03	1.13E-03	1.25E-01	1.25E-01
3	1) Rettangolare	500x500	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	2.50E-01	8.80E-03	5.21E-03	5.21E-03	2.08E-01	2.08E-01
4	3) Circolare	d300	0.150	0.000	0.000	0.000	0.150	7.07E-02	7.95E-04	3.98E-04	3.98E-04	6.36E-02	6.36E-02
5	12) Profilato in Acciaio	HEA 100	0.100	0.096	0.005	0.008	0.096	2.12E-03	1.05E-07	3.49E-06	1.34E-06	7.52E-04	1.84E-03
6	1) Rettangolare	1400x120	1.400	0.120	0.000	0.000	0.120	1.68E-01	7.80E-04	2.02E-04	2.74E-02	1.40E-01	1.40E-01
7	1) Rettangolare	600x250	0.600	0.250	0.000	0.000	0.250	1.50E-01	2.29E-03	7.81E-04	4.50E-03	1.25E-01	1.25E-01
8	1) Rettangolare	1000x500	1.000	0.500	0.000	0.000	0.500	5.00E-01	2.81E-02	1.04E-02	4.17E-02	4.17E-01	4.17E-01
9	1) Rettangolare	500x1800	0.500	1.800	0.000	0.000	1.800	9.00E-01	6.25E-02	2.43E-01	1.88E-02	7.50E-01	7.50E-01
10	1) Rettangolare	1000x250	1.000	0.250	0.000	0.000	0.250	2.50E-01	4.45E-03	1.30E-03	2.08E-02	2.08E-01	2.08E-01
11	1) Rettangolare	684x880	0.684	0.880	0.000	0.000	0.880	6.02E-01	4.85E-02	3.88E-02	2.35E-02	5.02E-01	5.02E-01
12	1) Rettangolare	684x1201	0.684	1.201	0.000	0.000	1.201	8.22E+00	1.26E+00	9.88E+01	3.20E-01	6.85E+00	6.85E+00
13	1) Rettangolare	684x550	0.684	0.550	0.000	0.000	0.550	3.76E-01	1.91E-02	9.48E-03	1.47E-02	3.14E-01	3.14E-01
14	1) Rettangolare	642x498	0.642	0.498	0.000	0.000	0.498	3.20E-01	1.37E-02	6.61E-03	1.10E-02	2.66E-01	2.66E-01
15	1) Rettangolare	642x2133	0.642	2.133	0.000	0.000	2.133	1.37E+00	1.53E-01	5.19E-01	4.70E-02	1.14E+00	1.14E+00
16	1) Rettangolare	642x1625	0.642	1.625	0.000	0.000	1.625	1.04E+00	1.07E-01	2.30E-01	3.58E-02	8.69E-01	8.69E-01
17	1) Rettangolare	642x981	0.642	0.981	0.000	0.000	0.981	6.30E-01	5.02E-02	5.05E-02	2.16E-02	5.25E-01	5.25E-01
18	1) Rettangolare	642x2550	0.642	2.550	0.000	0.000	2.550	1.64E+00	1.92E-01	8.87E-01	5.62E-02	1.36E+00	1.36E+00
19	1) Rettangolare	642x3000	0.642	3.000	0.000	0.000	3.000	1.93E+00	2.33E-01	1.44E+00	6.62E-02	1.61E+00	1.61E+00
20	1) Rettangolare	642x1550	0.642	1.550	0.000	0.000	1.550	9.95E-01	1.00E-01	1.99E-01	3.42E-02	8.29E-01	8.29E-01
21	1) Rettangolare	670x1136	0.670	1.136	0.000	0.000	1.136	7.61E-01	7.03E-02	8.19E-02	2.85E-02	6.34E-01	6.34E-01
22	1) Rettangolare	670x8778	0.670	8.778	0.000	0.000	8.778	5.88E+00	8.55E-01	3.78E+01	2.20E-01	4.90E+00	4.90E+00
23	1) Rettangolare	670x100	0.670	0.100	0.000	0.000	0.100	6.70E-02	2.07E-04	5.58E-05	2.51E-03	5.58E-02	5.58E-02
24	1) Rettangolare	630x538	0.630	0.538	0.000	0.000	0.538	3.39E-01	1.57E-02	8.18E-03	1.12E-02	2.82E-01	2.82E-01
25	1) Rettangolare	630x10010	0.630	10.010	0.000	0.000	10.010	6.31E+00	8.17E-01	5.27E+01	2.09E-01	5.26E+00	5.26E+00
26	1) Rettangolare	630x100	0.630	0.100	0.000	0.000	0.100	6.30E-02	1.93E-04	5.25E-05	2.08E-03	5.25E-02	5.25E-02
27	1) Rettangolare	630x481	0.630	0.481	0.000	0.000	0.481	3.03E-01	1.22E-02	5.84E-03	1.00E-02	2.53E-01	2.53E-01
28	1) Rettangolare	630x10329	0.630	10.329	0.000	0.000	10.329	6.51E+00	8.44E-01	5.79E+01	2.15E-01	5.42E+00	5.42E+00
29	1) Rettangolare	630x1163	0.630	1.163	0.000	0.000	1.163	7.33E-01	6.27E-02	8.26E-02	2.42E-02	6.11E-01	6.11E-01
30	1) Rettangolare	630x9880	0.630	9.880	0.000	0.000	9.880	6.22E+00	8.06E-01	5.06E+01	2.06E-01	5.19E+00	5.19E+00
31	1) Rettangolare	630x1000	0.630	1.000	0.000	0.000	1.000	6.30E-01	4.95E-02	5.25E-02	2.08E-02	5.25E-01	5.25E-01
32	1) Rettangolare	630x1300	0.630	1.300	0.000	0.000	1.300	8.19E-01	7.42E-02	1.15E-01	2.71E-02	6.83E-01	6.83E-01
33	1) Rettangolare	600x765	0.600	0.765	0.000	0.000	0.765	4.59E-01	2.83E-02	2.24E-02	1.38E-02	3.83E-01	3.83E-01
34	1) Rettangolare	600x1020	0.600	1.020	0.000	0.000	1.020	6.12E-01	4.54E-02	5.31E-02	1.84E-02	5.10E-01	5.10E-01
35	1) Rettangolare	600x1300	0.600	1.300	0.000	0.000	1.300	7.80E-01	6.55E-02	1.10E-01	2.34E-02	6.50E-01	6.50E-01
36	1) Rettangolare	600x758	0.600	0.758	0.000	0.000	0.758	4.55E-01	2.78E-02	2.18E-02	1.36E-02	3.79E-01	3.79E-01
37	1) Rettangolare	630x5103	0.630	5.103	0.000	0.000	5.103	3.21E+00	4.02E-01	6.98E+00	1.06E-01	2.68E+00	2.68E+00
38	1) Rettangolare	630x16109	0.630	16.109	0.000	0.000	16.109	1.01E+01	1.33E+00	2.19E+02	3.36E-01	8.46E+00	8.46E+00
39	1) Rettangolare	650x3779	0.650	3.779	0.000	0.000	3.779	2.46E+00	3.15E-01	2.92E+00	8.65E-02	2.05E+00	2.05E+00
40	1) Rettangolare	600x1001	0.600	1.001	0.000	0.000	1.001	6.01E-01	4.41E-02	5.02E-02	1.80E-02	5.01E-01	5.01E-01
41	1) Rettangolare	600x3455	0.600	3.455	0.000	0.000	3.455	2.07E+00	2.26E-01	2.06E+00	6.22E-02	1.73E+00	1.73E+00
42	1) Rettangolare	650x545	0.650	0.545	0.000	0.000	0.545	3.54E-01	1.71E-02	8.77E-03	1.25E-02	2.95E-01	2.95E-01
43	1) Rettangolare	650x12125	0.650	12.125	0.000	0.000	12.125	7.88E+00	1.09E+00	9.66E+01	2.77E-01	6.57E+00	6.57E+00
44	1) Rettangolare	650x900	0.650	0.900	0.000	0.000	0.900	5.85E-01	4.48E-02	3.95E-02	2.06E-02	4.88E-01	4.88E-01
45	1) Rettangolare	650x508	0.650	0.508	0.000	0.000	0.508	3.30E-01	1.46E-02	7.10E-03	1.16E-02	2.75E-01	2.75E-01
46	1) Rettangolare	650x2294	0.650	2.294	0.000	0.000	2.294	1.49E+00	1.74E-01	6.54E-01	5.25E-02	1.24E+00	1.24E+00
47	1) Rettangolare	650x1625	0.650	1.625	0.000	0.000	1.625	1.06E+00	1.11E-01	2.32E-01	3.72E-02	8.80E-01	8.80E-01
48	1) Rettangolare	650x990	0.650	0.990	0.000	0.000	0.990	6.44E-01	5.25E-02	5.26E-02	2.27E-02	5.36E-01	5.36E-01
49	1) Rettangolare	650x2900	0.650	2.900	0.000	0.000	2.900	1.89E+00	2.32E-01	1.32E+00	6.64E-02	1.57E+00	1.57E+00
50	1) Rettangolare	650x3000	0.650	3.000	0.000	0.000	3.000	1.95E+00	2.41E-01	1.46E+00	6.87E-02	1.63E+00	1.63E+00
51	1) Rettangolare	650x1900	0.650	1.900	0.000	0.000	1.900	1.24E+00	1.37E-01	3.72E-01	4.35E-02	1.03E+00	1.03E+00
52	1) Rettangolare	650x3551	0.650	3.551	0.000	0.000	3.551	2.31E+00	2.94E-01	2.43E+00	8.13E-02	1.92E+00	1.92E+00
53	1) Rettangolare	650x3689	0.650	3.689	0.000	0.000	3.689	2.40E+00	3.07E-01	2.72E+00	8.44E-02	2.00E+00	2.00E+00
54	1) Rettangolare	600x3090	0.600	3.090	0.000	0.000	3.090	1.85E+00	1.99E-01	1.48E+00	5.56E-02	1.55E+00	1.55E+00
55	1) Rettangolare	600x2	0.600	0.002	0.000	0.000	0.002	1.20E-03	1.60E-09	4.00E-10	3.60E-05	1.00E-03	1.00E-03
56	1) Rettangolare	600x1299	0.600	1.299	0.000	0.000	1.299	7.79E-01	6.54E-02	1.10E-01	2.34E-02	6.50E-01	6.50E-01
57	1) Rettangolare	630x3840	0.630	3.840	0.000	0.000	3.840	2.42E+00	2.93E-01	2.97E+00	8.00E-02	2.02E+00	2.02E+00
58	1) Rettangolare	630x3589	0.630	3.589	0.000	0.000	3.589	2.26E+00	2.72E-01	2.43E+00	7.48E-02	1.88E+00	1.88E+00
59	1) Rettangolare	650x3848	0.650	3.848	0.000	0.000	3.848	2.50E+00	3.22E-01	3.09E+00	8.81E-02	2.08E+00	2.08E+00
60	1) Rettangolare	600x3099	0.600	3.099	0.000	0.000	3.099	1.86E+00	2.00E-01	1.49E+00	5.58E-02	1.55E+00	1.55E+00
61	1) Rettangolare	650x350	0.650	0.350	0.000	0.000	0.350	2.28E-01	6.03E-03	2.32E-03	8.01E-03	1.90E-01	1.90E-01
62	1) Rettangolare	650x1200	0.650	1.200	0.000	0.000	1.200	7.80E-01	7.11E-02	9.36E-02	2.75E-02	6.50E-01	6.50E-01
63	1) Rettangolare	650x1150	0.650	1.150	0.000	0.000	1.150	7.48E-01	6.66E-02	8.24E-02	2.63E-02	6.23E-01	6.23E-01
64	1) Rettangolare	650x537	0.650	0.537	0.000	0.000	0.537	3.49E-01	1.66E-02	8.39E-03	1.23E-02	2.91E-01	2.91E-01
65	1) Rettangolare	650x1650	0.650	1.650	0.000	0.000	1.650	1.07E+00	1.13E-01	2.43E-01	3.78E-02	8.94E-01	8.94E-01
66	1) Rettangolare	642x350	0.642	0.350	0.000	0.000	0.350	2.25E-01	5.92E-03	2.29E-03	7.72E-03	1.87E-01	1.87E-01
67	1) Rettangolare	642x2000	0.642	2.000	0.000	0.000	2.000	1.28E+00	1.41E-01	4.28E-01	4.41E-02	1.07E+00	1.07E+00
68	1) Rettangolare	684x100	0.684	0.100	0.000	0.000	0.100	6.84E-02	2.12E-04	5.70E-05	2.67E-03	5.70E-02	5.70E-02
69	1) Rettangolare	630x2576	0.630	2.576	0.000	0.000	2.576	1.62E+00	1.84E-01	8.97E-01	5.37E-02	1.35E+00	1.35E+00
70	1) Rettangolare	630x321	0.630	0.321	0.000	0.000	0.321	2.02E-01	4.64E-03	1.74E-03	6.69E-03	1.69E-01	1.69E-01
71	1) Rettangolare	630x1350	0.630	1.350	0.000	0.000	1.350	8.51E-01	7.84E-02	1.29E-01	2.81E-02	7.09E-01	7.09E-01
72	1) Rettangolare	640x9101	0.640	9.101	0.000	0.000	9.101	5.82E+00	7.75E-01	4.02E+01	1.99E-01	4.85E+00	4.85E+00
73	1) Rettangolare	630x750	0.630	0.750	0.000	0.000	0.750	4.73E-01	3.05E-02	2.21E-02	1.56E-02	3.94E-01	3.94E-01
74	1) Rettangolare	630x1860	0.630	1.860	0.000	0.000	1.860	1.17E+00	1.22E-01	3.38E-01	3.88E-02	9.77E-01	9.77E-01
75	1) Rettangolare	630x2236	0.630	2.236	0.000	0.000	2.236	1.41E+00					

89	1)	Rettangolare	600x1350	0.600	1.350	0.000	0.000	1.350	8.10E-01	6.92E-02	1.23E-01	2.43E-02	6.75E-01	6.75E-01
90	1)	Rettangolare	600x3672	0.600	3.672	0.000	0.000	3.672	2.20E+00	2.42E-01	2.48E+00	6.61E-02	1.84E+00	1.84E+00
91	1)	Rettangolare	600x3095	0.600	3.095	0.000	0.000	3.095	1.86E+00	2.00E-01	1.48E+00	5.57E-02	1.55E+00	1.55E+00
92	1)	Rettangolare	630x9905	0.630	9.905	0.000	0.000	9.905	6.24E+00	8.08E-01	5.10E+01	2.06E-01	5.20E+00	5.20E+00
93	1)	Rettangolare	550x4652	0.550	4.652	0.000	0.000	4.652	2.56E+00	2.44E-01	4.61E+00	6.45E-02	2.13E+00	2.13E+00
94	1)	Rettangolare	550x2651	0.550	2.651	0.000	0.000	2.651	1.46E+00	1.30E-01	8.54E-01	3.68E-02	1.22E+00	1.22E+00
95	1)	Rettangolare	640x9171	0.640	9.171	0.000	0.000	9.171	5.87E+00	7.82E-01	4.11E+01	2.00E-01	4.89E+00	4.89E+00
96	1)	Rettangolare	600x284	0.600	0.284	0.000	0.000	0.284	1.70E-01	3.17E-03	1.15E-03	5.11E-03	1.42E-01	1.42E-01
97	1)	Rettangolare	600x2465	0.600	2.465	0.000	0.000	2.465	1.48E+00	1.52E-01	7.49E-01	4.44E-02	1.23E+00	1.23E+00
98	1)	Rettangolare	600x2199	0.600	2.199	0.000	0.000	2.199	1.32E+00	1.33E-01	5.32E-01	3.96E-02	1.10E+00	1.10E+00
99	1)	Rettangolare	600x950	0.600	0.950	0.000	0.000	0.950	5.70E-01	4.06E-02	4.29E-02	1.71E-02	4.75E-01	4.75E-01
100	1)	Rettangolare	550x4692	0.550	4.692	0.000	0.000	4.692	2.58E+00	2.47E-01	4.73E+00	6.51E-02	2.15E+00	2.15E+00
101	1)	Rettangolare	550x830	0.550	0.830	0.000	0.000	0.830	4.57E-01	2.65E-02	2.62E-02	1.15E-02	3.80E-01	3.80E-01
102	1)	Rettangolare	550x919	0.550	0.919	0.000	0.000	0.919	5.05E-01	3.12E-02	3.56E-02	1.27E-02	4.21E-01	4.21E-01
103	1)	Rettangolare	550x1150	0.550	1.150	0.000	0.000	1.150	6.33E-01	4.39E-02	6.97E-02	1.59E-02	5.27E-01	5.27E-01
104	1)	Rettangolare	630x1616	0.630	1.616	0.000	0.000	1.616	1.02E+00	1.01E-01	2.22E-01	3.37E-02	8.48E-01	8.48E-01
105	1)	Rettangolare	630x6589	0.630	6.589	0.000	0.000	6.589	4.15E+00	5.28E-01	1.50E+01	1.37E-01	3.46E+00	3.46E+00
106	1)	Rettangolare	630x2450	0.630	2.450	0.000	0.000	2.450	1.54E+00	1.73E-01	7.72E-01	5.11E-02	1.29E+00	1.29E+00
107	1)	Rettangolare	600x1381	0.600	1.381	0.000	0.000	1.381	8.29E-01	7.15E-02	1.32E-01	2.49E-02	6.91E-01	6.91E-01
108	1)	Rettangolare	600x679	0.600	0.679	0.000	0.000	0.679	4.07E-01	2.29E-02	1.57E-02	1.22E-02	3.40E-01	3.40E-01
109	1)	Rettangolare	600x1150	0.600	1.150	0.000	0.000	1.150	6.90E-01	5.47E-02	7.60E-02	2.07E-02	5.75E-01	5.75E-01
110	1)	Rettangolare	630x6445	0.630	6.445	0.000	0.000	6.445	4.06E+00	5.16E-01	1.41E+01	1.34E-01	3.38E+00	3.38E+00
111	1)	Rettangolare	630x738	0.630	0.738	0.000	0.000	0.738	4.65E-01	2.96E-02	2.11E-02	1.54E-02	3.87E-01	3.87E-01
112	1)	Rettangolare	630x1150	0.630	1.150	0.000	0.000	1.150	7.25E-01	6.17E-02	7.98E-02	2.40E-02	6.04E-01	6.04E-01
113	1)	Rettangolare	550x2237	0.550	2.237	0.000	0.000	2.237	1.23E+00	1.06E-01	5.13E-01	3.10E-02	1.03E+00	1.03E+00
114	1)	Rettangolare	550x952	0.550	0.952	0.000	0.000	0.952	5.24E-01	3.30E-02	3.95E-02	1.32E-02	4.36E-01	4.36E-01
115	1)	Rettangolare	630x8247	0.630	8.247	0.000	0.000	8.247	5.20E+00	6.68E-01	2.94E+01	1.72E-01	4.33E+00	4.33E+00
116	1)	Rettangolare	640x1553	0.640	1.553	0.000	0.000	1.553	9.94E-01	9.97E-02	2.00E-01	3.39E-02	8.28E-01	8.28E-01
117	1)	Rettangolare	640x5648	0.640	5.648	0.000	0.000	5.648	3.61E+00	4.69E-01	9.61E+00	1.23E-01	3.01E+00	3.01E+00
118	1)	Rettangolare	640x2450	0.640	2.450	0.000	0.000	2.450	1.57E+00	1.81E-01	7.84E-01	5.35E-02	1.31E+00	1.31E+00
119	1)	Rettangolare	630x4641	0.630	4.641	0.000	0.000	4.641	2.92E+00	3.62E-01	5.25E+00	9.67E-02	2.44E+00	2.44E+00

## Descrizione dei DATI ASTE

(Nella tabella Dati Aste, alcuni dati che per il Progetto corrente non risultano significativi possono essere omissi)

**N°:** numero progressivo dell'asta

**Tipologia:** stringa descrittiva dell'asta. Nell'analisi di strutture in muratura, la stringa viene utilizzata per l'identificazione della tipologia dell'asta, adottando la seguente convenzione:

**M** = maschio murario (parete in muratura ordinaria): M.i.j indica il Maschio i del piano j

**C** = parete o pilastro in c.a.: C.i.j indica la parete i del piano j

**T** = trave. T.i.j indica la trave i del piano j

**H** = pilastro in acciaio

**S** = striscia muraria (fascia di piano superiore, cioè di soprafinestra). S.i.j indica la striscia i del piano j

**A** = parete in muratura armata; A.i.j: parete i del piano j

**F** = sottofinestra (fascia di piano inferiore). F.i.j indica il sottofinestra i del piano j

**Z** = elemento di fondazione

**K** = collegamenti rigidi

**W** = elementi di cerchiatura

**X** = bielle di controvento in acciaio

**N, V** = blocco (di arco)

**J** = giunto (di arco)

**P** = pilastro murario

**Lungh.:** lunghezza dell'asta (coincidente con la distanza fra i nodi i e j)

**Lungh. def. xz:** lunghezza di deformazione dell'asta nel piano locale xz, dipendente dalla lunghezza dell'asta e delle sue zone rigide

**Rigidità i xz, j xz:** lunghezza tratti estremi rigidi, iniziale (al nodo i) e finale (al nodo j) nel piano di flessione locale xz.

**Lungh. def. xy:** lunghezza di deformazione dell'asta nel piano locale xy, dipendente dalla lunghezza dell'asta e delle sue zone rigide

**Rigidità i xy, j xy:** lunghezza tratti estremi rigidi, iniziale (al nodo i) e finale (al nodo j) nel piano di flessione locale xy.

I tratti rigidi possono essere diversi nei due piani di flessione xy e xz. Questa distinzione è particolarmente utile nel calcolo di edifici in muratura, dove le zone rigide per flessione complanare sono generalmente diverse da quelle per flessione ortogonale al piano della parete

**Inf.rig.:** X indica che l'asta è considerata infinitamente rigida

**N° Sez.:** numero identificativo della sezione dell'asta, le cui caratteristiche sono descritte nei Dati Sezioni (le dimensioni B e H per la tipologia di sezione rettangolare, quadrata, circolare o circolare cava possono essere indicate nella tabella dati Aste a lato di N° Sez)

**Ang. rot.:** angolo in gradi che rappresenta la rotazione degli assi principali per fare in modo che il riferimento locale principale si sovrapponga al riferimento locale (parallelo alla terna globale nel caso delle travi). L'angolo è positivo se orario, visto dall'asta (osservatore che da +x guarda il nodo iniziale i). Per maggiori dettagli, consultare le figure allegate nella descrizione delle Convenzioni sui sistemi di riferimento

**N° Mat.:** numero identificativo del materiale dell'asta, le cui caratteristiche sono descritte nei Dati Materiali

**Mur. nuova:** X indica che l'asta è costituita da materiale murario nuovo

**E, G, fm, fvm0, fhm:** parametri meccanici e resistenze dell'asta. Coincidono con i corrispondenti parametri del materiale costituente l'asta, tranne i casi in cui siano applicati coefficienti correttivi o l'Utente abbia specificato direttamente i valori dei parametri meccanici corrispondenti ad un determinato intervento (p.es. reti in GFRP)

**% K elast. (rig.fess.):** percentuale di rigidezza elastica da utilizzare nel calcolo della struttura. Frequentemente questo valore è pari al 100%, ma in alcuni casi può essere richiesto un valore inferiore. Ad esempio, nell'analisi sismica di edifici in muratura può essere necessario fare riferimento a rigidezze fessurate (§7.8.1.5.2), spesso assunte pari alla metà di quelle elastiche (e quindi: %K elast = 50%). Ad eventuali elementi in altra tecnologia (c.a.) presenti nell'edificio murario (struttura mista) che siano considerati collaboranti ma sempre in regime elastico (rispetto alla muratura che invece determina il raggiungimento degli stati limite), può essere attribuita la rigidezza fessurata anche in analisi non lineare

**Paramento:** indica il paramento murario cui l'asta appartiene

**Assemblaggio:** stringa alfanumerica utilizzata per l'eventuale assemblaggio della rigidezza flessionale EJ per maschi contigui

**Malta buona, Giunti sottili, Ricorsi, Connessione** (trasversale), **Nucleo scadente:** caratteristiche di materiale murario esistente che determinano fattori correttivi per i parametri meccanici e di resistenza (§C8A.2, Tab.C8A.2.2)

**K Wink.:** coefficiente di sottofondo di Winkler per il calcolo della trave su suolo elastico. Il valore 0 indica travi libere (non su suolo elastico)

**App. su terr.:** interfaccia struttura / terreno, ossia suola o larghezza di appoggio. Può essere direttamente la base della trave di fondazione, ma anche la

larghezza del magrone. Questo parametro acquista significato solo in caso di trave su suolo elastico

**q<sub>lim</sub>**: capacità limite del terreno in corrispondenza della trave di fondazione. Questo parametro viene utilizzato per le verifiche di capacità portante del terreno (stato limite GEO), eseguite con Approccio 2 (§6.4.2.1), statiche e sismiche

**Nodo i, j**: numeri identificativi del nodo iniziale (i) e del nodo finale (j)

**Vinc. i, j**: vincolamento interno dell'asta, rispettivamente al nodo iniziale ed al nodo finale, con riferimento al *sistema di assi locali xyz*.

Il vincolamento interno 000000 è indicato anche con *incastro*. Alcuni casi notevoli sono i seguenti:

Asta con nodi di continuità (travi e pilastri di telai a nodi continui) [beam]: 000000, 000000

Un'asta il cui nodo iniziale corrisponde ad un vincolo esterno a cerniera può innestarsi in tale nodo con il vincolo continuo 000000, in quanto è la cerniera stessa esterna che determinerà in tale nodo il momento nullo.

Asta incernierata [truss] 2D nel piano XZ: 000010 - 000010

La sequenza dei 6 valori è: u - v - w -  $\phi_x$  -  $\phi_y$  -  $\phi_z$ , con riferimento al *sistema di assi locale x y z*.

Il valore 1 indica che lo spostamento è libero (in questo caso, la rotazione agli estremi dell'elemento biella).

Asta incernierata [truss] 3D: 000111 - 000011

non si possono usare cerniere sferiche ad entrambi gli estremi dell'asta, perché la si rende labile rotazionalmente attorno all'asse x.

Asta incastro - cerniera (2D): 000000 - 000010

Asta cerniera - incastro (2D): 000010 - 000000

**G. Inc. ixy, jxy, ixz, jxz**: gradi di incastro:  $i'_{xy}$  ( $\phi_{i,z}$  in  $i'$ ) -  $j'_{xy}$  ( $\phi_{j,z}$  in  $j'$ ) -  $i'_{xz}$  ( $\phi_{i,z}$  in  $i'$ ) -  $j'_{xz}$  ( $\phi_{j,z}$  in  $j'$ ): consentono la definizione di vincoli di semincastro interni agli estremi della luce deformabile dell'asta, fornendo un valore compreso fra 0 (componente rotazionale svincolata) e 1 (incastro interno). I gradi di incastro possono essere utilizzati nella risoluzione di schemi sottoposti ad analisi lineare; nell'ambito dell'analisi non lineare, essi consentono la rappresentazione della degradazione della rigidità alla rotazione di aste che hanno raggiunto la plasticizzazione a pressoflessione ma ancora reagenti (cioè non ancora collassate).

**Inter.irrigid.**: distanza fra muri trasversali per la specchiatura entro cui si trova confinata la parete. Questo parametro ha effetto nelle verifiche sismiche a pressoflessione ortogonale secondo le azioni convenzionali (§7.2.3) e nelle verifiche statiche con il metodo dell'articolazione (§4.5.6.2). In tali verifiche, la parete viene considerata appoggiata agli estremi della luce deformabile nel piano ortogonale. Se l'interasse di irrigidimento 'a' è >0, viene considerato un comportamento a piastra (parete ben ammassata nei muri trasversali). Se  $a=B$ , con  $B$ =base (dimensione complanare) della parete, ciò equivale a considerare che la parete sia vincolata esattamente ai suoi bordi laterali; se  $a>B$ , la parete appartiene ad una specchiatura più ampia definita dai muri trasversali.  $a=0$  equivale a considerare un comportamento a trave, con parete libera quindi da vincoli laterali

**Drift PressoFl., Taglio**: specifica il massimo drift di piano (= deformazione angolare = spostamento / altezza deformabile) a pressoflessione e a taglio complanari. I valori di riferimento proposti da NTC08 sono i seguenti: per muratura nuova ordinaria: press. 0.8%H, taglio 0.4%H; per muratura nuova armata: press. 1.2%H, taglio 0.6%H; per muratura esistente: press. 0.6%H, taglio 0.4%H. Per H si intende l'altezza deformabile complanare alla parete

**Arm.: Asxy, cxy, Asxz, cxz**: armatura per pareti o fasce dotati di barre in acciaio o elementi resistenti a trazione. Per elementi verticali (pareti e pilastri, in muratura e in c.a.) l'armatura Asxy si riferisce al piano di sollecitazione locale xy, e Asxz al piano locale xz; tali armature sono simmetriche. Per elementi orizzontali (fasce murarie, travi), Asxy indica l'armatura in estradosso e Asxz l'armatura in intradosso: la verifica di resistenza viene infatti eseguita solo nel piano complanare locale xz, e prevede la possibilità di un'armatura non simmetrica (ad es. fasce murarie con elemento resistente a trazione solo in estradosso - tipo cordolo in c.a. - o solo in intradosso - architrave che delimita l'apertura sottostante). Queste armature non riguardano i casi di elementi verticali o orizzontali consolidati con sistemi FRP / CAM / Reticolatus per i quali i parametri geometrici e meccanici sono definiti in modo specifico

**St.: Aswxy, xz, s**: per gli elementi in cemento armato, aventi tipologia: C, R (elementi verticali) o T, Z (elementi orizzontali in elevazione: T o in fondazione: Z), Asw indica l'armatura delle staffe nei due piani di flessione xy e xz (per gli elementi orizzontali, la verifica a taglio riguarda solo il piano xz); s indica il passo delle staffe. L'armatura a taglio si intende riferita alle zone di estremità dell'elemento, cioè nelle sezioni iniziale e finale della luce deformabile; non è prevista la possibilità di specificare armature distinte per la zona iniziale e per la zona finale, pertanto si considererà - fra le due sezioni - la staffatura minore

**Verif.**: X indica che l'asta viene sottoposta a verifiche di resistenza

**PressoFl. Compl., Taglio Scorr., Taglio Fess. Diag., Sf. Norm. Traz., PressoFl. Ortog.**: X indica che l'elemento murario è sottoposto alla corrispondente verifica

## **Interventi**

**Iniezioni, Diatoni artificiali**: interventi che determinano fattori correttivi per i parametri meccanici e di resistenza (§C8A.2, Tab.C8A.2.2)

I campi seguenti vengono popolati in base alla tipologia di altri interventi, scelta fra:

**Rinforzo a taglio, Intonaco armato, Precompressione, FRP, CAM, Reticolatus, Reti FRP e altro**

Per i parametri generali descrittivi dei vari tipi di intervento, validi per tutte le aste: si consultino i Parametri di Calcolo.

I seguenti parametri caratterizzano la singola asta:

**Rinf.Tag. passo** (mm): interasse delle armature orizzontali

**Int.arm. spess., p.spec.**: l'intonaco armato, qui inteso come intervento tradizionale di 'betoncino armato', è un intervento che determina un fattore correttivo per i parametri meccanici e di resistenza (§C8A.2, Tab.C8A.2.2). E' possibile opzionalmente specificare lo spessore ed il peso specifico del betoncino: in tal caso la geometria ed il peso della parete subiscono una correzione dovuta alla massa dell'intonaco cementizio

**Prec.vert.,or.**: tensione di precompressione orizzontale e verticale

**FRP**:

- **PressoFl. disposiz.**: indica il tipo di disposizione dei nastri FRP a pressoflessione, con la seguente convenzione:

1=solo ai bordi, 2=in base al passo, 3=a partire dai bordi

- **n° strati**: numero di strati sovrapposti che caratterizzano il singolo nastro

- **dist. bordo**: distanza dal bordo della parete. La distanza è netta, quindi l'asse del primo nastro dista dal bordo una lunghezza pari alla distanza dal bordo + metà larghezza del nastro

- **passo**: interasse dei nastri a pressoflessione (verticali per i maschi, orizzontali per le fasce)

- **epsd.in,fin.**: deformazione di distacco della sezione iniziale o finale. Se questo valore non è specificato, si ipotizza che la deformazione ultima dipenda dalla crisi per trazione (rottura dei nastri). Per una stessa parete è possibile differenziare la deformazione ultima fra le sezioni iniziale e finale, ad esempio nel caso di un maschio murario con nastro ancorato alla base e non ancorato in sommità

- **Taglio: disposiz.**: indica il tipo di disposizione dei nastri FRP a pressoflessione, con la seguente convenzione:

1=solo ai bordi, 2=in base al passo, 3=a partire dai bordi, 4=diagonali

- **layout**: indica la zona della parete dove vengono disposti i nastri a taglio, con la seguente convenzione:

0=su tutta la parete, 1=su luce deformabile

- **n° strati**: numero di strati sovrapposti che caratterizzano il singolo nastro

- **dist. bordo**: distanza dal bordo della parete

- **passo**: interasse dei nastri a taglio (in caso di nastri non diagonali: nastri orizzontali per i maschi, verticali per le fasce)

- **epsd.**: deformazione di distacco per i nastri diagonali. Se questo valore non è specificato, si ipotizza che la deformazione ultima dipenda dalla crisi per trazione (rottura dei nastri). Per i nastri a taglio orizzontali o verticali, la deformazione ultima dipende dai nastri a pressoflessione

**CAM**:

Per nastri verticali e orizzontali:

- **passo**: interasse dei nastri. Per predefinizione, la distanza dal bordo dei nastri CAM è posta pari a 150 mm

- **avvolgimenti**: numero di nastri in acciaio sovapposti che costituiscono la singola 'armatura'

- **preENSIONAMENTO**: tensione a cui vengono tesi in opera i nastri, in modo da precomprimere la muratura

Per nastri verticali: **spigoli ad alte prestazioni**: è possibile rinforzare gli spigoli utilizzando il tipo di acciaio specificato nei Parametri di Calcolo

Per nastri orizzontali: **tipo migliorato**: è possibile utilizzare il tipo di acciaio specificato nei Parametri di Calcolo

- **foratura a quinconce**: caratterizza una particolare tecnica di collegamento dei nastri in acciaio fra le due facce della parete, ed ha effetto sul confinamento della muratura

**Reticolatus**:

- **passo trefoli verticali, orizzontali**: passo delle armature

**Reti FRP e altro**:

Queste tipologie di intervento (fra cui rientrano i rinforzi con intonaco armato con GRFP) vengono descritte dai valori dei parametri meccanici e di resistenza corrispondenti ad una 'muratura equivalente'

7. Dati ASTE

Legenda Tipologie:  
M = Maschio in mur.ordinaria  
T = Trave  
S = Striscia  
F = Sottofinestra  
Z = Fondazione  
K = Link rigido  
P = Pilastro murario

N°	Tipologia	Lungh. (m)	Lungh.def. (m) xz	Rig. (m) i,xz	Rig. (m) j,xz	Lungh.def. (m) xy	Rig. (m) i,xy	Rig. (m) j,xy	Inf. rig.	N° Sez.	B (m)	H (m)	Ang. rot. (°)	N° Mat.	E (N/mm^2)	G
1	M	5.850	4.300	1.000	0.550	4.450	1.000	0.400		11	0.684	0.880	90.00	3	1080	360
2	K	0.440	0.440	0.000	0.000	0.440	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
3	K	0.440	0.440	0.000	0.000	0.440	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
4	M	5.850	4.300	1.000	0.550	4.450	1.000	0.400		12	0.684	12.011	90.00	3	1080	360
5	K	6.005	6.005	0.000	0.000	6.005	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
6	S	1.960	1.960	0.000	0.000	1.960	0.000	0.000		13	0.684	0.550	0.00	3	1080	360
7	M	5.850	2.300	1.000	2.550	4.450	1.000	0.400		14	0.642	0.498	-87.98	3	1080	360
8	K	0.249	0.249	0.000	0.000	0.249	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
9	K	0.249	0.249	0.000	0.000	0.249	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
10	M	5.850	2.800	1.000	2.050	4.450	1.000	0.400		15	0.642	2.133	-87.98	3	1080	360
11	K	1.067	1.067	0.000	0.000	1.067	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
12	K	1.067	1.067	0.000	0.000	1.067	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
13	M	5.850	3.300	1.000	1.550	4.450	1.000	0.400		16	0.642	1.625	-87.98	3	1080	360
14	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
15	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
16	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
17	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
18	M	5.850	3.300	1.000	1.550	4.450	1.000	0.400		17	0.642	0.981	-87.98	3	1080	360
19	K	0.490	0.490	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
20	K	0.490	0.490	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
21	K	0.490	0.490	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
22	S	1.200	1.200	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000		18	0.642	2.550	0.00	3	1080	360
23	F	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		19	0.642	3.000	0.00	3	1080	360
24	S	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		20	0.642	1.550	0.00	3	1080	360
25	F	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		19	0.642	3.000	0.00	3	1080	360
26	S	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		20	0.642	1.550	0.00	3	1080	360
27	M	4.650	3.550	1.000	0.100	3.250	1.000	0.400		21	0.670	1.136	90.00	3	1080	360
28	K	0.567	0.567	0.000	0.000	0.567	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
29	M	4.650	3.550	1.000	0.100	3.250	1.000	0.400		22	0.670	8.778	90.00	3	1080	360
30	S	2.900	2.900	0.000	0.000	2.900	0.000	0.000		23	0.670	0.100	0.00	3	1080	360
31	M	4.650	3.550	1.000	0.100	3.250	1.000	0.400		24	0.630	0.538	90.00	3	1080	360
32	K	0.269	0.269	0.000	0.000	0.269	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
33	M	4.650	3.550	1.000	0.100	3.250	1.000	0.400		25	0.630	10.010	90.00	3	1080	360
34	K	5.005	5.005	0.000	0.000	5.005	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
35	S	2.179	2.179	0.000	0.000	2.179	0.000	0.000		26	0.630	0.100	0.00	3	1080	360
36	M	4.650	3.550	1.000	0.100	3.250	1.000	0.400		27	0.630	0.481	90.00	3	1080	360
37	K	0.241	0.241	0.000	0.000	0.241	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
38	M	4.650	3.550	1.000	0.100	3.250	1.000	0.400		28	0.630	10.329	90.00	3	1080	360
39	K	5.164	5.164	0.000	0.000	5.164	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
40	S	2.766	2.766	0.000	0.000	2.766	0.000	0.000		26	0.630	0.100	0.00	3	1080	360
41	M	4.650	3.550	1.000	0.100	3.250	1.000	0.400		29	0.630	1.163	90.00	3	1080	360
42	K	0.582	0.582	0.000	0.000	0.582	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
43	K	0.581	0.581	0.000	0.000	0.581	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
44	M	4.650	3.550	1.000	0.100	3.250	1.000	0.400		30	0.630	9.880	90.00	3	1080	360
45	S	2.960	2.960	0.000	0.000	2.960	0.000	0.000		26	0.630	0.100	0.00	3	1080	360
46	M	4.650	2.350	1.000	1.300	3.250	1.000	0.400		31	0.630	1.000	-0.93	3	1080	360
47	K	0.499	0.499	0.000	0.000	0.499	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
48	K	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
49	S	1.094	1.094	0.000	0.000	1.094	0.000	0.000		32	0.630	1.300	0.00	3	1080	360
50	S	1.690	1.690	0.000	0.000	1.690	0.000	0.000		32	0.630	1.300	0.00	3	1080	360
51	M	4.650	2.350	1.000	1.300	3.250	1.000	0.400		33	0.600	0.765	0.00	3	1080	360
52	K	0.383	0.383	0.000	0.000	0.383	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
53	K	0.382	0.382	0.000	0.000	0.382	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
54	M	4.650	2.350	1.000	1.300	3.250	1.000	0.400		34	0.600	1.020	0.00	3	1080	360
55	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
56	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
57	S	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
58	S	0.560	0.560	0.000	0.000	0.560	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
59	M	4.650	2.350	1.000	1.300	3.250	1.000	0.400		36	0.600	0.758	0.00	3	1080	360
60	K	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
61	K	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
62	M	4.650	2.350	1.000	1.300	3.250	1.000	0.400		34	0.600	1.020	0.00	3	1080	360
63	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
64	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000

65	S	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
66	S	0.598	0.598	0.000	0.000	0.598	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
67	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		37	0.630	5.103	10.97	3	1080	360
68	K	2.552	2.552	0.000	0.000	2.552	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
69	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		38	0.630	16.109	-15.26	3	1080	360
70	M	5.850	4.850	1.000	0.000	4.450	1.000	0.400		39	0.650	3.779	1.19	3	1080	360
71	K	1.889	1.889	0.000	0.000	1.889	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
72	K	1.888	1.888	0.000	0.000	1.888	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
73	M	4.650	2.350	1.000	1.300	3.250	1.000	0.400		40	0.600	1.001	1.25	3	1080	360
74	K	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
75	K	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
76	S	0.816	0.816	0.000	0.000	0.816	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
77	S	1.701	1.701	0.000	0.000	1.701	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
78	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		41	0.600	3.455	-82.41	3	1080	360
79	K	1.727	1.727	0.000	0.000	1.727	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
80	M	6.200	4.300	1.000	0.900	4.800	1.000	0.400		42	0.650	0.545	89.63	3	1080	360
81	K	0.272	0.272	0.000	0.000	0.272	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
82	M	6.200	4.300	1.000	0.900	4.800	1.000	0.400		43	0.650	12.125	89.63	3	1080	360
83	K	6.063	6.063	0.000	0.000	6.063	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
84	S	2.298	2.298	0.000	0.000	2.298	0.000	0.000		44	0.650	0.900	0.00	3	1080	360
85	M	6.200	2.300	1.000	2.900	4.800	1.000	0.400		45	0.650	0.508	87.41	3	1080	360
86	K	0.254	0.254	0.000	0.000	0.254	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
87	K	0.254	0.254	0.000	0.000	0.254	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
88	M	6.200	2.800	1.000	2.400	4.800	1.000	0.400		46	0.650	2.294	87.41	3	1080	360
89	K	1.147	1.147	0.000	0.000	1.147	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
90	K	1.147	1.147	0.000	0.000	1.147	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
91	M	6.200	3.300	1.000	1.900	4.800	1.000	0.400		47	0.650	1.625	87.41	3	1080	360
92	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
93	K	0.812	0.812	0.000	0.000	0.812	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
94	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
95	K	0.812	0.812	0.000	0.000	0.812	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
96	M	6.200	3.300	1.000	1.900	4.800	1.000	0.400		48	0.650	0.990	87.41	3	1080	360
97	K	0.495	0.495	0.000	0.000	0.495	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
98	K	0.495	0.495	0.000	0.000	0.495	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
99	K	0.495	0.495	0.000	0.000	0.495	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
100	S	1.200	1.200	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000		49	0.650	2.900	0.00	3	1080	360
101	F	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		50	0.650	3.000	0.00	3	1080	360
102	S	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		51	0.650	1.900	0.00	3	1080	360
103	F	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		50	0.650	3.000	0.00	3	1080	360
104	S	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		51	0.650	1.900	0.00	3	1080	360
105	M	6.200	5.200	1.000	0.000	4.800	1.000	0.400		52	0.650	3.551	-0.07	3	1080	360
106	K	1.776	1.776	0.000	0.000	1.776	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
107	K	1.775	1.775	0.000	0.000	1.775	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
108	M	6.200	5.200	1.000	0.000	4.800	1.000	0.400		53	0.650	3.689	0.00	3	1080	360
109	K	1.844	1.844	0.000	0.000	1.844	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
110	K	1.845	1.845	0.000	0.000	1.845	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
111	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		54	0.600	3.090	76.99	3	1080	360
112	K	1.545	1.545	0.000	0.000	1.545	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
113	M	4.650	2.350	1.000	1.300	3.250	1.000	0.400		36	0.600	0.758	0.00	3	1080	360
114	K	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
115	K	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
116	M	4.650	2.350	1.000	1.300	3.250	1.000	0.400		34	0.600	1.020	0.00	3	1080	360
117	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
118	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
120	S	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
121	S	0.561	0.561	0.000	0.000	0.561	0.000	0.000		56	0.600	1.299	0.00	3	1080	360
122	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		57	0.630	3.840	11.94	3	1080	360
123	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		58	0.630	3.589	-15.26	3	1080	360
124	M	5.850	4.850	1.000	0.000	4.450	1.000	0.400		59	0.650	3.848	-0.51	3	1080	360
125	K	1.924	1.924	0.000	0.000	1.924	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
126	K	1.924	1.924	0.000	0.000	1.924	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
127	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		59	0.650	3.848	-0.51	3	1080	360
128	K	1.924	1.924	0.000	0.000	1.924	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
129	K	1.924	1.924	0.000	0.000	1.924	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
130	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		58	0.630	3.589	-15.26	3	1080	360
131	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		57	0.630	3.840	11.94	3	1080	360
132	M	3.650	2.350	0.000	1.300	3.250	0.000	0.400		36	0.600	0.758	0.00	3	1080	360
133	K	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
134	K	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
135	M	3.650	2.350	0.000	1.300	3.250	0.000	0.400		34	0.600	1.020	0.00	3	1080	360
136	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
137	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
139	S	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
140	S	0.561	0.561	0.000	0.000	0.561	0.000	0.000		56	0.600	1.299	0.00	3	1080	360
141	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		60	0.600	3.099	76.99	3	1080	360
142	K	1.550	1.550	0.000	0.000	1.550	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
143	K	1.549	1.549	0.000	0.000	1.549	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
144	M	3.650	3.650	0.000	0.000	3.250	0.000	0.400		53	0.650	3.689	0.00	3	1080	360
145	K	1.844	1.844	0.000	0.000	1.844	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
146	K	1.845	1.845	0.000	0.000	1.845	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
147	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		52	0.650	3.551	-0.07	3	1080	360
148	K	1.776</														

164	K	0.495	0.495	0.000	0.000	0.495	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
165	S	1.200	1.200	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000		61	0.650	0.350	0.00	3	1080	360
166	F	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		62	0.650	1.200	0.00	3	1080	360
167	S	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		63	0.650	1.150	0.00	3	1080	360
168	F	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		62	0.650	1.200	0.00	3	1080	360
169	S	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		63	0.650	1.150	0.00	3	1080	360
170	M	3.650	2.000	0.000	1.650	3.250	0.000	0.400		64	0.650	0.537	89.64	3	1080	360
171	K	0.269	0.269	0.000	0.000	0.269	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
172	K	0.268	0.268	0.000	0.000	0.268	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
173	M	3.650	2.000	0.000	1.650	3.250	0.000	0.400		43	0.650	12.125	89.64	3	1080	360
174	K	6.063	6.063	0.000	0.000	6.063	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
175	S	2.298	2.298	0.000	0.000	2.298	0.000	0.000		65	0.650	1.650	0.00	3	1080	360
176	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		41	0.600	3.455	-82.41	3	1080	360
177	K	1.727	1.727	0.000	0.000	1.727	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
178	M	3.650	2.350	0.000	1.300	3.250	0.000	0.400		40	0.600	1.001	1.25	3	1080	360
179	K	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
180	K	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
181	S	0.816	0.816	0.000	0.000	0.816	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
182	S	1.701	1.701	0.000	0.000	1.701	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
183	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		39	0.650	3.779	1.19	3	1080	360
184	K	1.889	1.889	0.000	0.000	1.889	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
185	K	1.888	1.888	0.000	0.000	1.888	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
186	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		38	0.630	16.109	-15.26	3	1080	360
187	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		37	0.630	5.103	10.97	3	1080	360
188	K	2.552	2.552	0.000	0.000	2.552	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
189	M	3.650	2.350	0.000	1.300	3.250	0.000	0.400		36	0.600	0.758	0.00	3	1080	360
190	K	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
191	K	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
192	M	3.650	2.350	0.000	1.300	3.250	0.000	0.400		34	0.600	1.020	0.00	3	1080	360
193	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
194	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
195	S	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
196	S	0.598	0.598	0.000	0.000	0.598	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
197	M	3.650	2.350	0.000	1.300	3.250	0.000	0.400		33	0.600	0.765	0.00	3	1080	360
198	K	0.383	0.383	0.000	0.000	0.383	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
199	K	0.382	0.382	0.000	0.000	0.382	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
200	M	3.650	2.350	0.000	1.300	3.250	0.000	0.400		34	0.600	1.020	0.00	3	1080	360
201	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
202	K	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
203	S	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
204	S	0.560	0.560	0.000	0.000	0.560	0.000	0.000		35	0.600	1.300	0.00	3	1080	360
205	M	3.650	2.350	0.000	1.300	3.250	0.000	0.400		31	0.630	1.000	-0.93	3	1080	360
206	K	0.499	0.499	0.000	0.000	0.499	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
207	K	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
208	S	1.094	1.094	0.000	0.000	1.094	0.000	0.000		32	0.630	1.300	0.00	3	1080	360
209	S	1.690	1.690	0.000	0.000	1.690	0.000	0.000		32	0.630	1.300	0.00	3	1080	360
210	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		29	0.630	1.163	90.00	3	1080	360
211	K	0.582	0.582	0.000	0.000	0.582	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
212	K	0.581	0.581	0.000	0.000	0.581	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
213	M	3.650	3.550	0.000	0.100	3.250	0.000	0.400		30	0.630	9.880	90.00	3	1080	360
214	S	2.960	2.960	0.000	0.000	2.960	0.000	0.000		26	0.630	0.100	0.00	3	1080	360
215	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		27	0.630	0.481	90.00	3	1080	360
216	K	0.241	0.241	0.000	0.000	0.241	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
217	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		28	0.630	10.329	90.00	3	1080	360
218	K	5.164	5.164	0.000	0.000	5.164	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
219	S	2.766	2.766	0.000	0.000	2.766	0.000	0.000		26	0.630	0.100	0.00	3	1080	360
220	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		24	0.630	0.538	90.00	3	1080	360
221	K	0.269	0.269	0.000	0.000	0.269	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
222	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		25	0.630	10.010	90.00	3	1080	360
223	K	5.005	5.005	0.000	0.000	5.005	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
224	S	2.179	2.179	0.000	0.000	2.179	0.000	0.000		26	0.630	0.100	0.00	3	1080	360
225	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		21	0.670	1.136	90.00	3	1080	360
226	K	0.567	0.567	0.000	0.000	0.567	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
227	M	3.650	3.250	0.000	0.400	3.250	0.000	0.400		22	0.670	8.778	90.00	3	1080	360
228	S	2.900	2.900	0.000	0.000	2.900	0.000	0.000		23	0.670	0.100	0.00	3	1080	360
229	M	3.650	3.300	0.000	0.350	3.250	0.000	0.400		14	0.642	0.498	-87.98	3	1080	360
230	K	0.249	0.249	0.000	0.000	0.249	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
231	K	0.249	0.249	0.000	0.000	0.249	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
232	M	3.650	2.300	1.000	0.350	3.250	0.000	0.400		15	0.642	2.133	-87.98	3	1080	360
233	K	1.067	1.067	0.000	0.000	1.067	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
234	K	1.067	1.067	0.000	0.000	1.067	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
235	M	3.650	1.300	2.000	0.350	3.250	0.000	0.400		16	0.642	1.625	-87.98	3	1080	360
236	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
237	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
238	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
239	K	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
240	M	3.650	1.300	2.000	0.350	3.250	0.000	0.400		17	0.642	0.981	-87.98	3	1080	360
241	K	0.490	0.490	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
242	K	0.490	0.490	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
243	K	0.490	0.490	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
244	S	1.200	1.200	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000		66	0.642	0.350	0.00	3	1080	

261	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		72	0.640	9.101	-8.51	3	1080	360
262	M	4.650	2.597	1.000	1.053	3.250	1.000	0.400		73	0.630	0.750	-83.77	3	1080	360
263	K	0.375	0.375	0.000	0.000	0.375	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
264	K	0.375	0.375	0.000	0.000	0.375	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
265	M	4.650	2.554	1.000	1.096	3.250	1.000	0.400		74	0.630	1.860	-83.77	3	1080	360
266	K	0.930	0.930	0.000	0.000	0.930	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
267	M	4.650	3.079	1.000	0.571	3.250	1.000	0.400		75	0.630	2.236	-83.77	3	1080	360
268	K	1.118	1.118	0.000	0.000	1.118	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
269	K	1.119	1.119	0.000	0.000	1.119	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
270	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		71	0.630	1.350	0.00	3	1080	360
271	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		71	0.630	1.350	0.00	3	1080	360
272	M	4.650	3.414	1.000	0.236	3.250	1.000	0.400		76	0.600	1.855	7.04	3	1080	360
273	K	0.928	0.928	0.000	0.000	0.928	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
274	K	0.927	0.927	0.000	0.000	0.927	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
275	M	4.650	3.410	1.000	0.240	3.250	1.000	0.400		77	0.600	1.690	7.04	3	1080	360
276	K	0.844	0.844	0.000	0.000	0.844	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
277	K	0.845	0.845	0.000	0.000	0.845	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
278	S	1.701	1.701	0.000	0.000	1.701	0.000	0.000		78	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
279	M	4.650	3.424	1.000	0.226	3.250	1.000	0.400		79	0.600	2.356	-8.60	3	1080	360
280	K	1.178	1.178	0.000	0.000	1.178	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
281	K	1.178	1.178	0.000	0.000	1.178	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
282	M	4.650	3.205	1.000	0.445	3.250	1.000	0.400		80	0.600	2.347	-8.60	3	1080	360
283	K	1.173	1.173	0.000	0.000	1.173	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
284	K	1.174	1.174	0.000	0.000	1.174	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
285	M	4.650	3.194	1.000	0.456	3.250	1.000	0.400		81	0.600	0.287	-8.60	3	1080	360
286	K	0.145	0.145	0.000	0.000	0.145	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
287	S	1.696	1.696	0.000	0.000	1.696	0.000	0.000		78	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
288	S	1.725	1.725	0.000	0.000	1.725	0.000	0.000		78	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
289	M	4.650	3.212	1.000	0.438	3.250	1.000	0.400		82	0.550	4.188	78.28	3	1080	360
290	M	4.650	3.151	1.000	0.499	3.250	1.000	0.400		83	0.550	3.108	78.28	3	1080	360
291	K	1.554	1.554	0.000	0.000	1.554	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
292	K	1.553	1.553	0.000	0.000	1.553	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
293	S	0.945	0.945	0.000	0.000	0.945	0.000	0.000		84	0.550	1.350	0.00	3	1080	360
294	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		85	0.630	8.163	-84.86	3	1080	360
295	M	4.650	3.126	1.000	0.524	3.250	1.000	0.400		86	0.600	2.672	-79.57	3	1080	360
296	K	1.336	1.336	0.000	0.000	1.336	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
297	K	1.336	1.336	0.000	0.000	1.336	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
298	M	4.650	2.372	1.000	1.278	3.250	1.000	0.400		87	0.600	0.530	-79.57	3	1080	360
299	K	0.264	0.264	0.000	0.000	0.264	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
300	K	0.265	0.265	0.000	0.000	0.265	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
301	M	4.650	3.147	1.000	0.503	3.250	1.000	0.400		88	0.600	3.040	-79.57	3	1080	360
302	S	1.012	1.012	0.000	0.000	1.012	0.000	0.000		89	0.600	1.350	0.00	3	1080	360
303	S	0.980	0.980	0.000	0.000	0.980	0.000	0.000		89	0.600	1.350	0.00	3	1080	360
304	M	4.650	3.452	1.000	0.198	3.250	1.000	0.400		90	0.600	3.672	7.04	3	1080	360
305	K	1.836	1.836	0.000	0.000	1.836	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
306	K	1.836	1.836	0.000	0.000	1.836	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
307	M	4.650	3.440	1.000	0.210	3.250	1.000	0.400		91	0.600	3.095	7.04	3	1080	360
308	K	1.548	1.548	0.000	0.000	1.548	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
309	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		78	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
310	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		92	0.630	9.905	6.71	3	1080	360
311	M	4.650	3.238	1.000	0.412	3.250	1.000	0.400		93	0.550	4.652	83.07	3	1080	360
312	K	2.327	2.327	0.000	0.000	2.327	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
313	M	4.650	3.125	1.000	0.525	3.250	1.000	0.400		94	0.550	2.651	83.07	3	1080	360
314	S	0.913	0.913	0.000	0.000	0.913	0.000	0.000		84	0.550	1.350	0.00	3	1080	360
315	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		95	0.640	9.171	-8.51	3	1080	360
316	K	4.585	4.585	0.000	0.000	4.585	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
317	K	4.586	4.586	0.000	0.000	4.586	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
318	M	4.650	3.193	1.000	0.457	3.250	1.000	0.400		96	0.600	0.284	-8.60	3	1080	360
319	K	0.142	0.142	0.000	0.000	0.142	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
320	K	0.142	0.142	0.000	0.000	0.142	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
321	M	4.650	3.210	1.000	0.440	3.250	1.000	0.400		97	0.600	2.465	-8.60	3	1080	360
322	K	1.232	1.232	0.000	0.000	1.232	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
323	K	1.233	1.233	0.000	0.000	1.233	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
324	M	4.650	3.421	1.000	0.229	3.250	1.000	0.400		98	0.600	2.199	-8.60	3	1080	360
325	K	1.099	1.099	0.000	0.000	1.099	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
326	S	1.709	1.709	0.000	0.000	1.709	0.000	0.000		78	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
327	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		78	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
328	M	3.350	2.515	0.000	0.835	2.950	0.000	0.400		96	0.600	0.284	-8.60	3	1080	360
329	K	0.142	0.142	0.000	0.000	0.142	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
330	K	0.142	0.142	0.000	0.000	0.142	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
331	M	3.350	2.725	0.000	0.625	2.950	0.000	0.400		97	0.600	2.465	-8.60	3	1080	360
332	K	1.232	1.232	0.000	0.000	1.232	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
333	K	1.233	1.233	0.000	0.000	1.233	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
334	M	3.350	2.996	0.000	0.354	2.950	0.000	0.400		98	0.600	2.199	-8.60	3	1080	360
335	K	1.099	1.099	0.000	0.000	1.099	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
336	S	1.709	1.709	0.000	0.000	1.709	0.000	0.000		99	0.600	0.950	0.00	3	1080	360
337	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		99	0.600	0.950	0.00	3	1080	360
338	M	3.350	2.950	0.000	0.400	2.950	0.000	0.400		95	0.640	9.171	-8.51	3	1080	360
339	K	4.585	4.585	0.000	0.000	4.585	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
340	K	4.586	4.586	0.000	0.000	4.586	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
341	M	3.350	3.099	0.000	0.251	2.950	0.000	0.400		100	0.550	4.692	83.07	3	1080	360

358	K	1.836	1.836	0.000	0.000	1.836	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
359	M	3.350	3.045	0.000	0.305	2.950	0.000	0.400		91	0.600	3.095	7.04	3	1080	360
360	K	1.548	1.548	0.000	0.000	1.548	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
361	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		99	0.600	0.950	0.00	3	1080	360
362	M	3.350	2.960	0.000	0.390	2.950	0.000	0.400		86	0.600	2.672	-79.57	3	1080	360
363	K	1.336	1.336	0.000	0.000	1.336	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
364	K	1.336	1.336	0.000	0.000	1.336	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
365	M	3.350	2.292	0.000	1.058	2.950	0.000	0.400		87	0.600	0.530	-79.57	3	1080	360
366	K	0.264	0.264	0.000	0.000	0.264	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
367	K	0.265	0.265	0.000	0.000	0.265	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
368	M	3.350	2.441	0.000	0.909	2.950	0.000	0.400		107	0.600	1.381	-79.57	3	1080	360
369	K	0.690	0.690	0.000	0.000	0.690	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
370	K	0.690	0.690	0.000	0.000	0.690	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
371	M	3.350	2.486	0.000	0.864	2.950	0.000	0.400		108	0.600	0.679	-79.57	3	1080	360
372	K	0.340	0.340	0.000	0.000	0.340	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
373	K	0.340	0.340	0.000	0.000	0.340	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
374	S	1.012	1.012	0.000	0.000	1.012	0.000	0.000		109	0.600	1.150	0.00	3	1080	360
375	S	0.980	0.980	0.000	0.000	0.980	0.000	0.000		109	0.600	1.150	0.00	3	1080	360
376	S	0.980	0.980	0.000	0.000	0.980	0.000	0.000		109	0.600	1.150	0.00	3	1080	360
377	M	3.350	2.950	0.000	0.400	2.950	0.000	0.400		110	0.630	6.445	-84.86	3	1080	360
378	K	3.222	3.222	0.000	0.000	3.222	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
379	K	3.223	3.223	0.000	0.000	3.223	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
380	M	3.350	2.509	0.000	0.841	2.950	0.000	0.400		111	0.630	0.738	-84.86	3	1080	360
381	K	0.368	0.368	0.000	0.000	0.368	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
382	K	0.369	0.369	0.000	0.000	0.369	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
383	S	0.980	0.980	0.000	0.000	0.980	0.000	0.000		112	0.630	1.150	0.00	3	1080	360
384	M	3.350	2.929	0.000	0.421	2.950	0.000	0.400		113	0.550	2.237	78.28	3	1080	360
385	K	1.118	1.118	0.000	0.000	1.118	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
386	K	1.118	1.118	0.000	0.000	1.118	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
387	M	3.350	2.366	0.000	0.984	2.950	0.000	0.400		114	0.550	0.952	78.28	3	1080	360
388	K	0.476	0.476	0.000	0.000	0.476	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
389	K	0.476	0.476	0.000	0.000	0.476	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
390	M	3.350	2.990	0.000	0.360	2.950	0.000	0.400		83	0.550	3.108	78.28	3	1080	360
391	K	1.554	1.554	0.000	0.000	1.554	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
392	K	1.553	1.553	0.000	0.000	1.553	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
393	S	0.999	0.999	0.000	0.000	0.999	0.000	0.000		103	0.550	1.150	0.00	3	1080	360
394	S	0.945	0.945	0.000	0.000	0.945	0.000	0.000		103	0.550	1.150	0.00	3	1080	360
395	M	3.350	3.005	0.000	0.345	2.950	0.000	0.400		79	0.600	2.356	-8.60	3	1080	360
396	K	1.178	1.178	0.000	0.000	1.178	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
397	K	1.178	1.178	0.000	0.000	1.178	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
398	M	3.350	2.710	0.000	0.640	2.950	0.000	0.400		80	0.600	2.347	-8.60	3	1080	360
399	K	1.173	1.173	0.000	0.000	1.173	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
400	K	1.174	1.174	0.000	0.000	1.174	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
401	M	3.350	2.515	0.000	0.835	2.950	0.000	0.400		96	0.600	0.284	-8.60	3	1080	360
402	K	0.142	0.142	0.000	0.000	0.142	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
403	K	0.143	0.143	0.000	0.000	0.143	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
404	S	1.696	1.696	0.000	0.000	1.696	0.000	0.000		99	0.600	0.950	0.00	3	1080	360
405	S	1.730	1.730	0.000	0.000	1.730	0.000	0.000		99	0.600	0.950	0.00	3	1080	360
406	M	3.350	2.977	0.000	0.373	2.950	0.000	0.400		76	0.600	1.855	7.04	3	1080	360
407	K	0.928	0.928	0.000	0.000	0.928	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
408	K	0.927	0.927	0.000	0.000	0.927	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
409	M	3.350	2.968	0.000	0.382	2.950	0.000	0.400		77	0.600	1.690	7.04	3	1080	360
410	K	0.844	0.844	0.000	0.000	0.844	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
411	K	0.845	0.845	0.000	0.000	0.845	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
412	S	1.701	1.701	0.000	0.000	1.701	0.000	0.000		99	0.600	0.950	0.00	3	1080	360
413	M	3.350	2.950	0.000	0.400	2.950	0.000	0.400		115	0.630	8.247	-83.77	3	1080	360
414	K	4.123	4.123	0.000	0.000	4.123	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
415	K	4.123	4.123	0.000	0.000	4.123	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
416	M	4.850	3.212	0.000	1.638	4.450	0.000	0.400		116	0.640	1.553	-8.51	3	1080	360
417	K	0.777	0.777	0.000	0.000	0.777	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
418	K	0.777	0.777	0.000	0.000	0.777	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
419	M	4.850	4.261	0.000	0.589	4.450	0.000	0.400		117	0.640	5.648	-8.51	3	1080	360
420	K	2.823	2.823	0.000	0.000	2.823	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
421	S	1.901	1.901	0.000	0.000	1.901	0.000	0.000		118	0.640	2.450	0.00	3	1080	360
422	M	3.350	2.950	0.000	0.400	2.950	0.000	0.400		119	0.630	4.641	6.71	3	1080	360
423	K	2.321	2.321	0.000	0.000	2.321	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
424	K	2.320	2.320	0.000	0.000	2.320	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
425	T	6.814	6.814	0.000	0.000	6.814	0.000	0.000		7	0.600	0.250	0.00	1	31000	13000
426	T	6.496	6.496	0.000	0.000	6.496	0.000	0.000		7	0.600	0.250	0.00	1	31000	13000
427	T	6.496	6.496	0.000	0.000	6.496	0.000	0.000		7	0.600	0.250	0.00	1	31000	13000
428	T	6.814	6.814	0.000	0.000	6.814	0.000	0.000		7	0.600	0.250	0.00	1	31000	13000
429	T	6.100	6.100	0.000	0.000	6.100	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
430	T	4.673	4.673	0.000	0.000	4.673	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
431	T	6.000	6.000	0.000	0.000	6.000	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
432	T	5.420	5.420	0.000	0.000	5.420	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
433	T	6.920	6.920	0.000	0.000	6.920	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
434	T	6.098	6.098	0.000	0.000	6.098	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
435	T	5.469	5.469	0.000	0.000	5.469	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
436	T	5.200	5.200	0.000	0.000	5.200	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
437	T	3.705	3.705	0.000	0.000	3.705	0.000	0.000		10	1.000	0.250	0.00	1	31000	13000
438	T	4.614	4.614	0.000	0.000	4.614	0.000	0.000		10	1.000					



S.07 RC.06 RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI PROGETTO SETTORE ATRIO AULE CENTRALE

S.07 RC.06 RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI PROGETTO SETTORE ATRIO AULE CENTRALE

746	Z	5.005	5.005	0.000	0.000	5.005	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
747	Z	0.241	0.241	0.000	0.000	0.241	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
748	Z	0.240	0.240	0.000	0.000	0.240	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
749	Z	2.765	2.765	0.000	0.000	2.765	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
750	Z	5.165	5.165	0.000	0.000	5.165	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
751	Z	0.581	0.581	0.000	0.000	0.581	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
752	Z	2.960	2.960	0.000	0.000	2.960	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
753	K	0.002	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
754	Z	1.695	1.695	0.000	0.000	1.695	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
755	Z	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
756	Z	0.851	0.851	0.000	0.000	0.851	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
757	Z	0.499	0.499	0.000	0.000	0.499	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
758	Z	0.383	0.383	0.000	0.000	0.383	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
759	Z	0.382	0.382	0.000	0.000	0.382	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
760	Z	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
761	Z	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
762	Z	0.560	0.560	0.000	0.000	0.560	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
763	Z	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
764	Z	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
765	Z	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
766	Z	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
767	Z	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
768	Z	0.598	0.598	0.000	0.000	0.598	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
769	Z	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
770	Z	2.552	2.552	0.000	0.000	2.552	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
771	Z	1.554	1.554	0.000	0.000	1.554	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
772	Z	1.888	1.888	0.000	0.000	1.888	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
773	Z	0.815	0.815	0.000	0.000	0.815	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
774	Z	0.501	0.501	0.000	0.000	0.501	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
775	Z	1.701	1.701	0.000	0.000	1.701	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
776	Z	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
777	Z	1.728	1.728	0.000	0.000	1.728	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
778	Z	1.727	1.727	0.000	0.000	1.727	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
779	Z	2.441	2.441	0.000	0.000	2.441	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
780	Z	6.063	6.063	0.000	0.000	6.063	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
781	Z	0.254	0.254	0.000	0.000	0.254	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
782	Z	0.254	0.254	0.000	0.000	0.254	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
783	Z	1.200	1.200	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
784	Z	1.146	1.146	0.000	0.000	1.146	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
785	Z	1.147	1.147	0.000	0.000	1.147	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
786	Z	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
787	Z	0.813	0.813	0.000	0.000	0.813	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
788	Z	0.812	0.812	0.000	0.000	0.812	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
789	Z	2.600	2.600	0.000	0.000	2.600	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
790	Z	0.495	0.495	0.000	0.000	0.495	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
791	Z	0.495	0.495	0.000	0.000	0.495	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
792	Z	1.776	1.776	0.000	0.000	1.776	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
793	Z	1.775	1.775	0.000	0.000	1.775	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
794	Z	1.844	1.844	0.000	0.000	1.844	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
795	Z	1.845	1.845	0.000	0.000	1.845	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
796	K	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
797	Z	0.039	0.039	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
798	Z	1.545	1.545	0.000	0.000	1.545	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
799	Z	0.238	0.238	0.000	0.000	0.238	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
800	Z	1.545	1.545	0.000	0.000	1.545	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
801	Z	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
802	Z	0.379	0.379	0.000	0.000	0.379	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
803	Z	3.860	3.860	0.000	0.000	3.860	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
804	Z	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
805	Z	0.561	0.561	0.000	0.000	0.561	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
806	Z	0.510	0.510	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
807	K	0.010	0.010	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
808	Z	1.919	1.919	0.000	0.000	1.919	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
809	Z	6.813	6.813	0.000	0.000	6.813	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
810	Z	6.497	6.497	0.000	0.000	6.497	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
811	Z	1.794	1.794	0.000	0.000	1.794	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
812	Z	1.924	1.924	0.000	0.000	1.924	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
813	Z	1.610	1.610	0.000	0.000	1.610	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
814	Z	1.288	1.288	0.000	0.000	1.288	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
815	Z	1.288	1.288	0.000	0.000	1.288	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
816	Z	1.744	1.744	0.000	0.000	1.744	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
817	Z	0.161	0.161	0.000	0.000	0.161	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
818	Z	0.160	0.160	0.000	0.000	0.160	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
819	Z	4.551	4.551	0.000	0.000	4.551	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
820	Z	0.375	0.375	0.000	0.000	0.375	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
821	Z	0.375	0.375	0.000	0.000	0.375	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
822	Z	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
823	Z	0.930	0.930	0.000	0.000	0.930	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
824	Z	0.930	0.930	0.000	0.000	0.930	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
825	Z	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
826	Z	1.118	1.118	0.000	0.000	1.										





1037	Z	0.029	0.029	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
1038	K	2.150	2.150	0.000	0.000	2.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
1039	K	3.650	3.650	0.000	0.000	3.650	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
1040	K	3.650	3.650	0.000	0.000	3.650	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
1041	K	2.150	2.150	0.000	0.000	2.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000

N°	f <sub>m</sub>	f <sub>vm0/</sub> tau0	f <sub>hm</sub>	%K elast. (rig.fess.)	Conness. trasv.	K Wink. (N/mm^3)	App.su terr. (m)	q lim (N/mm^2)	Nodo i	j	Vinc. i	j	Drift(%) PressoFl. Taglio	Dutt.	Verif.	
1	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	1	2	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
2	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	3	2	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
3	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	2	4	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
4	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	5	6	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
5	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	6	8	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
6	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	4	7	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
7	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	9	10	inc	inc	0.60	0.40	1.50	
8	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	11	10	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
9	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	10	12	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
10	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	13	14	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
11	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	13	15	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
12	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	16	14	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
13	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	18	19	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
14	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	20	18	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
15	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	18	21	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
16	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	22	19	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
17	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	19	23	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
18	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	24	25	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
19	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	26	24	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
20	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	27	25	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
21	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	25	28	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
22	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	12	16	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
23	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	15	20	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
24	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	17	22	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
25	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	21	26	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
26	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	23	27	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
27	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	29	30	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
28	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	30	32	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
29	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	33	34	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
30	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	32	35	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
31	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	36	37	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
32	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	37	38	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
33	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	39	40	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
34	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	41	40	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
35	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	38	41	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
36	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	42	43	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
37	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	43	44	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
38	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	45	46	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
39	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	47	46	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
40	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	44	47	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
41	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	48	49	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
42	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	50	49	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
43	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	49	51	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
44	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	52	53	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
45	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	51	54	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
46	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	55	56	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
47	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	57	56	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
48	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	56	58	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
49	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	60	57	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
50	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	58	59	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
51	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	61	62	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
52	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	63	62	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
53	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	62	64	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
54	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	65	66	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
55	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	67	66	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
56	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	66	68	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
57	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	64	67	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
58	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	68	69	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
59	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	70	71	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
60	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	72	71	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
61	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	71	73	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
62	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	74	75	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
63	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	76	75	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
64	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	75	77	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
65	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	73	76	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
66	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	77	78	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
67	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	79	80	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
68	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	80	81	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
69	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	82	83	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
70	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	84	85	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
71	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	8	85	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
72	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	85	28	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
73	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	86	87	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
74	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	88	87	inc					

87	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	104	106	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
88	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	107	108	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
89	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	107	109	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
90	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	108	111	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
91	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	112	113	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
92	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	114	112	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
93	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	112	115	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
94	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	116	113	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
95	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	113	117	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
96	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	118	119	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
97	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	120	118	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
98	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	121	119	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
99	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	119	122	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
100	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	106	110	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
101	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	109	114	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
102	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	111	116	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
103	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	115	120	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
104	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	117	121	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
105	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	123	124	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
106	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	122	124	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
107	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	124	102	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
108	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	125	126	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
109	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	105	126	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
110	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	126	127	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
111	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	128	129	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
112	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	130	129	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
113	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	131	132	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
114	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	133	132	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
115	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	132	134	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
116	1.11	0.023	0.56	100	X	0.000	0.000	0.000	135	136	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
117	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	137	136	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
118	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	136	138	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
120	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	134	137	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
121	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	138	140	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
122	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	141	142	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
123	1.11	0.023	0.56	100		0.000	0.000	0.000	144	145	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
124	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	147	148	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
125	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	149	148	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
126	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	148	11	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
127	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	148	150	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
128	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	151	150	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
129	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	150	152	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
130	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	145	153	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
131	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	142	155	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
132	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	132	157	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
133	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	158	157	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
134	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	157	159	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
135	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	136	160	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
136	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	161	160	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
137	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	160	162	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
139	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	159	161	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
140	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	162	163	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
141	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	164	165	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
142	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	166	165	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
143	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	165	167	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
144	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	126	168	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
145	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	169	168	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
146	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	168	170	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
147	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	124	171	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
148	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	172	171	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
149	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	171	173	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
150	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	104	174	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
151	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	169	174	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
152	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	174	175	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
153	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	108	176	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
154	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	108	111	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
155	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	176	178	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
156	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	113	179	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
157	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	116	113	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
158	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	113	117	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
159	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	180	179	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
160	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	179	181	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
161	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	119	182	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
162	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	121	119	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
163	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	183	182	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
164	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	182	172	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
165	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	175	177	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
166	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	111	116	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
167	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	178	180	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
168	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	117	121	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
169	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	181	183	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
170	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	184	185	inc	inc	0.60	0.40	1.50	
171	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	167	185	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
172	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	185	186	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
173	0.74	0.015	0.37	100		0.000	0.000	0.000	100	187	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
174	33.00	0.000	16.50	100		0.000	0.000	0.000	187	173	inc	inc				

186	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	83	199	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
187	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	80	202	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
188	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	202	201	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
189	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	71	204	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
190	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	205	204	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
191	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	204	206	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
192	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	75	207	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
193	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	208	207	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
194	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	207	209	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
195	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	206	208	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
196	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	209	210	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
197	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	62	211	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
198	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	212	211	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
199	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	211	213	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
200	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	66	214	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
201	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	215	214	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
202	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	214	216	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
203	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	213	215	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
204	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	216	217	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
205	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	56	218	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
206	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	219	218	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
207	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	218	220	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
208	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	222	219	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
209	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	220	221	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
210	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	49	223	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
211	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	200	223	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
212	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	223	224	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
213	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	53	225	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
214	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	224	226	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
215	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	43	227	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
216	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	227	228	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
217	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	46	229	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
218	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	230	229	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
219	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	228	230	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
220	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	37	231	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
221	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	231	232	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
222	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	40	233	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
223	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	234	233	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
224	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	232	234	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
225	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	30	235	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
226	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	235	236	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
227	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	34	237	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
228	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	236	238	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
229	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	10	239	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
230	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	152	239	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
231	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	239	240	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
232	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	14	241	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
233	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	14	17	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
234	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	242	241	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
235	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	19	244	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
236	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	22	19	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
237	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	19	23	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
238	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	245	244	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
239	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	244	246	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
240	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	25	247	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
241	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	27	25	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
242	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	248	247	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
243	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	247	198	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
244	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	240	242	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
245	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	17	22	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
246	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	243	245	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
247	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	23	27	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
248	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	246	248	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
249	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	2	249	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
250	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	250	249	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
251	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	249	251	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
252	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	6	252	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
253	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	252	197	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
254	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	251	253	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
255	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	254	255	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
256	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	256	255	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
257	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	258	259	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
258	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	260	259	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
259	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	259	261	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
260	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	257	260	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
261	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	262	263	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
262	1.11	0.023	0.56	100	0.000	0.000	0.000	266	267	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
263	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	268	267	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
264	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	267	269	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
265	1.11	0.023	0.56	100	0.000	0.000	0.000	270	271	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
266	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	272	271	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
267	1.11	0.023	0.56	100	0.000	0.000	0.000	274	275	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
268	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	276	275	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
269	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	275	256	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
270	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	269	272	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
271	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	273	276	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
272	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	277	278	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
273	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	268	278	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
274	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	278	279	inc					

283	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	290	289	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
284	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	289	291	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
285	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	292	293	inc	inc	0.60	0.40	1.50	
286	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	294	293	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
287	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	287	290	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
288	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	291	294	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
289	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	296	297	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
290	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	299	300	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
291	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	301	300	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
292	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	300	264	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
293	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	298	301	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
294	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	302	303	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
295	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	306	307	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
296	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	283	307	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
297	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	307	308	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
298	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	309	310	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
299	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	311	310	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
300	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	310	312	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
301	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	313	314	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
302	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	308	311	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
303	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	312	315	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
304	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	316	317	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
305	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	283	317	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
306	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	317	318	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
307	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	319	320	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
308	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	321	320	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
309	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	318	321	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
310	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	322	323	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
311	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	325	326	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
312	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	295	326	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
313	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	328	329	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
314	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	327	330	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
315	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	331	332	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
316	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	265	332	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
317	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	332	324	inc	001000	0.00	0.00	0.00	
318	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	333	334	inc	inc	0.60	0.40	1.50	
319	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	295	334	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
320	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	334	335	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
321	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	336	337	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
322	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	338	337	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
323	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	337	339	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
324	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	340	341	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
325	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	342	341	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
326	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	335	338	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
327	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	339	342	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
328	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	334	344	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
329	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	345	344	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
330	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	344	346	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
331	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	337	347	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
332	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	348	347	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
333	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	347	349	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
334	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	341	350	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
335	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	351	350	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
336	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	346	348	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
337	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	349	351	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
338	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	332	353	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
339	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	354	353	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
340	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	353	355	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
341	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	356	357	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
342	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	345	357	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
343	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	357	358	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
344	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	359	360	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
345	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	361	360	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
346	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	360	362	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
347	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	363	364	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
348	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	365	364	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
349	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	364	354	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
350	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	358	361	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
351	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	362	365	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
352	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	366	367	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
353	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	367	369	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
354	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	370	371	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
355	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	369	372	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
356	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	317	374	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
357	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	375	374	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
358	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	374	376	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
359	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	320	377	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
360	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	378	377	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
361	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	376	378	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
362	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	307	380	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
363	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	375	380	001000	inc	0.00	0.00	0.00	
364	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	380	381	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
365	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	310	382	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
366	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	383	382	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
367	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	382	384	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
368	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000	0.000	385	386	inc	inc	0.60	0.40	1.50	X
369	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	387	386	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
370	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	386	388	inc	inc	0.00	0.00	0.00	
371	0.74	0.015	0.37	100	0.000	0.000									

S.07 RC.06 RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI PROGETTO SETTORE ATRIO AULE CENTRALE 48

S.07 RC.06 RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI PROGETTO SETTORE ATRIO AULE CENTRALE 49

S.07\_RC.06\_RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI PROGETTO\_SETTORE ATRIO\_AULE CENTRALE 50

S.07 RC.06 RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI PROGETTO SETTORE ATRIO AULE CENTRALE

S.07 RC.06 RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI PROGETTO SETTORE ATRIO AULE CENTRALE

865	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	523	331	inc	inc	0.00	0.00	0.00
866	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	331	524	inc	inc	0.00	0.00	0.00
867	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	527	333	inc	inc	0.00	0.00	0.00
868	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	333	794	inc	inc	0.00	0.00	0.00
869	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	794	795	inc	inc	0.00	0.00	0.00
870	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	795	336	inc	inc	0.00	0.00	0.00
871	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	336	796	inc	inc	0.00	0.00	0.00
872	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	796	797	inc	inc	0.00	0.00	0.00
873	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	797	340	inc	inc	0.00	0.00	0.00
874	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	83	798	inc	inc	0.00	0.00	0.00
875	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	798	81	inc	inc	0.00	0.00	0.00
876	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	43	83	inc	inc	0.00	0.00	0.00
877	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	799	231	001000	inc	0.00	0.00	0.00
878	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	227	199	inc	inc	0.00	0.00	0.00
879	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	264	501	inc	inc	0.00	0.00	0.00
880	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	355	373	inc	inc	0.00	0.00	0.00
881	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	410	429	inc	inc	0.00	0.00	0.00
882	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	476	156	inc	inc	0.00	0.00	0.00
883	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	368	477	001000	inc	0.00	0.00	0.00
884	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	477	367	inc	inc	0.00	0.00	0.00
885	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	372	480	inc	inc	0.00	0.00	0.00
886	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	480	371	inc	inc	0.00	0.00	0.00
887	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	203	481	001000	inc	0.00	0.00	0.00
888	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	481	202	inc	inc	0.00	0.00	0.00
889	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	433	482	inc	inc	0.00	0.00	0.00
890	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	482	432	inc	inc	0.00	0.00	0.00
891	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	200	485	inc	inc	0.00	0.00	0.00
892	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	485	227	inc	inc	0.00	0.00	0.00
893	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	488	154	inc	inc	0.00	0.00	0.00
894	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	261	800	inc	inc	0.00	0.00	0.00
895	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	800	366	inc	inc	0.00	0.00	0.00
896	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	489	800	inc	inc	0.00	0.00	0.00
897	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	492	143	inc	inc	0.00	0.00	0.00
898	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	31	494	001000	inc	0.00	0.00	0.00
899	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	494	80	inc	inc	0.00	0.00	0.00
900	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	323	801	inc	inc	0.00	0.00	0.00
901	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	801	370	inc	inc	0.00	0.00	0.00
902	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	496	801	inc	inc	0.00	0.00	0.00
903	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	50	498	inc	inc	0.00	0.00	0.00
904	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	498	43	inc	inc	0.00	0.00	0.00
905	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	263	802	inc	inc	0.00	0.00	0.00
906	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	802	431	inc	inc	0.00	0.00	0.00
907	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	500	802	inc	inc	0.00	0.00	0.00
908	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	504	146	inc	inc	0.00	0.00	0.00
909	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	803	770	inc	inc	0.00	0.00	0.00
910	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	448	512	inc	inc	0.00	0.00	0.00
911	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	512	79	inc	inc	0.00	0.00	0.00
912	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	513	457	inc	inc	0.00	0.00	0.00
913	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	771	516	inc	inc	0.00	0.00	0.00
914	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	93	669	inc	inc	0.00	0.00	0.00
915	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	7	670	inc	inc	0.00	0.00	0.00
916	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	670	6	inc	inc	0.00	0.00	0.00
917	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	14	671	inc	inc	0.00	0.00	0.00
918	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	671	17	inc	inc	0.00	0.00	0.00
919	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	34	672	inc	inc	0.00	0.00	0.00
920	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	35	673	inc	inc	0.00	0.00	0.00
921	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	673	34	inc	inc	0.00	0.00	0.00
922	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	31	674	inc	inc	0.00	0.00	0.00
923	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	674	30	inc	inc	0.00	0.00	0.00
924	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	40	676	inc	inc	0.00	0.00	0.00
925	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	676	675	inc	inc	0.00	0.00	0.00
926	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	46	678	inc	inc	0.00	0.00	0.00
927	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	678	677	inc	inc	0.00	0.00	0.00
928	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	54	679	inc	inc	0.00	0.00	0.00
929	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	679	53	inc	inc	0.00	0.00	0.00
930	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	53	680	inc	inc	0.00	0.00	0.00
931	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	110	681	inc	inc	0.00	0.00	0.00
932	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	681	108	inc	inc	0.00	0.00	0.00
933	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	142	682	inc	inc	0.00	0.00	0.00
934	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	682	492	inc	inc	0.00	0.00	0.00
935	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	101	683	inc	inc	0.00	0.00	0.00
936	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	683	100	inc	inc	0.00	0.00	0.00
937	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	145	684	inc	inc	0.00	0.00	0.00
938	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	684	504	inc	inc	0.00	0.00	0.00
939	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	493	685	inc	inc	0.00	0.00	0.00
940	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	685	494	inc	inc	0.00	0.00	0.00
941	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	478	686	inc	inc	0.00	0.00	0.00
942	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	686	481	inc	inc	0.00	0.00	0.00
943	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	253	687	inc	inc	0.00	0.00	0.00
944	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	687	252	inc	inc	0.00	0.00	0.00
945	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	153	688	inc	inc	0.00	0.00	0.00
946	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	688	488	inc	inc	0.00	0.00	0.00
947	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	155	689	inc	inc	0.00	0.00	0.00
948	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	689	476	inc	inc	0.00	0.00	0.00
949	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	225	690	inc	inc	0.00	0.00	0.00
950	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	229	691	inc	inc	0.00	0.00	0.00
951	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	188	692	inc	inc	0.00	0.00	0.00
952	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	692	187	inc	inc	0.00	0.00	0.00
953	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	177	693	inc	inc	0.00	0.00	0.00
954	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	693	176	inc	inc	0.00	0.00	0.00
955	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	189	694	inc	inc	0.00	0.00</	

962	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	698	699	inc	inc	0.00	0.00	0.00
963	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	237	700	inc	inc	0.00	0.00	0.00
964	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	226	701	inc	inc	0.00	0.00	0.00
965	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	701	225	inc	inc	0.00	0.00	0.00
966	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	203	702	inc	inc	0.00	0.00	0.00
967	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	702	235	inc	inc	0.00	0.00	0.00
968	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	439	703	inc	inc	0.00	0.00	0.00
969	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	703	759	inc	inc	0.00	0.00	0.00
970	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	769	704	inc	inc	0.00	0.00	0.00
971	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	704	803	inc	inc	0.00	0.00	0.00
972	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	441	705	inc	inc	0.00	0.00	0.00
973	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	705	736	inc	inc	0.00	0.00	0.00
974	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	15	706	inc	inc	0.00	0.00	0.00
975	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	706	13	inc	inc	0.00	0.00	0.00
976	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	511	707	inc	inc	0.00	0.00	0.00
977	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	707	512	inc	inc	0.00	0.00	0.00
978	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	741	708	inc	inc	0.00	0.00	0.00
979	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	708	33	inc	inc	0.00	0.00	0.00
980	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	33	709	inc	inc	0.00	0.00	0.00
981	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	709	449	inc	inc	0.00	0.00	0.00
982	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	448	710	inc	inc	0.00	0.00	0.00
983	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	710	29	inc	inc	0.00	0.00	0.00
984	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	711	454	inc	inc	0.00	0.00	0.00
985	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	39	712	inc	inc	0.00	0.00	0.00
986	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	712	711	inc	inc	0.00	0.00	0.00
987	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	460	713	inc	inc	0.00	0.00	0.00
988	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	713	714	inc	inc	0.00	0.00	0.00
989	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	714	45	inc	inc	0.00	0.00	0.00
990	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	463	715	inc	inc	0.00	0.00	0.00
991	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	715	52	inc	inc	0.00	0.00	0.00
992	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	52	716	inc	inc	0.00	0.00	0.00
993	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	716	747	inc	inc	0.00	0.00	0.00
994	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	48	717	inc	inc	0.00	0.00	0.00
995	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	717	457	inc	inc	0.00	0.00	0.00
996	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	760	718	inc	inc	0.00	0.00	0.00
997	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	718	99	inc	inc	0.00	0.00	0.00
998	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	516	719	inc	inc	0.00	0.00	0.00
999	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	719	144	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1000	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	489	720	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1001	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	720	490	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1002	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	370	721	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1003	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	721	324	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1004	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	341	722	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1005	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	722	343	inc	001000	0.00	0.00	0.00
1006	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	320	723	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1007	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	723	304	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1008	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	377	724	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1009	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	724	379	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1010	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	350	725	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1011	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	725	352	inc	001000	0.00	0.00	0.00
1012	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	371	726	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1013	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	726	373	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1014	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	474	727	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1015	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	727	477	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1016	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	522	728	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1017	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	728	322	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1018	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	322	729	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1019	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	524	730	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1020	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	730	262	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1021	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	729	731	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1022	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	731	523	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1023	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	340	732	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1024	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	732	528	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1025	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	529	733	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1026	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	733	319	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1027	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	452	804	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1028	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	804	82	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1029	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	82	42	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1030	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	42	513	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1031	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	798	37	001000	inc	0.00	0.00	0.00
1032	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	199	799	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1033	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	799	201	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1034	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	505	803	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1035	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	803	506	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1036	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	453	804	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1037	33.00	0.000	16.50	100	0.050	1.000	0.450	804	36	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1038	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	720	392	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1039	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	496	480	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1040	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	500	482	inc	inc	0.00	0.00	0.00
1041	33.00	0.000	16.50	100	0.000	0.000	0.000	501	410	inc	inc	0.00	0.00	0.00

N°	PressoFl.	Taglio	Taglio	Sf.Norm.	PressoFl.	Diatoni	FRP	PressoFl.						
	Compl.	Scorr.	Fess.Diag.	Traz.	Ortog.	artif.	disposiz.	n°strati	dist.bordo(mm)	passo(mm)	epsd.in. (°/oo)			
1	X	X	X	X	X			0	0	0	-1.00			
2								0	0	0	-1.00			
3								0	0	0	-1.00			
4	X	X	X	X	X	X		0	0	0	-1.00			
5								0	0	0	-1.00			
6	X	X	X	X	X			0	0	0	-1.00			
7	X	X	X	X	X			0	0	0	-1.00			
8								0	0	0	-1.00			
9								0	0	0	-1.00			
10		X	X	X	X	X		0	0	0	-1.00			
11								0	0	0	-1.00			

12							0	0	0	0	-1.00
13		X	X	X		X	0	0	0	0	-1.00
14							0	0	0	0	-1.00
15							0	0	0	0	-1.00
16							0	0	0	0	-1.00
17							0	0	0	0	-1.00
18		X	X	X			0	0	0	0	-1.00
19							0	0	0	0	-1.00
20							0	0	0	0	-1.00
21							0	0	0	0	-1.00
22	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
23	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
24	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
25	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
26	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
27	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
28							0	0	0	0	-1.00
29	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
30	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
31	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
32							0	0	0	0	-1.00
33	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
34							0	0	0	0	-1.00
35	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
36		X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
37							0	0	0	0	-1.00
38	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
39							0	0	0	0	-1.00
40	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
41		X	X	X			0	0	0	0	-1.00
42							0	0	0	0	-1.00
43							0	0	0	0	-1.00
44	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
45	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
46			X	X			3	1	100	350	-1.00
47							0	0	0	0	-1.00
48							0	0	0	0	-1.00
49	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
50	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
51			X	X			3	1	100	465	-1.00
52							0	0	0	0	-1.00
53							0	0	0	0	-1.00
54			X	X	X		3	1	100	360	-1.00
55							0	0	0	0	-1.00
56							0	0	0	0	-1.00
57	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
58	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
59			X	X	X		3	1	100	458	-1.00
60							0	0	0	0	-1.00
61							0	0	0	0	-1.00
62			X	X	X		3	1	100	360	-1.00
63							0	0	0	0	-1.00
64							0	0	0	0	-1.00
65	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
66	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
67	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
68							0	0	0	0	-1.00
69		X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
70	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
71							0	0	0	0	-1.00
72							0	0	0	0	-1.00
73			X	X	X		3	1	100	350	-1.00
74							0	0	0	0	-1.00
75							0	0	0	0	-1.00
76	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
77	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
78	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
79							0	0	0	0	-1.00
80	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
81							0	0	0	0	-1.00
82	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
83							0	0	0	0	-1.00
84	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
85	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
86							0	0	0	0	-1.00
87							0	0	0	0	-1.00
88	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
89							0	0	0	0	-1.00
90							0	0	0	0	-1.00
91		X	X	X		X	0	0	0	0	-1.00
92							0	0	0	0	-1.00
93							0	0	0	0	-1.00
94							0	0	0	0	-1.00
95							0	0	0	0	-1.00
96		X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
97							0	0	0	0	-1.00
98							0	0	0	0	-1.00
99							0	0	0	0	-1.00
100	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
101	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
102	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
103	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
104	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
105	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
106							0	0	0	0	-1.00
107							0	0	0	0	-1.00
108	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00

109							0	0	0	0	-1.00
110							0	0	0	0	-1.00
111	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
112							0	0	0	0	-1.00
113			X	X	X		3	1	100	458	-1.00
114							0	0	0	0	-1.00
115							0	0	0	0	-1.00
116			X	X	X		3	1	100	360	-1.00
117							0	0	0	0	-1.00
118							0	0	0	0	-1.00
120	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
121	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
122				X	X	X	0	0	0	0	-1.00
123				X	X	X	0	0	0	0	-1.00
124	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
125							0	0	0	0	-1.00
126							0	0	0	0	-1.00
127	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
128							0	0	0	0	-1.00
129							0	0	0	0	-1.00
130	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
131	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
132	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
133							0	0	0	0	-1.00
134							0	0	0	0	-1.00
135	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
136							0	0	0	0	-1.00
137							0	0	0	0	-1.00
139	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
140	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
141	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
142							0	0	0	0	-1.00
143							0	0	0	0	-1.00
144	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
145							0	0	0	0	-1.00
146							0	0	0	0	-1.00
147	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
148							0	0	0	0	-1.00
149							0	0	0	0	-1.00
150	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
151							0	0	0	0	-1.00
152							0	0	0	0	-1.00
153	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
154							0	0	0	0	-1.00
155							0	0	0	0	-1.00
156	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
157							0	0	0	0	-1.00
158							0	0	0	0	-1.00
159							0	0	0	0	-1.00
160							0	0	0	0	-1.00
161	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
162							0	0	0	0	-1.00
163							0	0	0	0	-1.00
164							0	0	0	0	-1.00
165	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
166	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
167	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
168	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
169	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
170	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
171							0	0	0	0	-1.00
172							0	0	0	0	-1.00
173	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
174							0	0	0	0	-1.00
175	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
176	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
177							0	0	0	0	-1.00
178	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
179							0	0	0	0	-1.00
180							0	0	0	0	-1.00
181	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
182	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
183	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
184							0	0	0	0	-1.00
185							0	0	0	0	-1.00
186	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
187	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
188							0	0	0	0	-1.00
189	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
190							0	0	0	0	-1.00
191							0	0	0	0	-1.00
192	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
193							0	0	0	0	-1.00
194							0	0	0	0	-1.00
195	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
196	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
197	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
198							0	0	0	0	-1.00
199							0	0	0	0	-1.00
200	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
201							0	0	0	0	-1.00
202							0	0	0	0	-1.00
203	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
204	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
205	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
206							0	0	0	0	-1.00
207							0	0	0	0	-1.00

208	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
209	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
210	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
211							0	0	0	0	-1.00
212							0	0	0	0	-1.00
213	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
214	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
215	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
216							0	0	0	0	-1.00
217	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
218							0	0	0	0	-1.00
219	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
220	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
221							0	0	0	0	-1.00
222	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
223							0	0	0	0	-1.00
224	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
225	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
226							0	0	0	0	-1.00
227	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
228	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
229	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
230							0	0	0	0	-1.00
231							0	0	0	0	-1.00
232	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
233							0	0	0	0	-1.00
234							0	0	0	0	-1.00
235	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
236							0	0	0	0	-1.00
237							0	0	0	0	-1.00
238							0	0	0	0	-1.00
239							0	0	0	0	-1.00
240	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
241							0	0	0	0	-1.00
242							0	0	0	0	-1.00
243							0	0	0	0	-1.00
244	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
245	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
246	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
247	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
248	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
249	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
250							0	0	0	0	-1.00
251							0	0	0	0	-1.00
252	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
253							0	0	0	0	-1.00
254	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
255	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
256							0	0	0	0	-1.00
257		X	X	X			0	0	0	0	-1.00
258							0	0	0	0	-1.00
259							0	0	0	0	-1.00
260	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
261		X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
262	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
263							0	0	0	0	-1.00
264							0	0	0	0	-1.00
265		X	X	X		X	0	0	0	0	-1.00
266							0	0	0	0	-1.00
267	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
268							0	0	0	0	-1.00
269							0	0	0	0	-1.00
270	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
271	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
272	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
273							0	0	0	0	-1.00
274							0	0	0	0	-1.00
275		X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
276							0	0	0	0	-1.00
277							0	0	0	0	-1.00
278	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
279		X	X	X			0	0	0	0	-1.00
280							0	0	0	0	-1.00
281							0	0	0	0	-1.00
282		X	X	X			0	0	0	0	-1.00
283							0	0	0	0	-1.00
284							0	0	0	0	-1.00
285	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
286							0	0	0	0	-1.00
287	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
288	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
289	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
290	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
291							0	0	0	0	-1.00
292							0	0	0	0	-1.00
293	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
294	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
295		X	X	X			0	0	0	0	-1.00
296							0	0	0	0	-1.00
297							0	0	0	0	-1.00
298		X	X	X			0	0	0	0	-1.00
299							0	0	0	0	-1.00
300							0	0	0	0	-1.00
301		X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
302	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
303	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
304	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00

305							0	0	0	0	-1.00
306							0	0	0	0	-1.00
307		X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
308							0	0	0	0	-1.00
309	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
310	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
311	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
312							0	0	0	0	-1.00
313	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
314	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
315	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
316							0	0	0	0	-1.00
317							0	0	0	0	-1.00
318	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
319							0	0	0	0	-1.00
320							0	0	0	0	-1.00
321		X	X	X			0	0	0	0	-1.00
322							0	0	0	0	-1.00
323							0	0	0	0	-1.00
324		X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
325							0	0	0	0	-1.00
326	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
327	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
328	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
329							0	0	0	0	-1.00
330							0	0	0	0	-1.00
331	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
332							0	0	0	0	-1.00
333							0	0	0	0	-1.00
334	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
335							0	0	0	0	-1.00
336	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
337	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
338	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
339							0	0	0	0	-1.00
340							0	0	0	0	-1.00
341	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
342							0	0	0	0	-1.00
343							0	0	0	0	-1.00
344	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
345							0	0	0	0	-1.00
346							0	0	0	0	-1.00
347	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
348							0	0	0	0	-1.00
349							0	0	0	0	-1.00
350	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
351	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
352	X	X	X	X			0	0	0	0	-1.00
353							0	0	0	0	-1.00
354	X	X	X	X			0	0	0	0	-1.00
355	X	X	X	X			0	0	0	0	-1.00
356	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
357							0	0	0	0	-1.00
358							0	0	0	0	-1.00
359	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
360							0	0	0	0	-1.00
361	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
362	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
363							0	0	0	0	-1.00
364							0	0	0	0	-1.00
365	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
366							0	0	0	0	-1.00
367							0	0	0	0	-1.00
368	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
369							0	0	0	0	-1.00
370							0	0	0	0	-1.00
371	X	X	X	X			0	0	0	0	-1.00
372							0	0	0	0	-1.00
373							0	0	0	0	-1.00
374	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
375	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
376	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
377	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
378							0	0	0	0	-1.00
379							0	0	0	0	-1.00
380	X	X	X	X			0	0	0	0	-1.00
381							0	0	0	0	-1.00
382							0	0	0	0	-1.00
383	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
384	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
385							0	0	0	0	-1.00
386							0	0	0	0	-1.00
387	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
388							0	0	0	0	-1.00
389							0	0	0	0	-1.00
390	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
391							0	0	0	0	-1.00
392							0	0	0	0	-1.00
393	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
394	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
395	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
396							0	0	0	0	-1.00
397							0	0	0	0	-1.00
398	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00
399							0	0	0	0	-1.00
400							0	0	0	0	-1.00
401	X	X	X	X	X		0	0	0	0	-1.00

402							0	0	0	0	-1.00
403							0	0	0	0	-1.00
404	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
405	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
406	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
407							0	0	0	0	-1.00
408							0	0	0	0	-1.00
409	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
410							0	0	0	0	-1.00
411							0	0	0	0	-1.00
412	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
413	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
414							0	0	0	0	-1.00
415							0	0	0	0	-1.00
416	X	X	X	X			0	0	0	0	-1.00
417							0	0	0	0	-1.00
418							0	0	0	0	-1.00
419	X	X	X	X			0	0	0	0	-1.00
420							0	0	0	0	-1.00
421	X	X	X				0	0	0	0	-1.00
422	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	-1.00
423							0	0	0	0	-1.00
424							0	0	0	0	-1.00
425	X	X					0	0	0	0	-1.00
426	X	X					0	0	0	0	-1.00
427	X	X					0	0	0	0	-1.00
428	X	X					0	0	0	0	-1.00
429	X	X					0	0	0	0	-1.00
430	X	X					0	0	0	0	-1.00
431	X	X					0	0	0	0	-1.00
432	X	X					0	0	0	0	-1.00
433	X	X					0	0	0	0	-1.00
434	X	X					0	0	0	0	-1.00
435	X	X					0	0	0	0	-1.00
436	X	X					0	0	0	0	-1.00
437	X	X					0	0	0	0	-1.00
438	X	X					0	0	0	0	-1.00
439	X	X					0	0	0	0	-1.00
440	X	X					0	0	0	0	-1.00
441	X	X					0	0	0	0	-1.00
442	X	X					0	0	0	0	-1.00
443	X	X					0	0	0	0	-1.00
444	X	X					0	0	0	0	-1.00
445	X	X					0	0	0	0	-1.00
446	X	X					0	0	0	0	-1.00
447	X	X					0	0	0	0	-1.00
448	X	X					0	0	0	0	-1.00
449	X	X					0	0	0	0	-1.00
450	X	X					0	0	0	0	-1.00
451	X	X					0	0	0	0	-1.00
452	X	X					0	0	0	0	-1.00
453	X	X					0	0	0	0	-1.00
454	X	X					0	0	0	0	-1.00
455	X	X					0	0	0	0	-1.00
456	X	X					0	0	0	0	-1.00
457	X	X					0	0	0	0	-1.00
458	X	X					0	0	0	0	-1.00
459	X	X					0	0	0	0	-1.00
460	X	X					0	0	0	0	-1.00
461	X	X					0	0	0	0	-1.00
462	X	X					0	0	0	0	-1.00
463	X	X					0	0	0	0	-1.00
464	X	X					0	0	0	0	-1.00
465	X	X					0	0	0	0	-1.00
466	X	X					0	0	0	0	-1.00
467	X	X					0	0	0	0	-1.00
468	X	X					0	0	0	0	-1.00
469	X	X					0	0	0	0	-1.00
470		X		X			0	0	0	0	-1.00
471		X		X			0	0	0	0	-1.00
472		X		X			0	0	0	0	-1.00
473		X		X			0	0	0	0	-1.00
474		X		X			0	0	0	0	-1.00
475		X		X			0	0	0	0	-1.00
476		X		X			0	0	0	0	-1.00
477		X		X			0	0	0	0	-1.00
478		X		X			0	0	0	0	-1.00
479		X		X			0	0	0	0	-1.00
480		X		X			0	0	0	0	-1.00
481		X		X			0	0	0	0	-1.00
482		X		X			0	0	0	0	-1.00
483		X		X			0	0	0	0	-1.00
484		X		X			0	0	0	0	-1.00
485		X		X			0	0	0	0	-1.00
486		X		X			0	0	0	0	-1.00
487		X		X			0	0	0	0	-1.00
488		X		X			0	0	0	0	-1.00
489		X		X			0	0	0	0	-1.00
490		X		X			0	0	0	0	-1.00
491		X		X			0	0	0	0	-1.00
492		X		X			0	0	0	0	-1.00
493		X		X			0	0	0	0	-1.00
494		X		X			0	0	0	0	-1.00
495		X		X			0	0	0	0	-1.00
496		X		X			0	0	0	0	-1.00
497		X		X			0	0	0	0	-1.00
498		X		X			0	0	0	0	-1.00

499	X	X			0	0	0	0	-1.00
500	X	X			0	0	0	0	-1.00
501	X	X			0	0	0	0	-1.00
502	X	X			0	0	0	0	-1.00
503	X	X			0	0	0	0	-1.00
504	X	X			0	0	0	0	-1.00
505	X	X			0	0	0	0	-1.00
506	X	X			0	0	0	0	-1.00
507	X	X			0	0	0	0	-1.00
508	X	X			0	0	0	0	-1.00
509	X	X			0	0	0	0	-1.00
510	X	X			0	0	0	0	-1.00
511	X	X			0	0	0	0	-1.00
512	X	X			0	0	0	0	-1.00
513	X	X			0	0	0	0	-1.00
514	X	X			0	0	0	0	-1.00
515	X	X			0	0	0	0	-1.00
516	X	X			0	0	0	0	-1.00
517	X	X			0	0	0	0	-1.00
518	X	X			0	0	0	0	-1.00
519	X	X			0	0	0	0	-1.00
520	X	X			0	0	0	0	-1.00
521	X	X			0	0	0	0	-1.00
522	X	X			0	0	0	0	-1.00
523	X	X			0	0	0	0	-1.00
524	X	X			0	0	0	0	-1.00
525	X	X			0	0	0	0	-1.00
526	X	X			0	0	0	0	-1.00
527	X	X			0	0	0	0	-1.00
528	X	X			0	0	0	0	-1.00
529	X	X			0	0	0	0	-1.00
530	X	X			0	0	0	0	-1.00
531	X	X			0	0	0	0	-1.00
532	X	X			0	0	0	0	-1.00
533	X	X			0	0	0	0	-1.00
534	X	X			0	0	0	0	-1.00
535	X	X			0	0	0	0	-1.00
536	X	X			0	0	0	0	-1.00
537	X	X			0	0	0	0	-1.00
538	X	X			0	0	0	0	-1.00
539	X	X			0	0	0	0	-1.00
540	X	X			0	0	0	0	-1.00
541	X	X			0	0	0	0	-1.00
542	X	X			0	0	0	0	-1.00
543	X	X			0	0	0	0	-1.00
544	X	X			0	0	0	0	-1.00
545	X	X			0	0	0	0	-1.00
546	X	X			0	0	0	0	-1.00
547	X	X			0	0	0	0	-1.00
548	X	X			0	0	0	0	-1.00
549	X	X			0	0	0	0	-1.00
550	X	X			0	0	0	0	-1.00
551	X	X			0	0	0	0	-1.00
552	X	X			0	0	0	0	-1.00
553	X	X			0	0	0	0	-1.00
554	X	X			0	0	0	0	-1.00
555	X	X			0	0	0	0	-1.00
556	X	X			0	0	0	0	-1.00
557	X	X			0	0	0	0	-1.00
558	X	X			0	0	0	0	-1.00
559	X	X			0	0	0	0	-1.00
560	X	X			0	0	0	0	-1.00
561	X	X			0	0	0	0	-1.00
562	X	X			0	0	0	0	-1.00
563	X	X			0	0	0	0	-1.00
564	X	X			0	0	0	0	-1.00
565	X	X			0	0	0	0	-1.00
566	X	X			0	0	0	0	-1.00
567	X	X			0	0	0	0	-1.00
568	X	X			0	0	0	0	-1.00
569	X	X			0	0	0	0	-1.00
570	X	X			0	0	0	0	-1.00
571	X	X			0	0	0	0	-1.00
572	X	X			0	0	0	0	-1.00
573	X	X			0	0	0	0	-1.00
574	X	X			0	0	0	0	-1.00
575	X	X			0	0	0	0	-1.00
576	X	X			0	0	0	0	-1.00
577	X	X			0	0	0	0	-1.00
578	X	X			0	0	0	0	-1.00
579	X	X			0	0	0	0	-1.00
580	X	X			0	0	0	0	-1.00
581	X	X			0	0	0	0	-1.00
582	X	X			0	0	0	0	-1.00
583	X	X			0	0	0	0	-1.00
584	X	X			0	0	0	0	-1.00
585	X	X			0	0	0	0	-1.00
586	X	X			0	0	0	0	-1.00
587	X	X			0	0	0	0	-1.00
588	X	X			0	0	0	0	-1.00
589	X	X			0	0	0	0	-1.00
590	X	X			0	0	0	0	-1.00
591	X	X			0	0	0	0	-1.00
592	X	X			0	0	0	0	-1.00
593	X	X			0	0	0	0	-1.00
594	X	X			0	0	0	0	-1.00
595	X	X			0	0	0	0	-1.00

596	X		X			0	0	0	0	-1.00
597	X		X			0	0	0	0	-1.00
598	X		X			0	0	0	0	-1.00
599	X		X			0	0	0	0	-1.00
600	X		X			0	0	0	0	-1.00
601	X		X			0	0	0	0	-1.00
602	X		X			0	0	0	0	-1.00
603	X		X			0	0	0	0	-1.00
604	X		X			0	0	0	0	-1.00
605	X		X			0	0	0	0	-1.00
606	X		X			0	0	0	0	-1.00
607	X		X			0	0	0	0	-1.00
608	X		X			0	0	0	0	-1.00
609	X		X			0	0	0	0	-1.00
610	X		X			0	0	0	0	-1.00
611	X		X			0	0	0	0	-1.00
612	X		X			0	0	0	0	-1.00
613	X		X			0	0	0	0	-1.00
614	X		X			0	0	0	0	-1.00
615	X		X			0	0	0	0	-1.00
616	X		X			0	0	0	0	-1.00
617	X		X			0	0	0	0	-1.00
618	X		X			0	0	0	0	-1.00
619	X		X			0	0	0	0	-1.00
620	X		X			0	0	0	0	-1.00
621	X		X			0	0	0	0	-1.00
622						0	0	0	0	-1.00
623						0	0	0	0	-1.00
624						0	0	0	0	-1.00
625						0	0	0	0	-1.00
626						0	0	0	0	-1.00
627						0	0	0	0	-1.00
628						0	0	0	0	-1.00
629						0	0	0	0	-1.00
630						0	0	0	0	-1.00
631						0	0	0	0	-1.00
632						0	0	0	0	-1.00
633						0	0	0	0	-1.00
634						0	0	0	0	-1.00
635						0	0	0	0	-1.00
636						0	0	0	0	-1.00
637						0	0	0	0	-1.00
638						0	0	0	0	-1.00
639						0	0	0	0	-1.00
640						0	0	0	0	-1.00
641						0	0	0	0	-1.00
642						0	0	0	0	-1.00
643						0	0	0	0	-1.00
644						0	0	0	0	-1.00
645						0	0	0	0	-1.00
646						0	0	0	0	-1.00
647						0	0	0	0	-1.00
648						0	0	0	0	-1.00
649						0	0	0	0	-1.00
650						0	0	0	0	-1.00
651						0	0	0	0	-1.00
652						0	0	0	0	-1.00
653						0	0	0	0	-1.00
654						0	0	0	0	-1.00
655						0	0	0	0	-1.00
656						0	0	0	0	-1.00
657						0	0	0	0	-1.00
658						0	0	0	0	-1.00
659						0	0	0	0	-1.00
660						0	0	0	0	-1.00
661						0	0	0	0	-1.00
662						0	0	0	0	-1.00
663						0	0	0	0	-1.00
664						0	0	0	0	-1.00
665						0	0	0	0	-1.00
666						0	0	0	0	-1.00
667						0	0	0	0	-1.00
668						0	0	0	0	-1.00
669						0	0	0	0	-1.00
670						0	0	0	0	-1.00
671						0	0	0	0	-1.00
672						0	0	0	0	-1.00
673						0	0	0	0	-1.00
674						0	0	0	0	-1.00
675						0	0	0	0	-1.00
676						0	0	0	0	-1.00
677						0	0	0	0	-1.00
678						0	0	0	0	-1.00
679						0	0	0	0	-1.00
680						0	0	0	0	-1.00
681						0	0	0	0	-1.00
682						0	0	0	0	-1.00
683						0	0	0	0	-1.00
684						0	0	0	0	-1.00
685						0	0	0	0	-1.00
686						0	0	0	0	-1.00
687						0	0	0	0	-1.00
688						0	0	0	0	-1.00
689						0	0	0	0	-1.00
690						0	0	0	0	-1.00
691						0	0	0	0	-1.00
692						0	0	0	0	-1.00

693									0	0	0	0	-1.00
694									0	0	0	0	-1.00
695									0	0	0	0	-1.00
696									0	0	0	0	-1.00
697									0	0	0	0	-1.00
698									0	0	0	0	-1.00
699									0	0	0	0	-1.00
700									0	0	0	0	-1.00
701									0	0	0	0	-1.00
702									0	0	0	0	-1.00
703									0	0	0	0	-1.00
704									0	0	0	0	-1.00
705									0	0	0	0	-1.00
706									0	0	0	0	-1.00
707									0	0	0	0	-1.00
708									0	0	0	0	-1.00
709									0	0	0	0	-1.00
710									0	0	0	0	-1.00
711									0	0	0	0	-1.00
712									0	0	0	0	-1.00
713									0	0	0	0	-1.00
714									0	0	0	0	-1.00
715									0	0	0	0	-1.00
716									0	0	0	0	-1.00
717									0	0	0	0	-1.00
718									0	0	0	0	-1.00
719									0	0	0	0	-1.00
720									0	0	0	0	-1.00
721									0	0	0	0	-1.00
722									0	0	0	0	-1.00
723									0	0	0	0	-1.00
724									0	0	0	0	-1.00
725									0	0	0	0	-1.00
726									0	0	0	0	-1.00
727	X	X							0	0	0	0	-1.00
728	X	X							0	0	0	0	-1.00
729	X	X							0	0	0	0	-1.00
730	X	X							0	0	0	0	-1.00
731	X	X							0	0	0	0	-1.00
732	X	X							0	0	0	0	-1.00
733	X	X							0	0	0	0	-1.00
734	X	X							0	0	0	0	-1.00
735	X	X							0	0	0	0	-1.00
736	X	X							0	0	0	0	-1.00
737	X	X							0	0	0	0	-1.00
738	X	X							0	0	0	0	-1.00
739	X	X							0	0	0	0	-1.00
740	X	X							0	0	0	0	-1.00
741	X	X							0	0	0	0	-1.00
742	X	X							0	0	0	0	-1.00
743	X	X							0	0	0	0	-1.00
744	X	X							0	0	0	0	-1.00
745	X	X							0	0	0	0	-1.00
746	X	X							0	0	0	0	-1.00
747	X	X							0	0	0	0	-1.00
748	X	X							0	0	0	0	-1.00
749	X	X							0	0	0	0	-1.00
750	X	X							0	0	0	0	-1.00
751	X	X							0	0	0	0	-1.00
752	X	X							0	0	0	0	-1.00
753									0	0	0	0	-1.00
754	X	X							0	0	0	0	-1.00
755	X	X							0	0	0	0	-1.00
756	X	X							0	0	0	0	-1.00
757	X	X							0	0	0	0	-1.00
758	X	X							0	0	0	0	-1.00
759	X	X							0	0	0	0	-1.00
760	X	X							0	0	0	0	-1.00
761	X	X							0	0	0	0	-1.00
762	X	X							0	0	0	0	-1.00
763	X	X							0	0	0	0	-1.00
764	X	X							0	0	0	0	-1.00
765	X	X							0	0	0	0	-1.00
766	X	X							0	0	0	0	-1.00
767	X	X							0	0	0	0	-1.00
768	X	X							0	0	0	0	-1.00
769	X	X							0	0	0	0	-1.00
770	X	X							0	0	0	0	-1.00
771	X	X							0	0	0	0	-1.00
772	X	X							0	0	0	0	-1.00
773	X	X							0	0	0	0	-1.00
774	X	X							0	0	0	0	-1.00
775	X	X							0	0	0	0	-1.00
776	X	X							0	0	0	0	-1.00
777	X	X							0	0	0	0	-1.00
778	X	X							0	0	0	0	-1.00
779	X	X							0	0	0	0	-1.00
780	X	X							0	0	0	0	-1.00
781	X	X							0	0	0	0	-1.00
782	X	X							0	0	0	0	-1.00
783	X	X							0	0	0	0	-1.00
784	X	X							0	0	0	0	-1.00
785	X	X							0	0	0	0	-1.00
786	X	X							0	0	0	0	-1.00
787	X	X							0	0	0	0	-1.00
788	X	X							0	0	0	0	-1.00
789	X	X							0	0	0	0	-1.00

790	X	X						0	0	0	0	-1.00
791	X	X						0	0	0	0	-1.00
792	X	X						0	0	0	0	-1.00
793	X	X						0	0	0	0	-1.00
794	X	X						0	0	0	0	-1.00
795	X	X						0	0	0	0	-1.00
796								0	0	0	0	-1.00
797	X	X						0	0	0	0	-1.00
798	X	X						0	0	0	0	-1.00
799	X	X						0	0	0	0	-1.00
800	X	X						0	0	0	0	-1.00
801	X	X						0	0	0	0	-1.00
802	X	X						0	0	0	0	-1.00
803	X	X						0	0	0	0	-1.00
804	X	X						0	0	0	0	-1.00
805	X	X						0	0	0	0	-1.00
806	X	X						0	0	0	0	-1.00
807								0	0	0	0	-1.00
808	X	X						0	0	0	0	-1.00
809	X	X						0	0	0	0	-1.00
810	X	X						0	0	0	0	-1.00
811	X	X						0	0	0	0	-1.00
812	X	X						0	0	0	0	-1.00
813	X	X						0	0	0	0	-1.00
814	X	X						0	0	0	0	-1.00
815	X	X						0	0	0	0	-1.00
816	X	X						0	0	0	0	-1.00
817	X	X						0	0	0	0	-1.00
818	X	X						0	0	0	0	-1.00
819	X	X						0	0	0	0	-1.00
820	X	X						0	0	0	0	-1.00
821	X	X						0	0	0	0	-1.00
822	X	X						0	0	0	0	-1.00
823	X	X						0	0	0	0	-1.00
824	X	X						0	0	0	0	-1.00
825	X	X						0	0	0	0	-1.00
826	X	X						0	0	0	0	-1.00
827	X	X						0	0	0	0	-1.00
828	X	X						0	0	0	0	-1.00
829	X	X						0	0	0	0	-1.00
830	X	X						0	0	0	0	-1.00
831	X	X						0	0	0	0	-1.00
832	X	X						0	0	0	0	-1.00
833	X	X						0	0	0	0	-1.00
834	X	X						0	0	0	0	-1.00
835	X	X						0	0	0	0	-1.00
836	X	X						0	0	0	0	-1.00
837	X	X						0	0	0	0	-1.00
838	X	X						0	0	0	0	-1.00
839	X	X						0	0	0	0	-1.00
840	X	X						0	0	0	0	-1.00
841	X	X						0	0	0	0	-1.00
842	X	X						0	0	0	0	-1.00
843	X	X						0	0	0	0	-1.00
844	X	X						0	0	0	0	-1.00
845	X	X						0	0	0	0	-1.00
846	X	X						0	0	0	0	-1.00
847	X	X						0	0	0	0	-1.00
848	X	X						0	0	0	0	-1.00
849	X	X						0	0	0	0	-1.00
850	X	X						0	0	0	0	-1.00
851	X	X						0	0	0	0	-1.00
852	X	X						0	0	0	0	-1.00
853	X	X						0	0	0	0	-1.00
854	X	X						0	0	0	0	-1.00
855	X	X						0	0	0	0	-1.00
856	X	X						0	0	0	0	-1.00
857	X	X						0	0	0	0	-1.00
858	X	X						0	0	0	0	-1.00
859	X	X						0	0	0	0	-1.00
860	X	X						0	0	0	0	-1.00
861	X	X						0	0	0	0	-1.00
862	X	X						0	0	0	0	-1.00
863	X	X						0	0	0	0	-1.00
864	X	X						0	0	0	0	-1.00
865	X	X						0	0	0	0	-1.00
866	X	X						0	0	0	0	-1.00
867	X	X						0	0	0	0	-1.00
868	X	X						0	0	0	0	-1.00
869	X	X						0	0	0	0	-1.00
870	X	X						0	0	0	0	-1.00
871	X	X						0	0	0	0	-1.00
872	X	X						0	0	0	0	-1.00
873	X	X						0	0	0	0	-1.00
874								0	0	0	0	-1.00
875								0	0	0	0	-1.00
876								0	0	0	0	-1.00
877								0	0	0	0	-1.00
878								0	0	0	0	-1.00
879								0	0	0	0	-1.00
880								0	0	0	0	-1.00
881								0	0	0	0	-1.00
882								0	0	0	0	-1.00
883								0	0	0	0	-1.00
884								0	0	0	0	-1.00
885								0	0	0	0	-1.00
886								0	0	0	0	-1.00

887									0	0	0	0	-1.00
888									0	0	0	0	-1.00
889									0	0	0	0	-1.00
890									0	0	0	0	-1.00
891									0	0	0	0	-1.00
892									0	0	0	0	-1.00
893									0	0	0	0	-1.00
894									0	0	0	0	-1.00
895									0	0	0	0	-1.00
896									0	0	0	0	-1.00
897									0	0	0	0	-1.00
898									0	0	0	0	-1.00
899									0	0	0	0	-1.00
900									0	0	0	0	-1.00
901									0	0	0	0	-1.00
902									0	0	0	0	-1.00
903									0	0	0	0	-1.00
904									0	0	0	0	-1.00
905									0	0	0	0	-1.00
906									0	0	0	0	-1.00
907									0	0	0	0	-1.00
908									0	0	0	0	-1.00
909	X		X						0	0	0	0	-1.00
910	X		X						0	0	0	0	-1.00
911	X		X						0	0	0	0	-1.00
912	X		X						0	0	0	0	-1.00
913	X		X						0	0	0	0	-1.00
914									0	0	0	0	-1.00
915									0	0	0	0	-1.00
916									0	0	0	0	-1.00
917									0	0	0	0	-1.00
918									0	0	0	0	-1.00
919									0	0	0	0	-1.00
920									0	0	0	0	-1.00
921									0	0	0	0	-1.00
922									0	0	0	0	-1.00
923									0	0	0	0	-1.00
924									0	0	0	0	-1.00
925									0	0	0	0	-1.00
926									0	0	0	0	-1.00
927									0	0	0	0	-1.00
928									0	0	0	0	-1.00
929									0	0	0	0	-1.00
930									0	0	0	0	-1.00
931									0	0	0	0	-1.00
932									0	0	0	0	-1.00
933									0	0	0	0	-1.00
934									0	0	0	0	-1.00
935									0	0	0	0	-1.00
936									0	0	0	0	-1.00
937									0	0	0	0	-1.00
938									0	0	0	0	-1.00
939	X		X						0	0	0	0	-1.00
940	X		X						0	0	0	0	-1.00
941	X		X						0	0	0	0	-1.00
942	X		X						0	0	0	0	-1.00
943									0	0	0	0	-1.00
944									0	0	0	0	-1.00
945									0	0	0	0	-1.00
946									0	0	0	0	-1.00
947									0	0	0	0	-1.00
948									0	0	0	0	-1.00
949									0	0	0	0	-1.00
950									0	0	0	0	-1.00
951									0	0	0	0	-1.00
952									0	0	0	0	-1.00
953									0	0	0	0	-1.00
954									0	0	0	0	-1.00
955									0	0	0	0	-1.00
956									0	0	0	0	-1.00
957									0	0	0	0	-1.00
958									0	0	0	0	-1.00
959									0	0	0	0	-1.00
960									0	0	0	0	-1.00
961									0	0	0	0	-1.00
962									0	0	0	0	-1.00
963									0	0	0	0	-1.00
964									0	0	0	0	-1.00
965									0	0	0	0	-1.00
966									0	0	0	0	-1.00
967									0	0	0	0	-1.00
968	X		X						0	0	0	0	-1.00
969	X		X						0	0	0	0	-1.00
970	X		X						0	0	0	0	-1.00
971	X		X						0	0	0	0	-1.00
972	X		X						0	0	0	0	-1.00
973	X		X						0	0	0	0	-1.00
974	X		X						0	0	0	0	-1.00
975	X		X						0	0	0	0	-1.00
976	X		X						0	0	0	0	-1.00
977	X		X						0	0	0	0	-1.00
978	X		X						0	0	0	0	-1.00
979	X		X						0	0	0	0	-1.00
980	X		X						0	0	0	0	-1.00
981	X		X						0	0	0	0	-1.00
982	X		X						0	0	0	0	-1.00
983	X		X						0	0	0	0	-1.00

984	X	X						0	0	0	0	-1.00
985	X	X						0	0	0	0	-1.00
986	X	X						0	0	0	0	-1.00
987	X	X						0	0	0	0	-1.00
988	X	X						0	0	0	0	-1.00
989	X	X						0	0	0	0	-1.00
990	X	X						0	0	0	0	-1.00
991	X	X						0	0	0	0	-1.00
992	X	X						0	0	0	0	-1.00
993	X	X						0	0	0	0	-1.00
994	X	X						0	0	0	0	-1.00
995	X	X						0	0	0	0	-1.00
996	X	X						0	0	0	0	-1.00
997	X	X						0	0	0	0	-1.00
998	X	X						0	0	0	0	-1.00
999	X	X						0	0	0	0	-1.00
1000	X	X						0	0	0	0	-1.00
1001	X	X						0	0	0	0	-1.00
1002								0	0	0	0	-1.00
1003								0	0	0	0	-1.00
1004								0	0	0	0	-1.00
1005								0	0	0	0	-1.00
1006								0	0	0	0	-1.00
1007								0	0	0	0	-1.00
1008								0	0	0	0	-1.00
1009								0	0	0	0	-1.00
1010								0	0	0	0	-1.00
1011								0	0	0	0	-1.00
1012								0	0	0	0	-1.00
1013								0	0	0	0	-1.00
1014	X	X						0	0	0	0	-1.00
1015	X	X						0	0	0	0	-1.00
1016	X	X						0	0	0	0	-1.00
1017	X	X						0	0	0	0	-1.00
1018	X	X						0	0	0	0	-1.00
1019	X	X						0	0	0	0	-1.00
1020	X	X						0	0	0	0	-1.00
1021	X	X						0	0	0	0	-1.00
1022	X	X						0	0	0	0	-1.00
1023	X	X						0	0	0	0	-1.00
1024	X	X						0	0	0	0	-1.00
1025	X	X						0	0	0	0	-1.00
1026	X	X						0	0	0	0	-1.00
1027	X	X						0	0	0	0	-1.00
1028	X	X						0	0	0	0	-1.00
1029	X	X						0	0	0	0	-1.00
1030	X	X						0	0	0	0	-1.00
1031								0	0	0	0	-1.00
1032								0	0	0	0	-1.00
1033								0	0	0	0	-1.00
1034	X	X						0	0	0	0	-1.00
1035	X	X						0	0	0	0	-1.00
1036	X	X						0	0	0	0	-1.00
1037	X	X						0	0	0	0	-1.00
1038								0	0	0	0	-1.00
1039								0	0	0	0	-1.00
1040								0	0	0	0	-1.00
1041								0	0	0	0	-1.00

N°	FRP Taglio							P. spec.	f1, eff.
epsd. fin. (°/oo)	disposiz.	layout	n° strati	dist. bordo (mm)	passo (mm)	epsd. (°/oo)	fhm	comp. (kN/m^3)	(N/mm^2)
1	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
2	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
3	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
4	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
5	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
6	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
7	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00
8	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
9	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
10	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
11	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
12	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
13	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
14	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
15	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
16	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
17	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
18	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
19	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
20	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
21	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
22	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
23	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
24	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
25	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
26	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
27	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
28	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
29	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
30	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
31	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
32	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
33	-1.00	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00



132	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
133	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
134	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
135	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
136	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
137	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
139	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
140	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
141	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
142	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
143	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
144	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
145	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
146	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
147	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
148	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
149	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
150	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00
151	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
152	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
153	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
154	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
155	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
156	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
157	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
158	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
159	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
160	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
161	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00
162	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
163	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
164	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
165	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
166	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
167	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
168	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
169	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
170	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
171	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
172	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
173	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
174	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
175	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
176	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
177	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
178	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
179	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
180	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
181	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
182	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
183	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
184	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
185	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
186	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
187	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
188	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
189	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
190	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
191	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
192	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
193	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
194	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
195	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
196	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
197	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
198	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
199	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
200	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
201	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
202	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
203	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
204	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
205	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
206	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
207	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
208	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
209	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
210	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
211	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
212	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
213	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
214	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
215	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00
216	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
217	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
218	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
219	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
220	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
221	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
222	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
223	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
224	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
225	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
226	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
227	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
228	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
229	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00

230	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
231	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
232	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
233	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
234	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
235	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
236	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
237	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
238	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
239	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
240	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
241	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
242	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
243	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
244	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
245	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
246	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
247	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
248	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
249	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
250	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
251	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
252	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
253	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
254	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
255	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
256	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
257	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00
258	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
259	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
260	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
261	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
262	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00
263	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
264	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
265	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
266	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
267	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
268	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
269	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
270	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
271	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
272	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
273	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
274	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
275	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
276	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
277	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
278	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
279	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
280	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
281	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
282	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
283	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
284	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
285	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.03	0.00
286	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
287	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
288	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
289	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
290	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
291	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
292	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
293	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
294	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
295	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
296	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
297	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
298	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
299	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
300	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
301	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
302	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
303	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
304	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
305	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
306	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
307	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
308	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
309	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
310	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
311	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
312	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
313	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
314	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
315	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
316	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
317	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
318	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
319	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
320	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
321	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
322	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
323	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
324	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
325	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
326	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00

327	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
328	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
329	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
330	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
331	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
332	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
333	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
334	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
335	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
336	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
337	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
338	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
339	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
340	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
341	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
342	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
343	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
344	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00
345	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
346	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
347	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.01	0.00
348	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
349	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
350	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
351	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
352	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
353	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
354	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
355	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
356	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
357	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
358	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
359	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
360	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
361	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
362	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
363	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
364	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
365	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
366	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
367	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
368	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
369	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
370	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
371	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
372	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
373	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
374	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
375	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
376	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
377	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
378	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
379	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
380	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
381	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
382	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
383	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
384	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
385	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
386	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
387	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
388	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
389	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
390	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
391	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
392	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
393	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
394	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
395	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
396	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
397	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
398	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
399	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
400	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
401	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	15.99	0.00
402	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
403	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
404	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
405	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
406	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
407	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
408	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
409	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
410	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
411	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
412	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
413	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
414	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
415	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
416	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
417	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
418	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
419	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
420	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00
421	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
422	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	16.00	0.00
423	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00	0.00	25.00	0.00

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1006	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1007	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1008	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1009	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1010	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1011	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1012	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1013	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1014	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1015	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1016	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1017	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1018	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1019	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1020	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1021	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1022	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1023	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1024	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1025	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1026	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1027	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1028	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1029	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1030	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1031	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1032	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1033	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1034	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1035	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1036	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1037	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1038	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1039	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1040	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00
1041	-1.00	0	0	0	0	0	-1.00 0.00	25.00	0.00

#### Descrizione dei DATI SOLAI

I solai sono elementi strutturali finalizzati alla generazione dei carichi sulle aste che ne definiscono il contorno. I carichi agenti sulla struttura utilizzati nell'analisi sono in ogni caso quelli definiti nelle CCE, e includono oltre ai carichi direttamente derivanti dai solai anche altri carichi definiti in input su singole aste.

**N°:** numero progressivo del solaio

**Tipologia:** solaio piano, falda, volta a botte o volta a padiglione

**Piano:** piano (o impalcato) a cui il solaio appartiene

**Rigido:** X indica che il solaio è considerato infinitamente rigido. Se l'impalcato (o piano) a cui appartiene il solaio è un piano rigido, questo parametro è ininfluente. Qualora il piano sia flessibile, la qualifica di solaio rigido consente la generazione automatica di link rigidi di contorno in grado di assicurare l'indeformabilità della maglia nel piano orizzontale

**G1, G2, Q:** carichi di superficie, in kN/m<sup>2</sup>, di tipo G1 (peso proprio), G2 (permanente oltre peso proprio), Q (variabile) agenti sul solaio. I carichi di superficie sono sempre da considerarsi come componente verticale

**Sup.:** superficie del solaio in m<sup>2</sup>. Nel caso di falda (solaio con pendenza non nulla) la superficie è l'area effettiva del solaio, maggiore quindi della sua proiezione sul piano orizzontale

**Direz. princ.:** direzione principale (angolo di orditura del solaio)

**Distr. trasv.:** distribuzione trasversale. Rappresenta la quota parte del carico di un solaio che viene ripartita sulle aste orientate parallelamente alla direzione di orditura del solaio (aste scariche nei classici solai monodirezionali)

**H volta:** altezza della volta, data dalla distanza fra l'estradosso piano di calpestio realizzato sulla volta, e l'imposta della volta stessa. Permette il calcolo della spinta della volta

**Pend.:** pendenza del solaio a falda. Nel calcolo, la risultante del carico verticale è calcolata tenendo conto della superficie effettiva, di dimensioni maggiori della proiezione sul piano orizzontale

**G1 tot., G2 tot., Q tot.:** carichi complessivi di solaio (peso proprio, permanente oltre peso proprio, variabile), in kN, definiti dai carichi di superficie (verticali, cioè paralleli all'asse Z globale) moltiplicati per la superficie effettiva del solaio (nel caso di falda, tale superficie è maggiore della sua proiezione sul piano orizzontale)

#### 8. Dati SOLAI

N°	Tipologia	Piano	Rigido	G1 (kN/m <sup>2</sup> )	G2 =	Q =	Superf. (m <sup>2</sup> )	Direz. princ. (°)	Distr. trasv. (%)	G1 tot. (kN)	G2 tot. =	Q tot. =
1	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	36.25	0	0	79.76	90.63	108.76
2	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	52.21	0	0	114.87	130.53	156.64
3	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	62.63	0	0	137.79	156.58	187.89
4	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	63.45	0	0	139.58	158.62	190.34
5	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	66.92	0	0	147.22	167.29	200.75
6	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	47.20	0	0	103.84	118.00	141.60
7	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	34.91	0	0	76.81	87.28	104.74
8	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	34.92	0	0	87.30	52.38	52.38
9	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	47.21	0	0	118.02	70.81	70.81
10	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	66.92	0	0	167.29	100.38	100.38
11	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	63.45	0	0	158.62	95.17	95.17
12	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	62.63	0	0	156.58	93.95	93.95
13	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	52.21	0	0	130.53	78.32	78.32
14	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	36.25	0	0	90.63	54.38	54.38
15	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	32.97	0	0	72.53	82.42	98.90
16	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	62.36	90	0	137.19	155.90	187.08
17	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	63.61	90	0	139.94	159.02	190.83

18 Solaio piano	1	X		2.20	2.50	3.00	62.37	90	0	137.21	155.92	187.10
19 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	62.37	90	0	155.92	93.55	93.55
20 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	63.61	90	0	159.02	95.41	95.41
21 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	62.36	90	0	155.90	93.54	93.54
22 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	32.97	0	0	82.42	49.45	49.45
23 Solaio piano	1	X		2.20	2.50	3.00	24.30	0	0	53.46	60.75	72.90
24 Solaio piano	1	X		2.20	2.50	3.00	27.48	0	0	60.45	68.69	82.43
25 Solaio piano	1	X		2.20	2.50	3.00	19.53	98	0	42.97	48.84	58.60
26 Solaio piano	1	X		2.20	2.50	3.00	18.50	0	0	40.69	46.24	55.49
27 Solaio piano	1	X		2.20	2.50	3.00	22.75	0	0	50.05	56.87	68.24
28 Solaio piano	1	X		2.20	2.50	3.00	18.69	85	0	41.12	46.73	56.08
29 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	19.53	98	0	48.84	29.30	29.30
30 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	27.48	0	0	68.69	41.21	41.21
31 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	24.30	0	0	60.75	36.45	36.45
32 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	18.50	0	0	46.24	27.74	27.74
33 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	22.75	0	0	56.87	34.12	34.12
34 Solaio piano	2	X		2.50	1.50	1.50	18.69	85	0	46.73	28.04	28.04

## Descrizione dei DATI CARICHI

### CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

Ogni Condizione di Carico elementare (CCE) descrive un gruppo di dati omogenei, che possono essere cioè trattati con i medesimi coefficienti moltiplicativi sia nelle Combinazioni delle Condizioni di Carico (CCC) definite per analisi lineari statiche non sismiche (§2.3), sia nella combinazione sismica (§3.2.4). Le CCE vengono create da PCM in base alla popolazione dei diversi Tipi di Azioni previste dalla Normativa vigente (§2.5.3).

### PARAMETRI GENERALI

Dopo una descrizione sintetica della CCE, sono riportati i seguenti parametri.

**Tipologia:** indica la tipologia dell'azione.

**Tipo di Azione:** specifica il tipo di azione in accordo con Tab.2.5.1 (§2.5.3).

**Livelli di intensità dell'azione variabile: (psi),0** (valore raro), **(psi),1** (valore frequente), **(psi),2** (valore quasi-permanente).

I coefficienti di combinazione  $\psi$  (§2.5.3, Tab.2.5.1) sono suddivisi in  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  e  $\psi_2$ , ed assumono valori dipendenti dal tipo di ambiente (uso residenziale, uffici, ecc.) e dal tipo di azione. Ai fini dell'analisi sismica, gli unici coefficienti moltiplicativi delle azioni variabili sono gli  $\psi_2$  ((2.5.5), §2.5.3); pertanto, le masse sismiche non dipendono dallo stato limite di riferimento (SLD o SLV).

Per l'Analisi Statica (non sismica) degli edifici in muratura, le combinazioni dei carichi utilizzano i coefficienti  $\psi_0$  ((2.5.1), §2.5.3) e i coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma$  ( $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ ) (§2.6.1, Tab.2.6.1).

Per i carichi permanenti  $G_K$ , ed i carichi di precompressione  $P_K$ , i coefficienti  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  e  $\psi_2$  vengono tutti posti pari a 1.0.

### Moltiplicatori per Generazione Masse

I 6 valori (una sequenza di caratteri 0 o 1) indicano i moltiplicatori dei carichi agenti sui nodi ai fini della generazione delle masse a partire dai carichi applicati, e più esattamente corrispondono a:  $m_X$ ,  $m_Y$ ,  $m_Z$ ,  $I_X$ ,  $I_Y$ ,  $I_Z$ , dove (con riferimento agli assi globali XYZ):

$m_X$ ,  $m_Y$ ,  $m_Z$  sono le masse traslazionali;  $I_X$ ,  $I_Y$ ,  $I_Z$  sono le inerzie rotazionali.

Normalmente, nelle analisi 3D le masse generate automaticamente sono masse traslazionali lungo gli assi orizzontali ( $m_X$  e  $m_Y$ ) e inerzie rotazionali intorno all'asse verticale ( $I_Z$ ), quindi i moltiplicatori sono definiti da: "110001".

Per analisi 2D, viene considerata la sola traslazione lungo l'asse orizzontale X: "100000".

Qualora si considerino anche effetti sismici verticali, si può avere: nel 3D: "111001"; nel 2D: "101000".

Nell'analisi modale verranno considerate, nelle Condizioni di Carico sismicamente attive:

- sia le masse concentrate direttamente specificate, in corrispondenza dei nodi;
- sia le masse generate automaticamente nei nodi a partire dai carichi applicati, secondo i 'moltiplicatori per generazione masse'. Qualora si desideri che nessun carico direttamente specificato nella Condizione di Carico si traduca in massa, è sufficiente specificare "000000": in tal caso, se la condizione è sismicamente attiva (cioè, non deve essere ignorata: si riconosce dai valori del coefficiente sismico  $\psi_2$ ), verranno considerate solo le masse concentrate direttamente specificate.

Le masse generate coincidono con le masse sismicamente attive, cioè associate ai carichi gravitazionali secondo la (3.2.17), §3.2.4:

$$G_{1,j} + G_{2,j} + \sum (\psi_{2,j} * Q_{k,j})$$

### NODI

I carichi sui Nodi sono organizzati in un elenco dove sono indicati i numeri dei nodi interessati dai carichi, ed i carichi stessi, espressi nelle coordinate globali (XYZ). Si tratta di carichi in senso generalizzato: oltre infatti ai veri e propri carichi, possono essere applicati anche cedimenti vincolari anelastici e masse concentrate.

Le **tipologie di carico** consentite dalla versione corrente di PCM sono le seguenti (per ogni carico sono elencati i dati corrispondenti):

- **Carichi Concentrati:** FX FY FZ, MX MY MZ (forze e coppie)
- **Cedimenti Vincolari:** uX uY uZ,  $\phi_X$   $\phi_Y$   $\phi_Z$  (cedimenti traslazionali e rotazionali). L'unità di misura angolare *mrاد* indica i millesimi di radiante. Per esempio: 1 mrاد = 0.001 rad.
- **Masse Concentrate:** mX mY mZ, IX IY IZ (masse traslazionali e inerzie rotazionali)

**Non è prevista l'applicazione ad uno stesso nodo, nella medesima Condizione di Carico Elementare, di un cedimento vincolare e di un'azione concentrata corrispondente.** I cedimenti vincolari devono sempre corrispondere a componenti vincolate del nodo (per esempio, in caso di cedimento lungo Z, la componente **w** del nodo - specificata nei dati geometrici - deve essere 0). Le forze concentrate ed i cedimenti vincolari traslazionali sono **positivi se equiversi agli assi globali X Y Z**; le coppie concentrate ed i cedimenti vincolari rotazionali sono **positivi se antiorari** (si tratta delle medesime convenzioni adottate in ogni parte di PCM, per esempio anche per gli spostamenti incogniti e per le reazioni vincolari). Le aste ai cui nodi estremi sono applicati cedimenti vincolari devono necessariamente non presentare rigidità, e quindi devono avere luce deformabile coincidente con la lunghezza.

### ASTE

I carichi sulle Aste sono organizzati in un elenco dove sono indicati i numeri delle aste interessate dai carichi, ed i carichi stessi espressi in coordinate globali (XYZ).

Le **tipologie di carico** consentite dalla versione corrente di PCM sono le seguenti (per ogni carico sono elencati i dati corrispondenti):

- **Carico Distribuito Uniforme:** n°asta, Sist.rif., Componenti X,Y,Z, Su luce deformabile, Generato da Solai
- **Carico Distribuito Lineare (max al vertice iniziale 'i'):** n°asta, Sist.rif., Componenti X,Y,Z, Su luce deformabile
- **Carico Distribuito Lineare (max al vertice finale 'j'):** n°asta, Sist.rif., Componenti X,Y,Z, Su luce deformabile
- **Carico Concentrato:** n°asta, Sist.rif., Px, Py, Pz, Mx, My, Mz, DPi, Generato da Solai

[P,M =intensità delle componenti del carico concentrato: forze e coppie; DPi = distanza del carico concentrato dal vertice iniziale i]

- **Carico Termico (nel piano locale xz):** n°asta, DeltaT estradosso, DeltaT intradosso.

**Componenti X,Y,Z** = i carichi agenti sulle aste (distribuiti e concentrati) sono forniti in coordinate globali: le componenti X, Y, Z sono parallele alle corrispondenti direzioni globali.

I carichi (distribuiti e concentrati) sono positivi se equiversi agli assi globali; le coppie sono positive se antiorarie. Con questa convenzione, ad esempio per le travi di un impalcato, i carichi dovuti ai pesi propri sono orientati secondo l'asse globale Z, con segno negativo.

## COMBINAZIONI DI CONDIZIONI DI CARICO

Le CCC (Combinazioni di Condizioni di Carico elementari) consentono la generazione di caratteristiche di sollecitazione e di deformazione per le combinazioni delle condizioni di carico elementari ai fini delle analisi statiche (la combinazione di carico sismica viene generata automaticamente dal software, vd. oltre).

Ogni CCC è caratterizzata anzitutto da una descrizione sintetica, e poi dai parametri qui di seguito elencati.

**Tipo di Combinazione Statica (§2.5.3):** specifica la tipologia della singola Combinazione, secondo la convenzione qui di seguito riportata:

- 1) Generica
- 2) Fondamentale (SLU) (§2.5.1),§2.5.3
- 3) Caratteristica (rara) (SLE) (§2.5.2),§2.5.3
- 4) Frequente (SLE) (§2.5.3),§2.5.3
- 5) Quasi permanente (SLE) (§2.5.4),§2.5.3

In ogni CCC sono prese in considerazione tutte le CCE, e per ognuna delle CCE sono riportati i seguenti parametri:

**Coefficiente  $\gamma$  (gamma), (moltiplicatore);**

**Variabile, dominante:** se affermativo, indica che, nella CCC, la CCE assume il ruolo dominante svolto, nella combinazione, da un carico variabile. Il dato è influente per le CCE corrispondenti a carichi permanenti;

**$\psi$  (psi)** = coefficiente di combinazione dell'azione variabile; il valore coincide con il corrispondente dato definito nelle CCE, e si riferisce a:  $\psi_0$  per i carichi variabili (non dominanti) delle combinazioni di tipo fondamentale o caratteristica (rara) (per il variabile dominante:  $\psi=1.0$ );  $\psi_1$  per il variabile dominante della combinazione di tipo frequente;  $\psi_2$  per i variabili non dominanti della combinazione frequente e per tutti i variabili della combinazione quasi permanente.

**Moltiplicatore di calcolo.**

L'organizzazione dei dati permette le seguenti valutazioni:

**(a) effetti di combinazioni delle CCE con moltiplicatori generici** (senza diretti riferimenti a combinazioni di tipo statico o sismico, o alla tipologia della struttura, che può essere o meno in muratura). In tal caso:

la CCC è una combinazione Generica (tipo 1 nella convenzione di PCM); i coefficienti  $\gamma$  sono trattati come moltiplicatori generici (il molt. di calcolo di ogni singola CCE è direttamente uguale al  $\gamma$  (molt.) della CCE);

**(b) combinazioni di CCE di tipo fondamentale per l'analisi statica e le corrispondenti verifiche di sicurezza di edifici in muratura a SLU**, secondo (§2.5.1),§2.5.3. In tal caso:

la CCC è una combinazione di tipo Fondamentale (tipo 2 nella convenzione di PCM). PCM esegue le verifiche statiche a SLU (per la muratura), secondo §4.5.6, in corrispondenza delle sole CCC Fondamentali; il coefficiente  $\gamma$  coincide con il coefficiente parziale per le azioni  $\gamma_G$  o  $\gamma_Q$  (§2.6.1, Tab.2.6.1); il moltiplicatore di calcolo di ogni CCE è pari a  $\gamma \cdot \psi_0$ . Si osservi che: per le CCE di tipo G1, G2 e P,  $\psi_0$  è automaticamente posto pari a 1.0; per le CCC dove è dominante un tipo di azione variabile, per essa viene trascurata la riduzione dovuta a  $\psi_0$  (il che equivale a porlo = 1.0).

**(c) combinazioni di CCE di tipo raro, frequente o quasi permanente per l'analisi statica a SLE**, secondo §2.5.3. In tal caso:

la CCC è una combinazione relativa ad uno Stato Limite di Esercizio (la combinazione è identificata da uno dei tipi 3, 4 o 5 nella convenzione di PCM). Per tali combinazioni viene eseguita l'analisi, e quindi sono forniti spostamenti e sollecitazioni, ma non vengono eseguite verifiche di sicurezza. Per gli edifici in muratura, secondo §4.5.6.3 non è generalmente necessario eseguire verifiche nei confronti degli SLE quando siano soddisfatte le verifiche nei confronti degli SLU. I risultati dell'analisi per SLE possono essere convenientemente utilizzati ad esempio per verifiche a parte di SLE riguardanti elementi in altra tecnologia (c.a., acciaio) presenti in una struttura in muratura mista.

Le combinazioni per SLE sono caratterizzate dai seguenti parametri:

- non sono considerati coefficienti parziali per le azioni  $\gamma_G$  o  $\gamma_Q$ , specifici per combinazioni SLU (in pratica:  $\gamma_G=\gamma_Q=1.0$ );

- i coefficienti  $\psi$  di combinazione delle CCE corrispondenti ad azioni variabili dipendono dal tipo di combinazione.

Il moltiplicatore di calcolo di ogni CCE è pari a  $\psi$ . Si osservi che: per le CCE di tipo G1, G2 e P,  $\psi$  è sempre posto pari a 1.0; per le CCC rare (analogamente alle fondamentali) dove è dominante un tipo di azione variabile, per tale azione viene trascurata la riduzione dovuta a  $\psi_0$  (il che equivale a porlo = 1.0).

In ogni caso, l'**elenco delle CCC si riferisce alla risoluzione di combinazioni di tipo statico (non sismico)**, e vengono quindi processate solo se è stata selezionata l'Analisi Statica Lineare NON Sismica.

## COMBINAZIONI DI CARICO per ANALISI STATICA: SLU per Verifiche di sicurezza di Edifici in Muratura

Per quanto sopra descritto, le combinazioni di carico processate da PCM in Analisi Statica non sismica, finalizzate alle Verifiche di sicurezza di Edifici in muratura, sono le combinazioni di tipo fondamentale, impiegate per gli stati limite ultimi SLU (§2.5.1) §2.5.3, espresse dalla formulazione:

$$\gamma_{G1} * G_{1,1} + \gamma_{G2} * G_{2,2} + \gamma_P * P + \gamma_{Q1} * Q_{k,1} + \gamma_{Q2} * \psi_{0,2} Q_{k,2} + \gamma_{Q3} * \psi_{0,3} Q_{k,3} + \dots$$

La definizione delle azioni rispetta quanto formulato in §2.5.1.3 e §2.5.2; in particolare  $Q_{k,1}$  è l'azione variabile dominante, mentre  $Q_{k,2}$ ,  $Q_{k,3}$ , ..., sono azioni variabili che possono agire contemporaneamente a quella dominante. Le azioni variabili  $Q_{k,j}$  vengono combinate con i coefficienti di combinazione  $\psi$  i cui valori sono forniti in §2.5.3, Tab.2.5.1.

Come già osservato, in base a quanto espressamente indicato per gli edifici in muratura in §4.5.6.3: "Non è generalmente necessario eseguire verifiche nei confronti di stati limite di esercizio (SLE) di strutture in muratura, quando siano soddisfatte le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)", le combinazioni fondamentali (§2.5.1) sono esaustive nei confronti delle verifiche in Analisi Statica non sismica.

## COMBINAZIONI DI CARICO per ANALISI SISMICA

Per quanto riguarda le azioni competenti al calcolo sismico, la combinazione sismica (§3.2.4) viene creata automaticamente e quindi non richiede una sua identificazione specifica nell'elenco delle combinazioni di PCM. La combinazione sismica esaminata è quindi la seguente:

$$G_{1,1} + G_{2,2} + P + E + \Sigma(\psi_{2,j} * Q_{k,j})$$

Conformemente a §2.5.3, la combinazione sismica viene impiegata per gli **Stati Limite Ultimi** connessi all'azione sismica E. Le verifiche di sicurezza sismiche a SLU vengono condotte con riferimento allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV). Per quanto riguarda lo stato limite di collasso (SLC), le Norme precisano:

- in §7.1 che le verifiche nei confronti di tutti gli stati limite ultimi sono soddisfatte quando lo siano le verifiche relative al solo SLV;

- in §C7.1 che le verifiche a SLC devono essere effettuate di necessità sulle sole costruzioni provviste di isolamento sismico.

Inoltre, per gli edifici esistenti in §C8.7.1.1 si afferma che "il soddisfacimento della verifica a SLV implica anche il soddisfacimento della verifica a SLC". Per tali motivi in PCM le verifiche di sicurezza sismiche per stati limite ultimi si riferiscono al solo SLV.

Verifiche sismiche per **Stati Limite di Esercizio** riguardano, in generale, la deformazione per SLD (stato limite di danno); nel caso degli edifici esistenti, tali verifiche non sono obbligatorie qualora si valuti la sicurezza con riferimento ai soli SLU (§8.3).

Per edifici di classe III o IV per i quali si vogliano limitare i danneggiamenti strutturali, si devono svolgere ulteriori verifiche per stati limite di esercizio: in SLD si eseguono verifiche di resistenza utilizzando la combinazione sismica e calcolando lo spettro di risposta con la posizione  $\eta=2/3$  (§7.3.7.1); in SLO (stato limite di operatività) si eseguono verifiche degli spostamenti secondo §7.3.7.2.

## 9. CARICHI: CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

### Condizione di Carico Elementare n°1

#### PARAMETRI GENERALI

Permanente

Tipo di Azione [S2.5] = 1. Permanente strutturale (G1)

Livelli di intensità dell'azione variabile:

- (psi),0 (valore raro) = 1.00

- (psi),1 (valore frequente) = 1.00

- (psi),2 (valore quasi-permanente) = 1.00

Moltiplicatori per Generazione Masse = 110001

#### NODI: Carichi Concentrati

N.nodo	Forze (kN)			Momenti (kNm)		
	PX	PY	PZ	MX	MY	MZ
4			-5.62			
4			-5.90			
7			-5.62			
7			-5.90			
12			-15.72			
12			-3.44			
12			-2.06			
15			-40.06			
16			-2.06			
16			-15.72			
16			-3.44			
17			-4.46			
17			-20.70			
17			-26.70			
20			-40.06			
21			-40.06			
22			-4.46			
22			-26.70			
22			-20.70			
23			-20.70			
23			-4.46			
23			-26.70			
26			-40.06			
27			-20.70			
27			-4.46			
27			-26.70			
32			-1.55			
32			-8.32			
32			-8.51			
35			-8.32			
35			-1.55			
35			-8.51			
38			-6.40			
38			-6.48			
38			-1.10			
41			-6.40			
41			-6.48			
41			-1.10			
44			-8.24			
44			-8.22			
44			-1.39			
47			-8.24			
47			-8.22			
47			-1.39			
51			-8.82			
51			-8.26			
51			-1.49			
54			-1.49			
54			-8.26			
54			-8.82			
57			-0.05			
57			-7.17			
58			-11.07			
58			-0.08			
59			-11.07			
59			-0.08			
60			-0.05			
60			-7.17			
64			-24.09			
67			-24.09			
68			-3.49			
69			-3.49			
73			-24.09			
76			-24.09			
77			-3.74			
78			-3.74			

88		-0.05			
88		-5.09			
89		-0.11			
89		-10.62			
90		-0.11			
90		-10.62			
91		-5.09			
91		-0.05			
98		-10.75			
98		-6.41			
101		-6.41			
101		-10.75			
106		-3.35			
106		-1.95			
106		-18.10			
109		-40.56			
110		-1.95			
110		-3.35			
110		-18.10			
111		-4.22			
111		-16.22			
111		-25.69			
114		-40.56			
115		-40.56			
116		-16.22			
116		-4.22			
116		-25.69			
117		-4.22			
117		-16.22			
117		-25.69			
120		-40.56			
121		-25.69			
121		-4.22			
121		-16.22			
134		-24.09			
137		-24.09			
138		-3.50			
140		-3.50			
159		-24.09			
161		-24.09			
162		-3.50			
163		-3.50			
175		-2.18			
175		-2.22			
175		-3.80			
177		-2.22			
177		-3.80			
177		-2.18			
178		-4.80			
178		-15.55			
180		-4.80			
180		-15.55			
181		-4.80			
181		-15.55			
183		-4.80			
183		-15.55			
186		-7.29			
186		-19.71			
188		-19.71			
188		-7.29			
192		-0.06			
192		-5.09			
193		-10.62			
193		-0.12			
194		-10.62			
194		-0.12			
195		-5.09			
195		-0.06			
206		-24.09			
208		-24.09			
209		-3.74			
210		-3.74			
213		-24.09			
215		-24.09			
216		-3.49			
217		-3.49			
219		-7.17			
219		-0.06			
220		-11.07			
220		-0.09			
221		-11.07			
221		-0.09			
222		-7.17			
222		-0.06			
224		-1.49			
224		-9.39			
224		-10.02			
226		-10.02			
226		-9.39			
226		-1.49			
228		-9.36			
228		-9.35			
228		-1.39			
230		-9.35			
230		-9.36			
230		-1.39			
232		-7.27			

232			-7.36			
232			-1.10			
234			-7.36			
234			-1.10			
234			-7.27			
236			-1.55			
236			-9.67			
236			-9.45			
238			-1.55			
238			-9.67			
238			-9.45			
240			-3.91			
240			-2.16			
240			-2.34			
242			-2.16			
242			-3.91			
242			-2.34			
243			-5.06			
243			-4.67			
245			-5.06			
245			-4.67			
246			-4.67			
246			-5.06			
248			-4.67			
248			-5.06			
251			-1.07			
251			-6.39			
253			-1.07			
253			-6.39			
257			-11.87			
257			-0.42			
260			-11.87			
260			-0.42			
269			-11.57			
269			-3.51			
272			-11.57			
272			-3.51			
273			-11.57			
273			-3.51			
276			-11.57			
276			-3.51			
279			-4.49			
279			-0.43			
282			-4.49			
282			-0.43			
287			-4.48			
287			-5.76			
290			-4.48			
290			-5.76			
291			-4.56			
291			-5.86			
294			-4.56			
294			-5.86			
298			-5.61			
298			-0.66			
301			-5.61			
301			-0.66			
308			-6.55			
308			-2.06			
308			-0.64			
311			-6.55			
311			-0.64			
311			-2.06			
312			-0.62			
312			-6.35			
312			-2.00			
315			-6.35			
315			-0.62			
315			-2.00			
318			-4.49			
318			-5.85			
321			-4.49			
321			-5.85			
327			-0.38			
327			-0.40			
327			-5.42			
330			-0.38			
330			-0.40			
330			-5.42			
335			-6.06			
335			-4.51			
338			-6.06			
338			-4.51			
339			-4.49			
339			-6.03			
342			-6.03			
342			-4.49			
346			-6.88			
346			-7.79			
348			-6.88			
348			-7.79			
349			-6.85			
349			-7.75			
351			-7.75			
351			-6.85			
358			-4.42			
358			-0.41			

358			-0.43			
361			-4.42			
361			-0.41			
361			-0.43			
362			-0.42			
362			-0.44			
362			-4.56			
365			-4.56			
365			-0.44			
365			-0.42			
369			-21.00			
369			-3.42			
369			-6.65			
372			-21.00			
372			-6.65			
372			-3.42			
376			-7.75			
376			-6.65			
378			-7.75			
378			-6.65			
381			-5.58			
381			-0.72			
381			-2.34			
383			-5.58			
383			-2.34			
383			-0.72			
384			-5.41			
384			-2.27			
384			-0.70			
387			-0.70			
387			-2.27			
387			-5.41			
388			-2.27			
388			-0.70			
388			-5.41			
391			-0.70			
391			-2.27			
391			-5.41			
395			-5.68			
395			-0.35			
395			-0.36			
398			-0.36			
398			-0.35			
398			-5.68			
403			-0.79			
403			-5.06			
406			-5.06			
406			-0.79			
407			-4.78			
407			-0.75			
409			-4.78			
409			-0.75			
412			-7.73			
412			-6.54			
414			-6.54			
414			-7.73			
415			-6.67			
415			-7.89			
418			-6.67			
418			-7.89			
421			-7.75			
421			-0.49			
423			-7.75			
423			-0.49			
430			-3.73			
430			-7.33			
430			-23.84			
433			-7.33			
433			-3.73			
433			-23.84			

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
1			-9.63
2			-5.74
3			-5.74
4			-131.45
5			-3.43
7			-5.12
8			-3.43
8			-5.73
9			-3.43
9			-5.73
10			-21.91
12			-3.43
12			-5.73
13			-16.69
16			-3.43
17			-3.43
18			-10.08
20			-3.43
21			-3.43
27			-12.18

28		-5.74
28		-5.87
29		-94.11
31		-5.42
32		-5.87
32		-5.95
33		-100.90
34		-5.87
34		-5.95
36		-4.85
37		-5.95
37		-5.96
38		-104.11
39		-5.95
39		-5.96
41		-11.72
42		-5.96
42		-5.58
43		-5.96
43		-5.58
44		-99.59
46		-10.08
47		-0.09
48		-0.09
51		-7.34
54		-9.79
59		-7.27
62		-9.79
67		-51.44
68		-1.12
69		-162.37
70		-39.30
71		-0.07
72		-0.07
73		-9.61
74		-0.13
75		-0.13
78		-33.17
79		-5.69
80		-5.67
81		-5.58
82		-126.10
83		-3.25
85		-5.29
86		-5.58
86		-3.25
87		-5.58
87		-3.25
88		-23.86
90		-3.25
91		-16.90
94		-3.25
95		-3.25
96		-10.30
98		-3.25
99		-3.25
105		-36.93
106		
107		
108		-38.37
111		-29.67
112		-5.44
113		-7.27
116		-9.79
121		-38.71
122		-36.18
123		-40.02
124		-0.03
124		-0.05
125		-0.03
125		-0.05
126		-40.02
127		-0.06
127		-0.04
127		-7.00
128		-0.06
128		-0.04
128		-7.00
129		-36.18
130		-38.71
131		-7.27
132		-7.00
133		-7.00
134		-9.79
135		-7.00
136		-7.00
137		-7.00
138		-7.00
139		-29.75
140		-6.18
140		-7.00
141		-6.18
141		-7.00
142		-38.37
143		-7.00
144		-7.00
145		-36.93

146			
146		-7.00	
147			
147		-7.00	
148		-5.29	
149		-3.69	
149		-6.34	
149		-7.00	
150		-3.69	
150		-6.34	
150		-7.00	
151		-23.86	
153		-3.69	
153		-7.00	
154		-16.90	
157		-3.69	
157		-7.00	
158		-3.69	
158		-7.00	
159		-10.30	
161		-3.69	
161		-7.00	
162		-3.69	
162		-7.00	
163		-7.00	
165		-7.00	
167		-7.00	
168		-5.58	
169		-6.34	
169		-7.00	
170		-6.34	
170		-7.00	
171		-126.10	
172		-3.70	
172		-7.00	
173		-7.00	
174		-33.17	
175		-6.46	
175		-7.00	
176		-9.61	
177		-0.14	
177		-7.00	
178		-0.14	
178		-7.00	
179		-7.00	
180		-7.00	
181		-39.30	
182		-0.08	
182		-7.00	
183		-0.08	
183		-7.00	
184		-162.37	
185		-51.44	
186		-1.27	
186		-7.00	
187		-7.27	
188		-7.00	
189		-7.00	
190		-9.79	
191		-7.00	
192		-7.00	
193		-7.00	
194		-7.00	
195		-7.34	
196		-7.00	
197		-7.00	
198		-9.79	
199		-7.00	
200		-7.00	
201		-7.00	
202		-7.00	
203		-10.08	
204		-0.10	
204		-7.00	
205		-0.10	
205		-7.00	
206		-7.00	
207		-7.00	
208		-11.72	
209		-6.34	
209		-6.77	
209		-7.00	
210		-6.34	
210		-6.77	
210		-7.00	
211		-99.59	
212		-7.00	
213		-4.85	
214		-6.77	
214		-6.76	
214		-7.00	
215		-104.11	
216		-6.77	
216		-6.76	
216		-7.00	
217		-7.00	
218		-5.42	

219		-6.76
219		-6.67
219		-7.00
220		-100.90
221		-6.76
221		-6.67
221		-7.00
222		-7.00
223		-12.18
224		-6.67
224		-6.52
224		-7.00
225		-94.11
226		-7.00
227		-5.12
228		-6.51
228		-3.89
228		-7.00
229		-6.51
229		-3.89
229		-7.00
230		-21.91
232		-6.51
232		-3.89
232		-7.00
233		-16.69
236		-3.89
236		-7.00
237		-3.89
237		-7.00
238		-10.08
240		-3.89
240		-7.00
241		-3.89
241		-7.00
242		-7.00
244		-7.00
246		-7.00
247		-9.63
248		-6.52
248		-7.00
249		-6.52
249		-7.00
250		-131.45
251		-3.90
251		-7.00
252		-7.00
253		-25.96
254		-0.49
255		-3.24
256		-0.49
257		-0.49
259		-93.20
260		-7.56
261		-4.12
262		-4.12
263		-18.75
264		-4.12
265		-22.54
266		-4.12
267		-4.12
270		-17.81
271		-0.51
272		-0.51
273		-16.22
274		-0.51
275		-0.51
277		-22.62
278		-6.79
279		-6.79
280		-22.53
281		-6.79
282		-6.79
283		-2.76
284		-6.79
287		-36.85
288		-27.35
289		-1.40
290		-1.40
292		-82.28
293		-25.66
294		-4.08
294		-1.26
295		-4.08
295		-1.26
296		-5.09
297		-4.08
297		-1.26
298		-4.08
298		-1.26
299		-29.19
302		-35.25
303		-6.88
304		-6.88
305		-29.71
306		-6.88
308		-99.85

309		-40.94
310		-0.87
310		-0.83
311		-23.33
313		-93.91
314		-7.09
315		-7.09
316		-2.73
317		-7.09
318		-7.09
319		-23.66
320		-7.09
321		-7.09
322		-21.11
323		-7.09
326		-2.73
327		-7.00
327		-8.06
328		-7.00
328		-8.06
329		-23.66
330		-7.00
330		-8.06
331		-7.00
331		-8.06
332		-21.11
333		-7.00
333		-8.06
334		-7.00
335		-7.00
336		-93.91
337		-7.00
337		-8.06
338		-7.00
338		-8.06
339		-41.29
340		-7.00
340		-0.98
340		-0.94
341		-7.00
341		-0.98
341		-0.94
342		-7.31
343		-7.00
343		-0.98
343		-0.94
344		-7.00
344		-0.98
344		-0.94
345		-8.09
346		-7.00
346		-0.98
346		-0.94
347		-7.00
347		-0.98
347		-0.94
348		-7.00
349		-7.00
350		-16.29
351		-4.03
351		-7.82
352		-66.42
354		-35.25
355		-7.00
355		-7.82
356		-7.00
356		-7.82
357		-29.71
358		-7.00
358		-7.82
359		-7.00
360		-25.66
361		-4.64
361		-7.00
361		-1.43
362		-4.64
362		-7.00
362		-1.43
363		-5.09
364		-4.64
364		-7.00
364		-1.43
365		-4.64
365		-7.00
365		-1.43
366		-13.26
367		-4.64
367		-7.00
367		-1.43
368		-4.64
368		-7.00
368		-1.43
369		-6.52
370		-4.64
370		-7.00
370		-1.43
371		-4.64

371		-7.00
371		-1.43
372		-7.00
373		-7.00
374		-7.00
375		-64.96
376		-7.00
376		-0.71
376		-0.73
377		-7.00
377		-0.71
377		-0.73
378		-7.44
379		-7.00
379		-0.71
379		-0.73
380		-7.00
380		-0.71
380		-0.73
381		-7.00
382		-19.68
383		-7.00
383		-1.59
384		-7.00
384		-1.59
385		-8.38
386		-7.00
386		-1.59
387		-7.00
387		-1.59
388		-27.35
389		-7.00
389		-1.59
390		-7.00
390		-1.59
391		-7.00
392		-7.00
393		-22.62
394		-7.00
394		-7.71
395		-7.00
395		-7.71
396		-22.53
397		-7.00
397		-7.71
398		-7.00
398		-7.71
399		-2.73
400		-7.00
400		-7.71
401		-7.00
401		-7.71
402		-7.00
403		-7.00
404		-17.81
405		-0.58
405		-7.00
406		-0.58
406		-7.00
407		-16.22
408		-0.58
408		-7.00
409		-0.58
409		-7.00
410		-7.00
411		-83.13
412		-4.69
412		-7.00
413		-4.69
413		-7.00
414		-15.91
415		-3.92
415		-7.00
415		-7.72
416		-3.92
416		-7.00
416		-7.72
417		-57.83
418		-7.00
418		-7.72
419		-7.00
420		-46.78
421		-0.55
421		-7.00
422		-0.55
422		-7.00
423		-3.75
423		-1.10
423		-0.85
424		-3.75
424		-1.47
424		-0.94
425		-3.75
425		-1.67
425		-1.07
426		-3.75
426		-1.25

426		-0.96
427		-6.25
427		-4.53
428		-6.25
428		-4.91
429		-6.25
429		-4.60
430		-6.25
430		-0.39
431		-6.25
431		-0.98
431		-1.06
432		-6.25
432		-4.01
432		-1.11
433		-6.25
433		-0.03
434		-6.25
434		-4.07
435		-6.25
435		-4.06
436		-6.25
436		-0.83
437		-6.25
437		-3.95
438		-6.25
438		-3.93
439		-6.25
439		-1.19
439		-3.84
440		-6.25
440		-1.15
440		-1.16
441		-6.25
441		-3.98
442		-6.25
442		-4.32
443		-6.25
443		-0.94
443		-0.86
444		-6.25
444		-4.05
445		-6.25
445		-0.98
445		-3.52
446		-6.25
446		-0.34
447		-6.25
447		-3.57
448		-6.25
448		-3.58
449		-6.25
449		-0.03
450		-6.25
450		-0.73
451		-6.25
451		-3.48
452		-6.25
452		-1.05
452		-3.38
453		-6.25
453		-3.46
454		-6.25
454		-1.02
454		-1.02
455		-12.50
456		-12.50
457		-12.50
458		-12.50
459		-12.50
460		-12.50
461		-12.50
462		-12.50
463		-12.50
464		-12.50
465		-12.50
466		-12.50
467		-12.50
468		-16.20
469		-16.20
470		-16.20
471		-16.20
472		-16.20
473		-16.20
474		-16.20
475		-16.20
476		-16.20
477		-16.20
478		-16.20
479		-16.20
480		-16.20
481		-16.20
482		-16.20
483		-16.20
484		-16.20
485		-16.20
486		-16.20

487		-16.20
488		-16.20
489		-16.20
490		-16.20
491		-16.20
492		-16.20
493		-16.20
494		-16.20
495		-16.20
496		-16.20
497		-16.20
498		-16.20
499		-16.20
500		-16.20
501		-16.20
502		-16.20
503		-16.20
504		-16.20
505		-16.20
506		-16.20
507		-16.20
508		-16.20
509		-16.20
510		-16.20
511		-16.20
512		-16.20
513		-16.20
514		-16.20
515		-16.20
516		-16.20
517		-16.20
518		-16.20
519		-16.20
520		-16.20
521		-16.20
522		-16.20
523		-16.20
524		-16.20
525		-16.20
526		-16.20
527		-16.20
528		-16.20
529		-16.20
530		-16.20
531		-16.20
532		-16.20
533		-16.20
534		-16.20
535		-16.20
536		-16.20
537		-16.20
538		-16.20
539		-16.20
540		-16.20
541		-16.20
542		-16.20
543		-16.20
544		-16.20
545		-16.20
546		-16.20
547		-16.20
548		-16.20
549		-16.20
550		-16.20
551		-16.20
552		-16.20
553		-16.20
554		-16.20
555		-16.20
556		-16.20
557		-16.20
558		-16.20
559		-16.20
560		-16.20
561		-16.20
562		-16.20
563		-16.20
564		-16.20
565		-16.20
566		-16.20
567		-16.20
568		-16.20
569		-16.20
570		-16.20
571		-16.20
572		-16.20
573		-16.20
574		-16.20
575		-16.20
576		-16.20
577		-16.20
578		-16.20
579		-16.20
580		-16.20
581		-16.20
582		-16.20
583		-16.20

584		-16.20
585		-16.20
586		-16.20
587		-16.20
588		-16.20
589		-16.20
590		-16.20
591		-16.20
592		-16.20
593		-16.20
594		-16.20
595		-16.20
596		-16.20
597		-16.20
598		-16.20
599		-16.20
600		-16.20
601		-16.20
602		-16.20
603		-16.20
604		-16.20
605		-16.20
606		-16.20
607		-16.20
608		-16.20
609		-16.20
610		-16.20
611		-16.20
612		-16.20
613		-16.20
614		-16.20
615		-16.20
616		-16.20
617		-16.20
618		-16.20
619		-16.20
620		-0.03
622		-0.05
632		-0.25
633		-5.61
634		-0.04
634		-0.02
635		-5.38
636		-5.61
636		-4.32
637		-0.20
638		-6.38
638		-4.91
638		-7.00
639		-0.23
639		-7.00
640		-7.00
641		-6.12
641		-7.00
642		-6.38
642		-7.00
643		-7.00
644		-7.00
645		-0.02
645		-0.04
645		-7.00
646		-0.29
646		-7.00
647		-0.03
647		-7.00
648		-7.00
649		-0.06
650		-7.00
651		-7.00
652		-7.00
653		-7.00
654		-7.00
655		-7.00
674		-0.81
674		-0.84
675		-1.07
677		-7.00
678		-7.00
678		-1.22
680		
680		
692		-5.44
693		-5.44
694		-5.58
695		-5.58
697		-0.87
697		-0.83
698		-0.87
698		-0.83
699		-0.87
699		-0.83
700		-0.87
700		-0.83
701		-0.87
701		-0.83
702		-0.87
702		-0.83

703		-3.54
703		-6.89
704		-4.08
704		-1.26
705		-4.08
705		-1.26
706		-4.08
706		-1.26
707		-4.08
707		-1.26
708		-0.62
708		-0.64
709		-0.62
709		-0.64
710		-0.62
710		-0.64
711		-0.62
711		-0.64
712		-1.40
713		-1.40
714		-1.40
715		-1.40
716		-6.79
717		-6.79
718		-4.12
719		-4.12
720		-3.45
720		-6.79
721		-3.45
721		-6.79
722		-6.79
723		-0.49
724		-0.49
725		-12.50
726		-12.50
727		-12.50
728		-12.50
729		-12.50
730		-12.50
731		-12.50
732		-12.50
733		-12.50
734		-12.50
735		-12.50
736		-12.50
737		-12.50
738		-12.50
739		-12.50
740		-12.50
741		-12.50
742		-12.50
743		-12.50
744		-12.50
745		-12.50
746		-12.50
747		-12.50
748		-12.50
749		-12.50
750		-12.50
752		-12.50
753		-12.50
754		-12.50
755		-12.50
756		-12.50
757		-12.50
758		-12.50
759		-12.50
760		-12.50
761		-12.50
762		-12.50
763		-12.50
764		-12.50
765		-12.50
766		-12.50
767		-12.50
768		-12.50
769		-12.50
770		-12.50
771		-12.50
772		-12.50
773		-12.50
774		-12.50
775		-12.50
776		-12.50
777		-12.50
778		-12.50
779		-12.50
780		-12.50
781		-12.50
782		-12.50
783		-12.50
784		-12.50
785		-12.50
786		-12.50
787		-12.50
788		-12.50
789		-12.50

790		-12.50
791		-12.50
792		-12.50
793		-12.50
795		-12.50
796		-12.50
797		-12.50
798		-12.50
799		-12.50
800		-12.50
801		-12.50
802		-12.50
803		-12.50
804		-12.50
806		-12.50
807		-12.50
808		-12.50
809		-12.50
810		-12.50
811		-12.50
812		-12.50
813		-12.50
814		-12.50
815		-12.50
816		-12.50
817		-12.50
818		-12.50
819		-12.50
820		-12.50
821		-12.50
822		-12.50
823		-12.50
824		-12.50
825		-12.50
826		-12.50
827		-12.50
828		-12.50
829		-12.50
830		-12.50
831		-12.50
832		-12.50
833		-12.50
834		-12.50
835		-12.50
836		-12.50
837		-12.50
838		-12.50
839		-12.50
840		-12.50
841		-12.50
842		-12.50
843		-12.50
844		-12.50
845		-12.50
846		-12.50
847		-12.50
848		-12.50
849		-12.50
850		-12.50
851		-12.50
852		-12.50
853		-12.50
854		-12.50
855		-12.50
856		-12.50
857		-12.50
858		-12.50
859		-12.50
860		-12.50
861		-12.50
862		-12.50
863		-12.50
864		-12.50
865		-12.50
866		-12.50
867		-12.50
868		-12.50
869		-12.50
870		-12.50
871		-12.50
872		-1.57
873		-1.55
874		-1.57
875		-6.76
875		-6.67
875		-7.00
876		-1.78
876		-7.00
880		-1.35
880		-1.04
880		-7.00
881		-7.82
882		-4.03
882		-7.82
883		-4.03
883		-7.82
884		-7.82

885		-7.00
886		-1.27
886		-7.00
887		-3.92
887		-7.00
887		-7.72
888		-7.00
888		-7.72
889		-1.78
889		-1.07
889		-7.00
890		-1.78
890		-7.00
891		-1.67
891		-1.07
891		-7.00
892		-6.89
893		-3.54
893		-6.89
895		-1.19
895		-0.91
897		-1.12
898		-3.54
898		-6.89
899		-6.89
901		-1.57
901		-0.94
902		-1.57
903		-3.45
903		-6.79
904		-6.79
906		-1.47
906		-0.94
907		-12.50
908		-12.50
909		-12.50
910		-12.50
911		-12.50
912		-5.69
913		-5.74
914		-3.43
915		-3.43
915		-5.73
916		-3.43
917		-5.87
918		-5.74
918		-5.87
919		-5.87
920		-5.74
921		-5.74
921		-5.87
922		-5.87
922		-5.95
923		-5.87
924		-5.95
924		-5.96
925		-5.95
926		-5.96
926		-5.58
927		-5.96
928		-5.96
929		-5.58
929		-3.25
930		-3.25
932		-1.19
933		-5.58
934		-3.25
936		-1.47
937		-6.25
937		-4.41
938		-6.25
939		-6.25
939		-5.02
940		-6.25
941		-6.52
941		-7.00
942		-3.90
942		-7.00
943		-7.00
944		-1.67
944		-7.00
946		-1.35
946		-7.00
947		-6.77
947		-7.00
948		-6.77
948		-6.76
949		-6.34
949		-7.00
950		-3.70
950		-7.00
951		-3.69
951		-6.34
951		-7.00
952		-3.69
952		-7.00
953		-6.46

953		-7.00
954		-6.67
954		-6.52
954		-7.00
955		-6.67
955		-7.00
956		-6.51
956		-3.89
957		-3.89
957		-7.00
958		-6.76
958		-7.00
959		-6.76
959		-6.67
959		-7.00
960		-6.67
960		-7.00
961		-6.67
961		-7.00
962		-6.34
962		-6.77
962		-7.00
963		-6.77
963		-7.00
964		-6.52
964		-7.00
965		-6.67
965		-6.52
965		-7.00
966		-12.50
967		-12.50
968		-12.50
969		-12.50
970		-12.50
971		-12.50
972		-12.50
973		-12.50
974		-12.50
975		-12.50
976		-12.50
977		-12.50
978		-12.50
979		-12.50
980		-12.50
981		-12.50
982		-12.50
983		-12.50
984		-12.50
985		-12.50
986		-12.50
987		-12.50
988		-12.50
989		-12.50
990		-12.50
991		-12.50
992		-12.50
993		-12.50
994		-12.50
995		-12.50
996		-12.50
997		-12.50
998		-6.25
998		-0.20
999		-6.25
999		-0.20
1000		-6.89
1001		-7.12
1002		-7.09
1004		-6.88
1005		-6.88
1006		-7.00
1006		-7.82
1007		-7.00
1007		-7.82
1008		-7.00
1008		-8.06
1009		-7.00
1010		-7.82
1011		-8.09
1012		-6.25
1012		-0.23
1013		-6.25
1013		-0.23
1014		-12.50
1015		-12.50
1016		-12.50
1017		-12.50
1018		-12.50
1019		-12.50
1020		-12.50
1021		-12.50
1022		-12.50
1023		-12.50
1024		-12.50
1025		-12.50
1026		-12.50
1027		-12.50

1028			-12.50
1029			-5.87
1029			-5.95
1030			-1.78
1030			-7.00
1031			-1.76
1031			-7.00
1032			-12.50
1033			-12.50
1034			-12.50
1035			-12.50

#### Condizione di Carico Elementare n°2

##### PARAMETRI GENERALI

Permanente non strutturale

Tipo di Azione [S2.5] = 2. Permanente non strutturale (G2)

Livelli di intensità dell'azione variabile:

- (psi),0 (valore raro) = 1.00

- (psi),1 (valore frequente) = 1.00

- (psi),2 (valore quasi-permanente) = 1.00

Moltiplicatori per Generazione Masse = 110001

##### NODI: Carichi Concentrati

N.nodo	Forze (kN)			Momenti (kNm)		
	PX	PY	PZ	MX	MY	MZ
4			-6.39			
7			-6.39			
12			-2.34			
12			-3.91			
16			-2.34			
16			-3.91			
17			-5.06			
22			-5.06			
23			-5.06			
27			-5.06			
32			-9.45			
32			-9.67			
35			-9.45			
35			-9.67			
38			-7.27			
38			-7.36			
41			-7.27			
41			-7.36			
44			-9.35			
44			-9.36			
47			-9.35			
47			-9.36			
51			-10.02			
51			-9.38			
54			-10.02			
54			-9.38			
57			-0.06			
58			-0.09			
59			-0.09			
60			-0.06			
88			-0.06			
89			-0.12			
90			-0.12			
91			-0.06			
98			-7.29			
101			-7.29			
106			-3.80			
106			-2.22			
110			-3.80			
110			-2.22			
111			-4.80			
116			-4.80			
117			-4.80			
121			-4.80			
175			-1.33			
175			-2.28			
177			-1.33			
177			-2.28			
178			-2.88			
180			-2.88			
181			-2.88			
183			-2.88			
186			-4.37			
188			-4.37			
192			-0.04			
193			-0.07			
194			-0.07			
195			-0.04			
219			-0.03			
220			-0.05			
221			-0.05			
222			-0.03			
224			-5.63			
224			-6.01			
226			-5.63			
226			-6.01			
228			-5.62			
228			-5.61			

230			-5.62			
230			-5.61			
232			-4.42			
232			-4.36			
234			-4.42			
234			-4.36			
236			-5.80			
236			-5.67			
238			-5.80			
238			-5.67			
240			-2.35			
240			-1.40			
242			-2.35			
242			-1.40			
243			-3.04			
245			-3.04			
246			-3.04			
248			-3.04			
251			-3.83			
253			-3.83			
257			-0.48			
260			-0.48			
269			-3.98			
272			-3.98			
273			-3.98			
276			-3.98			
279			-0.49			
282			-0.49			
287			-6.54			
290			-6.54			
291			-6.66			
294			-6.66			
298			-0.75			
301			-0.75			
308			-2.34			
308			-0.72			
311			-2.34			
311			-0.72			
312			-2.27			
312			-0.70			
315			-2.27			
315			-0.70			
318			-6.65			
321			-6.65			
327			-0.45			
327			-0.43			
330			-0.45			
330			-0.43			
335			-6.88			
338			-6.88			
339			-6.85			
342			-6.85			
346			-4.13			
348			-4.13			
349			-4.11			
351			-4.11			
358			-0.26			
358			-0.25			
361			-0.26			
361			-0.25			
362			-0.27			
362			-0.26			
365			-0.27			
365			-0.26			
369			-2.05			
369			-3.99			
372			-2.05			
372			-3.99			
376			-3.99			
378			-3.99			
381			-1.41			
381			-0.43			
383			-1.41			
383			-0.43			
384			-1.36			
384			-0.42			
387			-1.36			
387			-0.42			
388			-1.36			
388			-0.42			
391			-1.36			
391			-0.42			
395			-0.21			
395			-0.22			
398			-0.21			
398			-0.22			
403			-0.48			
406			-0.48			
407			-0.45			
409			-0.45			
412			-3.93			
414			-3.93			
415			-4.00			
418			-4.00			
421			-0.30			
423			-0.30			
430			-2.24			

430			-4.40			
433			-2.24			
433			-4.40			

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		qZ
	qX	qY	
2			-6.52
3			-6.52
5			-3.90
8			-3.89
8			-6.51
9			-3.89
9			-6.51
12			-3.89
12			-6.51
16			-3.89
17			-3.89
20			-3.89
21			-3.89
28			-6.52
28			-6.67
32			-6.67
32			-6.76
34			-6.67
34			-6.76
37			-6.76
37			-6.77
39			-6.76
39			-6.77
42			-6.77
42			-6.34
43			-6.77
43			-6.34
47			-0.10
48			-0.10
68			-1.27
71			-0.08
72			-0.08
74			-0.14
75			-0.14
79			-6.46
81			-6.34
83			-3.70
86			-6.34
86			-3.69
87			-6.34
87			-3.69
90			-3.69
94			-3.69
95			-3.69
98			-3.69
99			-3.69
106			
107			
112			-6.18
124			-0.04
124			-0.06
125			-0.04
125			-0.06
127			-0.04
127			-0.02
128			-0.04
128			-0.02
140			-3.71
141			-3.71
146			
147			
149			-2.22
149			-3.80
150			-2.22
150			-3.80
153			-2.22
157			-2.22
158			-2.22
161			-2.22
162			-2.22
169			-3.81
170			-3.81
172			-2.22
175			-3.88
177			-0.09
178			-0.09
182			-0.05
183			-0.05
186			-0.76
204			-0.06
205			-0.06
209			-3.81
209			-4.06
210			-3.81
210			-4.06
214			-4.06
214			-4.05

216		-4.06
216		-4.05
219		-4.05
219		-4.00
221		-4.05
221		-4.00
224		-4.00
224		-3.91
228		-3.91
228		-2.34
229		-3.91
229		-2.34
232		-3.91
232		-2.34
236		-2.34
237		-2.34
240		-2.34
241		-2.34
248		-3.91
249		-3.91
251		-2.34
254		-0.55
256		-0.55
257		-0.55
261		-4.69
262		-4.69
264		-4.69
266		-4.69
267		-4.69
271		-0.58
272		-0.58
274		-0.58
275		-0.58
278		-7.71
279		-7.71
281		-7.71
282		-7.71
284		-7.71
289		-1.59
290		-1.59
294		-4.64
294		-1.43
295		-4.64
295		-1.43
297		-4.64
297		-1.43
298		-4.64
298		-1.43
303		-7.82
304		-7.82
306		-7.82
310		-0.98
310		-0.94
314		-8.06
315		-8.06
317		-8.06
318		-8.06
320		-8.06
321		-8.06
323		-8.06
327		-4.83
328		-4.83
330		-4.83
331		-4.83
333		-4.83
337		-4.84
338		-4.84
340		-0.59
340		-0.57
341		-0.59
341		-0.57
343		-0.59
343		-0.57
344		-0.59
344		-0.57
346		-0.59
346		-0.57
347		-0.59
347		-0.57
351		-2.42
351		-4.70
355		-4.69
356		-4.69
358		-4.69
361		-2.78
361		-0.86
362		-2.78
362		-0.86
364		-2.78
364		-0.86
365		-2.78
365		-0.86
367		-2.78
367		-0.86
368		-2.78
368		-0.86
370		-2.78

370		-0.86
371		-2.78
371		-0.86
376		-0.42
376		-0.44
377		-0.42
377		-0.44
379		-0.42
379		-0.44
380		-0.42
380		-0.44
383		-0.95
384		-0.95
386		-0.95
387		-0.95
389		-0.95
390		-0.95
394		-4.63
395		-4.63
397		-4.63
398		-4.63
400		-4.63
401		-4.63
405		-0.35
406		-0.35
408		-0.35
409		-0.35
412		-2.81
413		-2.81
415		-2.35
415		-4.63
416		-2.35
416		-4.63
418		-4.63
421		-0.33
422		-0.33
423		-1.25
423		-0.96
424		-1.67
424		-1.07
425		-1.00
425		-0.64
426		-0.75
426		-0.58
427		-2.72
428		-2.95
429		-2.76
430		-0.23
431		-0.59
431		-0.64
432		-2.40
432		-0.67
433		-0.02
434		-2.44
435		-2.44
436		-0.50
437		-2.37
438		-2.36
439		-0.72
439		-2.31
440		-0.69
440		-0.70
441		-4.53
442		-4.91
443		-1.06
443		-0.98
444		-4.60
445		-1.11
445		-4.01
446		-0.39
447		-4.06
448		-4.07
449		-0.03
450		-0.83
451		-3.95
452		-1.19
452		-3.84
453		-3.93
454		-1.15
454		-1.16
620		-0.03
622		-0.06
632		-0.29
633		-6.38
634		-0.04
634		-0.02
635		-6.12
636		-6.38
636		-4.91
637		-0.23
638		-3.83
638		-2.95
639		-0.14
641		-3.67
642		-3.83
645		-0.01
645		-0.02

646		-0.17
647		-0.02
649		-0.04
674		-0.92
674		-0.95
675		-1.22
678		-0.73
680		
680		
692		-6.18
693		-6.18
694		-6.34
695		-6.34
697		-0.98
697		-0.94
698		-0.98
698		-0.94
699		-0.98
699		-0.94
700		-0.98
700		-0.94
701		-0.98
701		-0.94
702		-0.98
702		-0.94
703		-4.03
703		-7.82
704		-4.64
704		-1.43
705		-4.64
705		-1.43
706		-4.64
706		-1.43
707		-4.64
707		-1.43
708		-0.71
708		-0.73
709		-0.71
709		-0.73
710		-0.71
710		-0.73
711		-0.71
711		-0.73
712		-1.59
713		-1.59
714		-1.59
715		-1.59
716		-7.71
717		-7.71
718		-4.69
719		-4.69
720		-3.92
720		-7.72
721		-3.92
721		-7.72
722		-7.72
723		-0.55
724		-0.55
872		-1.78
873		-1.76
874		-1.78
875		-4.05
875		-4.00
876		-1.07
880		-0.81
880		-0.62
881		-4.70
882		-2.42
882		-4.70
883		-2.42
883		-4.70
884		-4.70
886		-0.76
887		-2.35
887		-4.63
888		-4.63
889		-1.07
889		-0.64
890		-1.07
891		-1.00
891		-0.64
892		-7.82
893		-4.03
893		-7.82
895		-1.35
895		-1.04
897		-1.27
898		-4.03
898		-7.82
899		-7.82
901		-1.78
901		-1.07
902		-1.78
903		-3.92
903		-7.72
904		-7.72
906		-1.67

906			-1.07
912			-6.46
913			-6.52
914			-3.90
915			-3.89
915			-6.51
916			-3.89
917			-6.67
918			-6.52
918			-6.67
919			-6.67
920			-6.52
921			-6.52
921			-6.67
922			-6.67
922			-6.76
923			-6.67
924			-6.76
924			-6.77
925			-6.76
926			-6.77
926			-6.34
927			-6.77
928			-6.77
929			-6.34
929			-3.69
930			-3.69
932			-1.35
933			-6.34
934			-3.70
936			-1.67
937			-5.02
939			-3.01
941			-3.91
942			-2.34
944			-1.00
946			-0.81
947			-4.06
948			-4.06
948			-4.05
949			-3.81
950			-2.22
951			-2.22
951			-3.80
952			-2.22
953			-3.88
954			-4.00
954			-3.91
955			-4.00
956			-3.91
956			-2.34
957			-2.34
958			-4.05
959			-4.05
959			-4.00
960			-4.00
961			-4.00
962			-3.81
962			-4.06
963			-4.06
964			-3.91
965			-4.00
965			-3.91
998			-0.23
999			-0.23
1000			-7.82
1001			-8.09
1002			-8.06
1004			-7.82
1005			-7.82
1006			-4.69
1007			-4.69
1008			-4.83
1010			-4.70
1011			-4.86
1012			-0.14
1013			-0.14
1029			-6.67
1029			-6.76
1030			-1.07
1031			-1.05

#### Condizione di Carico Elementare n°3

##### PARAMETRI GENERALI

Variabile Cat.C

Tipo di Azione [S2.5] = 6. Var.(Qk): Cat.C: Ambienti suscettibili di affollamento

Livelli di intensità dell'azione variabile:

- (psi),0 (valore raro) = 0.70

- (psi),1 (valore frequente) = 0.70

- (psi),2 (valore quasi-permanente) = 0.60

Moltiplicatori per Generazione Masse = 110001

##### NODI: Carichi Concentrati

N.nodo	Forze (kN)	Momenti (kNm)
--------	------------	---------------

	PX	PY	PZ	MX	MY	MZ
4			-7.66			
7			-7.66			
12			-2.80			
12			-4.69			
16			-2.80			
16			-4.69			
17			-6.08			
22			-6.08			
23			-6.08			
27			-6.08			
32			-11.34			
32			-11.61			
35			-11.34			
35			-11.61			
38			-8.72			
38			-8.84			
41			-8.72			
41			-8.84			
44			-11.21			
44			-11.24			
47			-11.21			
47			-11.24			
51			-12.03			
51			-11.26			
54			-12.03			
54			-11.26			
57			-0.07			
58			-0.10			
59			-0.10			
60			-0.07			
88			-0.07			
89			-0.15			
90			-0.15			
91			-0.07			
98			-8.74			
101			-8.74			
106			-4.56			
106			-2.66			
110			-4.56			
110			-2.66			
111			-5.76			
116			-5.76			
117			-5.76			
121			-5.76			
257			-0.58			
260			-0.58			
269			-4.78			
272			-4.78			
273			-4.78			
276			-4.78			
279			-0.59			
282			-0.59			
287			-7.85			
290			-7.85			
291			-7.99			
294			-7.99			
298			-0.90			
301			-0.90			
308			-2.81			
308			-0.87			
311			-2.81			
311			-0.87			
312			-2.73			
312			-0.84			
315			-2.73			
315			-0.84			
318			-7.98			
321			-7.98			
327			-0.54			
327			-0.52			
330			-0.54			
330			-0.52			
335			-8.26			
338			-8.26			
339			-8.22			
342			-8.22			

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
2			-7.82
3			-7.82
5			-4.68
8			-4.67
8			-7.82
9			-4.67
9			-7.82
12			-4.67
12			-7.82
16			-4.67
17			-4.67
20			-4.67

21		-4.67
28		-7.82
28		-8.00
32		-8.00
32		-8.11
34		-8.00
34		-8.11
37		-8.11
37		-8.13
39		-8.11
39		-8.13
42		-8.13
42		-7.61
43		-8.13
43		-7.61
47		-0.12
48		-0.12
68		-1.52
71		-0.10
72		-0.10
74		-0.17
75		-0.17
79		-7.75
81		-7.61
83		-4.44
86		-7.60
86		-4.43
87		-7.60
87		-4.43
90		-4.43
94		-4.43
95		-4.43
98		-4.43
99		-4.43
106		
107		
112		-7.42
124		-0.04
124		-0.07
125		-0.04
125		-0.07
254		-0.66
256		-0.66
257		-0.66
261		-5.62
262		-5.62
264		-5.62
266		-5.62
267		-5.62
271		-0.69
272		-0.69
274		-0.69
275		-0.69
278		-9.26
279		-9.26
281		-9.26
282		-9.26
284		-9.26
289		-1.90
290		-1.90
294		-5.56
294		-1.71
295		-5.56
295		-1.71
297		-5.56
297		-1.71
298		-5.56
298		-1.71
303		-9.38
304		-9.38
306		-9.38
310		-1.18
310		-1.13
314		-9.67
315		-9.67
317		-9.67
318		-9.67
320		-9.67
321		-9.67
323		-9.67
423		-1.50
423		-1.15
424		-2.00
424		-1.29
441		-5.43
442		-5.90
443		-1.28
443		-1.17
444		-5.52
445		-1.33
445		-4.81
446		-0.46
447		-4.87
448		-4.89
449		-0.04
450		-0.99
451		-4.74

452		-1.43
452		-4.61
453		-4.71
454		-1.39
454		-1.39
620		-0.03
622		-0.07
632		-0.34
633		-7.65
634		-0.05
634		-0.03
635		-7.34
636		-7.65
636		-5.90
637		-0.27
674		-1.11
674		-1.14
675		-1.46
692		-7.42
693		-7.42
694		-7.61
695		-7.61
697		-1.18
697		-1.13
698		-1.18
698		-1.13
699		-1.18
699		-1.13
700		-1.18
700		-1.13
701		-1.18
701		-1.13
702		-1.18
702		-1.13
703		-4.83
703		-9.39
704		-5.56
704		-1.71
705		-5.56
705		-1.71
706		-5.56
706		-1.71
707		-5.56
707		-1.71
708		-0.85
708		-0.88
709		-0.85
709		-0.88
710		-0.85
710		-0.88
711		-0.85
711		-0.88
712		-1.90
713		-1.90
714		-1.90
715		-1.90
716		-9.26
717		-9.26
718		-5.62
719		-5.62
720		-4.71
720		-9.26
721		-4.71
721		-9.26
722		-9.26
723		-0.66
724		-0.66
872		-2.13
873		-2.11
874		-2.13
892		-9.39
893		-4.83
893		-9.39
895		-1.62
895		-1.25
897		-1.52
898		-4.83
898		-9.39
899		-9.39
901		-2.14
901		-1.29
902		-2.14
903		-4.71
903		-9.26
904		-9.26
906		-2.00
906		-1.29
912		-7.75
913		-7.82
914		-4.68
915		-4.67
915		-7.82
916		-4.67
917		-8.00
918		-7.82
918		-8.00
919		-8.00

920			-7.82
921			-7.82
921			-8.00
922			-8.00
922			-8.11
923			-8.00
924			-8.11
924			-8.13
925			-8.11
926			-8.13
926			-7.61
927			-8.13
928			-8.13
929			-7.60
929			-4.43
930			-4.43
932			-1.62
933			-7.61
934			-4.44
936			-2.00
937			-6.02
998			-0.27
999			-0.27
1000			-9.39
1001			-9.71
1002			-9.67
1004			-9.38
1005			-9.38
1029			-8.00
1029			-8.11

#### Condizione di Carico Elementare n°4

##### PARAMETRI GENERALI

Variabile Cat.H

Tipo di Azione [S2.5] = 11. Var.(Qk): Cat.H: Coperture

Livelli di intensità dell'azione variabile:

- (psi),0 (valore raro) = 0.00

- (psi),1 (valore frequente) = 0.00

- (psi),2 (valore quasi-permanente) = 0.00

Moltiplicatori per Generazione Masse = 110001

##### NODI: Carichi Concentrati

N.nodo	Forze (kN)			Momenti (kNm)		
	PX	PY	PZ	MX	MY	MZ
175			-1.33			
175			-2.28			
177			-1.33			
177			-2.28			
178			-2.88			
180			-2.88			
181			-2.88			
183			-2.88			
186			-4.37			
188			-4.37			
192			-0.04			
193			-0.07			
194			-0.07			
195			-0.04			
219			-0.03			
220			-0.05			
221			-0.05			
222			-0.03			
224			-5.63			
224			-6.01			
226			-5.63			
226			-6.01			
228			-5.62			
228			-5.61			
230			-5.62			
230			-5.61			
232			-4.42			
232			-4.36			
234			-4.42			
234			-4.36			
236			-5.80			
236			-5.67			
238			-5.80			
238			-5.67			
240			-2.35			
240			-1.40			
242			-2.35			
242			-1.40			
243			-3.04			
245			-3.04			
246			-3.04			
248			-3.04			
251			-3.83			
253			-3.83			
346			-4.13			
348			-4.13			
349			-4.11			
351			-4.11			
358			-0.26			

358			-0.25			
361			-0.26			
361			-0.25			
362			-0.27			
362			-0.26			
365			-0.27			
365			-0.26			
369			-2.05			
369			-3.99			
372			-2.05			
372			-3.99			
376			-3.99			
378			-3.99			
381			-1.41			
381			-0.43			
383			-1.41			
383			-0.43			
384			-1.36			
384			-0.42			
387			-1.36			
387			-0.42			
388			-1.36			
388			-0.42			
391			-1.36			
391			-0.42			
395			-0.21			
395			-0.22			
398			-0.21			
398			-0.22			
403			-0.48			
406			-0.48			
407			-0.45			
409			-0.45			
412			-3.93			
414			-3.93			
415			-4.00			
418			-4.00			
421			-0.30			
423			-0.30			
430			-2.24			
430			-4.40			
433			-2.24			
433			-4.40			

-----

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
127			-0.04
127			-0.02
128			-0.04
128			-0.02
140			-3.71
141			-3.71
146			
147			
149			-2.22
149			-3.80
150			-2.22
150			-3.80
153			-2.22
157			-2.22
158			-2.22
161			-2.22
162			-2.22
169			-3.81
170			-3.81
172			-2.22
175			-3.88
177			-0.09
178			-0.09
182			-0.05
183			-0.05
186			-0.76
204			-0.06
205			-0.06
209			-3.81
209			-4.06
210			-3.81
210			-4.06
214			-4.06
214			-4.05
216			-4.06
216			-4.05
219			-4.05
219			-4.00
221			-4.05
221			-4.00
224			-4.00
224			-3.91
228			-3.91
228			-2.34
229			-3.91
229			-2.34
232			-3.91

232		-2.34
236		-2.34
237		-2.34
240		-2.34
241		-2.34
248		-3.91
249		-3.91
251		-2.34
327		-4.83
328		-4.83
330		-4.83
331		-4.83
333		-4.83
337		-4.84
338		-4.84
340		-0.59
340		-0.57
341		-0.59
341		-0.57
343		-0.59
343		-0.57
344		-0.59
344		-0.57
346		-0.59
346		-0.57
347		-0.59
347		-0.57
351		-2.42
351		-4.70
355		-4.69
356		-4.69
358		-4.69
361		-2.78
361		-0.86
362		-2.78
362		-0.86
364		-2.78
364		-0.86
365		-2.78
365		-0.86
367		-2.78
367		-0.86
368		-2.78
368		-0.86
370		-2.78
370		-0.86
371		-2.78
371		-0.86
376		-0.42
376		-0.44
377		-0.42
377		-0.44
379		-0.42
379		-0.44
380		-0.42
380		-0.44
383		-0.95
384		-0.95
386		-0.95
387		-0.95
389		-0.95
390		-0.95
394		-4.63
395		-4.63
397		-4.63
398		-4.63
400		-4.63
401		-4.63
405		-0.35
406		-0.35
408		-0.35
409		-0.35
412		-2.81
413		-2.81
415		-2.35
415		-4.63
416		-2.35
416		-4.63
418		-4.63
421		-0.33
422		-0.33
425		-1.00
425		-0.64
426		-0.75
426		-0.58
427		-2.72
428		-2.95
429		-2.76
430		-0.23
431		-0.59
431		-0.64
432		-2.40
432		-0.67
433		-0.02
434		-2.44
435		-2.44
436		-0.50

437			-2.37
438			-2.36
439			-0.72
439			-2.31
440			-0.69
440			-0.70
638			-3.83
638			-2.95
639			-0.14
641			-3.67
642			-3.83
645			-0.01
645			-0.02
646			-0.17
647			-0.02
649			-0.04
678			-0.73
680			
680			
875			-4.05
875			-4.00
876			-1.07
880			-0.81
880			-0.62
881			-4.70
882			-2.42
882			-4.70
883			-2.42
883			-4.70
884			-4.70
886			-0.76
887			-2.35
887			-4.63
888			-4.63
889			-1.07
889			-0.64
890			-1.07
891			-1.00
891			-0.64
939			-3.01
941			-3.91
942			-2.34
944			-1.00
946			-0.81
947			-4.06
948			-4.06
948			-4.05
949			-3.81
950			-2.22
951			-2.22
951			-3.80
952			-2.22
953			-3.88
954			-4.00
954			-3.91
955			-4.00
956			-3.91
956			-2.34
957			-2.34
958			-4.05
959			-4.05
959			-4.00
960			-4.00
961			-4.00
962			-3.81
962			-4.06
963			-4.06
964			-3.91
965			-4.00
965			-3.91
1006			-4.69
1007			-4.69
1008			-4.83
1010			-4.70
1011			-4.86
1012			-0.14
1013			-0.14
1030			-1.07
1031			-1.05

#### Condizione di Carico Elementare n°5

##### PARAMETRI GENERALI

Vento +X

Tipo di Azione [S2.5] = 12. Var.(Qk): Vento +X

Livelli di intensità dell'azione variabile:

- (psi),0 (valore raro) = 0.60

- (psi),1 (valore frequente) = 0.20

- (psi),2 (valore quasi-permanente) = 0.00

Moltiplicatori per Generazione Masse = 110001

##### ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ

1	0.90		
4	6.48		
13	0.44		
18	0.02		
18	0.57		
69	0.59		
70	0.04		
78	1.71		
80	0.21		
80	0.42		
82	0.18		
82	3.33		
85	0.14		
88	0.53		
91	0.53		
96	0.29		
111	0.86		
111	0.75		
121	0.40		
122	0.47		
122	0.23		
129	0.48		
129	0.23		
130	0.40		
139	0.87		
139	0.76		
168	0.42		
171	3.34		
174	1.72		
181	0.04		
184	0.59		
227	0.09		
230	0.34		
233	0.65		
238	0.02		
238	0.57		
247	0.92		
247	0.16		
250	6.54		
250	0.12		
253	0.20		
255	0.07		
259	0.34		
260	0.80		
263	1.77		
265	1.53		
277	0.24		
280	0.20		
287	0.03		
287	1.15		
288	0.88		
308	0.57		
311	0.01		
313	0.34		
336	0.34		
345	0.01		
350	0.14		
350	0.02		
352	0.44		
352	0.07		
382	0.03		
382	0.67		
385	0.47		
388	0.88		
393	0.24		
396	0.20		
411	4.10		
414	0.06		
414	0.09		
417	0.15		
417	0.25		
420	0.27		

#### Condizione di Carico Elementare n°6

##### PARAMETRI GENERALI

Vento +Y

Tipo di Azione [S2.5] = 13. Var.(Qk): Vento +Y

Livelli di intensità dell'azione variabile:

- (psi),0 (valore raro) = 0.60

- (psi),1 (valore frequente) = 0.20

- (psi),2 (valore quasi-permanente) = 0.00

Moltiplicatori per Generazione Masse = 110001

##### ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
7		0.01	
10		0.04	
13		0.04	
18		0.02	
46		0.51	
46		0.94	
51		0.67	

54	0.88
59	0.67
62	0.89
67	0.09
69	0.39
70	0.94
73	0.88
78	0.01
82	0.01
85	0.01
88	0.05
91	0.05
96	0.02
105	0.04
105	0.89
108	1.19
108	0.01
113	0.67
116	0.81
121	0.78
121	0.53
122	1.73
122	0.33
123	
126	1.12
129	1.73
129	0.34
130	1.23
130	0.53
131	0.67
134	0.81
142	0.98
142	0.01
145	0.89
148	0.01
151	0.05
154	0.05
159	0.02
174	0.01
176	0.88
181	0.06
181	0.95
184	1.86
184	0.39
185	0.09
187	0.67
190	0.89
195	0.68
198	0.88
203	0.52
203	0.95
227	0.01
230	0.04
233	0.04
238	0.02
253	0.22
255	0.08
259	0.64
260	0.09
263	0.19
265	0.17
270	1.34
273	1.26
277	1.58
280	2.00
283	0.57
287	0.47
288	0.36
302	2.24
305	1.84
308	0.73
313	0.58
316	0.56
319	2.06
322	1.50
326	0.56
329	2.06
332	1.51
350	0.38
350	0.05
352	1.14
352	0.09
354	2.25
357	1.84
382	0.27
385	0.20
388	0.36
393	1.58
396	2.01
399	0.57
404	1.34
407	1.26
411	0.45
414	0.38
417	1.01
417	0.09

# Condizione di Carico Elementare n°7

## PARAMETRI GENERALI

Vento -X  
 Tipo di Azione [S2.5] = 14. Var.(Qk): Vento -X  
 Livelli di intensità dell'azione variabile:  
 - (psi),0 (valore raro) = 0.60  
 - (psi),1 (valore frequente) = 0.20  
 - (psi),2 (valore quasi-permanente) = 0.00  
 Moltiplicatori per Generazione Masse = 110001

## ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
1	-0.45		
4	-3.24		
13	-0.87		
18	-0.01		
18	-1.14		
69	-0.29		
70	-0.02		
78	-0.86		
80	-0.11		
80	-0.85		
82	-0.09		
82	-6.65		
85	-0.07		
88	-0.27		
91	-0.27		
96	-0.15		
111	-0.43		
111	-1.51		
121	-0.20		
122	-0.24		
122	-0.46		
129	-0.24		
129	-0.46		
130	-0.20		
139	-0.44		
139	-1.52		
168	-0.85		
171	-6.68		
174	-0.86		
181	-0.02		
184	-0.30		
227	-0.19		
230	-0.69		
233	-1.30		
238	-0.01		
238	-1.15		
247	-0.46		
247	-0.32		
250	-3.27		
250	-0.25		
253	-0.10		
255	-0.04		
259	-0.67		
260	-0.40		
263	-0.88		
265	-0.77		
277	-0.12		
280	-0.10		
287	-0.01		
287	-2.30		
288	-1.75		
308	-0.29		
311	-0.02		
313	-0.68		
336	-0.68		
345	-0.02		
350	-0.07		
350	-0.05		
352	-0.22		
352	-0.14		
382	-0.01		
382	-1.34		
385	-0.94		
388	-1.75		
393	-0.12		
396	-0.10		
411	-2.05		
414	-0.03		
414	-0.19		
417	-0.08		
417	-0.49		
420	-0.13		

# Condizione di Carico Elementare n°8

## PARAMETRI GENERALI

Vento -Y  
 Tipo di Azione [S2.5] = 15. Var.(Qk): Vento -Y  
 Livelli di intensità dell'azione variabile:

- (psi),0 (valore raro) = 0.60  
 - (psi),1 (valore frequente) = 0.20  
 - (psi),2 (valore quasi-permanente) = 0.00  
 Moltiplicatori per Generazione Masse = 110001

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
7		-0.02	
10		-0.07	
13		-0.07	
18		-0.04	
46		-0.26	
46		-1.89	
51		-1.34	
54		-1.75	
59		-1.34	
62		-1.77	
67		-0.18	
69		-0.78	
70		-1.88	
73		-1.76	
78		-0.02	
82			
85		-0.03	
88		-0.10	
91		-0.10	
96		-0.05	
105		-0.02	
105		-1.77	
108		-0.60	
108		-0.03	
113		-1.34	
116		-1.61	
121		-0.39	
121		-1.06	
122		-0.86	
122		-0.67	
123		-0.01	
126		-0.56	
129		-0.87	
129		-0.67	
130		-0.62	
130		-1.07	
131		-1.35	
134		-1.62	
142		-0.49	
142		-0.03	
145		-1.78	
148		-0.03	
151		-0.10	
154		-0.10	
159		-0.05	
174		-0.02	
176		-1.76	
181		-0.03	
181		-1.90	
184		-0.93	
184		-0.79	
185		-0.18	
187		-1.35	
190		-1.78	
195		-1.35	
198		-1.76	
203		-0.26	
203		-1.90	
227		-0.02	
230		-0.07	
233		-0.08	
238		-0.04	
253		-0.44	
255		-0.15	
259		-1.28	
260		-0.04	
263		-0.10	
265		-0.08	
270		-0.67	
273		-0.63	
277		-0.79	
280		-1.00	
283		-0.28	
287		-0.24	
288		-0.18	
302		-1.12	
305		-0.92	
308		-1.46	
313		-1.16	
316		-0.28	
319		-1.03	
322		-0.75	
326		-0.28	
329		-1.03	
332		-0.75	
350		-0.19	
350		-0.10	

	352				-0.57			
	352				-0.18			
	354				-1.12			
	357				-0.92			
	382				-0.14			
	385				-0.10			
	388				-0.18			
	393				-0.79			
	396				-1.00			
	399				-0.28			
	404				-0.67			
	407				-0.63			
	411				-0.22			
	414				-0.19			
	417				-0.50			
	417				-0.18			

## 10. CARICHI: COMBINAZIONI DI CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

Segue: elenco delle CCC (Combinazioni di Condizioni di Carico), utilizzate in Analisi Statica Lineare (non Sismica), in accordo con §2.5 D.M.14.1.2008.

Per quanto riguarda l'Analisi Sismica, PCM considera automaticamente l'unica combinazione di carichi prevista (§3.2.4): si intende che l'analisi sismica viene quindi svolta tenendo conto degli eventuali effetti torsionali aggiuntivi (§7.2.6) e combinando i risultati corrispondenti alle diverse direzioni di analisi (§7.3.5), secondo le opzioni scelte nei Parametri di Calcolo.

Elenco delle CCC. Per ogni CCC vengono indicati:

- la numerazione progressiva;

per CCC non generiche:

- lo Stato Limite di riferimento (SLU o SLE);

- il codice identificativo della CCC in ambiente software PCM;

- la Tipologia (Fondamentale, Frequente, QuasiPermanente) / l'Azione Dominante / l'eventuale altra azione che caratterizza la CCC;

- per CCC SLU (di tipo Fondamentale): i coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE (coefficienti parziali di sicurezza, Tab. 2.6.I in §2.6.1);

- i coefficienti (psi) (coefficienti di combinazione, Tab. 2.5.I in §2.5.3):

per la tipologia Fondamentale: (psi) = (psi),0;

per la tipologia Frequente: (psi) = (psi),1 per l'Azione Dominante, e: (psi) = (psi),2 per le altre azioni variabili che possono agire contemporaneamente all'azione dominante;

per la tipologia QuasiPermanente: (psi) = (psi),2;

- per CCC SLU (di tipo Fondamentale): i moltiplicatori di calcolo per le CCE, pari a: (gamma) per l'Azione Dominante,

(gamma)\*(psi,0) per le altre azioni variabili che possono agire contemporaneamente all'azione dominante;

per eventuali CCC generiche:

- i coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE.

### Combinazione di Condizioni di Carico n°1

SLU: Combinazione 9 (Fondamentale/Variabile Cat.C/Vento +X)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 1.50, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.00

(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) -, 4) 0.00, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 0.00, 5) 0.90, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.00

### Combinazione di Condizioni di Carico n°2

SLU: Combinazione 10 (Fondamentale/Variabile Cat.C/Vento +Y)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 1.50, 7) 0.00, 8) 0.00

(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) -, 4) 0.00, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 0.00, 5) 0.00, 6) 0.90, 7) 0.00, 8) 0.00

### Combinazione di Condizioni di Carico n°3

SLU: Combinazione 11 (Fondamentale/Variabile Cat.C/Vento -X)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 1.50, 8) 0.00

(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) -, 4) 0.00, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 0.00, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.90, 8) 0.00

### Combinazione di Condizioni di Carico n°4

SLU: Combinazione 12 (Fondamentale/Variabile Cat.C/Vento -Y)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 1.50

(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) -, 4) 0.00, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 0.00, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.90

### Combinazione di Condizioni di Carico n°5

SLU: Combinazione 29 (Fondamentale/Variabile Cat.H/Vento +X)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 1.50, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.00

(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 0.70, 4) -, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.05, 4) 1.50, 5) 0.90, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.00

### Combinazione di Condizioni di Carico n°6

SLU: Combinazione 30 (Fondamentale/Variabile Cat.H/Vento +Y)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 1.50, 7) 0.00, 8) 0.00

(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 0.70, 4) -, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.05, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.90, 7) 0.00, 8) 0.00

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°7

SLU: Combinazione 31 (Fondamentale/Variabile Cat.H/Vento -X)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 1.50, 8) 0.00  
(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 0.70, 4) -, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.05, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.90, 8) 0.00

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°8

SLU: Combinazione 32 (Fondamentale/Variabile Cat.H/Vento -Y)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 1.50  
(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 0.70, 4) -, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.05, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.90

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°9

SLU: Combinazione 41 (Fondamentale/Vento +X)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 1.50, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.00  
(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 0.70, 4) 0.00, 5) -, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.05, 4) 0.00, 5) 1.50, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.00

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°10

SLU: Combinazione 42 (Fondamentale/Vento +Y)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 1.50, 7) 0.00, 8) 0.00  
(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 0.70, 4) 0.00, 5) 0.60, 6) -, 7) 0.60, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.05, 4) 0.00, 5) 0.00, 6) 1.50, 7) 0.00, 8) 0.00

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°11

SLU: Combinazione 43 (Fondamentale/Vento -X)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 1.50, 8) 0.00  
(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 0.70, 4) 0.00, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) -, 8) 0.60

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.05, 4) 0.00, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 1.50, 8) 0.00

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°12

SLU: Combinazione 44 (Fondamentale/Vento -Y)

CCC fondamentale (SLU)

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.50, 4) 1.50, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 1.50  
(psi,0) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 0.70, 4) 0.00, 5) 0.60, 6) 0.60, 7) 0.60, 8) -

Moltiplicatori di calcolo per le CCE = 1) 1.30, 2) 1.50, 3) 1.05, 4) 0.00, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 1.50

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°13

SLE: Combinazione 9 (Frequente/Variabile Cat.C/Vento +X)

CCC frequente (SLE)

(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.7, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°14

SLE: Combinazione 10 (Frequente/Variabile Cat.C/Vento +Y)

CCC frequente (SLE)

(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.7, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°15

SLE: Combinazione 11 (Frequente/Variabile Cat.C/Vento -X)

CCC frequente (SLE)

(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.7, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°16

SLE: Combinazione 12 (Frequente/Variabile Cat.C/Vento -Y)

CCC frequente (SLE)

(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.7, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°17

SLE: Combinazione 29 (Frequente/Variabile Cat.H/Vento +X)

CCC frequente (SLE)

(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

#### Combinazione di Condizioni di Carico n°18

SLE: Combinazione 30 (Frequente/Variabile Cat.H/Vento +Y)

CCC frequente (SLE)

(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

**Combinazione di Condizioni di Carico n°19**

SLE: Combinazione 31 (Frequente/Variabile Cat.H/Vento -X)  
CCC frequente (SLE)  
(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

**Combinazione di Condizioni di Carico n°20**

SLE: Combinazione 32 (Frequente/Variabile Cat.H/Vento -Y)  
CCC frequente (SLE)  
(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

**Combinazione di Condizioni di Carico n°21**

SLE: Combinazione 41 (Frequente/Vento +X)  
CCC frequente (SLE)  
(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.2, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

**Combinazione di Condizioni di Carico n°22**

SLE: Combinazione 42 (Frequente/Vento +Y)  
CCC frequente (SLE)  
(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.2, 7) 0.0, 8) 0.0

**Combinazione di Condizioni di Carico n°23**

SLE: Combinazione 43 (Frequente/Vento -X)  
CCC frequente (SLE)  
(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.2, 8) 0.0

**Combinazione di Condizioni di Carico n°24**

SLE: Combinazione 44 (Frequente/Vento -Y)  
CCC frequente (SLE)  
(psi) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.2

**Combinazione di Condizioni di Carico n°25**

SLE: Combinazione 45 (QuasiPermanente)  
CCC quasi permanente (SLE)  
(psi,2) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

**Combinazione di Condizioni di Carico n°26**

Combinazione sismica (QuasiPermanente)  
CCC quasi permanente (SLE)  
(psi,2) per le CCE = 1) 1.0, 2) 1.0, 3) 0.6, 4) 0.0, 5) 0.0, 6) 0.0, 7) 0.0, 8) 0.0

**Combinazione di Condizioni di Carico n°27**

Coefficienti gamma (moltiplicatori) per le CCE = 1) 1.00, 2) 1.00, 3) 1.00, 4) 1.00, 5) 0.00, 6) 0.00, 7) 0.00, 8) 0.00

**11. DATI GEOMETRICI ELEMENTI IN MURATURA**

Edificio Esistente

Coefficiente parziale di sicurezza dei materiali  $\gamma_M$ : in analisi sismica [§7.8.1.1] = 2.00

- SLD in analisi sismica [§7.8.1.1, §7.3.7.1, §4.5.9] = 1.00

- SLU in analisi statica [§4.5.6.1] = 2.00

Livello di Conoscenza: LC2

Per muratura esistente: Fattore di confidenza = 1.20

N.	p.no	M/A	S/F	lung.	Piano Complanare (m)				Piano Ortogonale (m)				Xg (m)	Yg (m)	N° mat
					alt.	alt.	h/1	l/h	spess.	alt.	ho=	ho/t			
				(l(base)	H	def.h			t	def.h	r*h				
1	1	X		0.88	5.85	4.30	4.886	0.205	0.68	4.45	4.45	6.506	2.167	28.741	3
4	1	X		12.01	5.85	4.30	0.358	2.793	0.68	4.45	4.45	6.506	2.167	37.146	3
6	1		X	0.68	1.96	1.96	2.865	0.349	0.55						3
7	1	X		0.64	5.85	2.30	3.583	0.279	0.50	4.45	4.45	8.936	6.345	31.850	3
10	1	X		2.13	5.85	2.80	1.313	0.762	0.64	4.45	4.45	6.931	6.257	34.364	3
13	1	X		1.63	5.85	3.30	2.031	0.492	0.64	4.45	4.45	6.931	6.099	38.840	3
18	1	X		0.98	5.85	3.30	3.364	0.297	0.64	4.45	4.45	6.931	5.962	42.740	3
22	1		X	2.55	1.20	1.20	0.471	2.125	0.64						3
23	0		X	3.00	2.60	2.60	0.867	1.154	0.64						3
24	1		X	1.55	2.60	2.60	1.677	0.596	0.64						3
25	0		X	3.00	2.60	2.60	0.867	1.154	0.64						3
26	1		X	1.55	2.60	2.60	1.677	0.596	0.64						3
27	1	X		1.14	4.65	3.55	3.125	0.320	0.67	3.25	3.25	4.851	10.434	26.785	3
29	1	X		8.78	4.65	3.55	0.404	2.473	0.67	3.25	3.25	4.851	10.434	34.642	3
30	1		X	0.67	2.90	2.90	4.328	0.231	0.10						3
31	1	X		0.63	4.65	3.55	5.635	0.177	0.54	3.25	3.25	6.041	17.289	26.713	3
33	1	X		10.01	4.65	3.55	0.355	2.820	0.63	3.25	3.25	5.159	17.289	34.166	3
35	1		X	0.63	2.18	2.18	3.459	0.289	0.10						3
36	1	X		0.63	4.65	3.55	5.635	0.177	0.48	3.25	3.25	6.757	24.155	24.811	3
38	1	X		10.33	4.65	3.55	0.344	2.910	0.63	3.25	3.25	5.159	24.155	32.982	3

40	1		X	0.63	2.77	2.77	4.390	0.228	0.10							3
41	1	X		1.16	4.65	3.55	3.052	0.328	0.63	3.25	3.25	5.159	30.985	23.530	3	3
44	1	X		9.88	4.65	3.55	0.359	2.783	0.63	3.25	3.25	5.159	30.985	32.011	3	3
45	1		X	0.63	2.96	2.96	4.698	0.213	0.10						3	3
46	1	X		1.00	4.65	2.35	2.350	0.426	0.63	3.25	3.25	5.159	33.495	30.165	3	3
49	1		X	1.30	1.09	1.09	0.842	1.188	0.63						3	3
50	1		X	1.30	1.69	1.69	1.300	0.769	0.63						3	3
51	1	X		0.76	4.65	2.35	3.072	0.326	0.60	3.25	3.25	5.417	11.152	37.511	3	3
54	1	X		1.02	4.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	15.904	37.511	3	3
57	1		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3	3
58	1		X	1.30	0.56	0.56	0.431	2.321	0.60						3	3
59	1	X		0.76	4.65	2.35	3.100	0.323	0.60	3.25	3.25	5.417	17.983	36.548	3	3
62	1	X		1.02	4.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	22.732	36.548	3	3
65	1		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3	3
66	1		X	1.30	0.60	0.60	0.460	2.174	0.60						3	3
67	1	X		5.10	4.65	3.65	0.715	1.398	0.63	3.25	3.25	5.159	12.939	26.702	3	3
69	1	X		16.11	4.65	3.65	0.227	4.413	0.63	3.25	3.25	5.159	23.214	25.068	3	3
70	1	X		3.78	5.85	4.85	1.283	0.779	0.65	4.45	4.45	6.846	4.056	43.191	3	3
73	1	X		1.00	4.65	2.35	2.348	0.426	0.60	3.25	3.25	5.417	7.892	34.563	3	3
76	1		X	1.30	0.82	0.82	0.628	1.593	0.60						3	3
77	1		X	1.30	1.70	1.70	1.308	0.764	0.60						3	3
78	1	X		3.45	4.65	3.65	1.056	0.947	0.60	3.25	3.25	5.417	2.350	26.628	3	3
80	1	X		0.65	6.20	4.30	6.615	0.151	0.55	4.80	4.80	8.807	39.290	24.495	3	3
82	1	X		12.13	6.20	4.30	0.355	2.820	0.65	4.80	4.80	7.385	39.345	33.128	3	3
84	1		X	0.90	2.30	2.30	2.553	0.392	0.65						3	3
85	1	X		0.65	6.20	2.30	3.538	0.283	0.51	4.80	4.80	9.449	35.309	27.644	3	3
88	1	X		2.29	6.20	2.80	1.221	0.819	0.65	4.80	4.80	7.385	35.427	30.242	3	3
91	1	X		1.63	6.20	3.30	2.031	0.492	0.65	4.80	4.80	7.385	35.633	34.797	3	3
96	1	X		0.99	6.20	3.30	3.333	0.300	0.65	4.80	4.80	7.385	35.810	38.700	3	3
100	1		X	2.90	1.20	1.20	0.414	2.417	0.65						3	3
101	0		X	3.00	2.60	2.60	0.867	1.154	0.65						3	3
102	1		X	1.90	2.60	2.60	1.368	0.731	0.65						3	3
103	0		X	3.00	2.60	2.60	0.867	1.154	0.65						3	3
104	1		X	1.90	2.60	2.60	1.368	0.731	0.65						3	3
105	1	X		3.55	6.20	5.20	1.464	0.683	0.65	4.80	4.80	7.385	37.608	39.193	3	3
108	1	X		3.69	6.20	5.20	1.410	0.709	0.65	4.80	4.80	7.385	37.142	27.390	3	3
111	1	X		3.09	4.65	3.65	1.181	0.847	0.60	3.25	3.25	5.417	38.940	22.717	3	3
113	1	X		0.76	4.65	2.35	3.100	0.323	0.60	3.25	3.25	5.417	24.849	35.301	3	3
116	1	X		1.02	4.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	29.598	35.301	3	3
120	1		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3	3
121	1		X	1.30	0.56	0.56	0.432	2.316	0.60						3	3
122	1	X		3.84	4.65	3.65	0.951	1.052	0.63	3.25	3.25	5.159	1.878	24.469	3	3
123	1	X		3.59	4.65	3.65	1.017	0.983	0.63	3.25	3.25	5.159	38.984	20.766	3	3
124	1	X		3.85	5.85	4.85	1.260	0.793	0.65	4.45	4.45	6.846	4.430	31.618	3	3
127	2	X		3.85	3.65	3.25	0.845	1.184	0.65	3.25	3.25	5.000	4.430	31.618	3	3
130	2	X		3.59	3.65	3.25	0.906	1.104	0.63	3.25	3.25	5.159	38.984	20.766	3	3
131	2	X		3.84	3.65	3.25	0.846	1.182	0.63	3.25	3.25	5.159	1.878	24.469	3	3
132	2	X		0.76	3.65	2.35	3.100	0.323	0.60	3.25	3.25	5.417	24.849	35.301	3	3
135	2	X		1.02	3.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	29.598	35.301	3	3
139	2		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3	3
140	2		X	1.30	0.56	0.56	0.432	2.316	0.60						3	3
141	2	X		3.10	3.65	3.25	1.049	0.954	0.60	3.25	3.25	5.417	38.941	22.722	3	3
144	2	X		3.69	3.65	3.65	0.989	1.011	0.65	3.25	3.25	5.000	37.142	27.390	3	3
147	2	X		3.55	3.65	3.25	0.915	1.093	0.65	3.25	3.25	5.000	37.608	39.193	3	3
150	2	X		0.65	3.65	3.30	5.077	0.197	0.51	3.25	3.25	6.398	35.309	27.644	3	3
153	2	X		2.29	3.65	2.30	1.003	0.997	0.65	3.25	3.25	5.000	35.427	30.242	3	3
156	2	X		1.63	3.65	1.30	0.800	1.250	0.65	3.25	3.25	5.000	35.633	34.797	3	3
161	2	X		0.99	3.65	1.30	1.313	0.762	0.65	3.25	3.25	5.000	35.810	38.700	3	3
165	2		X	0.65	1.20	1.20	1.846	0.542	0.35						3	3
166	1		X	1.20	2.60	2.60	2.167	0.462	0.65						3	3
167	2		X	1.15	2.60	2.60	2.261	0.442	0.65						3	3
168	1		X	1.20	2.60	2.60	2.167	0.462	0.65						3	3
169	2		X	1.15	2.60	2.60	2.261	0.442	0.65						3	3
170	2	X		0.65	3.65	2.00	3.077	0.325	0.54	3.25	3.25	6.052	39.292	24.500	3	3
173	2	X		12.13	3.65	2.00	0.165	6.063	0.65	3.25	3.25	5.000	39.345	33.128	3	3
175	2		X	1.65	2.30	2.30	1.393	0.718	0.65						3	3
176	2	X		3.45	3.65	3.25	0.941	1.063	0.60	3.25	3.25	5.417	2.350	26.628	3	3
178	2	X		1.00	3.65	2.35	2.348	0.426	0.60	3.25	3.25	5.417	7.892	34.563	3	3
181	2		X	1.30	0.82	0.82	0.628	1.593	0.60						3	3
182	2		X	1.30	1.70	1.70	1.308	0.764	0.60						3	3
183	2	X		3.78	3.65	3.25	0.860	1.163	0.65	3.25	3.25	5.000	4.056	43.191	3	3
186	2	X		16.11	3.65	3.25	0.202	4.957	0.63	3.25	3.25	5.159	23.214	25.068	3	3
187	2	X		5.10	3.65	3.25	0.637	1.570	0.63	3.25	3.25	5.159	12.939	26.702	3	3
189	2	X		0.76	3.65	2.35	3.100	0.323	0.60	3.25	3.25	5.417	17.983	36.548	3	3
192	2	X		1.02	3.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	22.732	36.548	3	3
195	2		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3	3
196	2		X	1.30	0.60	0.60	0.460	2.174	0.60						3	3
197	2	X		0.76	3.65	2.35	3.072	0.326	0.60	3.25	3.25	5.417	11.152	37.511	3	3
200	2	X		1.02	3.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	15.904	37.511	3	3
203	2		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3	3
204	2		X	1.30	0.56	0.56	0.431	2.321	0.60						3	3
205	2	X		1.00	3.65	2.35	2.350	0.426	0.63	3.25	3.25	5.159	33.495	30.165	3	3
208	2		X	1.30	1.09	1.09	0.842	1.188	0.63						3	3
209	2		X	1.30	1.69	1.69	1.300	0.769	0.63						3	3
210	2	X		1.16	3.65	3.25	2.794	0.358	0.63	3.25	3.25	5.159	30.985	23.530	3	3
213	2	X		9.88	3.65	3.55	0.359	2.783	0.63	3.25	3.25	5.159	30.985	32.011	3	3
214	2		X	0.63	2.96	2.96	4.698	0.213	0.10						3	3
215	2	X		0.63	3.65	3.25	5.159	0.194	0.48	3.25	3.25	6.757	24.155	24.811	3	3
217	2	X		10.33	3.65	3.25	0.315	3.178	0.63	3.25	3.25	5.159	24.155	32.982	3	3
219	2		X	0.63	2.77	2.77	4.390	0.228	0.10						3	3
220	2	X		0.63	3.65	3.25	5.159	0.194	0.54	3.25	3.25	6.041	17.289	26.713	3	3
222	2	X		10.01	3.65	3.25	0.325	3.080	0.63	3.25	3.25	5.159	17.289	34.166	3	3
224	2		X	0.63	2.1											

232	2	X		2.13	3.65	2.30	1.078	0.927	0.64	3.25	3.25	5.062	6.257	34.364	3
235	2	X		1.63	3.65	1.30	0.800	1.250	0.64	3.25	3.25	5.062	6.099	38.840	3
240	2	X		0.98	3.65	1.30	1.325	0.755	0.64	3.25	3.25	5.062	5.962	42.740	3
244	2		X	0.64	1.20	1.20	1.869	0.535	0.35						3
245	1		X	2.00	2.60	2.60	1.300	0.769	0.64						3
246	2		X	0.64	2.60	2.60	4.050	0.247	0.35						3
247	1		X	2.00	2.60	2.60	1.300	0.769	0.64						3
248	2		X	0.64	2.60	2.60	4.050	0.247	0.35						3
249	2	X		0.88	3.65	3.55	4.034	0.248	0.68	3.25	3.25	4.751	2.167	28.741	3
252	2	X		12.01	3.65	3.25	0.271	3.696	0.68	3.25	3.25	4.751	2.167	37.146	3
254	2		X	0.68	1.96	1.96	2.865	0.349	0.10						3
255	1	X		2.58	4.65	3.12	1.212	0.825	0.63	3.25	3.25	5.159	2.825	9.222	3
257	1	X		0.63	4.65	2.43	3.860	0.259	0.32	3.25	3.25	10.125	5.996	9.595	3
260	1		X	1.35	1.74	1.74	1.292	0.774	0.63						3
261	1	X		9.10	4.65	3.65	0.401	2.493	0.64	3.25	3.25	5.078	29.563	8.742	3
262	1	X		0.75	4.65	2.60	3.463	0.289	0.63	3.25	3.25	5.159	2.401	1.246	3
265	1	X		1.86	4.65	2.55	1.373	0.728	0.63	3.25	3.25	5.159	2.074	4.233	3
267	1	X		2.24	4.65	3.08	1.377	0.726	0.63	3.25	3.25	5.159	1.667	7.959	3
270	1		X	1.35	1.70	1.70	1.259	0.794	0.63						3
271	1		X	1.35	1.70	1.70	1.259	0.794	0.63						3
272	1	X		1.86	4.65	3.41	1.840	0.543	0.60	3.25	3.25	5.417	3.362	0.987	3
275	1	X		1.69	4.65	3.41	2.018	0.496	0.60	3.25	3.25	5.417	6.808	1.412	3
278	1		X	0.60	1.70	1.70	2.835	0.353	0.55						3
279	1	X		2.36	4.65	3.42	1.453	0.688	0.60	3.25	3.25	5.417	31.225	0.176	3
282	1	X		2.35	4.65	3.20	1.366	0.732	0.60	3.25	3.25	5.417	27.223	0.782	3
285	1	X		0.60	4.65	3.19	5.323	0.188	0.29	3.25	3.25	11.324	24.213	1.237	3
287	1		X	0.60	1.70	1.70	2.827	0.354	0.55						3
288	1		X	0.60	1.73	1.73	2.875	0.348	0.55						3
289	1	X		4.19	4.65	3.21	0.767	1.304	0.55	3.25	3.25	5.909	32.815	2.050	3
290	1	X		3.11	4.65	3.15	1.014	0.986	0.55	3.25	3.25	5.909	33.748	6.547	3
293	1		X	1.35	0.94	0.94	0.700	1.429	0.55						3
294	1	X		8.16	4.65	3.65	0.447	2.236	0.63	3.25	3.25	5.159	15.683	6.619	3
295	1	X		2.67	4.65	3.13	1.170	0.855	0.60	3.25	3.25	5.417	7.405	2.830	3
298	1	X		0.60	4.65	2.37	3.953	0.253	0.53	3.25	3.25	6.132	6.931	5.399	3
301	1	X		3.04	4.65	3.15	1.035	0.966	0.60	3.25	3.25	5.417	6.431	8.119	3
302	1		X	1.35	1.01	1.01	0.750	1.334	0.60						3
303	1		X	1.35	0.98	0.98	0.726	1.378	0.60						3
304	1	X		3.67	4.65	3.45	0.940	1.064	0.60	3.25	3.25	5.417	9.469	1.741	3
307	1	X		3.10	4.65	3.44	1.111	0.900	0.60	3.25	3.25	5.417	14.514	2.364	3
309	1		X	0.60	1.70	1.70	2.833	0.353	0.55						3
310	1	X		9.90	4.65	3.65	0.369	2.714	0.63	3.25	3.25	5.159	11.074	10.193	3
311	1	X		4.65	4.65	3.24	0.696	1.437	0.55	3.25	3.25	5.909	24.352	3.568	3
313	1	X		2.65	4.65	3.13	1.179	0.848	0.55	3.25	3.25	5.909	24.903	8.099	3
314	1		X	1.35	0.91	0.91	0.676	1.479	0.55						3
315	1	X		9.17	4.65	3.65	0.398	2.513	0.64	3.25	3.25	5.078	20.528	10.093	3
318	1	X		0.60	4.65	3.19	5.322	0.188	0.28	3.25	3.25	11.444	23.931	1.280	3
321	1	X		2.46	4.65	3.21	1.302	0.768	0.60	3.25	3.25	5.417	20.883	1.741	3
324	1	X		2.20	4.65	3.42	1.556	0.643	0.60	3.25	3.25	5.417	16.896	2.344	3
326	1		X	0.60	1.71	1.71	2.848	0.351	0.55						3
327	1		X	0.60	1.70	1.70	2.833	0.353	0.55						3
328	2	X		0.60	3.35	2.52	4.192	0.239	0.28	2.95	2.95	10.387	23.931	1.280	3
331	2	X		2.46	3.35	2.72	1.105	0.905	0.60	2.95	2.95	4.917	20.883	1.741	3
334	2	X		2.20	3.35	3.00	1.362	0.734	0.60	2.95	2.95	4.917	16.896	2.344	3
336	2		X	0.95	1.71	1.71	1.799	0.556	0.60						3
337	2		X	0.95	1.70	1.70	1.789	0.559	0.60						3
338	2	X		9.17	3.35	2.95	0.322	3.109	0.64	2.95	2.95	4.609	20.528	10.093	3
341	2	X		4.69	3.35	3.10	0.660	1.514	0.55	2.95	2.95	5.364	24.354	3.588	3
344	2	X		0.83	3.35	2.35	2.825	0.354	0.55	2.95	2.95	5.364	24.793	7.195	3
347	2	X		0.92	3.35	2.58	2.802	0.357	0.55	2.95	2.95	5.364	25.007	8.959	3
350	2		X	1.15	0.87	0.87	0.758	1.319	0.55						3
351	2		X	1.15	0.90	0.90	0.784	1.275	0.55						3
352	2	X		1.62	4.85	3.24	2.004	0.499	0.63	4.45	4.45	7.063	6.958	9.708	3
354	2	X		6.59	4.85	4.37	0.663	1.509	0.63	4.45	4.45	7.063	12.721	10.387	3
355	2		X	2.45	1.70	1.70	0.694	1.440	0.63						3
356	2	X		3.67	3.35	3.08	0.838	1.193	0.60	2.95	2.95	4.917	9.469	1.741	3
359	2	X		3.10	3.35	3.05	0.984	1.016	0.60	2.95	2.95	4.917	14.514	2.364	3
361	2		X	0.95	1.70	1.70	1.789	0.559	0.60						3
362	2	X		2.67	3.35	2.96	1.108	0.903	0.60	2.95	2.95	4.917	7.405	2.830	3
365	2	X		0.60	3.35	2.29	3.820	0.262	0.53	2.95	2.95	5.566	6.931	5.399	3
368	2	X		1.38	3.35	2.44	1.768	0.566	0.60	2.95	2.95	4.917	6.581	7.303	3
371	2	X		0.68	3.35	2.49	3.661	0.273	0.60	2.95	2.95	4.917	6.217	9.280	3
374	2		X	1.15	1.01	1.01	0.880	1.136	0.60						3
375	2		X	1.15	0.98	0.98	0.852	1.173	0.60						3
376	2		X	1.15	0.98	0.98	0.852	1.173	0.60						3
377	2	X		6.45	3.35	2.95	0.458	2.185	0.63	2.95	2.95	4.683	15.761	5.763	3
380	2	X		0.74	3.35	2.51	3.400	0.294	0.63	2.95	2.95	4.683	15.351	10.316	3
383	2		X	1.15	0.98	0.98	0.852	1.173	0.63						3
384	2	X		2.24	3.35	2.93	1.309	0.764	0.55	2.95	2.95	5.364	32.617	1.095	3
387	2	X		0.95	3.35	2.37	2.485	0.402	0.55	2.95	2.95	5.364	33.144	3.634	3
390	2	X		3.11	3.35	2.99	0.962	1.039	0.55	2.95	2.95	5.364	33.748	6.547	3
393	2		X	1.15	1.00	1.00	0.869	1.151	0.55						3
394	2		X	1.15	0.94	0.94	0.822	1.217	0.55						3
395	2	X		2.36	3.35	3.01	1.275	0.784	0.60	2.95	2.95	4.917	31.225	0.176	3
398	2	X		2.35	3.35	2.71	1.155	0.866	0.60	2.95	2.95	4.917	27.223	0.782	3
401	2	X		0.60	3.35	2.52	4.192	0.239	0.28	2.95	2.95	10.387	24.212	1.237	3
404	2		X	0.95	1.70	1.70	1.785	0.560	0.60						3
405	2		X	0.95	1.73	1.73	1.821	0.549	0.60						3
406	2	X		1.86	3.35	2.98	1.605	0.623	0.60	2.95	2.95	4.917	3.362	0.987	3
409	2	X		1.69	3.35	2.97	1.756	0.569	0.60	2.95	2.95	4.917	6.808	1.412	3
412	2		X	0.95	1.70	1.70	1.791	0.558	0.60						3
413	2	X		8.25	3.35	2.95	0.358	2.796	0.63	2.95	2.95	4.683	1.994	4.972	3
416	2	X		1.55	4.85	3.21	2.068	0.483	0.64	4.45	4.45	6.953	33.296	8.183	3
419	2	X		5.65	4.85	4.26	0.754	1.326	0.64	4.45	4.45	6.953	27.855	8.997	3
421	2		X	2.45	1.90	1.90	0.776	1.289	0.64						3
422	2	X		4.64	3.35	2.95	0.636	1.573	0.63	2.95	2.95	4.683	3.851	9.342	3

## VERIFICHE STATICHE DEGLI ELEMENTI IN MURATURA: VERIFICA A PRESSOFLESSIONE NEL PIANO

(D.M. 14.1.2008 (NTC08), §4.5.6, §7.8.2.2.1, §7.8.2.2.4)

Secondo §4.5.6.2, in analisi statica la pressoflessione nel piano del muro e la flessione di travi di accoppiamento sono stati limite ultimi da verificare: in PCM vengono trattati nell'ambito della pressoflessione complanare.

Le verifiche vanno condotte con riferimento a normative di comprovata validità, con l'ipotesi di conservazione delle sezioni piane e trascurando la resistenza a trazione per flessione della muratura (§4.5.6).

Nel rispetto delle prescrizioni normative, PCM svolge le verifiche suddette in analogia alle corrispondenti verifiche descritte in dettaglio nel medesimo testo normativo per l'analisi sismica degli edifici in muratura. E' così possibile condurre verifiche: per le pareti murarie: a pressoflessione complanare (in analogia con §7.8.2.2.1); per le travi in muratura (=travi di accoppiamento, o fasce di piano: strisce, sottofinestra murari): pressoflessione (in analogia con §7.8.2.2.4).

Le verifiche statiche, originariamente nate per edifici di nuova costruzione, possono essere svolte anche per gli edifici esistenti, provvedendo a sostituire le resistenze caratteristiche  $f_k$ ,  $f_{vk}$  con i valori medi divisi per il fattore di confidenza:  $f_m/F_C$ , e:  $f_{vmo} + 0.4 \sigma_n$  (§C8.7.1.5) ( $f_{vmo} = \tau_0$ , cfr. Tab. C8A.2.1).

Per gli edifici esistenti, in §8.2 si prescrive che le disposizioni di carattere generale contenute negli altri capitoli del D.M. 14.1.2008 costituiscono il riferimento anche per le costruzioni esistenti: in particolare, quindi, le formulazioni dell'analisi statica relative agli edifici in muratura di nuova costruzione costituiscono il riferimento anche per gli edifici esistenti. Peraltro, nel testo normativo (D.M. 14.1.2008 e Circolare) non si evidenzia chiaramente la possibilità di non effettuare le verifiche statiche in caso di valutazione di sicurezza di edifici esistenti. Si deve però considerare che le verifiche statiche dipendenti dall'azione orizzontale del vento e caratterizzate da formulazioni molto precise (legate alle eccentricità strutturali, §4.5.6.2), tipiche della muratura nuova la cui regolarità geometrica è un dato intrinseco, potrebbero essere fuori luogo e inappropriate per le murature esistenti. Per gli edifici esistenti, oltretutto, il soddisfacimento della verifica sismica di strutture spesso massicce e molto pesanti dovrebbe garantire implicitamente la resistenza all'azione del vento: in altre parole, potrebbe essere ragionevole evitare l'esecuzione delle verifiche statiche.

Seguendo quindi l'impostazione proposta in §7.8.2.2.1, la verifica si articola nei seguenti punti.

Per i **maschi murari**, la verifica a pressoflessione di una sezione di un elemento strutturale si effettua confrontando il momento agente di calcolo con il momento ultimo resistente calcolato assumendo la muratura non reagente a trazione ed una opportuna distribuzione non lineare delle compressioni.

Nel caso di una sezione rettangolare tale momento ultimo può essere calcolato come:

$M_u = (l^2 t \sigma_o / 2) (1 - \sigma_o / 0.85 f_d)$ , dove:

$M_u$  = momento corrispondente al collasso per pressoflessione;

$l$  = larghezza complessiva della parete (inclusiva della zona tesa);

$t$  = spessore della zona compressa della parete;

$\sigma_o$  = tensione normale media, riferita all'area totale della sezione ( $= P / l t$ , con  $P$  forza assiale agente positiva se di compressione).

Se  $P$  è di trazione,  $M_u = 0$ .

In alternativa, PCM prevede la possibilità di adottare per la muratura la legge di comportamento parabolico-rettangolare: il momento ultimo viene quindi calcolato attraverso l'elaborazione del dominio di resistenza N-M. Attraverso questa opzione è possibile definire con esattezza la zona reagente, ai fini della verifica a Taglio per Scorrimento, assicurando coerenza fra Taglio e Pressoflessione (N,M e T agiscono contemporaneamente sulla sezione trasversale).

Per gli elementi in muratura armata (sia in edifici nuovi, sia in murature esistenti rinforzate con armature), per fasce con elementi resistenti a trazione, e per elementi consolidati con sistemi FRP / CAM / Reticolatus viene sempre utilizzato il diagramma parabola-rettangolo. Oltre ai risultati riportati in tabella, specifiche rappresentazioni grafiche di PCM evidenziano il dominio di resistenza ed i punti rappresentativi degli stati di sollecitazione sottoposti a verifica di sicurezza.

$f_d = f_k / \gamma_M$  è la resistenza a compressione di calcolo della muratura nuova. Per la muratura esistente, il parametro descrittivo del materiale è la resistenza a compressione media  $f_m$ , definita in base alla tipologia della muratura e ad opportuni fattori correttivi riguardanti le caratteristiche dell'organizzazione strutturale e degli eventuali interventi (§C8A.2, Tab.C8A.2.1).  $f_m$  sostituisce  $f_k$  nella formulazione di  $f_d$ ; inoltre,  $\gamma_M$  deve essere moltiplicato per il Fattore di Confidenza  $F_C$  (§8.5.4, §C8.7.1.5, Tab.C8A.1), specificato in input nei Parametri di Calcolo; normalmente:  $F_C = 1.35, 1.20, 1.00$  in corrispondenza dei livelli di conoscenza LC1,LC2,LC3 (si osservi che dal livello di conoscenza dipende anche il valore adottato per  $f_m$ ).

Per le verifiche statiche viene utilizzato il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_M$  definito in §4.5.6.1 (che assume valori compresi fra 2.0 e 3.0), il cui valore è specificato nei Parametri di Calcolo.

Si ha pertanto il seguente schema di valutazione della resistenza di calcolo (o: di progetto)  $f_d$  (analisi lineare):

**Muratura nuova:** da §7.8.2.2.1:  $f_d = f_k / \gamma_M$ .

**Muratura esistente:** è nota  $f_m$  (dipendente, fra l'altro, dal livello di conoscenza). Da §C8.7.1.5:  $f_d = f_m / \gamma_M / F_C$ .

Per le **fasce murarie** (elementi striscia, sottofinestra), qualificati in NTC08 come 'Travi in muratura' (§7.8.2.2.4), la verifica a pressoflessione si esegue in modo analogo ai pannelli verticali. Le fasce in muratura ordinaria possono essere dotate di resistenza a trazione in intradosso (per le strisce: architrave sopra l'apertura sottostante la striscia) e/o estradosso (per le fasce: cordolo di piano). Tale resistenza a trazione viene definita nei dati attraverso l'armatura ed il corrispondente copriferro. Una fascia dotata di elemento resistente a trazione viene sempre sottoposta a verifica a pressoflessione tramite la costruzione del dominio di resistenza N-M ed il confronto fra momento sollecitante e momento resistente (ultimo).

Per le fasce murarie viene eseguito il controllo che l'armatura tesa (alternativamente, quella in intradosso e quella in estradosso) non abbia una resistenza superiore a  $0.4 f_{hd} * h t$  (§7.8.2.2.4), essendo:  $t$  = spessore,  $h$  = altezza,  $f_{hd}$  = resistenza di calcolo a compressione della muratura in direzione orizzontale (nel piano della parete): in analisi lineare,  $f_{hd} = f_{hk} / \gamma_M$ .

NTC08 (§7.8.2.2.4) riconduce la verifica a pressoflessione delle fasce ad un confronto sul taglio massimo resistente; in PCM, seguendo un'impostazione equivalente più generale, la verifica a pressoflessione viene ricondotta direttamente al confronto fra momento di calcolo e momento ultimo. Nella verifica a pressoflessione della fascia assume particolare importanza il segno del momento flettente di calcolo: per  $M > 0$ , le fibre tese sono inferiori e la resistenza a trazione chiamata in causa corrisponde all'elemento teso in intradosso (p.es. architrave sopra porta o finestra, nel caso di striscia); per  $M < 0$ , le fibre tese sono superiori e la resistenza a trazione chiamata in causa corrisponde all'elemento teso in estradosso (p.es. cordolo di piano, nel caso di striscia). La verifica a pressoflessione nella fascia di piano (composta, nel caso più generale, da striscia e sottofinestra) viene talvolta limitata all'elemento striscia; la resistenza a trazione indicata può essere convenzionale, come nel caso di fasce di piano senza elementi specifici resistenti a trazione, quali cordoli o architravi: un caso del genere si presenta negli edifici esistenti, p.es. in fasce impostate su piattabande o archi murari (che definiscono le aperture sottostanti); in casi di tale tipo talvolta la verifica a pressoflessione viene omessa, limitando il controllo alla verifica a taglio (sempre eseguibile anche in travi di sola muratura) ed eventualmente integrando l'analisi globale con verifiche locali di stabilità specifiche per gli archi murari che definiscono l'apertura (utilizzando appropriati modelli di calcolo quali la teoria di Heyman).

Per quanto riguarda infine i valori di  $f_{hk}$ ,  $f_{hm}$  di murature esistenti, se non noti possono essere assunti pari alla metà dei corrispondenti valori  $f_k$ ,  $f_m$ . Nelle verifiche a pressoflessione eseguite da PCM verranno ovviamente assunti i valori specificati nei Dati Materiali corrispondenti agli elementi murari analizzati.

Le verifiche statiche a pressoflessione nel piano, come le altre verifiche di resistenza statiche, sono condotte allo **stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV)**; non è infatti necessario eseguire verifiche statiche a stati limite di esercizio (§4.5.6.3). Le sollecitazioni di progetto derivano direttamente dall'analisi. Per i nuovi edifici è possibile che sia richiesta la **verifica di robustezza del progetto (§3.1.1)**: in tal caso, le sollecitazioni di progetto vengono determinate incrementando i valori del del taglio risultanti dall'analisi di una quota pari all'1% dello sforzo normale, evitando le combinazioni di carico dove si considera l'azione del vento; i corrispondenti momenti di progetto vengono ottenuti, a favore di sicurezza, incrementando i valori risultanti dall'analisi con l'incremento del taglio moltiplicato per l'altezza (=luce deformabile nel piano complanare) dell'elemento per le verifiche alla base, e per metà altezza per le verifiche in sommità.

**Simbologia** utilizzata nel software PCM per i risultati dell'Analisi Statica Lineare Non Sismica, riferiti alle Combinazioni di Condizioni di Carico fondamentali (secondo §2.5.3), per elementi in muratura:

**N.** = numero progressivo dell'elemento murario

**n/e** = parete in muratura nuova (n) o esistente (e)

**Sez.** = indica la sezione di verifica (per i maschi: B=base, S=sommità; per le fasce; l=sezione iniziale, J=sezione finale; le sezioni sono in ogni caso riferite alla luce deformabile nel piano complanare)

**P** = forza assiale positiva se di compressione

**p** =  $\sigma_o$  = tensione normale media riferita all'intera sezione

**f,k/f,m** = per i **maschi**: resistenza a compressione:  $f_k$  (caratteristica) per muratura nuova, o:  $f_m$  (media) per muratura esistente. Per le **fasce**, il parametro corrisponde a:  $f_{hk}$  ( $f_{hm}$ )

**$\gamma_m \cdot FC$**  = prodotto del coefficiente parziale di sicurezza dei materiali  $\gamma_m$  per il fattore di confidenza ( $\gamma_m$  assume un valore compreso fra 2.0 e 3.0;  $F_c=1.00$  per muratura nuova; dipendente dal livello di conoscenza LC1, LC2 o LC3 per muratura esistente)

**fd** = valore di calcolo (o: di progetto) della resistenza a compressione. Per le fasce, corrisponde a  $f_{hd}$ .

**Nu** = sforzo normale ultimo per compressione semplice:  $N_u = 0.85 f_d \cdot I \cdot t$ . Per le fasce: l=h: l'altezza della sezione trasversale dell'elemento murario è infatti indicata in Normativa con: l per il maschio murario, e con: h per la fascia (per le fasce, l indica la luce dell'elemento)

**Mu** = momento di collasso per pressoflessione

**M** = momento di calcolo. Il momento può essere posto convenzionalmente pari a 0 nel caso di parete tozza, qualora sia attiva la limitazione della verifica a pressoflessione alle sole pareti snelle. In tal caso, la verifica si riconduce alla sola compressione.

Nel caso delle fasce, il momento è riportato con il segno, che nei risultati di PCM corrisponde alla convenzione ingegneristica:  $M > 0$  se tende le fibre inferiori,  $M < 0$  se tende le superiori

**C.Sic.** = coefficiente di sicurezza dato dal rapporto  $M_u / M$ . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è  $\geq 1$

Per alcuni parametri utilizzati nelle verifiche [p.es.: Parametri di Calcolo: possibilità di limitare la verifica a pressoflessione alle pareti snelle], PCM consente specifiche diverse rispetto ai valori generalmente indicati nei testi normativi, al fine di descrivere adeguatamente materiali e/o modelli le cui particolarità richiedano l'utilizzo di parametri specifici. I risultati delle verifiche a pressoflessione complanare si riferiscono quindi ai valori correntemente utilizzati per il modello (consultare i dati per le corrispondenti specifiche).

## VERIFICHE STATICHE PER ALTRE TIPOLOGIE STRUTTURALI

Nel modello strutturale possono essere presenti alcuni elementi aventi particolari tipologie, le cui verifiche di sicurezza vengono riportate nell'ambito delle verifiche a pressoflessione complanare. Più in dettaglio, si tratta delle seguenti tipologie: controvento, pilastro murario, blocco (arco), giunto (arco).

### Controventi (aste in acciaio)

Il comportamento dei controventi, di tipo non lineare (resistenza a trazione fino al limite di snervamento, con assenza di resistenza a compressione), viene gestito in modo completo in analisi pushover, mentre in analisi lineare (statica e sismica) i risultati dell'elaborazione riportano unicamente una segnalazione di verifica non soddisfatta nel caso di sforzo di compressione.

### Pilastri murari

Per 'pilastro in muratura' si intende un elemento portante verticale, che può essere in muratura o in pietra, avente sezione trasversale con forma generica (rettangolare, circolare, poligonale), per il quale le verifiche di sicurezza non possono essere svolte applicando le teorie codificate per le pareti (maschi murari) ma richiedono modelli appropriati.

Questi elementi strutturali possono essere presenti in comuni fabbricati, come gli edifici residenziali, e in edifici monumentali, dove spesso colonne di grandi dimensioni sostengono archi e volte.

I pilastri murari sono generalmente compressi, ma la risultante degli sforzi può essere eccentrica anche sotto i carichi di esercizio verticali: basti pensare ad un arco impostato su un pilastro il cui asse non coincide, in corrispondenza dell'imposta, con il baricentro del pilastro. Gli archi, inoltre, generano spinte che non sempre sono bilanciate da elementi adiacenti; anche in presenza di più archi consecutivi, è possibile che le spinte non si compensino totalmente. Ne deriva quindi la necessità di un'adeguata verifica a pressoflessione della sezione trasversale del pilastro.

In PCM i pilastri in muratura vengono rappresentati da elementi beam corrispondenti ai conci (o blocchi).

Un aspetto importante riguarda il materiale da considerarsi per questa tipologia, in particolare per le colonne a conci in pietra. A causa della suddivisione in conci, infatti, si forma un comportamento d'insieme tra pietra e malta, simile alla muratura. Tuttavia, spesso si rilevano grandi blocchi di pietra con sottili sigilli di malta di ottima qualità, il che suggerisce che le proprietà siano poco ridotte rispetto quelle della sola pietra.

La verifica a pressoflessione del 'pilastro murario' viene affiancata opzionalmente dal controllo a taglio: il taglio resistente per la muratura è dato dalla somma dei due contributi della resistenza a taglio propria del materiale murario e della resistenza dovuta allo sforzo normale considerando il coefficiente di attrito. Nel caso di pilastro rinforzato con cerchiature di FRP in presenza di nastri longitudinali o con acciaio (angolari agli spigoli e calastrelli lungo l'altezza), al taglio resistente della muratura si somma il contributo dato da FRP o da acciaio, seguendo le formulazioni previste dalla Normativa vigente (rif.: D.M. 14.1.2008, §7.8.3.2.2).

In PCM, seguendo le teorie del calcolo a rottura, si propongono **due modalità di verifica a pressoflessione**.

La prima modalità di **verifica è di tipo geometrico**, e prescinde dalla distribuzione delle tensioni e dalla resistenza a compressione. L'eccentricità del carico verticale può spingere la curva delle pressioni fino al bordo della sezione: questa posizione equivale a considerare una resistenza a compressione infinita.

Ciò corrisponde all'ipotesi che la crisi venga raggiunta per perdita di stabilità e non per superamento della resistenza a compressione, così come sostanzialmente indicato dagli studi di Heyman.

Questa modalità ha un'importante limitazione: non può cogliere l'effetto di un intervento che incrementa la resistenza dell'elemento strutturale. Ciò non impedisce tuttavia un suo utilizzo appropriato sia nelle valutazioni di vulnerabilità dello Stato di fatto (in assenza di interventi), sia nei progetti dove il consolidamento riguarda altre strutture (p.es. le strutture sovrastanti al pilastro) producendo indirettamente un miglioramento dello stato di sollecitazione del pilastro. Ad esempio, eliminando la spinta trasmessa da un arco sovrastante è possibile ricentrare la curva delle pressioni.

Può tuttavia essere necessario valutare gli effetti di interventi che incrementano la resistenza a compressione (tipicamente: le cerchiature), o forniscono al pilastro una resistenza a trazione altrimenti assente (es: nastri longitudinali in FRP, angolari in acciaio).

A tal fine è possibile utilizzare una seconda modalità di verifica a pressoflessione, consistente nella **verifica di resistenza**. Poiché le azioni orizzontali in sommità al pilastro possono produrre sollecitazione in entrambi i piani principali di flessione, la verifica di resistenza viene inquadrata nell'ambito della pressoflessione deviata attraverso la costruzione del dominio di resistenza tridimensionale (superficie di rottura N-My-Mz).

I punti rappresentativi dello stato di sollecitazione vengono confrontati con la frontiera del dominio. Trattandosi di una verifica di resistenza, è così possibile calibrare interventi di rinforzo, quali cerchiature e 'armature' longitudinali (nastri in FRP, angolari in acciaio) quantificando in tal modo il miglioramento nel passaggio da Stato Attuale a Stato di Progetto.

Si rimanda alla documentazione di PCM per ulteriori dettagli sulle procedure di modellazione e verifica dei pilastri murari, per i riferimenti bibliografici e per

le procedure di validazione.

Mentre in analisi pushover la verifica non soddisfatta per un elemento di pilastro murario determina l'inserimento di una sconnessione interna, tale da descrivere il degrado progressivo della struttura, in analisi lineare (statica e sismica) i risultati dell'elaborazione riportano unicamente una segnalazione di verifica non soddisfatta relativa alla pressoflessione o all'attrito.

Alla verifica di resistenza può essere affiancata, se scelta nei parametri di calcolo, la verifica di stabilità. E' così possibile considerare gli effetti del secondo ordine riconducibili all'instabilizzazione fuori piano del pilastro murario.

La **verifica di stabilità** viene svolta applicando le formulazioni proposte nei seguenti riferimenti bibliografici:

Schultz, A.E., J.G. Mueffelman, and N.J. Ojard: "Critical Axial Loads for Transverse Loaded Masonry Walls", Proceedings, 12th International Brick/Block Masonry Conference, 2000, pp. 1633-1646;

Masonry Standards Joint Committee: "Building Code Requirements for Masonry Structures", ACI 530-99/ASCE 5-99/TMS 402-99, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, American Society of Civil Engineers, Reston, VA, The Masonry Society, Boulder, CO, 1999.

Il **carico critico** viene calcolato tenendo conto dell'influenza dell'eccentricità dello sforzo normale e della flessione dovuta alle azioni trasversali, attraverso la seguente relazione:

$$(P_{crit} / P_E) = [1 - 2 e_a / t]^3$$

dove  $P_E$  è il carico critico euleriano:  $P_E = \pi^2 EJ / l_0^2$

essendo:  $EJ$  la rigidità flessionale dell'intera sezione trasversale della parete valutata nel piano ortogonale (il piano di minima inerzia),  $l_0$  è la lunghezza libera di inflessione, assunta pari all'altezza complessiva del pilastro cui il concio appartiene nello schema di riferimento (asta incernierata);

inoltre:  $e_a$  è l'eccentricità del carico verticale applicato sul concio, ed è data dal rapporto tra momento flettente e sforzo normale.

Il calcolo di verifica determina il minimo ed il massimo valore del carico critico entro i quali deve essere compreso il carico verticale affinché lo stato di sollecitazione resti compreso nel **dominio di stabilità** (i dettagli sul metodo sono riportati nella manualistica associata al software PCM).

Se la verifica di stabilità non è soddisfatta, i risultati evidenziano la crisi per instabilità riportando il valore del carico critico.

### Archi: blocchi, giunti

PCM consente la modellazione di archi con due modalità alternative: blocchi, o blocchi e giunti.

Scegliendo 'Blocchi', l'arco viene suddiviso in una serie di conci collegati tra loro (con incastrici interni). Nella generazione del modello strutturale, ogni concio costituente l'arco nel modello architettonico, viene suddiviso in due blocchi, definendo così un'interfaccia interna in corrispondenza del baricentro del concio. Alle imposte dell'arco, opportuni link rigidi connettono l'arco ai maschi laterali, interrompendoli lungo l'altezza, oppure ai pilastri discretizzati in corrispondenza del nodo più vicino. Sopra ai blocchi, si formano montanti verticali rigidi (links) che collegano il baricentro di ogni concio alla travata sovrastante. Quest'ultima viene suddivisa in una serie di aste incernierate che raccolgono il carico proveniente dal solaio impostato sopra l'arco, e lo trasmettono adeguatamente all'arco stesso.

Il modello a blocchi equivale a tutti gli effetti a una discretizzazione per conci di un arco monoconnesso. In assenza di giunti, è comunque svolta la verifica a trazione controllando la posizione della curva delle pressioni: se la trazione supera la resistenza disponibile (offerta dalla malta o da un rinforzo passivo), il blocco viene svincolato internamente inserendo una cerniera in corrispondenza del vertice dove è svolta la verifica. E' quindi possibile valutare la capacità dell'arco sottoposto a carichi verticali ed azioni orizzontali anche con la modellazione a soli blocchi.

L'opzione 'Blocchi e giunti' è la più completa e propone la suddivisione dell'arco in blocchi, collegati nelle interfacce attraverso i giunti di malta. Come già accennato, ogni blocco viene suddiviso in due parti, quindi lungo l'arco ad un'interfaccia con i giunti si alterna una suddivisione (internamente incastrata) del blocco adiacente.

Nel corso dell'analisi strutturale non lineare, i giunti di malta consentono la formazione di cerniere fino agli eventuali conseguenti meccanismi cinematici dell'arco. Per quanto riguarda i montanti verticali, la loro generazione per il caso 'Blocchi e giunti' è del tutto equivalente alla scelta dell'opzione 'Blocchi'.

Per l'asta 'giunto' la verifica consiste nel controllo di trazione. L'asta 'blocco' può essere sottoposta a verifica di trazione, compressione e attrito.

Per l'elemento 'blocco' è possibile specificare la forza resistente a trazione corrispondente ad un intervento locale di rinforzo, in intradosso e/o estradosso, di tipo passivo (es.: FRP) o attivo (es.: arco armato).

Nel caso di rinforzo passivo, la verifica a trazione del giunto (o del blocco, nel caso di modellazione a soli blocchi) viene svolta con riferimento non alla resistenza a trazione della malta, ma alla forza resistente a trazione specificata in input (per un dato 'giunto' in caso di rinforzo a trazione per entrambi i blocchi collegati si fa riferimento alla resistenza a trazione minima fra le due).

Poiché ad ogni asta 'blocco' corrisponde una metà del concio architettonico originario, la resistenza a trazione da rinforzo passivo specificata nel blocco si applica ai giunti dell'interfaccia interessata (per l'asta 'giunto' la forza resistente a trazione dovuta al rinforzo viene mostrata in sola lettura).

Il rinforzo attivo genera forze di precompressione radiali (applicate automaticamente da PCM nel baricentro del blocco, cioè in corrispondenza della suddivisione fra le due metà del concio architettonico) che stabilizzano la curva delle pressioni, e quindi determinano un beneficio sulle verifiche di sicurezza: diversamente dal rinforzo passivo, la trazione che eventualmente insorge nel giunto o nel blocco viene confrontata con la resistenza propria del materiale, poiché l'effetto del rinforzo attivo è stato già considerato definendo i carichi aggiuntivi di precompressione.

Fra le analisi previste per gli elementi ad arco, l'analisi statica non lineare (pushover) è particolarmente importante in quanto rappresentativa delle configurazioni deformate sotto azioni di origine sismica (forze orizzontali crescenti). Gli eventuali cinematici degli archi influiscono sulla verifica di sicurezza globale, garantendo quindi una maggior aderenza alla realtà rispetto alle modellazioni dove il comportamento ad arco viene semplificato o trascurato.

Un'importante funzionalità offerta da PCM per l'analisi strutturale in presenza di archi consiste nel controllo di stabilità statica che nell'analisi pushover viene eseguito al passo iniziale. Poiché l'assetto statico può essere caratterizzato da alcuni giunti in trazione, cioè da una curva delle pressioni tangente o esterna rispetto al profilo dell'arco, il software identifica i giunti con verifica non soddisfatta. In analisi statica questi giunti possono essere controllati attraverso le opzioni grafiche relative alla curva delle pressioni; in pushover, l'analisi statica viene ripetuta inserendo uno svincolamento del giunto con verifica non soddisfatta, fino a trovare (se esiste) una configurazione staticamente ammissibile.

Si osservi che in caso di resistenza a trazione nulla la curva delle pressioni è al limite tangente alla superficie dell'arco; in caso di resistenza a trazione non nulla, alla curva è consentito uscire dalla sagoma dell'arco, tanto più quanto maggiore è la resistenza a trazione della malta o dell'eventuale rinforzo passivo applicato: la cerniera si forma in tal caso solo con il superamento della resistenza a trazione.

In tutte le analisi, incluse le valutazioni statiche sotto l'effetto di cedimenti anelastici, la posizione della curva delle pressioni consente il controllo grafico dello stato di sollecitazione nelle strutture ad arco.

Si rimanda alla documentazione di PCM per ulteriori dettagli sulle procedure di modellazione e verifica degli archi, per i riferimenti bibliografici e per le procedure di validazione.

**Simbologia** utilizzata nel software PCM per i risultati:

**N.** = numero progressivo dell'elemento

**Tip.** = tipologia: controvento, pilastro murario, blocco (arco), giunto (arco)

**N, Ty, Tz, My, Mz** = caratteristiche di sollecitazione

**Verifica** = stato di verifica. Sono possibili i seguenti risultati, in dipendenza dai dati in input e dalle opzioni di analisi e verifica scelte:

si (verifica soddisfatta), no: verifica non soddisfatta per: compressione (controventi), pressoflessione o taglio (pilastri murari), trazione per blocchi (formazione di cerniera), trazione per giunti, compressione, attrito, instabilità (con corrispondente indicazione del valore del carico critico).

**12. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (§4.5.6, §7.8.2.2.1, §7.8.2.2.4) [ SLV ] - C.Sic: 1.155 (CCC ID 29)**  
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	Sez.	P (kN)	p (N/mm <sup>2</sup> )	fk / fm (N/mm <sup>2</sup> )	γ <sub>m</sub> FC	fd (N/mm <sup>2</sup> )	Nu (kN)	Mu (kN m)	M (kN m)	C.Sic.	ID CCC
1	e	B	106.41	0.177	1.110	2.40	0.463	236.63	25.77	2.80	9.202	44
1	e	S	52.59	0.087	1.110	2.40	0.463	236.63	18.00	1.84	9.781	44
4	e	B	1880.42	0.229	1.110	2.40	0.463	3229.73	4717.90	866.96	5.442	43
4	e	S	1145.65	0.139	1.110	2.40	0.463	3229.73	4439.65	-611.76	7.257	43
27	e	B	233.27	0.306	1.110	2.40	0.463	299.22	29.20	16.81	1.737	32
27	e	S	177.08	0.233	1.110	2.40	0.463	299.22	41.06	9.28	4.424	32
29	e	B	1673.07	0.284	1.110	2.40	0.463	2312.07	2029.46	-214.16	9.476	29
29	e	S	1238.78	0.211	1.110	2.40	0.463	2312.07	2523.92	89.18	>> 1	29
31	e	B	78.84	0.233	0.740	2.40	0.308	88.83	2.79	1.92	1.455	32
31	e	S	53.81	0.159	0.740	2.40	0.308	88.83	6.68	1.20	5.569	32
33	e	B	1778.54	0.282	1.110	2.40	0.463	2479.16	2515.63	43.48	>> 1	42
33	e	S	1312.88	0.208	1.110	2.40	0.463	2479.16	3091.21	-186.56	>> 1	42
38	e	B	1840.75	0.283	1.110	2.40	0.463	2558.17	2666.04	90.97	>> 1	42
38	e	S	1360.27	0.209	1.110	2.40	0.463	2558.17	3289.61	-250.98	>> 1	42
44	e	B	1740.41	0.280	1.110	2.40	0.463	2446.97	2482.55	612.27	4.055	29
44	e	S	1280.79	0.206	1.110	2.40	0.463	2446.97	3015.38	-535.04	5.636	29
67	e	B	892.01	0.277	1.110	2.40	0.463	1263.85	669.62	240.18	2.788	31
67	e	S	647.93	0.202	1.110	2.40	0.463	1263.85	805.66	-24.71	>> 1	31
70	e	B	470.50	0.192	0.740	2.40	0.308	643.77	239.27	-101.50	2.357	42
70	e	S	222.72	0.091	0.740	2.40	0.308	643.77	275.24	-0.17	>> 1	42
78	e	B	571.11	0.275	1.110	2.40	0.463	814.95	295.20	-144.03	2.050	32
78	e	S	413.73	0.200	1.110	2.40	0.463	814.95	351.87	-9.99	>> 1	32
82	e	B	1772.11	0.225	1.110	2.40	0.463	3098.32	4598.62	584.79	7.864	42
82	e	S	1067.20	0.135	1.110	2.40	0.463	3098.32	4241.37	-714.09	5.940	42
88	e	B	565.92	0.380	1.110	2.40	0.463	586.19	22.44	-19.10	1.175	30
88	e	S	479.08	0.321	1.110	2.40	0.463	586.19	100.41	-17.70	5.673	30
105	e	B	457.30	0.198	0.740	2.40	0.308	604.93	198.15	-22.93	8.641	29
105	e	S	207.65	0.090	0.740	2.40	0.308	604.93	242.13	-3.75	>> 1	29
108	e	B	578.00	0.241	0.740	2.40	0.308	628.44	85.56	-29.69	2.882	29
108	e	S	318.65	0.133	0.740	2.40	0.308	628.44	289.73	-6.91	>> 1	29
111	e	B	433.39	0.234	1.110	2.40	0.463	728.85	271.44	107.13	2.534	32
111	e	S	292.61	0.158	1.110	2.40	0.463	728.85	270.59	6.45	>> 1	32
124	e	B	506.39	0.202	0.740	2.40	0.308	655.52	221.65	-80.55	2.752	41
124	e	S	254.06	0.102	0.740	2.40	0.308	655.52	299.36	-18.03	>> 1	41
127	e	B	266.36	0.106	0.740	2.40	0.308	655.52	304.24	0.00	2.461	29
130	e	B	265.07	0.117	0.740	2.40	0.308	592.59	262.90	-0.90	>> 1	41
131	e	B	298.48	0.123	0.740	2.40	0.308	634.03	303.29	-0.53	>> 1	41
132	e	B	75.56	0.166	0.740	2.40	0.308	119.20	10.48	0.00	1.577	29
135	e	B	105.59	0.173	0.740	2.40	0.308	160.40	18.40	0.00	1.519	29
141	e	B	234.66	0.126	0.740	2.40	0.308	487.32	188.52	0.00	2.077	30
144	e	B	234.57	0.098	0.740	2.40	0.308	628.44	271.17	0.00	2.679	31
147	e	B	207.59	0.090	0.740	2.40	0.308	604.93	242.09	0.00	2.914	9
150	e	B	68.72	0.208	0.740	2.40	0.308	86.54	4.60	0.00	1.259	29
153	e	B	213.42	0.143	0.740	2.40	0.308	390.79	111.11	0.00	1.831	29
156	e	B	172.14	0.163	0.740	2.40	0.308	276.83	52.89	0.00	1.608	29
161	e	B	97.97	0.152	0.740	2.40	0.308	168.65	20.32	0.00	1.721	29
173	e	B	856.57	0.109	0.740	2.40	0.308	2065.54	3039.47	0.00	2.411	30
176	e	B	255.75	0.123	0.740	2.40	0.308	543.30	233.83	-0.30	>> 1	41
178	e	B	110.41	0.184	0.740	2.40	0.308	157.41	16.50	0.00	1.426	29
183	e	B	221.53	0.090	0.740	2.40	0.308	643.77	274.54	-0.06	>> 1	41
186	e	B	1262.06	0.124	0.740	2.40	0.308	2659.80	5341.90	0.78	>> 1	42
187	e	B	433.64	0.135	0.740	2.40	0.308	842.57	536.99	0.00	1.943	29
189	e	B	76.14	0.167	0.740	2.40	0.308	119.20	10.42	0.00	1.565	29
192	e	B	115.42	0.189	0.740	2.40	0.308	160.40	16.51	0.00	1.390	29
197	e	B	74.72	0.163	0.740	2.40	0.308	120.30	10.83	0.00	1.610	29
200	e	B	115.90	0.189	0.740	2.40	0.308	160.40	16.40	0.00	1.384	29
205	e	B	132.32	0.210	0.740	2.40	0.308	165.11	13.14	0.00	1.248	31
210	e	B	98.81	0.135	0.740	2.40	0.308	192.03	27.89	0.00	1.943	29
213	e	B	917.86	0.147	0.740	2.40	0.308	1631.31	1983.04	0.00	1.777	31
215	e	B	40.88	0.135	0.740	2.40	0.308	79.42	6.25	0.00	1.943	29
217	e	B	988.42	0.152	0.740	2.40	0.308	1705.45	2146.19	0.00	1.725	30
220	e	B	45.72	0.135	0.740	2.40	0.308	88.83	6.99	0.00	1.943	29
222	e	B	964.67	0.153	0.740	2.40	0.308	1652.78	2010.13	0.00	1.713	30
225	e	B	102.66	0.135	0.740	2.40	0.308	199.48	28.30	0.00	1.943	29
227	e	B	876.05	0.149	0.740	2.40	0.308	1541.38	1659.67	0.00	1.759	29
229	e	B	68.21	0.213	0.740	2.40	0.308	83.79	4.07	0.00	1.228	29
232	e	B	165.64	0.121	0.740	2.40	0.308	358.89	95.12	-0.05	>> 1	44
235	e	B	137.23	0.132	0.740	2.40	0.308	273.42	55.54	0.00	1.992	29
240	e	B	75.98	0.121	0.740	2.40	0.308	165.06	20.11	0.00	2.172	29
249	e	B	78.77	0.131	0.740	2.40	0.308	157.75	17.35	0.00	2.003	29
252	e	B	874.90	0.106	0.740	2.40	0.308	2153.15	3119.24	0.00	2.461	29
255	e	B	390.06	0.240	0.740	2.40	0.308	425.33	41.66	-16.66	2.501	29
255	e	S	284.72	0.175	0.740	2.40	0.308	425.33	121.23	-7.03	>> 1	29
262	e	B	145.94	0.309	1.110	2.40	0.463	185.75	11.73	-1.75	6.703	32
262	e	S	120.40	0.255	1.110	2.40	0.463	185.75	15.88	-1.16	>> 1	32
267	e	B	262.10	0.186	1.110	2.40	0.463	553.79	154.34	-18.99	8.128	44
267	e	S	171.86	0.122	1.110	2.40	0.463	553.79	132.51	-9.06	>> 1	44
272	e	B	231.19	0.208	0.740	2.40	0.308	291.70	44.48	-16.37	2.717	29
272	e	S	152.15	0.137	0.740	2.40	0.308	291.70	67.51	-8.52	7.924	29
289	e	B	428.72	0.186	0.740	2.40	0.308	603.68	260.19	-43.05	6.044	30
289	e	S	274.84	0.119	0.740	2.40	0.308	603.68	313.50	-29.44	>> 1	30
290	e	B	334.73	0.196	0.740	2.40	0.308	448.01	131.52	-25.88	5.082	42
290	e	S	222.69	0.130	0.740	2.40	0.308	448.01	174.04	-25.20	6.907	42
294	e	B	1314.98	0.256	0.740	2.40	0.308	1347.81	130.74	57.15	2.288	30
294	e	S	924.56	0.180	0.740	2.40	0.308	1347.81	1185.02	50.07	>> 1	30
304	e	B	540.25	0.245	0.740	2.40	0.308	577.42	63.85	39.17	1.630	31
304	e	S	382.07	0.173	0.740	2.40	0.308	577.42	237.32	1.11	>> 1	31
310	e	B	1599.54	0.256	0.740	2.40	0.308	1635.44	173.89	33.18	5.241	31
310	e	S	1125.76	0.180	0.740	2.40	0.308	1635.44	1737.53	25.45	>> 1	31

311	e	B	518.48	0.203	0.740	2.40	0.308	670.57	273.52	101.06	2.707	44
311	e	S	346.14	0.135	0.740	2.40	0.308	670.57	389.53	-27.33	>> 1	44
313	e	B	254.13	0.174	0.740	2.40	0.308	382.13	112.83	-17.44	6.470	42
313	e	S	159.34	0.109	0.740	2.40	0.308	382.13	123.14	-17.69	6.961	42
315	e	B	1517.25	0.259	0.740	2.40	0.308	1538.28	95.12	-46.02	2.067	29
315	e	S	1071.66	0.183	0.740	2.40	0.308	1538.28	1490.64	5.37	>> 1	29
328	e	B	38.66	0.227	0.740	2.40	0.308	44.66	1.56	0.00	1.155	29
331	e	B	269.36	0.182	0.740	2.40	0.308	387.62	101.29	0.00	1.439	29
334	e	B	150.66	0.114	0.740	2.40	0.308	345.79	93.48	0.00	2.295	29
338	e	B	180.29	0.031	0.740	2.40	0.308	1538.28	729.83	0.00	8.532	30
341	e	B	279.76	0.108	0.740	2.40	0.308	676.33	384.84	0.00	2.418	30
344	e	B	59.77	0.131	0.740	2.40	0.308	119.64	12.41	0.00	2.002	32
347	e	B	72.21	0.143	0.740	2.40	0.308	132.47	15.09	0.00	1.835	30
352	e	B	40.70	0.040	0.740	2.40	0.308	266.82	27.87	-0.21	>> 1	41
354	e	B	190.35	0.046	0.740	2.40	0.308	1087.93	517.39	-1.20	>> 1	41
356	e	B	282.45	0.128	0.740	2.40	0.308	577.42	264.91	0.00	2.044	31
359	e	B	211.25	0.114	0.740	2.40	0.308	486.69	185.01	0.00	2.304	29
362	e	B	225.50	0.141	0.740	2.40	0.308	420.17	139.58	0.00	1.863	30
365	e	B	49.30	0.155	0.740	2.40	0.308	83.34	6.04	0.00	1.691	32
368	e	B	105.92	0.128	0.740	2.40	0.308	217.16	37.47	0.00	2.050	31
371	e	B	11.52	0.028	0.740	2.40	0.308	106.77	3.49	0.00	9.268	9
377	e	B	465.58	0.115	0.740	2.40	0.308	1064.15	843.92	0.00	2.286	32
380	e	B	13.21	0.028	0.740	2.40	0.308	121.85	4.35	0.00	9.224	9
384	e	B	132.91	0.108	0.740	2.40	0.308	322.45	87.38	0.30	>> 1	43
387	e	B	67.71	0.129	0.740	2.40	0.308	137.23	16.33	0.14	>> 1	43
390	e	B	184.72	0.108	0.740	2.40	0.308	448.01	168.70	0.41	>> 1	43
395	e	B	197.08	0.139	0.740	2.40	0.308	370.48	108.66	0.27	>> 1	42
398	e	B	239.14	0.170	0.740	2.40	0.308	369.07	98.79	0.27	>> 1	42
401	e	B	38.66	0.227	0.740	2.40	0.308	44.66	1.56	0.00	1.155	29
406	e	B	131.07	0.118	0.740	2.40	0.308	291.70	66.94	0.00	2.226	29
409	e	B	131.24	0.129	0.740	2.40	0.308	265.75	56.13	0.00	2.025	31
413	e	B	522.09	0.100	0.740	2.40	0.308	1361.68	1327.41	-0.48	>> 1	41
416	e	B	39.61	0.040	0.740	2.40	0.308	260.49	26.08	0.27	>> 1	43
419	e	B	163.74	0.045	0.740	2.40	0.308	947.36	382.48	1.28	>> 1	43
422	e	B	230.26	0.079	0.740	2.40	0.308	766.29	373.76	0.00	3.328	32

**13. VERIFICHE PER ALTRE TIPOLOGIE STRUTTURALI [ SLV ]**  
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	Tipologia strutturale	N	Ty (kN)	Tz	My (kN m)	Mz	Verifica soddisfatta	ID  CCC
470	pil. murario	523.18	-2.11	4.30	-16.09	-6.67	si	9
	pil. murario	513.39	2.11	-4.30	14.11	5.69	si	9
471	pil. murario	513.39	-2.11	4.30	-14.11	-5.69	si	9
	pil. murario	503.59	2.11	-4.30	12.11	4.71	si	9
472	pil. murario	503.59	-2.11	4.30	-12.11	-4.71	si	9
	pil. murario	493.80	2.11	-4.30	10.12	3.72	si	9
473	pil. murario	493.80	-2.11	4.30	-10.12	-3.72	si	9
	pil. murario	484.01	2.11	-4.30	8.12	2.74	si	9
474	pil. murario	484.01	-2.11	4.30	-8.12	-2.74	si	9
	pil. murario	474.21	2.11	-4.30	6.13	1.74	si	9
475	pil. murario	474.21	-2.11	4.30	-6.13	-1.74	si	9
	pil. murario	464.42	2.11	-4.30	4.14	0.76	si	9
476	pil. murario	464.42	-2.11	4.30	-4.14	-0.76	si	9
	pil. murario	454.63	2.11	-4.30	2.14	-0.23	si	9
477	pil. murario	454.63	-2.11	4.30	-2.14	0.23	si	9
	pil. murario	444.84	2.11	-4.30	0.15	-1.21	si	9
478	pil. murario	444.84	-2.11	4.30	-0.15	1.21	si	9
	pil. murario	435.04	2.11	-4.30	-1.85	-2.20	si	9
479	pil. murario	435.04	-2.11	4.30	1.85	2.20	si	9
	pil. murario	425.25	2.11	-4.30	-3.84	-3.19	si	9
480	pil. murario	510.42	-3.90	-12.08	42.49	-12.25	si	9
	pil. murario	500.63	3.90	12.08	-36.86	10.42	si	9
481	pil. murario	500.63	-3.90	-12.08	36.86	-10.42	si	9
	pil. murario	490.83	3.90	12.08	-31.25	8.62	si	9
482	pil. murario	490.83	-3.90	-12.08	31.25	-8.62	si	9
	pil. murario	481.04	3.90	12.08	-25.63	6.82	si	9
483	pil. murario	481.04	-3.90	-12.08	25.63	-6.82	si	9
	pil. murario	471.25	3.90	12.08	-20.02	5.00	si	9
484	pil. murario	471.25	-3.90	-12.08	20.02	-5.00	si	9
	pil. murario	461.45	3.90	12.08	-14.41	3.19	si	9
485	pil. murario	461.45	-3.90	-12.08	14.41	-3.19	si	9
	pil. murario	451.66	3.90	12.08	-8.79	1.37	si	9
486	pil. murario	451.66	-3.90	-12.08	8.79	-1.37	si	9
	pil. murario	441.87	3.90	12.08	-3.18	-0.43	si	9
487	pil. murario	441.87	-3.90	-12.08	3.18	0.43	si	9
	pil. murario	432.07	3.90	12.08	2.44	-2.24	si	9
488	pil. murario	432.07	-3.90	-12.08	-2.44	2.24	si	9
	pil. murario	422.28	3.90	12.08	8.05	-4.06	si	9
489	pil. murario	422.28	-3.90	-12.08	-8.05	4.06	si	9
	pil. murario	412.49	3.90	12.08	13.68	-5.86	si	9
490	pil. murario	471.39	4.46	3.12	-13.50	14.06	si	9
	pil. murario	461.60	-4.46	-3.12	12.05	-11.99	si	9
491	pil. murario	461.60	4.46	3.12	-12.05	11.99	si	9
	pil. murario	451.82	-4.46	-3.12	10.57	-9.91	si	9
492	pil. murario	451.82	4.46	3.12	-10.57	9.91	si	9
	pil. murario	442.01	-4.46	-3.12	9.13	-7.84	si	9
493	pil. murario	442.01	4.46	3.12	-9.13	7.84	si	9
	pil. murario	432.22	-4.46	-3.12	7.67	-5.79	si	9
494	pil. murario	432.22	4.46	3.12	-7.67	5.79	si	9
	pil. murario	422.44	-4.46	-3.12	6.22	-3.69	si	9
495	pil. murario	422.44	4.46	3.12	-6.22	3.69	si	9
	pil. murario	412.63	-4.46	-3.12	4.75	-1.63	si	9

496	pil. murario	412.63	4.46	3.12	-4.75	1.63	si	9
	pil. murario	402.84	-4.46	-3.12	3.29	0.45	si	9
497	pil. murario	402.84	4.46	3.12	-3.29	-0.45	si	9
	pil. murario	393.06	-4.46	-3.12	1.85	2.51	si	9
498	pil. murario	393.06	4.46	3.12	-1.85	-2.51	si	9
	pil. murario	383.25	-4.46	-3.12	0.39	4.59	si	9
499	pil. murario	383.25	4.46	3.12	-0.39	-4.59	si	9
	pil. murario	373.46	-4.46	-3.12	-1.07	6.65	si	9
500	pil. murario	482.40	4.20	-11.93	40.00	13.26	si	9
	pil. murario	472.61	-4.20	11.93	-34.46	-11.30	si	9
501	pil. murario	472.61	4.20	-11.93	34.46	11.30	si	9
	pil. murario	462.82	-4.20	11.93	-28.90	-9.37	si	9
502	pil. murario	462.82	4.20	-11.93	28.90	9.37	si	9
	pil. murario	453.02	-4.20	11.93	-23.37	-7.42	si	9
503	pil. murario	453.02	4.20	-11.93	23.37	7.42	si	9
	pil. murario	443.23	-4.20	11.93	-17.81	-5.45	si	9
504	pil. murario	443.23	4.20	-11.93	17.81	5.45	si	9
	pil. murario	433.44	-4.20	11.93	-12.25	-3.52	si	9
505	pil. murario	433.44	4.20	-11.93	12.25	3.52	si	9
	pil. murario	423.64	-4.20	11.93	-6.73	-1.55	si	9
506	pil. murario	423.64	4.20	-11.93	6.73	1.55	si	9
	pil. murario	413.85	-4.20	11.93	-1.18	0.40	si	9
507	pil. murario	413.85	4.20	-11.93	1.18	-0.40	si	9
	pil. murario	404.06	-4.20	11.93	4.38	2.34	si	9
508	pil. murario	404.06	4.20	-11.93	-4.38	-2.34	si	9
	pil. murario	394.26	-4.20	11.93	9.92	4.30	si	9
509	pil. murario	394.26	4.20	-11.93	-9.92	-4.30	si	9
	pil. murario	384.47	-4.20	11.93	15.47	6.24	si	9
510	pil. murario	473.81	-4.00	7.94	-30.13	-12.64	si	9
	pil. murario	464.02	4.00	-7.94	26.44	10.78	si	9
511	pil. murario	464.02	-4.00	7.94	-26.44	-10.78	si	9
	pil. murario	454.24	4.00	-7.94	22.74	8.91	si	9
512	pil. murario	454.24	-4.00	7.94	-22.74	-8.91	si	9
	pil. murario	444.43	4.00	-7.94	19.05	7.05	si	9
513	pil. murario	444.43	-4.00	7.94	-19.05	-7.05	si	9
	pil. murario	434.64	4.00	-7.94	15.35	5.19	si	9
514	pil. murario	434.64	-4.00	7.94	-15.35	-5.19	si	9
	pil. murario	424.86	4.00	-7.94	11.66	3.32	si	9
515	pil. murario	424.86	-4.00	7.94	-11.66	-3.32	si	9
	pil. murario	415.05	4.00	-7.94	7.96	1.45	si	9
516	pil. murario	415.05	-4.00	7.94	-7.96	-1.45	si	9
	pil. murario	405.26	4.00	-7.94	4.25	-0.42	si	9
517	pil. murario	405.26	-4.00	7.94	-4.25	0.42	si	9
	pil. murario	395.48	4.00	-7.94	0.56	-2.28	si	9
518	pil. murario	395.48	-4.00	7.94	-0.56	2.28	si	9
	pil. murario	385.69	4.00	-7.94	-3.14	-4.14	si	9
519	pil. murario	385.69	-4.00	7.94	3.14	4.14	si	9
	pil. murario	375.88	4.00	-7.94	-6.84	-6.01	si	9
520	pil. murario	484.45	-4.06	-5.24	16.82	-12.82	si	9
	pil. murario	474.65	4.06	5.24	-14.40	10.94	si	9
521	pil. murario	474.65	-4.06	-5.24	14.40	-10.94	si	9
	pil. murario	464.86	4.06	5.24	-11.95	9.04	si	9
522	pil. murario	464.86	-4.06	-5.24	11.95	-9.04	si	9
	pil. murario	455.07	4.06	5.24	-9.52	7.16	si	9
523	pil. murario	455.07	-4.06	-5.24	9.52	-7.16	si	9
	pil. murario	445.28	4.06	5.24	-7.08	5.26	si	9
524	pil. murario	445.28	-4.06	-5.24	7.08	-5.26	si	9
	pil. murario	435.48	4.06	5.24	-4.65	3.38	si	9
525	pil. murario	435.48	-4.06	-5.24	4.65	-3.38	si	9
	pil. murario	425.69	4.06	5.24	-2.20	1.49	si	9
526	pil. murario	425.69	-4.06	-5.24	2.20	-1.49	si	9
	pil. murario	415.90	4.06	5.24	0.24	-0.40	si	9
527	pil. murario	415.90	-4.06	-5.24	-0.24	0.40	si	9
	pil. murario	406.10	4.06	5.24	2.67	-2.28	si	9
528	pil. murario	406.10	-4.06	-5.24	-2.67	2.28	si	9
	pil. murario	396.31	4.06	5.24	5.10	-4.18	si	9
529	pil. murario	396.31	-4.06	-5.24	-5.10	4.18	si	9
	pil. murario	386.52	4.06	5.24	7.54	-6.06	si	9
530	pil. murario	519.67	1.51	3.96	-15.38	4.89	si	9
	pil. murario	509.87	-1.51	-3.96	13.52	-4.18	si	9
531	pil. murario	509.87	1.51	3.96	-13.52	4.18	si	9
	pil. murario	500.08	-1.51	-3.96	11.69	-3.48	si	9
532	pil. murario	500.08	1.51	3.96	-11.69	3.48	si	9
	pil. murario	490.29	-1.51	-3.96	9.84	-2.77	si	9
533	pil. murario	490.29	1.51	3.96	-9.84	2.77	si	9
	pil. murario	480.49	-1.51	-3.96	8.00	-2.09	si	9
534	pil. murario	480.49	1.51	3.96	-8.00	2.09	si	9
	pil. murario	470.70	-1.51	-3.96	6.15	-1.37	si	9
535	pil. murario	470.70	1.51	3.96	-6.15	1.37	si	9
	pil. murario	460.91	-1.51	-3.96	4.31	-0.67	si	9
536	pil. murario	460.91	1.51	3.96	-4.31	0.67	si	9
	pil. murario	451.12	-1.51	-3.96	2.46	0.04	si	9
537	pil. murario	451.12	1.51	3.96	-2.46	-0.04	si	9
	pil. murario	441.32	-1.51	-3.96	0.61	0.74	si	9
538	pil. murario	441.32	1.51	3.96	-0.61	-0.74	si	9
	pil. murario	431.53	-1.51	-3.96	-1.22	1.44	si	9
539	pil. murario	431.53	1.51	3.96	1.22	-1.44	si	9
	pil. murario	421.74	-1.51	-3.96	-3.08	2.15	si	9
540	pil. murario	520.92	3.73	-5.80	19.93	11.89	si	9
	pil. murario	511.11	-3.73	5.80	-17.26	-10.15	si	9
541	pil. murario	511.11	3.73	-5.80	17.26	10.15	si	9
	pil. murario	501.33	-3.73	5.80	-14.55	-8.41	si	9
542	pil. murario	501.33	3.73	-5.80	14.55	8.41	si	9
	pil. murario	491.54	-3.73	5.80	-11.85	-6.67	si	9
543	pil. murario	491.54	3.73	-5.80	11.85	6.67	si	9
	pil. murario	481.73	-3.73	5.80	-9.17	-4.95	si	9
544	pil. murario	481.73	3.73	-5.80	9.17	4.95	si	9

		pil. murario	471.95	-3.73	5.80	-6.49	-3.20	si	9
545		pil. murario	471.95	3.73	-5.80	6.49	3.20	si	9
		pil. murario	462.16	-3.73	5.80	-3.77	-1.47	si	9
546		pil. murario	462.16	3.73	-5.80	3.77	1.47	si	9
		pil. murario	452.37	-3.73	5.80	-1.09	0.27	si	9
547		pil. murario	452.37	3.73	-5.80	1.09	-0.27	si	9
		pil. murario	442.57	-3.73	5.80	1.60	2.00	si	9
548		pil. murario	442.57	3.73	-5.80	-1.60	-2.00	si	9
		pil. murario	432.78	-3.73	5.80	4.29	3.74	si	9
549		pil. murario	432.78	3.73	-5.80	-4.29	-3.74	si	9
		pil. murario	422.99	-3.73	5.80	6.99	5.47	si	9
550		pil. murario	214.28	0.24	-0.16	0.26	0.46	si	9
		pil. murario	205.73	-0.24	0.16	-0.21	-0.34	si	9
551		pil. murario	205.73	0.24	-0.16	0.21	0.34	si	9
		pil. murario	197.20	-0.24	0.16	-0.14	-0.26	si	9
552		pil. murario	197.20	0.24	-0.16	0.14	0.26	si	9
		pil. murario	188.65	-0.24	0.16	-0.07	-0.18	si	9
553		pil. murario	188.65	0.24	-0.16	0.07	0.18	si	9
		pil. murario	180.12	-0.24	0.16	0.00	-0.07	si	9
554		pil. murario	180.12	0.24	-0.16	0.00	0.07	si	9
		pil. murario	171.58	-0.24	0.16	0.04	0.03	si	9
555		pil. murario	171.58	0.24	-0.16	-0.04	-0.03	si	9
		pil. murario	163.05	-0.24	0.16	0.11	0.12	si	9
556		pil. murario	163.05	0.24	-0.16	-0.11	-0.12	si	9
		pil. murario	154.50	-0.24	0.16	0.19	0.21	si	9
557		pil. murario	154.50	0.24	-0.16	-0.19	-0.21	si	9
		pil. murario	145.97	-0.24	0.16	0.24	0.32	si	9
558		pil. murario	145.97	0.24	-0.16	-0.24	-0.32	si	9
		pil. murario	137.41	-0.24	0.16	0.30	0.42	si	9
559		pil. murario	210.04	0.33	1.51	-2.99	0.64	si	9
		pil. murario	201.49	-0.33	-1.51	2.37	-0.52	si	9
560		pil. murario	201.49	0.33	1.51	-2.37	0.52	si	9
		pil. murario	192.95	-0.33	-1.51	1.76	-0.38	si	9
561		pil. murario	192.95	0.33	1.51	-1.76	0.38	si	9
		pil. murario	184.41	-0.33	-1.51	1.14	-0.24	si	9
562		pil. murario	184.41	0.33	1.51	-1.14	0.24	si	9
		pil. murario	175.88	-0.33	-1.51	0.52	-0.12	si	9
563		pil. murario	175.88	0.33	1.51	-0.52	0.12	si	9
		pil. murario	167.33	-0.33	-1.51	-0.08	0.01	si	9
564		pil. murario	167.33	0.33	1.51	0.08	-0.01	si	9
		pil. murario	158.80	-0.33	-1.51	-0.71	0.17	si	9
565		pil. murario	158.80	0.33	1.51	0.71	-0.17	si	9
		pil. murario	150.25	-0.33	-1.51	-1.31	0.29	si	9
566		pil. murario	150.25	0.33	1.51	1.31	-0.29	si	9
		pil. murario	141.72	-0.33	-1.51	-1.92	0.43	si	9
567		pil. murario	141.72	0.33	1.51	1.92	-0.43	si	9
		pil. murario	133.17	-0.33	-1.51	-2.55	0.56	si	9
568		pil. murario	215.04	-0.38	1.38	-2.78	-0.77	si	9
		pil. murario	206.50	0.38	-1.38	2.21	0.61	si	9
569		pil. murario	206.50	-0.38	1.38	-2.21	-0.61	si	9
		pil. murario	197.96	0.38	-1.38	1.66	0.44	si	9
570		pil. murario	197.96	-0.38	1.38	-1.66	-0.44	si	9
		pil. murario	189.42	0.38	-1.38	1.12	0.29	si	9
571		pil. murario	189.42	-0.38	1.38	-1.12	-0.29	si	9
		pil. murario	180.89	0.38	-1.38	0.57	0.13	si	9
572		pil. murario	180.89	-0.38	1.38	-0.57	-0.13	si	9
		pil. murario	172.34	0.38	-1.38	0.01	-0.04	si	9
573		pil. murario	172.34	-0.38	1.38	-0.01	0.04	si	9
		pil. murario	163.81	0.38	-1.38	-0.54	-0.21	si	9
574		pil. murario	163.81	-0.38	1.38	0.54	0.21	si	9
		pil. murario	155.25	0.38	-1.38	-1.10	-0.36	si	9
575		pil. murario	155.25	-0.38	1.38	1.10	0.36	si	9
		pil. murario	146.73	0.38	-1.38	-1.65	-0.52	si	9
576		pil. murario	146.73	-0.38	1.38	1.65	0.52	si	9
		pil. murario	138.17	0.38	-1.38	-2.20	-0.70	si	9
577		pil. murario	212.52	-0.33	-0.26	0.44	-0.62	si	9
		pil. murario	203.97	0.33	0.26	-0.32	0.49	si	9
578		pil. murario	203.97	-0.33	-0.26	0.32	-0.49	si	9
		pil. murario	195.44	0.33	0.26	-0.23	0.35	si	9
579		pil. murario	195.44	-0.33	-0.26	0.23	-0.35	si	9
		pil. murario	186.89	0.33	0.26	-0.11	0.21	si	9
580		pil. murario	186.89	-0.33	-0.26	0.11	-0.21	si	9
		pil. murario	178.36	0.33	0.26	-0.01	0.10	si	9
581		pil. murario	178.36	-0.33	-0.26	0.01	-0.10	si	9
		pil. murario	169.80	0.33	0.26	0.09	-0.04	si	9
582		pil. murario	169.80	-0.33	-0.26	-0.09	0.04	si	9
		pil. murario	161.28	0.33	0.26	0.20	-0.18	si	9
583		pil. murario	161.28	-0.33	-0.26	-0.20	0.18	si	9
		pil. murario	152.72	0.33	0.26	0.33	-0.29	si	9
584		pil. murario	152.72	-0.33	-0.26	-0.33	0.29	si	9
		pil. murario	144.19	0.33	0.26	0.42	-0.44	si	9
585		pil. murario	144.19	-0.33	-0.26	-0.42	0.44	si	9
		pil. murario	135.65	0.33	0.26	0.52	-0.58	si	9
586		pil. murario	196.26	0.30	-0.26	0.40	0.56	si	9
		pil. murario	187.71	-0.30	0.26	-0.30	-0.47	si	9
587		pil. murario	187.71	0.30	-0.26	0.30	0.47	si	9
		pil. murario	179.18	-0.30	0.26	-0.19	-0.33	si	9
588		pil. murario	179.18	0.30	-0.26	0.19	0.33	si	9
		pil. murario	170.64	-0.30	0.26	-0.07	-0.22	si	9
589		pil. murario	170.64	0.30	-0.26	0.07	0.22	si	9
		pil. murario	162.10	-0.30	0.26	0.02	-0.07	si	9
590		pil. murario	162.10	0.30	-0.26	-0.02	0.07	si	9
		pil. murario	153.56	-0.30	0.26	0.13	0.02	si	9
591		pil. murario	153.56	0.30	-0.26	-0.13	-0.02	si	9
		pil. murario	145.03	-0.30	0.26	0.23	0.16	si	9
592		pil. murario	145.03	0.30	-0.26	-0.23	-0.16	si	9
		pil. murario	136.48	-0.30	0.26	0.34	0.27	si	9

593	pil. murario	136.48	0.30	-0.26	-0.34	-0.27	si	9
	pil. murario	127.95	-0.30	0.26	0.43	0.41	si	9
594	pil. murario	127.95	0.30	-0.26	-0.43	-0.41	si	9
	pil. murario	119.39	-0.30	0.26	0.53	0.51	si	9
595	pil. murario	195.58	-0.29	-0.28	0.48	-0.60	si	9
	pil. murario	187.02	0.29	0.28	-0.37	0.46	si	9
596	pil. murario	187.02	-0.29	-0.28	0.37	-0.46	si	9
	pil. murario	178.50	0.29	0.28	-0.25	0.34	si	9
597	pil. murario	178.50	-0.29	-0.28	0.25	-0.34	si	9
	pil. murario	169.94	0.29	0.28	-0.13	0.21	si	9
598	pil. murario	169.94	-0.29	-0.28	0.13	-0.21	si	9
	pil. murario	161.41	0.29	0.28	-0.02	0.08	si	9
599	pil. murario	161.41	-0.29	-0.28	0.02	-0.08	si	9
	pil. murario	152.86	0.29	0.28	0.09	-0.02	si	9
600	pil. murario	152.86	-0.29	-0.28	-0.09	0.02	si	9
	pil. murario	144.33	0.29	0.28	0.22	-0.16	si	9
601	pil. murario	144.33	-0.29	-0.28	-0.22	0.16	si	9
	pil. murario	135.78	0.29	0.28	0.32	-0.29	si	9
602	pil. murario	135.78	-0.29	-0.28	-0.32	0.29	si	9
	pil. murario	127.25	0.29	0.28	0.44	-0.41	si	9
603	pil. murario	127.25	-0.29	-0.28	-0.44	0.41	si	9
	pil. murario	118.71	0.29	0.28	0.54	-0.54	si	9
604	pil. murario	201.85	0.40	0.65	-1.42	0.78	si	9
	pil. murario	193.29	-0.40	-0.65	1.15	-0.60	si	9
605	pil. murario	193.29	0.40	0.65	-1.15	0.60	si	9
	pil. murario	184.76	-0.40	-0.65	0.89	-0.45	si	9
606	pil. murario	184.76	0.40	0.65	-0.89	0.45	si	9
	pil. murario	176.22	-0.40	-0.65	0.62	-0.29	si	9
607	pil. murario	176.22	0.40	0.65	-0.62	0.29	si	9
	pil. murario	167.68	-0.40	-0.65	0.36	-0.12	si	9
608	pil. murario	167.68	0.40	0.65	-0.36	0.12	si	9
	pil. murario	159.14	-0.40	-0.65	0.10	0.04	si	9
609	pil. murario	159.14	0.40	0.65	-0.10	-0.04	si	9
	pil. murario	150.61	-0.40	-0.65	-0.19	0.19	si	9
610	pil. murario	150.61	0.40	0.65	0.19	-0.19	si	9
	pil. murario	142.06	-0.40	-0.65	-0.45	0.37	si	9
611	pil. murario	142.06	0.40	0.65	0.45	-0.37	si	9
	pil. murario	133.53	-0.40	-0.65	-0.72	0.54	si	9
612	pil. murario	133.53	0.40	0.65	0.72	-0.54	si	9
	pil. murario	124.98	-0.40	-0.65	-0.98	0.69	si	9
613	pil. murario	198.91	-0.30	0.55	-1.13	-0.60	si	9
	pil. murario	190.35	0.30	-0.55	0.91	0.48	si	9
614	pil. murario	190.35	-0.30	0.55	-0.91	-0.48	si	9
	pil. murario	181.83	0.30	-0.55	0.69	0.36	si	9
615	pil. murario	181.83	-0.30	0.55	-0.69	-0.36	si	9
	pil. murario	173.27	0.30	-0.55	0.45	0.23	si	9
616	pil. murario	173.27	-0.30	0.55	-0.45	-0.23	si	9
	pil. murario	164.74	0.30	-0.55	0.23	0.12	si	9
617	pil. murario	164.74	-0.30	0.55	-0.23	-0.12	si	9
	pil. murario	156.19	0.30	-0.55	0.01	-0.01	si	9
618	pil. murario	156.19	-0.30	0.55	-0.01	0.01	si	9
	pil. murario	147.66	0.30	-0.55	-0.23	-0.14	si	9
619	pil. murario	147.66	-0.30	0.55	0.23	0.14	si	9
	pil. murario	139.12	0.30	-0.55	-0.45	-0.25	si	9
620	pil. murario	139.12	-0.30	0.55	0.45	0.25	si	9
	pil. murario	130.58	0.30	-0.55	-0.69	-0.38	si	9
621	pil. murario	130.58	-0.30	0.55	0.69	0.38	si	9
	pil. murario	122.04	0.30	-0.55	-0.92	-0.52	si	9

## VERIFICHE STATICHE DEGLI ELEMENTI IN MURATURA: VERIFICA A TAGLIO PER SCORRIMENTO

(D.M.14.1.2008 (NTC08), §4.5.6, §7.8.2.2.2)

Secondo §4.5.6.2, in analisi statica il taglio per azioni nel piano del muro e il taglio di travi di accoppiamento sono stati limite ultimi da verificare: in PCM vengono trattati nell'ambito del taglio per scorrimento (oltre eventualmente al taglio per fessurazione diagonale).

Le verifiche vanno condotte con riferimento a normative di comprovata validità, con l'ipotesi di conservazione delle sezioni piane e trascurando la resistenza a trazione per flessione della muratura (§4.5.6).

Nel rispetto delle prescrizioni normative, PCM svolge le verifiche suddette in analogia alle corrispondenti verifiche descritte in dettaglio nel medesimo testo normativo per l'analisi sismica degli edifici in muratura (§7.8.2.2). E' così possibile condurre verifiche: per le pareti murarie: a taglio per scorrimento nel piano (in analogia con §7.8.2.2.2); per le travi in muratura (=travi di accoppiamento, o fasce di piano: strisce, sottofinestra murari): taglio (in analogia con §7.8.2.2.4).

Le verifiche statiche, originariamente nate per edifici di nuova costruzione, possono essere svolte anche per gli edifici esistenti, provvedendo a sostituire le resistenze caratteristiche  $f_k$ ,  $f_{vk}$  con i valori medi divisi per il fattore di confidenza:  $f_m/FC$ , e:  $f_{vmo} + 0.4 \sigma_n$  (§C8.7.1.5) ( $f_{vmo} = \tau_0$ , cfr. Tab. C8A.2.1).

Per gli edifici esistenti, in §8.2 si prescrive che le disposizioni di carattere generale contenute negli altri capitoli del D.M. 14.1.2008 costituiscono il riferimento anche per le costruzioni esistenti: in particolare, quindi, le formulazioni dell'analisi statica relative agli edifici in muratura di nuova costruzione costituiscono il riferimento anche per gli edifici esistenti. Peraltro, nel testo normativo (D.M. 14.1.2008 e Circolare) non si evidenzia chiaramente la possibilità di non effettuare le verifiche statiche in caso di valutazione di sicurezza di edifici esistenti. Si deve però considerare che le verifiche statiche dipendenti dall'azione orizzontale del vento e caratterizzate da formulazioni molto precise (legate alle eccentricità strutturali, §4.5.6.2), tipiche della muratura nuova la cui regolarità geometrica è un dato intrinseco, potrebbero essere fuori luogo e inappropriate per le murature esistenti. Per gli edifici esistenti, oltretutto, il soddisfacimento della verifica sismica di strutture spesso massicce e molto pesanti dovrebbe garantire implicitamente la resistenza all'azione del vento: in altre parole, potrebbe essere ragionevole evitare l'esecuzione delle verifiche statiche.

La resistenza a taglio di ciascun elemento strutturale deve essere valutata per mezzo della relazione seguente:

$V_t = l' t f_{vd}$ , dove:

$l'$  = lunghezza della parte compressa della parete;

$t$  = spessore della parete;

$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M$  definito in §4.5.6.1:  $f_{vk} = f_{vko} + 0.4 \sigma_n$ , calcolando la tensione normale media sulla parte compressa della sezione:  $\sigma_n = P / (l' * t)$ .

Il valore di  $f_{vk}$  non potrà comunque essere maggiore di  $1.4 f_{bk}$ , dove  $f_{bk}$  indica la resistenza caratteristica a compressione degli elementi nella direzione di applicazione della forza, né maggiore di 1.5 MPa (e pertanto:  $f_{vd} \leq 1.5 \text{ MPa} / \gamma_M$ ).

La formulazione riportata in §7.8.2.2.2 fa diretto riferimento a muratura nuova.

Secondo vari Autori (cfr. G.Magenes, "Metodi semplificati per l'analisi sismica non lineare di edifici in muratura", GNDT), nella valutazione della resistenza a taglio è opportuno distinguere fra rottura per fessurazione diagonale e rottura per scorrimento. La resistenza a taglio per fessurazione diagonale, alla quale corrisponde la formulazione accolta dalla Normativa al punto §C8.7.1.5, è infatti da considerarsi alternativa rispetto alla resistenza a taglio per scorrimento. Può essere quindi corretto considerare la possibilità di applicare la verifica a taglio per scorrimento anche alla muratura esistente (analogamente all'applicazione della verifica a taglio per fessurazione diagonale alla muratura nuova) (come peraltro evidenziato in §C8.7.1.5).

Per la muratura esistente, il parametro descrittivo del comportamento a taglio del materiale è il valore medio  $\tau_o$ , definito in base alla tipologia della muratura e ad opportuni fattori correttivi riguardanti le caratteristiche dell'organizzazione strutturale e degli eventuali interventi (§C8A.2, Tab.C8A.2.1). Pertanto, la formulazione del taglio resistente per scorrimento per la muratura esistente può essere ottenuta definendo un valore medio pari a:  $f_{vm} = \tau_o + 0.4 \sigma_n$ . Al valore medio della resistenza a taglio deve inoltre essere applicato il coefficiente parziale di sicurezza dei materiali  $\gamma_M$  (l'analisi statica è un'analisi Lineare), ed il fattore di confidenza  $F_C$  (§C8.7.1.5).

Il Fattore di Confidenza  $F_C$  (§8.5.4, §C.8.7.1.5, Tab.C8A.1), specificato in input nei Parametri di Calcolo, assume normalmente i valori 1.35, 1.20, 1.00 in corrispondenza rispettivamente dei livelli di conoscenza LC1, LC2, LC3 (si osservi che dal livello di conoscenza dipende anche il valore adottato per  $\tau_o$ ). Per le verifiche statiche viene utilizzato il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_M$  definito in §4.5.6.1 (che assume valori compresi fra 2.0 e 3.0), il cui valore è specificato nei Parametri di Calcolo.

Si ha pertanto il seguente schema di valutazione della resistenza di calcolo (o: di progetto)  $f_{vd}$  (analisi lineare):

**Muratura nuova:** da §7.8.2.2.1:  $f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = (f_{vko} + 0.4 \sigma_n) / \gamma_M$ , con:  $f_{vd} \leq 1.4 f_{bk} / \gamma_M$  (equivalente a:  $f_{vk} \leq 1.4 f_{bk}$ ), e  $f_{vd} \leq 1.5 \text{ MPa} / \gamma_M$ .

**Muratura esistente:** è nota  $\tau_o$  (dipendente, fra l'altro, dal livello di conoscenza). Si ha:  $f_{vd} = (\tau_o + 0.4 \sigma_n) / \gamma_M / F_C$ , con  $f_{vd} \leq 1.5 \text{ MPa} / \gamma_M$ .

Nelle espressioni del calcolo di  $f_{vd}$ , si osservi che i coefficienti  $\gamma_M$  e  $F_C$  vengono applicati all'espressione completa della resistenza, cioè sia al termine di taglio puro sia a quello dovuto alla tensione normale. Infatti 0.4 è il coefficiente di attrito del materiale murario: è quindi un parametro caratteristico del materiale, e pertanto anche ad esso vanno applicati i coefficienti di sicurezza  $\gamma_M$  e  $F_C$ .

**Muratura rinforzata:** nel caso di nuova muratura, è possibile rinforzare la struttura utilizzando armatura trasversale posta nei giunti orizzontali (p.es. tralicci in acciaio). La rigidezza degli elementi portanti e la resistenza a pressoflessione vengono determinate come per gli elementi in muratura ordinaria; per la resistenza a taglio  $V_t$ , invece, è possibile considerare un incremento rispetto alla muratura ordinaria (qualora nei Parametri di Calcolo sia stata selezionata, nei Dati per Muratura Armata, la corrispondente opzione):

$V_t = V_{tm}$  (contributo muratura) +  $V_{ts}$  (contributo armatura) =  $(d t f_{vd}) + (0.6 d A_{sw} f_{yd}) / s$ ,  
con la limitazione, nel caso di muratura con armature verticali:  $V_t \leq 0.3 f_d t d$  (§7.8.3.2.2),

dove:  $d$  = distanza tra lembo compresso e baricentro dell'armatura tesa;

$t$  = spessore della parete;

$s$  = distanza verticale tra i livelli di armatura;

$A_{sw}$  = area dell'armatura a taglio disposta in direzione parallela alla forza di taglio (armatura orizzontale) nel singolo corso orizzontale;

$f_{yd}$  = resistenza di calcolo dell'acciaio, pari a:  $f_{yk} / \gamma_s$  (analisi lineare) ( $\gamma_s = 1.15$ );

$f_d$  = resistenza a compressione di calcolo della muratura, pari a:  $f_d / \gamma_M$  (analisi lineare).

Le verifiche statiche a taglio per scorrimento, come le altre verifiche di resistenza statiche, sono condotte allo **stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV)**; non è infatti necessario eseguire verifiche statiche a stati limite di esercizio (§4.5.6.3). Le sollecitazioni di progetto derivano direttamente dall'analisi. Per i nuovi edifici è possibile che sia richiesta la **verifica di robustezza del progetto** (§3.1.1): in tal caso, le sollecitazioni di progetto vengono determinate incrementando i valori del del taglio risultanti dall'analisi di una quota pari all'1% dello sforzo normale, evitando le combinazioni di carico dove si considera l'azione del vento; i corrispondenti momenti di progetto vengono ottenuti, a favore di sicurezza, incrementando i valori risultanti dall'analisi con l'incremento del taglio moltiplicato per l'altezza (=luce deformabile nel piano complanare) dell'elemento per le verifiche alla base, e per metà altezza per le verifiche in sommità.

**Simbologia** utilizzata nel software PCM per i risultati dell'Analisi Statica Lineare Non Sismica, riferiti alle Combinazioni di Condizioni di Carico fondamentali (secondo §2.5.3), per elementi in muratura:

**N** = numero progressivo dell'elemento murario

**n/e** = parete in muratura nuova (n) o esistente (e)

**Sez.** = indica la sezione di verifica (per i maschi: B=base, S=sommità; per le fasce; I=sezione iniziale, J=sezione finale; le sezioni sono in ogni caso riferite alla luce deformabile nel piano complanare)

**P** = forza assiale positiva se di compressione

**M** = momento di calcolo

**Ecc** = eccentricità (=  $M / P$ )

**Beta** = coefficiente di parzializzazione della sezione =  $l' / l$ , essendo  $l'$  la zona compressa.

Per muratura ordinaria: la zona reagente (parte della sezione soggetta a compressione) può essere determinata ipotizzando la distribuzione triangolare delle tensioni (§C6, §4.5.3.(6)), oppure (nell'ipotesi di comportamento della muratura parabolico-rettangolare) calcolando l'effettiva zona reagente a pressoflessione attraverso lo studio del punto di sollecitazione contenuto nel dominio di resistenza. In caso di distribuzione triangolare:  $Beta = 1$  se  $(Ecc/l) \leq 1/6$ , altrimenti:  $Beta = (3 * (0.5 - Ecc/l))$  [ $Beta = 0$  se  $Ecc > l / 2$ ].

Per muratura armata o consolidata con FRP / CAM / Reticolatus, il dominio di resistenza è sempre disponibile e quindi in tali casi è sempre possibile fare riferimento all'effettiva zona reagente a pressoflessione.

Si osservi che il riferimento all'effettiva zona reagente a pressoflessione garantisce la coerenza fra Taglio e PressoFlessione (N, M e T agiscono contemporaneamente sulla sezione trasversale). Lo studio della sezione nel dominio di resistenza fornisce inoltre la risultante delle compressioni  $C$  relativa alla zona reagente: tale risultante è maggiore dello sforzo normale  $N$  di compressione agente sulla sezione quando sia presente un elemento in grado di fornire resistenza a trazione  $T$  ( $C = N + T$ ). Più in dettaglio:

- per la muratura armata e per i sistemi CAM / Reticolatus, la zona resistente a taglio per scorrimento è pari a  $d$  (cfr. §7.8.3.2.2) e quindi non corrisponde in realtà alla sola zona compressa. La tensione normale  $\sigma_n$  ai fini della verifica a taglio per scorrimento è fornita da:  $N / (dt)$ , con  $t$ =spessore della parete;

- per la muratura ordinaria non rinforzata non esiste un elemento reagente a trazione, e quindi  $C = N$ .  $\sigma_n$  è pari a  $N / (l't)$ ;

- per la muratura rinforzata con FRP, si fa riferimento all'effettiva zona compressa e alla tensione normale media prodotta dalla risultante degli sforzi di compressione:  $\sigma_n = C / (l't)$  (DT200 R1/2012, §5.4.1.1.2).

**C** = risultante degli sforzi di compressione sulla zona reagente, calcolata in caso di comportamento meccanico della muratura secondo il modello parabolico-rettangolare

**$\sigma_n$**  = tensione normale media riferita alla parte compressa della sezione

**$f_{vko}/\tau_o$**  = resistenza a taglio per fessurazione diagonale in assenza di compressione:  $f_{vko}$  (caratteristica) per muratura nuova,  $\tau_o$  (media) per muratura esistente

**$\gamma_M \cdot F_C$**  = prodotto del coefficiente parziale di sicurezza dei materiali per il fattore di confidenza ( $\gamma_M = 2.0$ ;  $F_C = 1.00$  per muratura nuova; dipendente dal livello di conoscenza LC1, LC2 o LC3 per muratura esistente)

**$f_{vd}$**  = valore di calcolo (o: di progetto) della resistenza a taglio per scorrimento

**$V_t$**  = taglio resistente

V = taglio di calcolo. Per gli edifici nuovi in muratura armata progettata secondo la gerarchia delle resistenze (§7.8.1.7), il taglio di calcolo viene amplificato per il fattore ( $M_u/M$ ), dove M è il momento di calcolo corrispondente a V e  $M_u$  è il momento resistente, in modo da ottenere l'azione di taglio corrispondente alla resistenza a collasso per flessione; V è inoltre amplificato per  $\gamma_{Rd}=1.5$

C.Sic. = coefficiente di sicurezza dato dal rapporto  $V_t / V$ . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è  $\geq 1$

Nel caso di muratura nuova rinforzata, compaiono inoltre i seguenti parametri:

% arm. tag. = percentuale di armatura a taglio (definita da:  $A_{sw} / (s \cdot t) \cdot 100$ ). Con riferimento a §7.8.5.2, si adottano i limiti normativi validi per la muratura armata: la percentuale non può essere inferiore allo 0.04% né superiore allo 0.5%. I limiti possono comunque essere modificati secondo quanto specificato nei dati sul materiale costituente la singola parete. Qualora l'armatura non sia inclusa nei limiti considerati, il dato viene posto in evidenza (grassetto in colore blu)

VtM = contributo della muratura al taglio resistente

VtS = contributo dell'armatura orizzontale al taglio resistente

Vtlim = valore limite del taglio resistente, riferito ai casi di muratura con armature verticali (§7.8.3.2.2)

Per alcuni parametri utilizzati nelle verifiche [p.es.: Materiali: coefficiente di attrito per la muratura - normalmente assunto pari a 0.4, armatura a taglio: massimo passo, percentuale minima e massima; Parametri di Calcolo: possibilità di considerare o meno la sezione resistente a taglio coincidente con la sola zona compressa], PCM consente specifiche diverse rispetto ai valori generalmente indicati nei testi normativi, al fine di descrivere adeguatamente materiali e/o modelli le cui particolarità richiedano l'utilizzo di parametri specifici. I risultati delle verifiche a taglio si riferiscono quindi ai valori correttamente utilizzati per il modello (consultare i dati per le corrispondenti specifiche).

14. VERIFICA A TAGLIO PER SCORRIMENTO (§4.5.6, §7.8.2.2.2) [ SLV ] - C.Sic: 1.910 (CCC ID 44)

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	Sez.	P (kN)	M (kN m)	Ecc. (m)	Beta	C (kN)	$\sigma_n$ (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>vk0</sub> /tau0 (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_m$ * FC	f <sub>vd</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	V <sub>t</sub> (kN)	V (kN)	C.Sic.	ID CCC
1	e	B	106.41	2.80	0.03	1.000	106.41	0.177	0.023	2.40	0.039	23.38	1.08	>> 1	44
1	e	S	52.59	1.84	0.03	1.000	52.59	0.087	0.023	2.40	0.024	14.41	1.08	>> 1	44
4	e	B	1881.98	836.73	0.44	1.000	1881.98	0.229	0.023	2.40	0.048	390.68	70.78	5.520	44
4	e	S	1147.21	532.32	0.46	1.000	1147.21	0.140	0.023	2.40	0.033	268.22	70.78	3.790	44
10	e	B	527.17	29.75	0.00	1.000	527.17	0.385	0.023	2.40	0.074	100.70	16.26	6.193	42
10	e	S	447.43	15.56	0.00	1.000	447.43	0.327	0.023	2.40	0.064	87.41	16.11	5.426	42
13	e	B	439.62	-5.57	0.00	1.000	439.62	0.421	0.023	2.40	0.080	83.05	2.95	>> 1	44
13	e	S	368.03	3.61	0.00	1.000	368.03	0.353	0.023	2.40	0.068	71.12	2.59	>> 1	44
18	e	B	249.92	-3.18	0.00	1.000	249.92	0.397	0.023	2.40	0.076	47.56	1.67	>> 1	44
18	e	S	206.69	2.06	0.00	1.000	206.69	0.328	0.023	2.40	0.064	40.35	1.48	>> 1	44
27	e	B	223.68	16.62	0.07	1.000	223.68	0.294	0.023	2.40	0.058	44.42	7.34	6.051	44
27	e	S	167.49	9.48	0.06	1.000	167.49	0.220	0.023	2.40	0.046	35.05	7.34	4.775	44
29	e	B	1600.39	-203.04	0.13	1.000	1600.39	0.272	0.023	2.40	0.055	321.87	52.86	6.089	42
29	e	S	1166.10	15.38	0.01	1.000	1166.10	0.198	0.023	2.40	0.042	249.49	52.86	4.720	42
31	e	B	75.77	1.90	0.03	1.000	75.77	0.224	0.015	2.40	0.044	14.75	0.88	>> 1	44
31	e	S	50.75	1.22	0.02	1.000	50.75	0.150	0.015	2.40	0.031	10.58	0.88	>> 1	44
33	e	B	1778.54	43.48	0.02	1.000	1778.54	0.282	0.023	2.40	0.056	355.54	40.31	8.820	42
33	e	S	1312.88	186.56	0.14	1.000	1312.88	0.208	0.023	2.40	0.044	277.93	40.31	6.895	42
36	e	B	75.54	1.41	0.00	1.000	75.54	0.249	0.015	2.40	0.048	14.48	0.63	>> 1	44
36	e	S	53.16	0.88	0.00	1.000	53.16	0.175	0.015	2.40	0.035	10.75	0.63	>> 1	44
38	e	B	1840.75	90.97	0.05	1.000	1840.75	0.283	0.023	2.40	0.057	367.80	45.05	8.164	42
38	e	S	1360.27	250.98	0.18	1.000	1360.27	0.209	0.023	2.40	0.044	287.72	45.05	6.387	42
41	e	B	197.63	15.79	0.00	1.000	197.63	0.270	0.015	2.40	0.051	37.52	6.83	5.493	44
41	e	S	143.54	8.43	0.00	1.000	143.54	0.196	0.015	2.40	0.039	28.50	6.83	4.173	44
44	e	B	1668.24	583.53	0.35	1.000	1668.24	0.268	0.023	2.40	0.054	336.39	40.72	8.261	44
44	e	S	1208.63	438.98	0.36	1.000	1208.63	0.194	0.023	2.40	0.042	259.79	40.72	6.380	44
67	e	B	853.93	242.05	0.28	1.000	853.93	0.266	0.023	2.40	0.054	172.46	63.72	2.707	43
67	e	S	609.85	9.50	0.02	1.000	609.85	0.190	0.023	2.40	0.041	131.78	63.72	2.068	43
69	e	B	2458.77	-900.30	0.00	1.000	2458.77	0.242	0.015	2.40	0.047	473.22	59.43	7.963	43
69	e	S	1688.32	1114.39	0.00	1.000	1688.32	0.166	0.015	2.40	0.034	344.82	57.88	5.957	43
70	e	B	470.50	-98.04	0.21	1.000	470.50	0.192	0.015	2.40	0.038	93.77	24.48	3.830	41
70	e	S	222.72	19.97	0.09	1.000	222.72	0.091	0.015	2.40	0.021	52.47	24.20	2.168	41
78	e	B	548.10	-146.89	0.27	1.000	548.10	0.264	0.023	2.40	0.053	110.78	44.38	2.496	44
78	e	S	390.72	14.89	0.04	1.000	390.72	0.188	0.023	2.40	0.041	84.55	44.27	1.910	44
82	e	B	1772.11	584.79	0.33	1.000	1772.11	0.225	0.023	2.40	0.047	369.24	30.10	>> 1	42
82	e	S	1067.20	714.09	0.67	1.000	1067.20	0.135	0.023	2.40	0.032	251.75	30.04	8.381	42
88	e	B	543.72	-22.19	0.04	1.000	543.72	0.365	0.023	2.40	0.070	104.60	15.54	6.731	42
88	e	S	456.88	21.04	0.05	1.000	456.88	0.306	0.023	2.40	0.060	90.13	15.34	5.875	42
91	e	B	439.96	7.81	0.00	1.000	439.96	0.417	0.023	2.40	0.079	83.23	3.37	>> 1	44
91	e	S	367.47	2.50	0.00	1.000	367.47	0.348	0.023	2.40	0.067	71.15	2.89	>> 1	44
96	e	B	250.48	-1.20	0.00	1.000	250.48	0.389	0.023	2.40	0.074	47.78	1.01	>> 1	42
96	e	S	206.28	1.95	0.00	1.000	206.28	0.321	0.023	2.40	0.063	40.41	0.89	>> 1	42
105	e	B	457.29	-22.12	0.05	1.000	457.29	0.198	0.015	2.40	0.039	90.64	6.14	>> 1	41
105	e	S	207.64	9.84	0.05	1.000	207.64	0.090	0.015	2.40	0.021	49.03	6.14	7.986	41
108	e	B	572.91	-26.96	0.05	1.000	572.91	0.239	0.015	2.40	0.046	110.47	7.48	>> 1	41
108	e	S	313.56	11.96	0.04	1.000	313.56	0.131	0.015	2.40	0.028	67.25	7.48	8.990	41
111	e	B	419.04	105.57	0.25	1.000	419.04	0.226	0.023	2.40	0.047	87.22	31.75	2.747	44
111	e	S	278.27	10.35	0.04	1.000	278.27	0.150	0.023	2.40	0.034	63.76	31.75	2.008	44
124	e	B	506.39	-80.55	0.16	1.000	506.39	0.202	0.015	2.40	0.040	100.03	20.32	4.923	41
124	e	S	254.06	18.03	0.07	1.000	254.06	0.102	0.015	2.40	0.023	57.98	20.32	2.853	41
127	e	B	254.84	0.02	0.00	1.000	254.84	0.102	0.015	2.40	0.023	58.11	0.03	>> 1	42
130	e	B	265.07	-0.90	0.00	1.000	265.07	0.117	0.015	2.40	0.026	58.31	1.67	>> 1	41
131	e	B	298.48	-0.53	0.00	1.000	298.48	0.123	0.015	2.40	0.027	64.87	0.96	>> 1	41
132	e	B	67.39	0.00	0.00	1.000	67.39	0.148	0.015	2.40	0.031	14.07	0.00	>> 1	9
135	e	B	99.55	0.00	0.00	1.000	99.55	0.163	0.015	2.40	0.033	20.42	0.00	>> 1	9
141	e	B	218.07	0.59	0.00	1.000	218.07	0.117	0.015	2.40	0.026	47.97	1.07	>> 1	43
144	e	B	225.06	0.00	0.00	1.000	225.06	0.094	0.015	2.40	0.022	52.50	0.00	>> 1	9
147	e	B	207.59	0.00	0.00	1.000	207.59	0.090	0.015	2.40	0.021	49.02	0.00	>> 1	9
150	e	B	59.40	0.03	0.00	1.000	59.40	0.180	0.015	2.40	0.036	11.96	0.06	>> 1	44
153	e	B	191.78	0.06	0.00	1.000	191.78	0.129	0.015	2.40	0.028	41.28	0.17	>> 1	44
156	e	B	157.95	0.02	0.00	1.000	157.95	0.150	0.015	2.40	0.031	32.93	0.09	>> 1	44
161	e	B	90.05	0.02	0.00	1.000	90.05	0.140	0.015	2.40	0.030	19.03	0.05	>> 1	44
173	e	B	815.69	0.02	0.00	1.000	815.69	0.103	0.015	2.40	0.023	185.21	0.06	>> 1	43
176	e	B	255.75	-0.30	0.00	1.000	255.75	0.123	0.015	2.40	0.027	55.58	0.56	>> 1	41

178	e	B	103.76	0.03	0.00	1.000	103.76	0.173	0.015	2.40	0.035	21.05	0.08	>> 1	44
183	e	B	221.53	-0.06	0.00	1.000	221.53	0.090	0.015	2.40	0.021	52.27	0.11	>> 1	41
186	e	B	1262.06	0.78	0.00	1.000	1262.06	0.124	0.015	2.40	0.027	273.77	1.44	>> 1	42
187	e	B	399.79	0.05	0.00	1.000	399.79	0.124	0.015	2.40	0.027	86.72	0.08	>> 1	44
189	e	B	68.27	0.00	0.00	1.000	68.27	0.150	0.015	2.40	0.031	14.22	0.00	>> 1	9
192	e	B	109.06	0.00	0.00	1.000	109.06	0.178	0.015	2.40	0.036	22.00	0.00	>> 1	9
197	e	B	67.70	0.00	0.00	1.000	67.70	0.147	0.015	2.40	0.031	14.15	0.00	>> 1	9
200	e	B	109.63	0.00	0.00	1.000	109.63	0.179	0.015	2.40	0.036	22.10	0.00	>> 1	9
205	e	B	125.68	-0.03	0.00	1.000	125.68	0.199	0.015	2.40	0.039	24.88	0.06	>> 1	44
210	e	B	91.12	0.00	0.00	1.000	91.12	0.124	0.015	2.40	0.027	19.77	0.00	>> 1	9
213	e	B	839.70	0.00	0.00	1.000	839.70	0.135	0.015	2.40	0.029	178.85	0.00	>> 1	9
215	e	B	37.69	0.00	0.00	1.000	37.69	0.124	0.015	2.40	0.027	8.18	0.00	>> 1	9
217	e	B	887.46	0.00	0.00	1.000	887.46	0.136	0.015	2.40	0.029	188.58	0.00	>> 1	9
220	e	B	42.16	0.00	0.00	1.000	42.16	0.124	0.015	2.40	0.027	9.15	0.00	>> 1	9
222	e	B	870.51	0.00	0.00	1.000	870.51	0.138	0.015	2.40	0.029	184.50	0.00	>> 1	9
225	e	B	94.67	0.00	0.00	1.000	94.67	0.124	0.015	2.40	0.027	20.54	0.00	>> 1	9
227	e	B	798.60	0.00	0.00	1.000	798.60	0.136	0.015	2.40	0.029	169.86	0.00	>> 1	9
229	e	B	58.64	-0.03	0.00	1.000	58.64	0.183	0.015	2.40	0.037	11.77	0.05	>> 1	44
232	e	B	165.64	-0.05	0.00	1.000	165.64	0.121	0.015	2.40	0.026	36.17	0.12	>> 1	44
235	e	B	122.39	-0.02	0.00	1.000	122.39	0.117	0.015	2.40	0.026	26.92	0.08	>> 1	44
240	e	B	67.98	-0.02	0.00	1.000	67.98	0.108	0.015	2.40	0.024	15.27	0.05	>> 1	44
249	e	B	72.83	0.00	0.00	1.000	72.83	0.121	0.015	2.40	0.026	15.90	0.00	>> 1	9
252	e	B	837.06	0.00	0.00	1.000	837.06	0.102	0.015	2.40	0.023	190.86	0.00	>> 1	9
255	e	B	375.13	-20.00	0.05	1.000	375.13	0.231	0.015	2.40	0.045	72.66	10.18	7.138	41
255	e	S	269.79	10.37	0.04	1.000	269.79	0.166	0.015	2.40	0.034	55.11	9.28	5.938	41
257	e	B	57.78	-0.15	0.00	1.000	57.78	0.286	0.015	2.40	0.054	10.89	0.20	>> 1	41
257	e	S	47.55	0.05	0.00	1.000	47.55	0.235	0.015	2.40	0.045	9.19	0.05	>> 1	41
261	e	B	1472.30	48.92	0.00	1.000	1472.30	0.253	0.015	2.40	0.048	281.79	29.54	9.539	43
261	e	S	1030.08	52.31	0.00	1.000	1030.08	0.177	0.015	2.40	0.036	208.08	25.89	8.037	43
262	e	B	145.94	-1.75	0.01	1.000	145.94	0.309	0.023	2.40	0.061	28.75	1.16	>> 1	32
262	e	S	120.40	1.16	0.01	1.000	120.40	0.255	0.023	2.40	0.052	24.50	1.06	>> 1	32
265	e	B	561.58	7.61	0.00	1.000	561.58	0.479	0.023	2.40	0.089	104.58	6.28	>> 1	42
265	e	S	499.32	7.50	0.00	1.000	499.32	0.426	0.023	2.40	0.080	94.21	5.54	>> 1	42
267	e	B	262.10	-18.99	0.07	1.000	262.10	0.186	0.023	2.40	0.040	56.89	9.30	6.117	44
267	e	S	171.86	9.06	0.05	1.000	171.86	0.122	0.023	2.40	0.030	41.85	8.91	4.697	44
272	e	B	226.99	-17.17	0.08	1.000	226.99	0.204	0.015	2.40	0.040	44.79	7.86	5.698	41
272	e	S	147.95	9.63	0.07	1.000	147.95	0.133	0.015	2.40	0.028	31.61	7.86	4.022	41
275	e	B	260.53	7.90	0.00	1.000	260.53	0.257	0.015	2.40	0.049	49.76	3.63	>> 1	43
275	e	S	188.62	4.46	0.00	1.000	188.62	0.186	0.015	2.40	0.037	37.77	3.63	>> 1	43
279	e	B	407.18	25.97	0.00	1.000	407.18	0.288	0.015	2.40	0.054	76.70	10.88	7.049	43
279	e	S	306.48	10.23	0.00	1.000	306.48	0.217	0.015	2.40	0.042	59.92	10.28	5.828	41
282	e	B	484.46	20.57	0.00	1.000	484.46	0.344	0.015	2.40	0.064	89.54	9.31	9.618	43
282	e	S	390.59	8.53	0.00	1.000	390.59	0.277	0.015	2.40	0.052	73.90	8.85	8.350	43
289	e	B	421.43	-41.52	0.10	1.000	421.43	0.183	0.015	2.40	0.037	84.63	25.58	3.309	42
289	e	S	267.55	37.10	0.14	1.000	267.55	0.116	0.015	2.40	0.026	58.99	23.36	2.525	42
290	e	B	334.73	-25.88	0.08	1.000	334.73	0.196	0.015	2.40	0.039	66.47	17.06	3.896	42
290	e	S	222.69	25.20	0.11	1.000	222.69	0.130	0.015	2.40	0.028	47.80	15.38	3.108	42
294	e	B	1261.71	71.55	0.06	1.000	1261.71	0.245	0.015	2.40	0.047	242.43	38.03	6.375	42
294	e	S	871.30	67.26	0.08	1.000	871.30	0.169	0.015	2.40	0.034	177.36	38.03	4.664	42
295	e	B	431.83	6.53	0.00	1.000	431.83	0.269	0.015	2.40	0.051	81.99	5.99	>> 1	42
295	e	S	327.57	12.14	0.00	1.000	327.57	0.204	0.015	2.40	0.040	64.61	5.99	>> 1	42
298	e	B	100.84	-1.51	0.00	1.000	100.84	0.317	0.015	2.40	0.059	18.79	1.08	>> 1	44
298	e	S	85.15	1.06	0.00	1.000	85.15	0.268	0.015	2.40	0.051	16.18	1.08	>> 1	44
301	e	B	475.46	15.73	0.00	1.000	475.46	0.261	0.015	2.40	0.050	90.64	10.06	9.010	42
301	e	S	356.06	15.89	0.00	1.000	356.06	0.195	0.015	2.40	0.039	70.74	10.06	7.032	42
304	e	B	520.89	40.13	0.08	1.000	520.89	0.236	0.015	2.40	0.046	100.58	13.28	7.574	43
304	e	S	362.70	5.70	0.02	1.000	362.70	0.165	0.015	2.40	0.034	74.22	13.28	5.589	43
307	e	B	465.34	-11.57	0.00	1.000	465.34	0.251	0.015	2.40	0.048	89.16	6.68	>> 1	41
307	e	S	332.47	11.34	0.00	1.000	332.47	0.179	0.015	2.40	0.036	67.02	6.68	>> 1	41
310	e	B	1534.47	52.16	0.03	1.000	1534.47	0.246	0.015	2.40	0.047	294.75	27.23	>> 1	43
310	e	S	1060.68	44.40	0.04	1.000	1060.68	0.170	0.015	2.40	0.035	215.78	25.67	8.406	43
311	e	B	518.48	101.06	0.19	1.000	518.48	0.203	0.015	2.40	0.040	102.40	22.77	4.497	44
311	e	S	346.14	27.33	0.08	1.000	346.14	0.135	0.015	2.40	0.029	73.68	22.77	3.236	44
313	e	B	254.13	-17.44	0.07	1.000	254.13	0.174	0.015	2.40	0.035	51.47	11.25	4.575	42
313	e	S	159.34	17.69	0.11	1.000	159.34	0.109	0.015	2.40	0.024	35.67	11.25	3.171	42
315	e	B	1455.45	23.39	0.02	1.000	1455.45	0.248	0.015	2.40	0.048	279.26	27.47	>> 1	43
315	e	S	1009.86	70.20	0.07	1.000	1009.86	0.172	0.015	2.40	0.035	204.99	23.81	8.610	43
321	e	B	497.08	-37.21	0.00	1.000	497.08	0.336	0.015	2.40	0.062	92.09	15.67	5.877	41
321	e	S	398.35	13.07	0.00	1.000	398.35	0.269	0.015	2.40	0.051	75.64	15.67	4.827	41
324	e	B	331.71	-5.20	0.00	1.000	331.71	0.251	0.015	2.40	0.048	63.53	2.99	>> 1	41
324	e	S	237.83	5.05	0.00	1.000	237.83	0.180	0.015	2.40	0.036	47.88	2.99	>> 1	41
328	e	B	33.22	0.06	0.00	1.000	33.22	0.195	0.015	2.40	0.039	6.60	0.17	>> 1	42
331	e	B	239.74	0.29	0.00	1.000	239.74	0.162	0.015	2.40	0.033	49.20	0.63	>> 1	42
334	e	B	140.24	0.26	0.00	1.000	140.24	0.106	0.015	2.40	0.024	31.62	0.51	>> 1	42
338	e	B	180.28	0.74	0.00	1.000	180.28	0.031	0.015	2.40	0.011	66.73	1.49	>> 1	43
341	e	B	270.15	0.00	0.00	1.000	270.15	0.105	0.015	2.40	0.024	61.15	0.00	>> 1	9
344	e	B	57.30	0.00	0.00	1.000	57.30	0.126	0.015	2.40	0.027	12.40	0.00	>> 1	9
347	e	B	69.80	0.00	0.00	1.000	69.80	0.138	0.015	2.40	0.029	14.79	0.00	>> 1	9
352	e	B	40.70	-0.21	0.01	1.000	40.70	0.040	0.015	2.40	0.013	13.15	0.39	>> 1	41
354	e	B	190.35	-1.20	0.01	1.000	190.35	0.046	0.015	2.40	0.014	57.67	1.65	>> 1	41
356	e	B	261.41	-0.33	0.00	1.000	261.41	0.119	0.015	2.40	0.026	57.34	0.63	>> 1	42
359	e	B	196.72	-0.26	0.00	1.000	196.72	0.106	0.015	2.40	0.024	44.39	0.51	>> 1	42
362	e	B	206.77	0.00	0.00	1.000	206.77	0.129	0.015	2.40	0.028	44.48	0.00	&gt	

	416	e	B	39.61	0.27	0.01	1.000	39.61	0.040	0.015	2.40	0.013	12.81	0.51	>> 1	43
	419	e	B	163.74	1.28	0.01	1.000	163.74	0.045	0.015	2.40	0.014	49.88	1.79	>> 1	43
	422	e	B	217.19	-0.29	0.00	1.000	217.19	0.074	0.015	2.40	0.019	54.47	0.59	>> 1	41

## VERIFICHE STATICHE DEGLI ELEMENTI IN MURATURA: VERIFICA A TAGLIO PER FESSURAZIONE DIAGONALE

(D.M.14.1.2008 (NTC08), §4.5.6, §C8.7.1.5)

Secondo §4.5.6.2, in analisi statica il taglio per azioni nel piano del muro e il taglio di travi di accoppiamento sono stati limite ultimi da verificare: in PCM vengono trattati nell'ambito del taglio per fessurazione diagonale (oltre eventualmente al taglio per scorrimento).

Le verifiche vanno condotte con riferimento a normative di comprovata validità, con l'ipotesi di conservazione delle sezioni piane e trascurando la resistenza a trazione per flessione della muratura (§4.5.6).

Nel rispetto delle prescrizioni normative, PCM svolge le verifiche suddette in analogia alle corrispondenti verifiche descritte in dettaglio nel medesimo testo normativo per l'analisi sismica degli edifici in muratura (§C8.7.1.5).

Per gli edifici esistenti, in §8.2 si prescrive che le disposizioni di carattere generale contenute negli altri capitoli del D.M. 14.1.2008 costituiscono il riferimento anche per le costruzioni esistenti: in particolare, quindi, le formulazioni dell'analisi statica relative agli edifici in muratura di nuova costruzione costituiscono il riferimento anche per gli edifici esistenti. Peraltro, nel testo normativo (D.M. 14.1.2008 e Circolare) non si evidenzia chiaramente la possibilità di non effettuare le verifiche statiche in caso di valutazione di sicurezza di edifici esistenti. Si deve però considerare che le verifiche statiche dipendenti dall'azione orizzontale del vento e caratterizzate da formulazioni molto precise (legate alle eccentricità strutturali, §4.5.6.2), tipiche della muratura nuova la cui regolarità geometrica è un dato intrinseco, potrebbero essere fuori luogo e inappropriate per le murature esistenti. Per gli edifici esistenti, oltretutto, il soddisfacimento della verifica sismica di strutture spesso massicce e molto pesanti dovrebbe garantire implicitamente la resistenza all'azione del vento: in altre parole, potrebbe essere ragionevole evitare l'esecuzione delle verifiche statiche.

La resistenza a taglio per fessurazione diagonale viene valutata per mezzo di una formulazione esprimibile nel modo seguente:

$V_t = l \cdot t \cdot f_{vd}$ , dove:

$$f_{vd} = (1.5 \tau_{od} / b) \cdot \sqrt{[1 + \sigma_o / (1.5 \tau_{od})]} = (f_{td} / b) \cdot \sqrt{[1 + \sigma_o / f_{td}]}$$

essendo:

$\sigma_o$  = tensione normale media, riferita all'area totale della sezione (=  $P / l_t$ , con  $P$  forza assiale agente positiva se di compressione);

$f_{td}$  = valore di calcolo della resistenza a trazione per fessurazione diagonale =  $1.5 \tau_{od}$

$\tau_{od}$  = valore di calcolo della resistenza a taglio di riferimento (=resistenza a taglio puro, cioè in assenza di sforzo normale) per fessurazione diagonale

$b$  = coefficiente correttivo legato alla distribuzione degli sforzi sulla sezione, dipendente dalla snellezza della parete.

Si può assumere  $b = \lambda \cdot (h/l)$ , essendo  $\lambda$  la snellezza della parete, comunque non superiore a 1.5 e non inferiore a 1, dove  $h$  è l'altezza della parete. Questa relazione è indicata in §C8.7.1.5. In alternativa, è possibile adottare la formulazione di Turnsek-Cacovic ( $b=1.5$  indipendente da  $\lambda$ ) o la relazione:  $b=1.0 + 0.5 \lambda$ , con  $b \leq 1.5$  (quest'ultima riportata in: Betti-Galano-Petracchi-Vignoli, "Uno studio numerico sul coefficiente di forma  $b$  nel criterio di rottura a taglio per fessurazione diagonale di pannelli di muratura ordinaria", Ingegneria Sismica, Anno XXVIII, n.2, Aprile-Giugno 2011).

La relazione che fornisce la resistenza a taglio sopra riportata è data dalla (§7.1.1) in §C8.7.1.5. Seguendo quanto è possibile ricavare da autorevoli riferimenti bibliografici sulla formulazione della resistenza a taglio per fessurazione diagonale (N.Augenti, "Il calcolo sismico degli edifici in muratura", UTET, giugno 2000, pagg. 280-281), in alternativa si può considerare  $f_{td} = b \tau_{od}$  (formulazione comunque coerente con la seconda espressione contenuta nella (§7.1.1)).

Secondo §C8.7.1.5, i valori di calcolo delle resistenze sono ottenuti dividendo i valori medi per i rispettivi fattori di confidenza  $F_C$  e per il coefficiente parziale di sicurezza sui materiali  $\gamma_M$  (l'analisi statica è un'analisi lineare).

Il Fattore di Confidenza  $F_C$  (§5.4.5, §C.8.7.1.5, Tab.C8A.1), specificato in input nei Parametri di Calcolo, assume normalmente i valori 1.35, 1.20, 1.00 in corrispondenza rispettivamente dei livelli di conoscenza LC1,LC2,LC3 (si osservi che dal livello di conoscenza dipende anche il valore adottato per  $\tau_{od}$ ).

I valori medi delle resistenze sono definiti in base alla tipologia della muratura e ad opportuni fattori correttivi riguardanti le caratteristiche

dell'organizzazione strutturale e degli eventuali interventi (§C8A.2, Tab.C8A.2.1).

La formulazione riportata in §C8.7.1.5 fa diretto riferimento a muratura esistente.

Secondo vari Autori (cfr. G.Magenes, "Metodi semplificati per l'analisi sismica non lineare di edifici in muratura", GNDT), nella valutazione della resistenza a taglio è opportuno distinguere fra rottura per fessurazione diagonale e rottura per scorrimento. La resistenza a taglio per fessurazione diagonale è infatti da considerarsi alternativa rispetto alla resistenza a taglio per scorrimento, alla quale corrisponde la formulazione accolta dalla Normativa al punto §7.8.2.2.2.

Può essere quindi corretto considerare la possibilità di applicare la verifica a taglio per fessurazione diagonale anche alla muratura nuova (analogamente all'applicazione della verifica a taglio per scorrimento alla muratura esistente).

La formulazione del taglio resistente per fessurazione diagonale per muratura nuova può essere ottenuta utilizzando, al posto di  $\tau_{od}$ , il valore medio della resistenza a taglio puro della muratura ( $f_{vmo}$ , se non noto:  $f_{vmo} = f_{vko}/0.7$ ). Per la muratura nuova, il valore della resistenza di calcolo a taglio puro si ottiene quindi dividendo  $f_{vmo}$  per  $\gamma_M$  (analisi lineare).

Sia alla muratura esistente, sia alla nuova, ai valori di calcolo della resistenza a taglio per fessurazione diagonale sono applicati inoltre gli stessi limiti massimi proposti in §7.8.2.2.2 per la resistenza a taglio per scorrimento.

Per le verifiche statiche viene utilizzato il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_M$  definito in §4.5.6.1 (che assume valori compresi fra 2.0 e 3.0), il cui valore è specificato nei Parametri di Calcolo.

Si ha pertanto il seguente schema di valutazione della resistenza di calcolo ( $\sigma$ : di progetto)  $f_{vd}$  (analisi lineare):

**Muratura esistente:** è nota  $\tau_{od}$  (dipendente, fra l'altro, dal livello di conoscenza).

Da §C8.7.1.5:  $f_{vd} = (\tau_{od} / \gamma_M / F_C) \cdot \sqrt{[1 + \sigma_o / (b (\tau_{od} / \gamma_M / F_C))]}$ , con  $f_{vd} \leq 1.5 \text{ MPa} / \gamma_M$ .

**Muratura nuova:**  $f_{vmo}$ : se non è nota, si pone:  $f_{vmo} = f_{vko} / 0.7$ , dove  $f_{vko}$  è certamente nota.

Si ha:  $f_{vd} = (f_{vmo} / \gamma_M) \cdot \sqrt{[1 + \sigma_o / (b (f_{vmo} / \gamma_M))]}$ , con  $f_{vd} \leq 1.4 f_{bko} / \gamma_M$  e  $f_{vd} \leq 1.5 \text{ MPa} / \gamma_M$ .

**Muratura rinforzata:** nel caso di nuova muratura, è possibile rinforzare la struttura utilizzando armatura trasversale posta nei giunti orizzontali (p.es. tralicci in acciaio). La rigidità degli elementi portanti e la resistenza a pressoflessione vengono determinate come per gli elementi in muratura ordinaria; per la resistenza a taglio  $V_t$ , invece, è possibile considerare un incremento rispetto alla muratura ordinaria (qualora nei Parametri di Calcolo sia stata selezionata, nei Dati per Muratura Armata, la corrispondente opzione):

$$V_t = V_{tm} (\text{contributo muratura}) + V_{ts} (\text{contributo armatura}) = (d \cdot t \cdot f_{vd}) + (0.6 \cdot d \cdot A_{sw} \cdot f_{yd}) / s,$$

con la limitazione, nel caso di muratura con armature verticali:  $V_t \leq 0.3 f_d \cdot t \cdot d$  (§7.8.3.2.2),

dove:  $d$  = distanza tra lembo compresso e baricentro dell'armatura tesa;

$t$  = spessore della parete;

$s$  = distanza verticale tra i livelli di armatura;

$A_{sw}$  = area dell'armatura a taglio disposta in direzione parallela alla forza di taglio (armatura orizzontale) nel singolo corso orizzontale;

$f_{yd}$  = resistenza di calcolo dell'acciaio, pari a:  $f_{yk} / \gamma_s$  (analisi lineare) ( $\gamma_s = 1.15$ );

$f_d$  = resistenza a compressione di calcolo della muratura, pari a:  $f_d / \gamma_M$  (analisi lineare).

Le verifiche statiche a taglio per fessurazione diagonale, come le altre verifiche di resistenza statiche, sono condotte allo **stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV)**; non è infatti necessario eseguire verifiche statiche a stati limite di esercizio (§4.5.6.3). Le sollecitazioni di progetto derivano

direttamente dall'analisi. Per i nuovi edifici è possibile che sia richiesta la **verifica di robustezza del progetto** (§3.1.1): in tal caso, le sollecitazioni di progetto vengono determinate incrementando i valori del taglio risultanti dall'analisi di una quota pari all'1% dello sforzo normale, evitando le combinazioni di carico dove si considera l'azione del vento.

**Simbologia adottata** dal software PCM (risultati analisi lineare):

**N.** = numero progressivo dell'elemento murario

**n/e** = parete in muratura nuova (n) o esistente (e)

**Sez.** = indica la sezione di verifica (per i maschi: B=base, S=sommità; per le fasce; I=sezione iniziale, J=sezione finale; le sezioni sono in ogni caso riferite alla luce deformabile nel piano complanare)

**Coeff.** = coefficiente correttivo b

**P** = forza assiale positiva se di compressione

**p** =  $\sigma_o$  = tensione normale media riferita all'intera sezione

**fvko/tauo** = resistenza a taglio per fessurazione diagonale in assenza di compressione:  $f_{vko}$  (caratteristica) per muratura nuova,  $\tau_o$  (media) per muratura esistente

**$\gamma_m \cdot FC$**  = prodotto del coefficiente parziale di sicurezza dei materiali per il fattore di confidenza ( $\gamma_m = 2.0$ ;  $F_c = 1.00$  per muratura nuova; dipendente dal livello di conoscenza LC1, LC2 o LC3 per muratura esistente)

**fvd** = valore di calcolo (o: di progetto) della resistenza a taglio per fessurazione diagonale

**Vt** = taglio resistente

**V** = taglio di calcolo. Per gli edifici nuovi in muratura armata progettata secondo la gerarchia delle resistenze (§7.8.1.7), il taglio di calcolo viene amplificato per il fattore ( $M_u/M$ ), dove M è il momento di calcolo corrispondente a V e  $M_u$  è il momento resistente, in modo da ottenere l'azione di taglio corrispondente alla resistenza a collasso per flessione; V è inoltre amplificato per  $\gamma_{Rd} = 1.5$

**C.Sic.** = coefficiente di sicurezza dato dal rapporto  $V_t / V$ . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è  $\geq 1$

Nel caso di muratura nuova rinforzata, compaiono inoltre i seguenti parametri:

**% arm. tag.** = percentuale di armatura a taglio (definita da:  $A_{sw} / (s \cdot t) \cdot 100$ ). Con riferimento a §7.8.5.2, si adottano i limiti normativi validi per la muratura armata: la percentuale non può essere inferiore allo 0.04% né superiore allo 0.5%. I limiti possono comunque essere modificati secondo quanto specificato nei dati sul materiale costituente la singola parete. Qualora l'armatura non sia inclusa nei limiti considerati, il dato viene posto in evidenza (grassetto in colore blu)

**VtM** = contributo della muratura al taglio resistente

**VtS** = contributo dell'armatura orizzontale al taglio resistente

**Vtlim** = valore limite del taglio resistente, riferito ai casi di muratura con armature verticali (§7.8.3.2.2)

Per alcuni parametri utilizzati nelle verifiche [p.es.: Materiali: armatura a taglio: massimo passo, percentuale minima e massima], PCM consente specifiche diverse rispetto ai valori generalmente indicati nei testi normativi, al fine di descrivere adeguatamente materiali e/o modelli le cui particolarità richiedano l'utilizzo di parametri specifici. I risultati delle verifiche a taglio si riferiscono quindi ai valori correntemente utilizzati per il modello (consultare i dati per le corrispondenti specifiche).

#### 15. VERIFICA A TAGLIO PER FESSURAZIONE DIAGONALE (§4.5.6, §C8.7.1.5) [ SLV ] - C.Sic: 1.168 (CCC ID 43) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	Sez.	Coeff. b	P (kN)	p (N/mm <sup>2</sup> )	fvk0/tauo	$\gamma_m$ FC	fvd (N/mm <sup>2</sup> )	Vt (kN)	V (kN)	C.Sic.	ID CCC
1	e	B	1.500	106.41	0.177	0.023	2.40	0.035	20.79	1.08	>> 1	44
1	e	S	1.500	52.59	0.087	0.023	2.40	0.025	15.16	1.08	>> 1	44
4	e	B	1.500	1881.98	0.229	0.023	2.40	0.039	320.26	70.78	4.525	44
4	e	S	1.500	1147.21	0.140	0.023	2.40	0.031	254.63	70.78	3.598	44
10	e	B	1.500	527.17	0.385	0.023	2.40	0.050	68.39	16.26	4.206	42
10	e	S	1.500	447.43	0.327	0.023	2.40	0.046	63.20	16.11	3.923	42
13	e	B	1.500	439.62	0.421	0.023	2.40	0.052	54.43	2.95	>> 1	44
13	e	S	1.500	368.03	0.353	0.023	2.40	0.048	49.95	2.59	>> 1	44
18	e	B	1.500	249.92	0.397	0.023	2.40	0.051	31.92	1.67	>> 1	44
18	e	S	1.500	206.69	0.328	0.023	2.40	0.046	29.13	1.48	>> 1	44
27	e	B	1.500	223.68	0.294	0.023	2.40	0.044	33.39	7.34	4.549	44
27	e	S	1.500	167.49	0.220	0.023	2.40	0.038	29.11	7.34	3.967	44
29	e	B	1.500	1600.39	0.272	0.023	2.40	0.042	248.73	52.86	4.705	42
29	e	S	1.500	1166.10	0.198	0.023	2.40	0.036	214.25	52.86	4.053	42
31	e	B	1.500	75.77	0.224	0.015	2.40	0.031	10.56	0.88	>> 1	44
31	e	S	1.500	50.75	0.150	0.015	2.40	0.026	8.73	0.88	9.917	44
33	e	B	1.500	1778.54	0.282	0.023	2.40	0.043	271.28	40.31	6.730	42
33	e	S	1.500	1312.88	0.208	0.023	2.40	0.037	235.04	40.31	5.831	42
36	e	B	1.500	75.54	0.249	0.015	2.40	0.033	9.95	0.63	>> 1	44
36	e	S	1.500	53.16	0.175	0.015	2.40	0.028	8.41	0.63	>> 1	44
38	e	B	1.500	1840.75	0.283	0.023	2.40	0.043	280.33	45.05	6.223	42
38	e	S	1.500	1360.27	0.209	0.023	2.40	0.037	242.99	45.05	5.394	42
41	e	B	1.500	197.63	0.270	0.015	2.40	0.034	24.99	6.83	3.658	44
41	e	S	1.500	143.54	0.196	0.015	2.40	0.029	21.43	6.83	3.137	44
44	e	B	1.500	1668.24	0.268	0.023	2.40	0.042	261.35	40.72	6.418	44
44	e	S	1.500	1208.63	0.194	0.023	2.40	0.036	224.55	40.72	5.515	44
46	e	B	1.500	272.18	0.432	0.023	2.40	0.053	33.27	10.68	3.115	41
46	e	S	1.500	241.40	0.383	0.023	2.40	0.050	31.39	10.68	2.939	41
51	e	B	1.500	173.41	0.378	0.023	2.40	0.049	22.72	6.47	3.511	41
51	e	S	1.500	150.97	0.329	0.023	2.40	0.046	21.25	6.47	3.285	41
54	e	B	1.500	214.74	0.351	0.023	2.40	0.048	29.23	20.80	1.405	43
54	e	S	1.500	184.83	0.302	0.023	2.40	0.044	27.20	20.80	1.308	43
59	e	B	1.500	160.18	0.352	0.023	2.40	0.048	21.76	4.11	5.294	41
59	e	S	1.500	137.96	0.303	0.023	2.40	0.045	20.26	4.11	4.929	41
62	e	B	1.500	211.86	0.346	0.023	2.40	0.047	29.04	21.24	1.367	43
62	e	S	1.500	181.95	0.297	0.023	2.40	0.044	27.00	21.24	1.271	43
67	e	B	1.500	853.93	0.266	0.023	2.40	0.042	134.41	63.72	2.109	43
67	e	S	1.500	609.85	0.190	0.023	2.40	0.036	114.73	63.72	1.800	43
69	e	B	1.500	2458.77	0.242	0.015	2.40	0.032	328.63	59.43	5.530	43
69	e	S	1.500	1688.32	0.166	0.015	2.40	0.027	274.62	57.88	4.745	43
70	e	B	1.500	470.50	0.192	0.015	2.40	0.029	71.07	24.48	2.903	41
70	e	S	1.500	222.72	0.091	0.015	2.40	0.020	50.15	24.20	2.072	41
73	e	B	1.500	221.63	0.369	0.023	2.40	0.049	29.39	9.46	3.107	43

73	e	S	1.500	192.29	0.320	0.023	2.40	0.046	27.45	9.46	2.902	43
78	e	B	1.500	548.10	0.264	0.023	2.40	0.042	86.48	44.38	1.949	44
78	e	S	1.500	390.72	0.188	0.023	2.40	0.036	73.76	44.27	1.666	44
82	e	B	1.500	1772.11	0.225	0.023	2.40	0.039	304.55	30.10	>> 1	42
82	e	S	1.500	1067.20	0.135	0.023	2.40	0.031	240.89	30.04	8.019	42
88	e	B	1.500	543.72	0.365	0.023	2.40	0.049	72.54	15.54	4.668	42
88	e	S	1.500	456.88	0.306	0.023	2.40	0.045	66.73	15.34	4.350	42
91	e	B	1.500	439.96	0.417	0.023	2.40	0.052	54.79	3.37	>> 1	44
91	e	S	1.500	367.47	0.348	0.023	2.40	0.048	50.24	2.89	>> 1	44
96	e	B	1.500	250.48	0.389	0.023	2.40	0.050	32.31	1.01	>> 1	42
96	e	S	1.500	206.28	0.321	0.023	2.40	0.046	29.43	0.89	>> 1	42
105	e	B	1.500	457.29	0.198	0.015	2.40	0.029	67.87	6.14	>> 1	41
105	e	S	1.500	207.64	0.090	0.015	2.40	0.020	46.96	6.14	7.648	41
108	e	B	1.500	572.91	0.239	0.015	2.40	0.032	77.13	7.48	>> 1	41
108	e	S	1.500	313.56	0.131	0.015	2.40	0.024	57.94	7.48	7.746	41
111	e	B	1.500	419.04	0.226	0.023	2.40	0.039	71.82	31.75	2.262	44
111	e	S	1.500	278.27	0.150	0.023	2.40	0.032	59.38	31.75	1.870	44
113	e	B	1.500	161.71	0.356	0.023	2.40	0.048	21.86	4.64	4.711	41
113	e	S	1.500	139.50	0.307	0.023	2.40	0.045	20.36	4.64	4.389	41
116	e	B	1.500	226.15	0.370	0.023	2.40	0.049	29.97	23.96	1.251	43
116	e	S	1.500	196.24	0.321	0.023	2.40	0.046	27.99	23.96	1.168	43
124	e	B	1.500	506.39	0.202	0.015	2.40	0.030	74.31	20.32	3.657	41
124	e	S	1.500	254.06	0.102	0.015	2.40	0.022	53.78	20.32	2.647	41
127	e	B	1.500	254.84	0.102	0.015	2.40	0.022	53.85	0.03	>> 1	42
130	e	B	1.500	265.07	0.117	0.015	2.40	0.023	51.93	1.67	>> 1	41
131	e	B	1.500	298.48	0.123	0.015	2.40	0.024	56.90	0.96	>> 1	41
132	e	B	1.500	67.39	0.148	0.015	2.40	0.026	11.65	0.00	>> 1	9
135	e	B	1.500	99.55	0.163	0.015	2.40	0.027	16.39	0.00	>> 1	9
141	e	B	1.500	218.07	0.117	0.015	2.40	0.023	42.71	1.07	>> 1	43
144	e	B	1.500	225.06	0.094	0.015	2.40	0.021	49.73	0.00	>> 1	9
147	e	B	1.500	207.59	0.090	0.015	2.40	0.020	46.95	0.00	>> 1	9
150	e	B	1.500	59.40	0.180	0.015	2.40	0.028	9.27	0.06	>> 1	44
153	e	B	1.500	191.78	0.129	0.015	2.40	0.024	35.75	0.17	>> 1	44
156	e	B	1.500	157.95	0.150	0.015	2.40	0.026	27.18	0.09	>> 1	44
161	e	B	1.500	90.05	0.140	0.015	2.40	0.025	16.05	0.05	>> 1	44
173	e	B	1.500	815.69	0.103	0.015	2.40	0.022	170.92	0.06	>> 1	43
176	e	B	1.500	255.75	0.123	0.015	2.40	0.024	48.75	0.56	>> 1	41
178	e	B	1.500	103.76	0.173	0.015	2.40	0.028	16.55	0.08	>> 1	44
183	e	B	1.500	221.53	0.090	0.015	2.40	0.020	50.03	0.11	>> 1	41
186	e	B	1.500	1262.06	0.124	0.015	2.40	0.024	239.56	1.44	>> 1	42
187	e	B	1.500	399.79	0.124	0.015	2.40	0.024	75.89	0.08	>> 1	44
189	e	B	1.500	68.27	0.150	0.015	2.40	0.026	11.72	0.00	>> 1	9
192	e	B	1.500	109.06	0.178	0.015	2.40	0.028	17.11	0.00	>> 1	9
197	e	B	1.500	67.70	0.147	0.015	2.40	0.026	11.73	0.00	>> 1	9
200	e	B	1.500	109.63	0.179	0.015	2.40	0.028	17.15	0.00	>> 1	9
205	e	B	1.500	125.68	0.199	0.015	2.40	0.030	18.59	0.06	>> 1	44
210	e	B	1.500	91.12	0.124	0.015	2.40	0.024	17.30	0.00	>> 1	9
213	e	B	1.500	839.70	0.135	0.015	2.40	0.025	152.61	0.00	>> 1	9
215	e	B	1.500	37.69	0.124	0.015	2.40	0.024	7.15	0.00	>> 1	9
217	e	B	1.500	887.46	0.136	0.015	2.40	0.025	160.36	0.00	>> 1	9
220	e	B	1.500	42.16	0.124	0.015	2.40	0.024	8.00	0.00	>> 1	9
222	e	B	1.500	870.51	0.138	0.015	2.40	0.025	156.29	0.00	>> 1	9
225	e	B	1.500	94.67	0.124	0.015	2.40	0.024	17.97	0.00	>> 1	9
227	e	B	1.500	798.60	0.136	0.015	2.40	0.025	144.64	0.00	>> 1	9
229	e	B	1.500	58.64	0.183	0.015	2.40	0.028	9.06	0.05	>> 1	44
232	e	B	1.500	165.64	0.121	0.015	2.40	0.023	31.91	0.12	>> 1	44
235	e	B	1.500	122.39	0.117	0.015	2.40	0.023	23.97	0.08	>> 1	44
240	e	B	1.500	67.98	0.108	0.015	2.40	0.022	13.92	0.05	>> 1	44
249	e	B	1.500	72.83	0.121	0.015	2.40	0.023	14.03	0.00	>> 1	9
252	e	B	1.500	837.06	0.102	0.015	2.40	0.022	176.89	0.00	>> 1	9
255	e	B	1.500	375.13	0.231	0.015	2.40	0.032	51.38	10.18	5.047	41
255	e	S	1.500	269.79	0.166	0.015	2.40	0.027	43.90	9.28	4.731	41
257	e	B	1.500	57.78	0.286	0.015	2.40	0.035	7.09	0.20	>> 1	41
257	e	S	1.500	47.55	0.235	0.015	2.40	0.032	6.45	0.05	>> 1	41
261	e	B	1.500	1472.30	0.253	0.015	2.40	0.033	192.50	29.54	6.517	43
261	e	S	1.500	1030.08	0.177	0.015	2.40	0.028	162.25	25.89	6.267	43
262	e	B	1.500	141.09	0.299	0.023	2.40	0.044	20.89	1.17	>> 1	44
262	e	S	1.500	115.56	0.245	0.023	2.40	0.040	19.00	1.01	>> 1	44
265	e	B	1.500	561.58	0.479	0.023	2.40	0.056	65.07	6.28	>> 1	42
265	e	S	1.500	499.32	0.426	0.023	2.40	0.052	61.46	5.54	>> 1	42
267	e	B	1.500	262.10	0.186	0.023	2.40	0.035	49.82	9.30	5.357	44
267	e	S	1.500	171.86	0.122	0.023	2.40	0.029	41.08	8.91	4.610	44
272	e	B	1.500	226.99	0.204	0.015	2.40	0.030	33.18	7.86	4.222	41
272	e	S	1.500	147.95	0.133	0.015	2.40	0.024	27.10	7.86	3.448	41
275	e	B	1.500	260.53	0.257	0.015	2.40	0.033	33.78	3.63	9.305	43
275	e	S	1.500	188.62	0.186	0.015	2.40	0.029	28.93	3.63	7.970	43
279	e	B	1.500	407.18	0.288	0.015	2.40	0.035	49.76	10.88	4.574	43
279	e	S	1.500	306.48	0.217	0.015	2.40	0.031	43.40	10.28	4.221	43
282	e	B	1.500	484.46	0.344	0.015	2.40	0.038	54.04	9.31	5.804	43
282	e	S	1.500	390.59	0.277	0.015	2.40	0.035	48.67	8.85	5.500	43
289	e	B	1.500	421.43	0.183	0.015	2.40	0.028	65.21	25.58	2.549	42
289	e	S	1.500	267.55	0.116	0.015	2.40	0.023	52.68	23.36	2.255	42
290	e	B	1.500	334.73	0.196	0.015	2.40	0.029	49.98	17.06	2.930	42
290	e	S	1.500	222.69	0.130	0.015	2.40	0.024	41.23	15.38	2.681	42
294	e	B	1.500	1261.71	0.245	0.015	2.40	0.033	167.54	38.03	4.405	42
294	e	S	1.500	871.30	0.169	0.015	2.40	0.027	140.37	38.03	3.691	42
295	e	B	1.500	431.83	0.269	0.015	2.40	0.034	54.64	5.99	9.121	42
295	e	S	1.500	327.57	0.204	0.015	2.40	0.030	47.84	5.99	7.986	42
298	e	B	1.500	100.84	0.317	0.015	2.40	0.037	11.73	1.08	>> 1	44
298	e	S	1.500	85.15	0.268	0.015	2.40	0.034	10.81	1.08	>> 1	44
301	e	B	1.500	475.46	0.261	0.015	2.40	0.034	61.18	10.06	6.082	42
301	e	S	1.500	356.06	0.195	0.015	2.40	0.029	53.25	10.06	5.294	42
304	e	B	1.500	520.89	0.236	0.015	2.40	0.032	70.51	13.28	5.309	43
304	e	S	1.500	362.70	0.165	0.015	2.40	0.027	59.32	13.28	4.467	43
307	e	B	1.500	465.34	0.251	0.015	2.40	0.033	61.12	6.68	9.149	41
307	e	S	1.500	332.47	0.179	0.015	2.40	0.028	52.03	6.68	7.789	41
310	e	B	1.500	1534.47	0.246	0.015	2.40	0.033	203.51	27.23	7.474	43

	310	e	S	1.500	1060.68	0.170	0.015	2.40	0.027	170.59	25.67	6.645	43
	311	e	B	1.500	518.48	0.203	0.015	2.40	0.030	76.05	22.77	3.340	44
	311	e	S	1.500	346.14	0.135	0.015	2.40	0.025	62.82	22.77	2.759	44
	313	e	B	1.500	254.13	0.174	0.015	2.40	0.028	40.34	11.25	3.585	42
	313	e	S	1.500	159.34	0.109	0.015	2.40	0.022	32.42	11.25	2.882	42
	315	e	B	1.500	1455.45	0.248	0.015	2.40	0.033	192.20	27.47	6.997	43
	315	e	S	1.500	1009.86	0.172	0.015	2.40	0.027	161.38	23.81	6.778	43
	321	e	B	1.500	497.08	0.336	0.015	2.40	0.038	56.11	15.67	3.581	41
	321	e	S	1.500	398.35	0.269	0.015	2.40	0.034	50.40	15.67	3.216	41
	324	e	B	1.500	331.71	0.251	0.015	2.40	0.033	43.49	2.99	>> 1	41
	324	e	S	1.500	237.83	0.180	0.015	2.40	0.028	37.09	2.99	>> 1	41
	328	e	B	1.500	33.22	0.195	0.015	2.40	0.029	4.97	0.17	>> 1	42
	331	e	B	1.500	239.74	0.162	0.015	2.40	0.027	39.53	0.63	>> 1	42
	334	e	B	1.500	140.24	0.106	0.015	2.40	0.022	28.96	0.51	>> 1	42
	338	e	B	1.500	180.28	0.031	0.015	2.40	0.013	75.86	1.49	>> 1	43
	341	e	B	1.500	270.15	0.105	0.015	2.40	0.022	56.26	0.00	>> 1	9
	344	e	B	1.500	57.30	0.126	0.015	2.40	0.024	10.82	0.00	>> 1	9
	347	e	B	1.500	69.80	0.138	0.015	2.40	0.025	12.53	0.00	>> 1	9
	352	e	B	1.500	40.70	0.040	0.015	2.40	0.014	14.60	0.39	>> 1	41
	354	e	B	1.500	190.35	0.046	0.015	2.40	0.015	62.97	1.65	>> 1	41
	356	e	B	1.500	261.41	0.119	0.015	2.40	0.023	50.89	0.63	>> 1	42
	359	e	B	1.500	196.72	0.106	0.015	2.40	0.022	40.70	0.51	>> 1	42
	362	e	B	1.500	206.77	0.129	0.015	2.40	0.024	38.49	0.00	>> 1	9
	365	e	B	1.500	43.86	0.138	0.015	2.40	0.025	7.88	0.00	>> 1	9
	368	e	B	1.500	96.41	0.116	0.015	2.40	0.023	18.97	0.00	>> 1	9
	371	e	B	1.500	11.52	0.028	0.015	2.40	0.013	5.10	0.00	>> 1	9
	377	e	B	1.500	433.89	0.107	0.015	2.40	0.022	89.36	0.00	>> 1	9
	380	e	B	1.500	13.21	0.028	0.015	2.40	0.013	5.83	0.00	>> 1	9
	384	e	B	1.500	132.91	0.108	0.015	2.40	0.022	27.21	0.60	>> 1	43
	387	e	B	1.500	67.71	0.129	0.015	2.40	0.024	12.59	0.35	>> 1	43
	390	e	B	1.500	184.72	0.108	0.015	2.40	0.022	37.81	0.80	>> 1	43
	395	e	B	1.500	196.56	0.139	0.015	2.40	0.025	35.15	0.54	>> 1	41
	398	e	B	1.500	239.14	0.170	0.015	2.40	0.027	38.48	0.62	>> 1	42
	401	e	B	1.500	33.22	0.195	0.015	2.40	0.029	4.97	0.17	>> 1	42
	406	e	B	1.500	127.29	0.114	0.015	2.40	0.023	25.27	0.36	>> 1	42
	409	e	B	1.500	121.36	0.120	0.015	2.40	0.023	23.51	0.35	>> 1	42
	413	e	B	1.500	522.09	0.100	0.015	2.40	0.021	111.16	0.99	>> 1	41
	416	e	B	1.500	39.61	0.040	0.015	2.40	0.014	14.23	0.51	>> 1	43
	419	e	B	1.500	163.74	0.045	0.015	2.40	0.015	54.56	1.79	>> 1	43
	422	e	B	1.500	217.19	0.074	0.015	2.40	0.019	54.59	0.59	>> 1	41

#### VERIFICHE STATICHE DEGLI ELEMENTI IN MURATURA: **VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE**

(azioni ortogonali da analisi di modello 3D)

(D.M.14.1.2008 (NTC08), §4.5.6, §7.8.2.2.3)

Secondo §4.5.6.2, in analisi statica la pressoflessione per carichi laterali (pressoflessione ortogonale al piano medio della parete) è uno stato limite ultimo da verificare. Tale stato limite in PCM viene trattato secondo due distinte tipologie di verifica:

(1) utilizzando le azioni derivanti dall'analisi del modello spaziale della struttura, in analogia con la verifica a pressoflessione fuori piano proposta in §7.8.2.2.3. In questa formulazione gli effetti del secondo ordine riconducibili all'instabilizzazione fuori piano di una parete in muratura ordinaria vengono inclusi o meno a seconda della scelta del corrispondente parametro di calcolo;

(2) in alternativa è disponibile la procedura di verifica descritta in §4.5.6.2, identificata come 'Metodo semplificato: ipotesi di articolazione completa alle estremità della parete'.

Le verifiche vanno condotte con riferimento a normative di comprovata validità, con l'ipotesi di conservazione delle sezioni piane e trascurando la resistenza a trazione per flessione della muratura (§4.5.6).

Nel rispetto delle prescrizioni normative, PCM svolge la tipologia di verifica (1) in analogia alla corrispondente verifica descritta in dettaglio nel medesimo testo normativo per l'analisi sismica degli edifici in muratura (§7.8.2.2.3).

Le verifiche statiche, originariamente nate per edifici di nuova costruzione, possono essere svolte anche per gli edifici esistenti, provvedendo a sostituire la resistenza caratteristica  $f_k$  con i valori medi divisi per il fattore di confidenza:  $f_m/FC$  (§C8.7.1.5).

Per gli edifici esistenti, in §8.2 si prescrive che le disposizioni di carattere generale contenute negli altri capitoli del D.M. 14.1.2008 costituiscono il riferimento anche per le costruzioni esistenti: in particolare, quindi, le formulazioni dell'analisi statica relative agli edifici in muratura di nuova costruzione costituiscono il riferimento anche per gli edifici esistenti. Peraltro, nel testo normativo (D.M. 14.1.2008 e Circolare) non si evidenzia chiaramente la possibilità di non effettuare le verifiche statiche in caso di valutazione di sicurezza di edifici esistenti. Si deve però considerare che le verifiche statiche dipendenti dall'azione orizzontale del vento e caratterizzate da formulazioni molto precise (legate alle eccentricità strutturali, §4.5.6.2), tipiche della muratura nuova la cui regolarità geometrica è un dato intrinseco, potrebbero essere fuori luogo e inappropriate per le murature esistenti. Per gli edifici esistenti, oltretutto, il soddisfacimento della verifica sismica di strutture spesso massicce e molto pesanti dovrebbe garantire implicitamente la resistenza all'azione del vento: in altre parole, potrebbe essere ragionevole evitare l'esecuzione delle verifiche statiche.

Il valore del momento di collasso per azioni perpendicolari al piano della parete viene calcolato assumendo un diagramma delle compressioni rettangolare, un valore della resistenza pari a  $0.85 f_d$  e trascurando la resistenza a trazione della muratura.

In alternativa, PCM prevede la possibilità di adottare per la muratura la legge di comportamento parabolico-rettangolare: il momento ultimo viene quindi calcolato attraverso l'elaborazione del dominio di resistenza N-M. Per gli elementi in muratura armata (sia in edifici nuovi, sia in murature esistenti rinforzate con armature), viene sempre utilizzato il diagramma parabola-rettangolo. Oltre ai risultati riportati in tabella, specifiche rappresentazioni grafiche di PCM evidenziano il dominio di resistenza ed i punti rappresentativi degli stati di sollecitazione sottoposti a verifica di sicurezza.

$f_d = f_k / \gamma_M$  è la resistenza a compressione di calcolo della muratura nuova. Per la muratura esistente, il parametro descrittivo del materiale è la resistenza a compressione media  $f_m$ , definita in base alla tipologia della muratura e ad opportuni fattori correttivi riguardanti le caratteristiche dell'organizzazione strutturale e degli eventuali interventi (§C8A.2, Tab.C8A.2.1).  $f_m$  sostituisce  $f_k$  nella formulazione di  $f_d$ ; inoltre,  $\gamma_M$  deve essere moltiplicato per il Fattore di Confidenza  $F_C$  (§8.5.4, §C.8.7.1.5, Tab.C8A.1), definito in input nei Parametri di Calcolo, e che normalmente assume i valori 1.35, 1.20, 1.00 rispettivamente per i livelli di conoscenza LC1, LC2, LC3 (si osservi che dal livello di conoscenza dipende anche il valore adottato per  $f_m$ ).

Per le verifiche statiche viene utilizzato il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_M$  definito in §4.5.6.1 (che assume valori compresi fra 2.0 e 3.0), il cui valore è specificato nei Parametri di Calcolo.

Si ha pertanto il seguente schema di valutazione della resistenza di calcolo (o: di progetto)  $f_d$  (analisi lineare):

**Muratura nuova:** da §7.8.2.2.1:  $f_d = f_k / \gamma_M$ .

**Muratura esistente:** è nota  $f_m$  (dipendente, fra l'altro, dal livello di conoscenza). Da §C.8.7.1.5:  $f_d = f_m / \gamma_M / F_C$ .

Le verifiche statiche a pressoflessione ortogonale con azioni da modello 3D, come le altre verifiche di resistenza statiche, sono condotte allo **stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV)**; non è infatti necessario eseguire verifiche statiche a stati limite di esercizio (§4.5.6.3). Le sollecitazioni di progetto derivano direttamente dall'analisi. Per i nuovi edifici è possibile che sia richiesta la **verifica di robustezza del progetto (§3.1.1)**: in tal caso, le sollecitazioni di progetto vengono determinate incrementando i valori del del momento flettente risultanti dall'analisi di una quota pari all'1% dello sforzo normale (evitando le combinazioni di carico dove si considera l'azione del vento) moltiplicata - a favore di sicurezza, indipendentemente dalla sezione di verifica - per l'altezza (=luce deformabile in direzione ortogonale) dell'elemento.

Per quanto riguarda l'eventuale **verifica di stabilità**, eseguita se è stata scelta la corrispondente opzione dei parametri di calcolo, essa viene svolta applicando le formulazioni proposte nei seguenti riferimenti bibliografici:  
Schultz, A.E., J.G. Mueffelman, and N.J. Ojard: "Critical Axial Loads for Transverse Loaded Masonry Walls ", Proceedings, 12th International Brick/Block Masonry Conference, 2000, pp. 1633-1646;  
Masonry Standards Joint Committee: "Building Code Requirements for Masonry Structures", ACI 530-99/ASCE 5-99/TMS 402-99, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, American Society of Civil Engineers, Reston, VA, The Masonry Society, Boulder, CO, 1999.

Il **carico critico** viene calcolato tenendo conto dell'influenza dell'eccentricità dello sforzo normale e della flessione dovuta alle azioni trasversali, attraverso la seguente relazione:

$$(P_{crit} / P_E) = [ 1 - 2 ( e_a + \lambda e_r ) / t ]^3 = [ 1 - 2 e_a / t - 2 \lambda e_r / t ]^3$$

dove  $P_E$  è il carico critico euleriano:  $P_E = \pi^2 EJ / l_0^2$

essendo: EJ la rigidezza flessionale dell'intera sezione trasversale della parete valutata nel piano ortogonale (il piano di minima inerzia),  $l_0$  è la lunghezza libera di inflessione, assunta inizialmente pari all'altezza della parete nello schema di riferimento (asta incernierata). Il carico critico viene poi corretto utilizzando le relazioni proposte in letteratura tecnica per i diversi tipi di vincolamento interno, tenendo conto anche del carico assiale variabile (determinato, per le pareti in muratura, dagli effetti del peso proprio).

Inoltre:  $e_a$  e  $e_r$  sono le eccentricità corrispondenti rispettivamente al carico verticale e al momento flettente;  $\lambda$  è un coefficiente pari a 0.813 per il momento lineare e a 0.905 per il momento parabolico dovuto a carico distribuito,  $t$  è lo spessore della parete.

Il calcolo di verifica determina il minimo ed il massimo valore del carico critico entro i quali deve essere compreso il carico verticale di progetto (riferito alla sezione di mezzeria della luce deformabile ortogonale), affinché lo stato di sollecitazione resti compreso nel **dominio di stabilità**; i dettagli sul metodo sono riportati nella manualistica associata al software PCM.

La verifica di stabilità si riferisce all'asta nel suo complesso. Se la verifica di stabilità è più sfavorevole rispetto alla verifica di resistenza, il valore dello sforzo normale ultimo  $N_u$  viene sostituito dal Carico critico, ed è preceduto da un asterisco \*. In tal caso, il corrispondente coefficiente di sicurezza fa riferimento alla verifica di stabilità.

**Simbologia** utilizzata nel software PCM:

**N.** = numero progressivo dell'elemento murario

**x Sez.** = ascissa della sezione di verifica. La sezione indicata corrisponde alla verifica più sfavorevole lungo la luce deformabile dell'asta; nel caso sia stata scelta l'opzione di eseguire la verifica nella mezzeria della parete, la sezione si riferisce alla mezzeria della luce deformabile

**P** = forza assiale positiva se di compressione

**fd** = valore di calcolo (o: di progetto) della resistenza a compressione

**Nu** = sforzo normale ultimo = 0.85  $f_d$ . La presenza di \* indica il valore del Carico critico (la verifica si riferisce alla stabilità)

**M** = momento di calcolo

**Mu** = momento di collasso per pressoflessione =  $(N t / 2) * (1 - N / N_u)$

**C.Sic.** = coefficiente di sicurezza dato dal rapporto  $M_u / M$ . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è  $\geq 1$

16. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (da modello 3D) (§4.5.6, §7.8.2.2.3) [ SLV ] - C.Sic: 1.029 (CCC ID 29)  
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	x Sez.	P	p	fk / fm	$\gamma_m$	fd	Nu	Mu	M	C.Sic.	ID
		(m)	(kN)	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	FC	(N/mm <sup>2</sup> )	(kN)	(kN m)	(kN m)		CCC
1	e	3.225	83.69	0.139	1.110	2.40	0.463	236.63	18.50	2.45	7.557	32
4	e	3.225	1544.01	0.188	1.110	2.40	0.463	3229.73	275.61	45.16	6.103	32
10	e	3.225	486.87	0.356	1.110	2.40	0.463	538.34	14.94	14.24	1.049	29
27	e	2.625	208.69	0.274	1.110	2.40	0.463	299.22	21.15	4.85	4.359	29
29	e	2.625	1474.56	0.251	1.110	2.40	0.463	2312.07	178.94	34.28	5.219	30
31	e	2.625	67.38	0.199	0.740	2.40	0.308	88.83	4.38	1.57	2.794	32
33	e	2.625	1654.64	0.262	1.110	2.40	0.463	2479.16	173.35	38.47	4.506	30
36	e	2.625	68.63	0.226	0.740	2.40	0.308	79.42	2.24	1.60	1.405	31
38	e	2.625	1715.60	0.264	1.110	2.40	0.463	2558.17	177.99	39.89	4.462	30
44	e	2.625	1531.82	0.246	1.110	2.40	0.463	2446.97	180.46	35.61	5.067	31
54	e	2.625	205.57	0.336	1.110	2.40	0.463	240.59	8.98	4.78	1.878	29
59	e	2.625	154.40	0.339	1.110	2.40	0.463	178.79	6.32	3.59	1.760	31
62	e	2.625	203.04	0.332	1.110	2.40	0.463	240.59	9.51	4.72	2.014	29
67	e	2.625	789.18	0.245	1.110	2.40	0.463	1263.85	93.37	18.35	5.088	29
69	e	2.625	2217.29	0.218	0.740	2.40	0.308	2659.80	116.20	51.55	2.254	31
70	e	3.225	357.11	0.145	0.740	2.40	0.308	643.77	51.68	10.45	4.948	29
73	e	2.625	210.16	0.350	1.110	2.40	0.463	236.11	6.93	4.89	1.418	29
78	e	2.625	501.64	0.242	1.110	2.40	0.463	814.95	57.86	11.66	4.961	31
82	e	3.400	1430.10	0.181	1.110	2.40	0.463	3098.32	250.25	44.33	5.645	31
88	e	3.400	491.92	0.330	1.110	2.40	0.463	586.19	25.71	15.25	1.686	29
96	e	3.400	228.14	0.355	1.110	2.40	0.463	252.98	7.28	7.07	1.029	29
105	e	3.400	342.08	0.148	0.740	2.40	0.308	604.93	48.31	10.60	4.555	9
108	e	3.400	458.31	0.191	0.740	2.40	0.308	628.44	40.32	14.21	2.838	29
111	e	2.625	370.72	0.200	1.110	2.40	0.463	728.85	54.65	8.62	6.340	32
113	e	2.625	156.19	0.343	1.110	2.40	0.463	178.79	5.92	3.63	1.631	32
116	e	2.625	216.96	0.355	1.110	2.40	0.463	240.59	6.39	5.04	1.267	29
122	e	2.625	599.61	0.248	1.110	2.40	0.463	951.05	69.80	13.94	5.006	29
123	e	2.625	518.43	0.229	1.110	2.40	0.463	888.88	68.06	12.05	5.646	30
124	e	3.225	398.68	0.159	0.740	2.40	0.308	655.52	50.77	11.66	4.353	30
127	e	1.625	181.82	0.073	0.740	2.40	0.308	655.52	42.70	3.32	>> 1	29
130	e	1.625	208.97	0.092	0.740	2.40	0.308	592.59	42.61	3.81	>> 1	31
131	e	1.625	241.81	0.100	0.740	2.40	0.308	634.03	47.12	4.41	>> 1	29
132	e	1.625	60.21	0.132	0.740	2.40	0.308	119.20	8.94	1.10	8.135	30
135	e	1.625	84.92	0.139	0.740	2.40	0.308	160.40	11.99	1.55	7.735	32
141	e	1.625	171.86	0.092	0.740	2.40	0.308	487.32	33.38	3.14	>> 1	31
144	e	1.625	153.52	0.064	0.740	2.40	0.308	628.44	37.71	2.80	>> 1	31
147	e	1.625	129.59	0.056	0.740	2.40	0.308	604.93	33.09	2.37	>> 1	29
150	e	1.625	57.56	0.174	0.740	2.40	0.308	86.54	4.90	1.05	4.661	29

153	e	1.625	181.64	0.122	0.740	2.40	0.308	390.79	31.59	3.31	9.531	29
156	e	1.625	162.84	0.154	0.740	2.40	0.308	276.83	21.79	2.97	7.333	32
161	e	1.625	92.29	0.143	0.740	2.40	0.308	168.65	13.58	1.68	8.063	29
173	e	1.625	590.35	0.075	0.740	2.40	0.308	2065.54	137.03	10.77	>> 1	31
176	e	1.625	207.21	0.100	0.740	2.40	0.308	543.30	38.45	3.78	>> 1	29
178	e	1.625	90.12	0.150	0.740	2.40	0.308	157.41	11.56	1.64	7.027	29
183	e	1.625	138.80	0.057	0.740	2.40	0.308	643.77	35.38	2.53	>> 1	29
186	e	1.625	1025.83	0.101	0.740	2.40	0.308	2659.80	198.51	18.72	>> 1	29
187	e	1.625	324.99	0.101	0.740	2.40	0.308	842.57	62.89	5.93	>> 1	29
189	e	1.625	60.78	0.134	0.740	2.40	0.308	119.20	8.94	1.11	8.056	29
192	e	1.625	94.74	0.155	0.740	2.40	0.308	160.40	11.63	1.73	6.729	29
197	e	1.625	59.19	0.129	0.740	2.40	0.308	120.30	9.02	1.08	8.350	29
200	e	1.625	95.22	0.156	0.740	2.40	0.308	160.40	11.61	1.74	6.680	29
205	e	1.625	111.04	0.176	0.740	2.40	0.308	165.11	11.45	2.03	5.653	31
210	e	1.625	74.06	0.101	0.740	2.40	0.308	192.03	14.33	1.35	>> 1	29
213	e	1.625	707.47	0.114	0.740	2.40	0.308	1631.31	126.21	12.91	9.775	31
215	e	1.625	30.63	0.101	0.740	2.40	0.308	79.42	4.53	0.56	8.096	29
217	e	1.625	768.47	0.118	0.740	2.40	0.308	1705.45	132.99	14.02	9.483	30
220	e	1.625	34.27	0.101	0.740	2.40	0.308	88.83	5.66	0.63	9.053	29
222	e	1.625	751.51	0.119	0.740	2.40	0.308	1652.78	129.09	13.72	9.412	30
225	e	1.625	76.93	0.101	0.740	2.40	0.308	199.48	15.83	1.40	>> 1	29
227	e	1.625	677.25	0.115	0.740	2.40	0.308	1541.38	127.19	12.36	>> 1	29
229	e	1.625	57.40	0.180	0.740	2.40	0.308	83.79	4.50	1.05	4.297	30
232	e	1.625	170.10	0.124	0.740	2.40	0.308	358.89	28.72	3.10	9.253	31
235	e	1.625	145.37	0.139	0.740	2.40	0.308	273.42	21.85	2.65	8.237	29
240	e	1.625	80.91	0.128	0.740	2.40	0.308	165.06	13.24	1.48	8.967	31
249	e	1.625	58.44	0.097	0.740	2.40	0.308	157.75	12.58	1.07	>> 1	29
252	e	1.625	597.22	0.073	0.740	2.40	0.308	2153.15	147.60	10.90	>> 1	29
255	e	1.625	335.21	0.207	0.740	2.40	0.308	425.33	22.37	7.79	2.871	29
261	e	2.625	1339.29	0.230	0.740	2.40	0.308	1526.54	52.57	31.14	1.688	32
262	e	2.625	130.84	0.277	1.110	2.40	0.463	185.75	12.18	3.04	4.005	30
267	e	2.625	221.86	0.157	1.110	2.40	0.463	553.79	41.89	5.16	8.121	12
272	e	2.625	193.57	0.174	0.740	2.40	0.308	291.70	19.54	4.50	4.341	29
275	e	2.625	238.54	0.235	0.740	2.40	0.308	265.75	7.33	5.55	1.321	30
289	e	2.625	350.86	0.152	0.740	2.40	0.308	603.68	40.41	8.16	4.954	30
290	e	2.625	288.74	0.169	0.740	2.40	0.308	448.01	28.23	6.71	4.205	32
294	e	2.625	1141.16	0.222	0.740	2.40	0.308	1347.81	55.11	26.53	2.077	30
301	e	2.625	434.77	0.238	0.740	2.40	0.308	478.04	11.81	10.11	1.168	32
304	e	2.625	465.83	0.211	0.740	2.40	0.308	577.42	27.01	10.83	2.494	32
307	e	2.625	422.60	0.228	0.740	2.40	0.308	486.69	16.69	9.83	1.699	30
310	e	2.625	1389.03	0.223	0.740	2.40	0.308	1635.44	65.92	32.29	2.041	32
311	e	2.625	444.49	0.174	0.740	2.40	0.308	670.57	41.21	10.33	3.988	30
313	e	2.625	213.15	0.146	0.740	2.40	0.308	382.13	25.92	4.96	5.230	32
315	e	2.625	1319.71	0.225	0.740	2.40	0.308	1538.28	60.01	30.68	1.956	32
324	e	2.625	301.42	0.228	0.740	2.40	0.308	345.79	11.60	7.01	1.656	30
328	e	1.475	33.49	0.197	0.740	2.40	0.308	44.66	1.19	0.56	2.120	30
331	e	1.475	224.09	0.152	0.740	2.40	0.308	387.62	28.36	3.75	7.556	30
334	e	1.475	110.26	0.084	0.740	2.40	0.308	345.79	22.53	1.85	>> 1	32
338	e	1.475	0.20	0.000	0.740	2.40	0.308	1538.28	0.06	0.06	1.067	43
341	e	1.475	200.58	0.078	0.740	2.40	0.308	676.33	38.80	3.36	>> 1	30
344	e	1.475	45.76	0.100	0.740	2.40	0.308	119.64	7.77	0.77	>> 1	32
347	e	1.475	56.69	0.112	0.740	2.40	0.308	132.47	8.92	0.95	9.392	30
356	e	1.475	214.87	0.098	0.740	2.40	0.308	577.42	40.47	3.60	>> 1	31
359	e	1.475	154.41	0.083	0.740	2.40	0.308	486.69	31.63	2.59	>> 1	32
362	e	1.475	176.31	0.110	0.740	2.40	0.308	420.17	30.70	2.95	>> 1	30
365	e	1.475	39.54	0.124	0.740	2.40	0.308	83.34	5.51	0.66	8.315	32
368	e	1.475	80.49	0.097	0.740	2.40	0.308	217.16	15.20	1.35	>> 1	31
377	e	1.475	341.01	0.084	0.740	2.40	0.308	1064.15	73.00	5.71	>> 1	32
384	e	1.475	99.81	0.081	0.740	2.40	0.308	322.45	18.95	1.67	>> 1	30
387	e	1.475	54.82	0.105	0.740	2.40	0.308	137.23	9.05	0.92	9.859	30
390	e	1.475	143.01	0.084	0.740	2.40	0.308	448.01	26.77	2.40	>> 1	30
395	e	1.475	177.10	0.125	0.740	2.40	0.308	370.48	27.73	2.97	9.349	31
398	e	1.475	225.51	0.160	0.740	2.40	0.308	369.07	26.32	3.78	6.967	29
401	e	1.475	33.49	0.197	0.740	2.40	0.308	44.66	1.19	0.56	2.120	30
406	e	1.475	96.92	0.087	0.740	2.40	0.308	291.70	19.42	1.62	>> 1	29
409	e	1.475	100.13	0.099	0.740	2.40	0.308	265.75	18.72	1.68	>> 1	31
413	e	1.475	397.48	0.077	0.740	2.40	0.308	1361.68	88.66	6.66	>> 1	29
422	e	1.475	141.15	0.048	0.740	2.40	0.308	766.29	36.27	2.36	>> 1	29

**VERIFICHE STATICHE A STATO LIMITE DI TIPO GEOTECNICO (GEO):**  
**CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO E SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA**  
(D.M.14.1.2008 (NTC08), §6.4.2.1)

PCM esegue automaticamente le verifiche allo stato limite ultimo di tipo geotecnico (GEO) (verifica di capacità portante del terreno e di scorrimento sul piano di posa) utilizzando l'Approccio 2 (§2.6.1), dove i coefficienti parziali definiti per le azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e la resistenza globale del sistema (R) assumono i valori (§6.4.2.1):

**A1 + M1 + R3**

Con questo approccio, sono incrementate le azioni (A), invariati i parametri geotecnici (M) e ridotta la resistenza (R).

**A1** (tab. 6.2.I) definisce i coefficienti parziali per le azioni  $\gamma_F$  (distinti in:  $\gamma_{G1}$ ,  $\gamma_{G2}$ ,  $\gamma_P$  e  $\gamma_Q$ ) già applicati nella generazione delle combinazioni di carico delle quali si esamineranno i risultati. Il campo di tensioni sul terreno generato da ognuna delle combinazioni di carico risulta quindi coerente con i valori dei  $\gamma_F$  indicati dalla Norma.

**M1** (tab. 6.2.II) indica il coefficiente parziale per i materiali  $\gamma_M$  che deve essere applicato ai parametri geotecnici del terreno: tangente dell'angolo di resistenza al taglio, coesione efficace, resistenza non drenata, peso dell'unità di volume. Si ha:  $\gamma_M=1.0$  (cioè: nessuna variazione dei parametri).

**R3** (tab. 6.4.I) definisce il coefficiente parziale per la resistenza, pari a 2.3 per la capacità portante, e ad 1.1 per lo scorrimento sul piano di posa. Per la verifica di resistenza strutturale della trave di fondazione (stato limite STR) il coefficiente  $\gamma_R$  non deve essere portato in conto.

Si ipotizza che il modello globale dell'edificio contenga sia le travi di fondazione sia la struttura in elevazione, e le sollecitazioni sono calcolate tenendo conto dell'interazione fra fondazioni e struttura sovrastante; le fondazioni sono schematizzate come aste su suolo elastico, e normalmente considerate rigide sotto i maschi e deformabili in corrispondenza delle aperture.

In Analisi Statica, le massime tensioni sul terreno (ottenute considerando le varie combinazioni di carico statiche) sono confrontate con la capacità portante (ridotta di 2.3); per la verifica a scorrimento, il taglio globale agente lungo una direzione viene confrontato con la resistenza a scorrimento (ridotta di 1.1). I seguenti parametri: K Winkler, Base di appoggio, Capacità portante ( $q_{lim}$ ): sono proprietà di ogni singola trave di fondazione e vengono definiti nei Dati Aste. Sia il coefficiente di sottofondo che la capacità portante possono infatti variare a causa delle diverse dimensioni geometriche delle travi di fondazioni. Dato comune a tutte le fondazioni è invece l'angolo d'attrito fondazione-terreno:  $\delta_k$ , da cui: il coefficiente d'attrito ( $\tan \delta_k$ ). Per la verifica Statica, le combinazioni di carico fondamentali utilizzate per le verifiche agli stati limite ultimi in analisi statica sono del tipo (§2.5.3):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

dove per i coefficienti  $\gamma_{G1}$ ,  $\gamma_{G2}$ ,  $\gamma_P$  e  $\gamma_Q$  si applica quando indicato in §2.6.1.

**Simbologia** utilizzata nel software PCM:

#### Verifica di capacità portante del terreno

**N.asta** = numero progressivo dell'asta (trave di fondazione, o trave su suolo elastico)

**K Winkler** = coefficiente di sottofondo della trave su suolo elastico

**$q_{lim}$**  = capacità portante corrispondente all'asta, calcolata ad esempio con la formulazione di Terzaghi:

$$q_{lim} = c N_c + q_0 N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

essendo:

$c N_c$  = contributo della coesione lungo le superfici di rottura;

$q_0 N_q$  = effetto stabilizzante del terreno ai lati della fondazione sul piano di posa;

$\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$  = contributo della resistenza di attrito dovuta al peso del terreno del terreno all'interno delle superfici di scorrimento.

**Rd** = valore di progetto della resistenza =  $q_{lim} / \gamma_R$

**Nodo i** = nodo iniziale dell'asta

**sZ,i** = spostamento verticale del nodo i

**sT,i** = tensione di contatto nel nodo i

**Ed,i** = valore di progetto dell'azione in corrispondenza del nodo i (tensione sul terreno risultante dal calcolo)

**C.Sic. i** = coefficiente di sicurezza, fornito dal rapporto:  $Rd / Ed,i$ . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è  $\geq 1$

**Nodo j** = nodo finale dell'asta

**sZ,j** = spostamento verticale del nodo j

**sT,j** = tensione di contatto nel nodo j

**Ed,j** = valore di progetto dell'azione in corrispondenza del nodo j (tensione sul terreno risultante dal calcolo)

**C.Sic. j** = coefficiente di sicurezza, fornito dal rapporto:  $Rd / Ed,j$ . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è  $\geq 1$

#### Verifica di scorrimento sul piano di posa

In corrispondenza di tutti i nodi di fondazione (nodi vincolati su suolo elastico), vengono rilevate le seguenti azioni (forze):

**F orizz.X, F orizz. Y** = reazioni orizzontali competenti al nodo.

**F vert.** = carico verticale corrispondente al nodo. Avendo risolto la struttura nel suo insieme (fondazioni+sovrastuttura), poiché il nodo su suolo elastico alla Winkler non fornisce la reazione verticale, è comunque possibile fare riferimento allo sforzo normale alla base del maschio; questa azione interna contiene già il contributo del peso proprio delle travi di fondazione, regolarmente considerato nelle condizioni di carico.

Per ognuna delle due direzioni orizzontali del sistema globale di riferimento X,Y vengono infine riportati i seguenti parametri:

**Direz.** = direzione di riferimento (X o Y)

**F.orizz.tot.** = taglio globale agente lungo la direzione di riferimento

**F.vert.tot.** = carico verticale complessivo agente sul piano di posa delle fondazioni

**R** = valore di calcolo della resistenza. La resistenza di progetto si ottiene moltiplicando il carico verticale totale per  $\tan \delta_k$

**Ed** = valore di progetto dell'azione, coincidente con il taglio globale nella direzione di riferimento

**Rd** = valore di progetto della resistenza. Il coefficiente d'attrito di progetto è dato da:  $\tan \delta_d = \tan \delta_k / \gamma_\phi$ , dove:  $\gamma_\phi = 1$  (da tab. 6.2.II, colonna M1), applicando a  $\tan \delta_k$  il coefficiente parziale per  $\tan \phi$ . Risulta quindi:  $\tan \delta_d = \tan \delta_k$ . La resistenza di progetto si ottiene moltiplicando il carico verticale totale per  $\tan \delta_d$  e dividendo per 1.1

**C.Sic.** = coefficiente di sicurezza, fornito dal rapporto:  $Rd / Ed$ . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è  $\geq 1$

### 17. VERIFICHE PER STATO LIMITE ULTIMO DI TIPO GEOTECNICO (§6.4.2.1) [ SLV ] - C.Sic: 1.098 (CCC ID 31)

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC SLU)

#### VERIFICA DI CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO (§6.4.2.1) [ SLV ]

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC SLU)

N.asta	K Winkler	$q_{lim}$	Rd	Nodo	sZ,i	sT,i	Ed,i	C.Sic.	Nodo	sZ,j	sT,j	Ed,j	C.Sic.	ID
	(N/mm <sup>3</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )		i	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )		i	j	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )		j	CCC
457	0.050	0.450	0.196	506	-2.63	0.131	0.131	1.488	507	-2.08	0.104	0.104	1.879	32
458	0.050	0.450	0.196	507	-2.08	0.104	0.104	1.878	508	-2.96	0.148	0.148	1.320	30
459	0.050	0.450	0.196	509	-2.97	0.148	0.148	1.318	510	-2.00	0.100	0.100	1.955	30
460	0.050	0.450	0.196	510	-2.00	0.100	0.100	1.955	507	-2.08	0.104	0.104	1.878	30
461	0.050	0.450	0.196	511	-2.63	0.132	0.132	1.485	510	-2.00	0.100	0.100	1.956	31
462	0.050	0.450	0.196	513	-2.53	0.127	0.127	1.544	514	-2.03	0.101	0.101	1.929	32
463	0.050	0.450	0.196	514	-2.03	0.101	0.101	1.929	515	-1.98	0.099	0.099	1.974	32
464	0.050	0.450	0.196	515	-1.98	0.099	0.099	1.977	516	-2.18	0.109	0.109	1.796	31
465	0.050	0.450	0.196	515	-1.98	0.099	0.099	1.975	517	-2.08	0.104	0.104	1.878	29
466	0.050	0.450	0.196	517	-2.08	0.104	0.104	1.878	518	-1.93	0.096	0.096	2.030	29
467	0.050	0.450	0.196	518	-1.93	0.096	0.096	2.030	514	-2.03	0.101	0.101	1.929	32
468	0.050	0.450	0.196	519	-2.94	0.147	0.147	1.329	518	-1.93	0.096	0.096	2.030	30
469	0.050	0.450	0.196	517	-2.08	0.104	0.104	1.878	520	-2.94	0.147	0.147	1.330	30
727	0.050	0.450	0.196	735	-3.00	0.150	0.150	1.304	1	-2.98	0.149	0.149	1.313	31
728	0.050	0.450	0.196	1	-2.98	0.149	0.149	1.313	442	-2.98	0.149	0.149	1.314	31
729	0.050	0.450	0.196	736	-3.55	0.177	0.177	1.103	5	-3.38	0.169	0.169	1.157	31
730	0.050	0.450	0.196	737	-3.20	0.160	0.160	1.224	735	-3.00	0.150	0.150	1.304	31
731	0.050	0.450	0.196	5	-3.38	0.169	0.169	1.157	737	-3.20	0.160	0.160	1.224	31
732	0.050	0.450	0.196	738	-3.32	0.166	0.166	1.179	9	-3.34	0.167	0.167	1.171	29
733	0.050	0.450	0.196	9	-3.34	0.167	0.167	1.171	445	-3.36	0.168	0.168	1.163	29
734	0.050	0.450	0.196	739	-3.24	0.162	0.162	1.206	738	-3.32	0.166	0.166	1.179	29
735	0.050	0.450	0.196	13	-3.20	0.160	0.160	1.222	739	-3.25	0.162	0.162	1.205	31
736	0.050	0.450	0.196	21	-3.15	0.157	0.157	1.243	18	-3.14	0.157	0.157	1.247	29

737	0.050	0.450	0.196	20	-3.12	0.156	0.156	1.253	15	-3.16	0.158	0.158	1.237	30
738	0.050	0.450	0.196	18	-3.14	0.157	0.157	1.247	20	-3.13	0.156	0.156	1.250	29
739	0.050	0.450	0.196	444	-3.27	0.163	0.163	1.197	24	-3.25	0.163	0.163	1.203	29
740	0.050	0.450	0.196	26	-3.24	0.162	0.162	1.208	21	-3.15	0.157	0.157	1.243	29
741	0.050	0.450	0.196	24	-3.25	0.163	0.163	1.203	26	-3.24	0.162	0.162	1.208	29
742	0.050	0.450	0.196	29	-2.53	0.126	0.126	1.547	740	-2.62	0.131	0.131	1.496	31
743	0.050	0.450	0.196	740	-2.61	0.131	0.131	1.498	741	-2.71	0.135	0.135	1.444	32
744	0.050	0.450	0.196	36	-2.76	0.138	0.138	1.418	742	-2.80	0.140	0.140	1.398	31
745	0.050	0.450	0.196	742	-2.80	0.140	0.140	1.398	743	-3.13	0.156	0.156	1.252	32
746	0.050	0.450	0.196	743	-3.12	0.156	0.156	1.254	39	-3.16	0.158	0.158	1.239	29
747	0.050	0.450	0.196	744	-2.71	0.136	0.136	1.443	42	-2.67	0.134	0.134	1.463	32
748	0.050	0.450	0.196	42	-2.67	0.134	0.134	1.463	461	-2.64	0.132	0.132	1.484	32
749	0.050	0.450	0.196	745	-3.12	0.156	0.156	1.254	744	-2.71	0.136	0.136	1.443	32
750	0.050	0.450	0.196	45	-3.16	0.158	0.158	1.236	745	-3.11	0.155	0.155	1.259	30
751	0.050	0.450	0.196	746	-2.70	0.135	0.135	1.450	48	-2.61	0.130	0.130	1.501	29
752	0.050	0.450	0.196	747	-2.94	0.147	0.147	1.331	746	-2.70	0.135	0.135	1.451	32
754	0.050	0.450	0.196	464	-3.08	0.154	0.154	1.272	749	-2.95	0.147	0.147	1.328	29
755	0.050	0.450	0.196	749	-2.95	0.147	0.147	1.328	748	-2.87	0.144	0.144	1.363	29
756	0.050	0.450	0.196	750	-2.80	0.140	0.140	1.400	465	-2.64	0.132	0.132	1.481	29
757	0.050	0.450	0.196	748	-2.87	0.144	0.144	1.363	750	-2.80	0.140	0.140	1.400	29
758	0.050	0.450	0.196	455	-3.27	0.164	0.164	1.196	61	-3.20	0.160	0.160	1.222	30
759	0.050	0.450	0.196	61	-3.20	0.160	0.160	1.222	751	-3.13	0.157	0.157	1.248	29
760	0.050	0.450	0.196	751	-3.13	0.157	0.157	1.248	752	-2.90	0.145	0.145	1.347	29
761	0.050	0.450	0.196	752	-2.91	0.146	0.146	1.343	65	-3.04	0.152	0.152	1.286	30
762	0.050	0.450	0.196	753	-3.17	0.159	0.159	1.234	456	-3.22	0.161	0.161	1.217	30
763	0.050	0.450	0.196	65	-3.04	0.152	0.152	1.286	753	-3.17	0.159	0.159	1.234	30
764	0.050	0.450	0.196	458	-3.14	0.157	0.157	1.247	70	-3.09	0.155	0.155	1.265	30
765	0.050	0.450	0.196	70	-3.09	0.155	0.155	1.265	754	-3.05	0.152	0.152	1.283	30
766	0.050	0.450	0.196	754	-3.05	0.152	0.152	1.283	755	-2.92	0.146	0.146	1.341	29
767	0.050	0.450	0.196	755	-2.93	0.146	0.146	1.337	74	-3.06	0.153	0.153	1.280	30
768	0.050	0.450	0.196	756	-3.19	0.160	0.160	1.227	459	-3.24	0.162	0.162	1.209	30
769	0.050	0.450	0.196	74	-3.06	0.153	0.153	1.280	756	-3.19	0.160	0.160	1.227	30
770	0.050	0.450	0.196	79	-2.61	0.130	0.130	1.500	452	-2.77	0.139	0.139	1.413	31
771	0.050	0.450	0.196	443	-3.52	0.176	0.176	1.113	84	-3.40	0.170	0.170	1.152	30
772	0.050	0.450	0.196	84	-3.40	0.170	0.170	1.152	444	-3.27	0.163	0.163	1.197	29
773	0.050	0.450	0.196	450	-3.20	0.160	0.160	1.224	757	-3.24	0.162	0.162	1.209	29
774	0.050	0.450	0.196	757	-3.24	0.162	0.162	1.209	86	-3.28	0.164	0.164	1.192	29
775	0.050	0.450	0.196	758	-3.33	0.166	0.166	1.176	451	-3.42	0.171	0.171	1.144	30
776	0.050	0.450	0.196	86	-3.28	0.164	0.164	1.192	758	-3.33	0.166	0.166	1.175	29
777	0.050	0.450	0.196	759	-2.97	0.149	0.149	1.316	92	-2.78	0.139	0.139	1.408	31
778	0.050	0.450	0.196	92	-2.78	0.139	0.139	1.408	440	-2.59	0.129	0.129	1.513	31
779	0.050	0.450	0.196	473	-1.73	0.087	0.087	2.259	760	-3.08	0.154	0.154	1.272	29
780	0.050	0.450	0.196	99	-3.23	0.162	0.162	1.210	468	-3.37	0.168	0.168	1.161	29
781	0.050	0.450	0.196	466	-3.19	0.159	0.159	1.228	103	-3.19	0.160	0.160	1.225	31
782	0.050	0.450	0.196	103	-3.19	0.160	0.160	1.225	761	-3.20	0.160	0.160	1.222	31
783	0.050	0.450	0.196	761	-3.20	0.160	0.160	1.222	762	-3.23	0.162	0.162	1.211	31
784	0.050	0.450	0.196	762	-3.23	0.162	0.162	1.211	107	-3.22	0.161	0.161	1.214	31
785	0.050	0.450	0.196	107	-3.22	0.161	0.161	1.214	109	-3.22	0.161	0.161	1.217	31
786	0.050	0.450	0.196	109	-3.22	0.161	0.161	1.217	114	-3.24	0.162	0.162	1.208	31
787	0.050	0.450	0.196	114	-3.24	0.162	0.162	1.208	112	-3.27	0.163	0.163	1.198	31
788	0.050	0.450	0.196	112	-3.27	0.163	0.163	1.198	115	-3.29	0.165	0.165	1.188	31
789	0.050	0.450	0.196	115	-3.29	0.165	0.165	1.188	120	-3.45	0.172	0.172	1.135	31
790	0.050	0.450	0.196	120	-3.45	0.172	0.172	1.135	118	-3.46	0.173	0.173	1.131	31
791	0.050	0.450	0.196	118	-3.46	0.173	0.173	1.131	467	-3.47	0.173	0.173	1.128	31
792	0.050	0.450	0.196	467	-3.47	0.173	0.173	1.128	123	-3.41	0.171	0.171	1.146	31
793	0.050	0.450	0.196	123	-3.41	0.171	0.171	1.146	468	-3.37	0.169	0.169	1.161	30
794	0.050	0.450	0.196	466	-3.19	0.159	0.159	1.228	125	-3.13	0.156	0.156	1.251	31
795	0.050	0.450	0.196	125	-3.13	0.157	0.157	1.249	469	-3.09	0.154	0.154	1.268	32
797	0.050	0.450	0.196	471	-2.44	0.122	0.122	1.606	764	-2.44	0.122	0.122	1.602	29
798	0.050	0.450	0.196	764	-2.44	0.122	0.122	1.605	763	-2.63	0.132	0.132	1.488	30
799	0.050	0.450	0.196	765	-2.82	0.141	0.141	1.387	472	-2.85	0.143	0.143	1.372	30
800	0.050	0.450	0.196	763	-2.63	0.132	0.132	1.488	765	-2.82	0.141	0.141	1.387	30
801	0.050	0.450	0.196	462	-3.14	0.157	0.157	1.245	131	-3.09	0.155	0.155	1.265	30
802	0.050	0.450	0.196	131	-3.09	0.155	0.155	1.265	766	-3.04	0.152	0.152	1.286	30
803	0.050	0.450	0.196	766	-3.04	0.152	0.152	1.286	767	-2.81	0.140	0.140	1.394	29
804	0.050	0.450	0.196	767	-2.82	0.141	0.141	1.390	135	-2.97	0.148	0.148	1.318	30
805	0.050	0.450	0.196	768	-3.12	0.156	0.156	1.254	139	-3.23	0.161	0.161	1.212	30
806	0.050	0.450	0.196	135	-2.97	0.148	0.148	1.318	768	-3.12	0.156	0.156	1.254	30
808	0.050	0.450	0.196	447	-3.30	0.165	0.165	1.185	769	-2.76	0.138	0.138	1.416	31
809	0.050	0.450	0.196	770	-2.22	0.111	0.111	1.759	448	-2.44	0.122	0.122	1.602	31
810	0.050	0.450	0.196	457	-2.52	0.126	0.126	1.555	771	-2.03	0.102	0.102	1.927	29
811	0.050	0.450	0.196	144	-2.54	0.127	0.127	1.542	470	-3.04	0.152	0.152	1.286	29
812	0.050	0.450	0.196	445	-3.36	0.168	0.168	1.165	147	-3.47	0.174	0.174	1.127	31
813	0.050	0.450	0.196	147	-3.47	0.174	0.174	1.127	446	-3.57	0.178	0.178	1.098	31
814	0.050	0.450	0.196	521	-2.96	0.148	0.148	1.322	254	-2.93	0.147	0.147	1.334	30
815	0.050	0.450	0.196	254	-2.93	0.147	0.147	1.334	772	-2.91	0.145	0.145	1.346	30
816	0.050	0.450	0.196	772	-2.91	0.145	0.145	1.346	773	-2.96	0.148	0.148	1.320	30
817	0.050	0.450	0.196	773	-2.96	0.148	0.148	1.320	258	-2.96	0.148	0.148	1.320	30
818	0.050	0.450	0.196	258	-2.96	0.148	0.148	1.320	522	-2.96	0.148	0.148	1.320	30
819	0.050	0.450	0.196	262	-2.94	0.147	0.147	1.329	525	-2.94	0.147	0.147	1.330	30
820	0.050	0.450	0.196	532	-2.84	0.142	0.142	1.379	266	-2.85	0.142	0.142	1.374	31
821	0.050	0.450	0.196	266	-2.85	0.142	0.142	1.374	774	-2.86	0.143	0.143	1.368	31
822	0.050	0.450	0.196	774	-2.86	0.143	0.143	1.368	775	-2.97	0.149	0.149	1.317	31
823	0.050	0.450	0.196	775	-2.97	0.149	0.149	1.317	270	-2.97	0.149	0.149	1.317	31
824	0.050	0.450	0.196	270	-2.97	0.149	0.149	1.317	776	-2.97	0.148	0.148	1.318	31
825	0.050	0.450	0.196	776	-2.97	0.148	0.148	1.318	777	-2.90	0.145	0.145	1.351	31

837	0.050	0.450	0.196	288	-2.80	0.140	0.140	1.398	782	-2.76	0.138	0.138	1.416	32
838	0.050	0.450	0.196	782	-2.76	0.138	0.138	1.416	783	-2.71	0.135	0.135	1.445	32
839	0.050	0.450	0.196	783	-2.71	0.135	0.135	1.445	292	-2.71	0.135	0.135	1.444	32
840	0.050	0.450	0.196	292	-2.71	0.135	0.135	1.444	527	-2.71	0.136	0.136	1.443	32
841	0.050	0.450	0.196	784	-2.92	0.146	0.146	1.338	296	-2.95	0.147	0.147	1.326	32
842	0.050	0.450	0.196	296	-2.95	0.147	0.147	1.326	526	-2.98	0.149	0.149	1.315	32
843	0.050	0.450	0.196	525	-2.94	0.147	0.147	1.330	299	-2.94	0.147	0.147	1.330	30
844	0.050	0.450	0.196	785	-2.94	0.147	0.147	1.331	784	-2.93	0.146	0.146	1.336	29
845	0.050	0.450	0.196	299	-2.94	0.147	0.147	1.330	785	-2.94	0.147	0.147	1.331	30
846	0.050	0.450	0.196	529	-2.97	0.148	0.148	1.318	302	-2.97	0.148	0.148	1.318	29
847	0.050	0.450	0.196	302	-2.97	0.148	0.148	1.318	530	-2.96	0.148	0.148	1.320	29
848	0.050	0.450	0.196	786	-2.86	0.143	0.143	1.370	306	-2.85	0.142	0.142	1.373	30
849	0.050	0.450	0.196	306	-2.85	0.142	0.142	1.373	531	-2.84	0.142	0.142	1.378	30
850	0.050	0.450	0.196	787	-2.92	0.146	0.146	1.341	309	-2.90	0.145	0.145	1.348	30
851	0.050	0.450	0.196	788	-2.89	0.144	0.144	1.356	786	-2.86	0.143	0.143	1.370	30
852	0.050	0.450	0.196	309	-2.90	0.145	0.145	1.348	788	-2.89	0.144	0.144	1.356	30
853	0.050	0.450	0.196	522	-2.96	0.148	0.148	1.320	313	-2.96	0.148	0.148	1.320	30
854	0.050	0.450	0.196	789	-2.96	0.148	0.148	1.320	787	-2.92	0.146	0.146	1.341	30
855	0.050	0.450	0.196	313	-2.96	0.148	0.148	1.320	789	-2.96	0.148	0.148	1.320	30
856	0.050	0.450	0.196	790	-2.94	0.147	0.147	1.331	316	-2.89	0.145	0.145	1.353	29
857	0.050	0.450	0.196	316	-2.89	0.145	0.145	1.352	531	-2.85	0.142	0.142	1.373	32
858	0.050	0.450	0.196	791	-2.97	0.148	0.148	1.318	790	-2.94	0.147	0.147	1.331	29
859	0.050	0.450	0.196	319	-2.97	0.148	0.148	1.318	791	-2.97	0.148	0.148	1.318	29
860	0.050	0.450	0.196	527	-2.71	0.136	0.136	1.443	325	-2.81	0.140	0.140	1.393	32
861	0.050	0.450	0.196	325	-2.80	0.140	0.140	1.396	792	-2.91	0.146	0.146	1.344	30
862	0.050	0.450	0.196	792	-2.91	0.146	0.146	1.344	793	-2.95	0.147	0.147	1.327	30
863	0.050	0.450	0.196	793	-2.95	0.147	0.147	1.327	328	-2.95	0.147	0.147	1.327	30
864	0.050	0.450	0.196	328	-2.95	0.147	0.147	1.327	524	-2.95	0.147	0.147	1.327	30
865	0.050	0.450	0.196	523	-2.96	0.148	0.148	1.320	331	-2.96	0.148	0.148	1.322	29
866	0.050	0.450	0.196	331	-2.96	0.148	0.148	1.322	524	-2.95	0.147	0.147	1.328	29
867	0.050	0.450	0.196	527	-2.71	0.136	0.136	1.443	333	-2.71	0.136	0.136	1.442	32
868	0.050	0.450	0.196	333	-2.71	0.136	0.136	1.442	794	-2.71	0.136	0.136	1.442	32
869	0.050	0.450	0.196	794	-2.71	0.136	0.136	1.442	795	-2.80	0.140	0.140	1.396	32
870	0.050	0.450	0.196	795	-2.80	0.140	0.140	1.396	336	-2.86	0.143	0.143	1.367	32
871	0.050	0.450	0.196	336	-2.86	0.143	0.143	1.368	796	-2.92	0.146	0.146	1.340	29
872	0.050	0.450	0.196	796	-2.92	0.146	0.146	1.340	797	-2.97	0.148	0.148	1.318	30
873	0.050	0.450	0.196	797	-2.97	0.148	0.148	1.318	340	-2.97	0.148	0.148	1.318	30
909	0.050	0.450	0.196	803	-2.38	0.119	0.119	1.641	770	-2.24	0.112	0.112	1.748	29
910	0.050	0.450	0.196	448	-2.44	0.122	0.122	1.602	512	-2.46	0.123	0.123	1.589	31
911	0.050	0.450	0.196	512	-2.46	0.123	0.123	1.589	79	-2.61	0.130	0.130	1.500	31
912	0.050	0.450	0.196	513	-2.53	0.127	0.127	1.544	457	-2.52	0.126	0.126	1.555	32
913	0.050	0.450	0.196	771	-2.05	0.102	0.102	1.913	516	-2.18	0.109	0.109	1.796	31
968	0.050	0.450	0.196	439	-3.00	0.150	0.150	1.305	703	-3.00	0.150	0.150	1.305	31
969	0.050	0.450	0.196	703	-3.00	0.150	0.150	1.305	759	-2.97	0.149	0.149	1.316	31
970	0.050	0.450	0.196	769	-2.76	0.138	0.138	1.416	704	-2.55	0.127	0.127	1.536	31
971	0.050	0.450	0.196	704	-2.55	0.127	0.127	1.536	803	-2.38	0.119	0.119	1.645	31
972	0.050	0.450	0.196	441	-3.56	0.178	0.178	1.101	705	-3.55	0.177	0.177	1.104	31
973	0.050	0.450	0.196	705	-3.55	0.177	0.177	1.104	736	-3.55	0.177	0.177	1.103	31
974	0.050	0.450	0.196	15	-3.16	0.158	0.158	1.238	706	-3.20	0.160	0.160	1.224	29
975	0.050	0.450	0.196	706	-3.20	0.160	0.160	1.224	13	-3.20	0.160	0.160	1.222	29
976	0.050	0.450	0.196	511	-2.63	0.132	0.132	1.485	707	-2.46	0.123	0.123	1.593	31
977	0.050	0.450	0.196	707	-2.46	0.123	0.123	1.593	512	-2.46	0.123	0.123	1.589	31
978	0.050	0.450	0.196	741	-2.70	0.135	0.135	1.447	708	-3.37	0.168	0.168	1.163	29
979	0.050	0.450	0.196	708	-3.37	0.168	0.168	1.163	33	-3.37	0.168	0.168	1.161	29
980	0.050	0.450	0.196	33	-3.37	0.168	0.168	1.161	709	-3.33	0.166	0.166	1.175	29
981	0.050	0.450	0.196	709	-3.33	0.167	0.167	1.174	449	-3.32	0.166	0.166	1.180	30
982	0.050	0.450	0.196	448	-2.44	0.122	0.122	1.602	710	-2.45	0.123	0.123	1.597	31
983	0.050	0.450	0.196	710	-2.45	0.123	0.123	1.597	29	-2.53	0.126	0.126	1.547	31
984	0.050	0.450	0.196	711	-3.18	0.159	0.159	1.231	454	-3.19	0.159	0.159	1.227	30
985	0.050	0.450	0.196	39	-3.16	0.158	0.158	1.239	712	-3.17	0.159	0.159	1.233	30
986	0.050	0.450	0.196	712	-3.17	0.159	0.159	1.233	711	-3.18	0.159	0.159	1.231	30
987	0.050	0.450	0.196	460	-3.21	0.160	0.160	1.220	713	-3.19	0.160	0.160	1.225	30
988	0.050	0.450	0.196	713	-3.19	0.160	0.160	1.225	714	-3.18	0.159	0.159	1.229	30
989	0.050	0.450	0.196	714	-3.18	0.159	0.159	1.229	45	-3.16	0.158	0.158	1.236	30
990	0.050	0.450	0.196	463	-3.31	0.166	0.166	1.181	715	-3.25	0.162	0.162	1.204	30
991	0.050	0.450	0.196	715	-3.25	0.162	0.162	1.204	52	-3.13	0.156	0.156	1.252	30
992	0.050	0.450	0.196	52	-3.13	0.156	0.156	1.252	716	-3.05	0.153	0.153	1.282	30
993	0.050	0.450	0.196	716	-3.05	0.153	0.153	1.281	747	-2.93	0.147	0.147	1.334	29
994	0.050	0.450	0.196	48	-2.61	0.130	0.130	1.501	717	-2.54	0.127	0.127	1.538	29
995	0.050	0.450	0.196	717	-2.54	0.127	0.127	1.538	457	-2.52	0.126	0.126	1.555	29
996	0.050	0.450	0.196	760	-3.08	0.154	0.154	1.272	718	-3.09	0.154	0.154	1.268	29
997	0.050	0.450	0.196	718	-3.09	0.154	0.154	1.268	99	-3.23	0.162	0.162	1.210	29
998	0.050	0.450	0.196	516	-2.17	0.109	0.109	1.800	719	-2.40	0.120	0.120	1.632	29
999	0.050	0.450	0.196	719	-2.40	0.120	0.120	1.632	144	-2.54	0.127	0.127	1.542	29
1016	0.050	0.450	0.196	522	-2.96	0.148	0.148	1.320	728	-2.96	0.148	0.148	1.320	30
1017	0.050	0.450	0.196	728	-2.96	0.148	0.148	1.320	322	-2.97	0.148	0.148	1.318	30
1018	0.050	0.450	0.196	322	-2.97	0.148	0.148	1.318	729	-2.97	0.148	0.148	1.318	30
1019	0.050	0.450	0.196	524	-2.95	0.147	0.147	1.327	730	-2.94	0.147	0.147	1.329	30
1020	0.050	0.450	0.196	730	-2.94	0.147	0.147	1.329	262	-2.94	0.147	0.147	1.329	30
1021	0.050	0.450	0.196	729	-2.97	0.148	0.148	1.318	731	-2.97	0.148	0.148	1.319	30
1022	0.050	0.450	0.196	731	-2.97	0.148	0.148	1.319	523	-2.96	0.148	0.148	1.320	30
1023	0.050	0.450	0.196	340	-2.97	0.148	0.148	1.319	732	-2.97	0.148	0.148	1.318	29
1024	0.050	0.450	0.196	732	-2.97	0.148	0.148	1.318	528	-2.97	0.148	0.148	1.318	29
1025	0.050	0.450	0.196	529	-2.97	0.148	0.148	1.318	733	-2.97	0.148	0.148	1.318	29
1026	0.050	0.450	0.196	733	-2.97	0.148	0.148	1.318	319	-2.97	0.148	0.148	1.318	29
1027	0.050	0.450	0.196	452	-2.77	0.139	0.139	1.413	804	-2.76	0.138			

N.nodo	F orizz.X (kN)	F orizz.Y (kN)	F vert. (kN)
1	-1.19	0.75	123.80
5	2.01	51.93	2094.15
9	-0.12	-1.21	137.76
13	0.93	-10.82	576.83
18	2.27	0.13	476.66
24	2.83	1.05	273.77
29	1.65	6.96	248.26
33	-27.28	-27.71	1794.24
36	0.62	0.82	85.68
39	-14.82	-12.02	1998.03
42	0.45	0.58	85.18
45	-18.66	-18.81	2069.94
48	0.94	6.14	222.25
52	17.64	13.72	1871.67
55	-7.86	0.21	297.90
61	-4.68	-0.29	192.29
65	20.60	-0.19	237.94
70	-2.43	-0.13	179.23
74	21.07	-0.22	235.26
79	55.72	22.79	958.88
82	45.60	30.97	2771.39
84	-17.44	0.78	521.86
86	9.21	0.44	242.80
92	-17.33	37.70	614.82
99	20.22	-10.54	1987.47
103	0.16	-0.18	148.54
107	0.16	-11.24	595.81
112	0.77	0.32	476.03
118	0.43	-0.35	272.45
123	0.16	-0.13	505.31
125	-3.13	0.03	620.68
128	25.28	24.19	468.01
131	-3.06	-0.20	180.98
135	23.60	0.08	248.85
141	-112.99	-14.79	728.15
144	120.33	-25.07	640.14
147	-11.33	-3.44	565.26
254	-2.76	0.96	421.31
258	0.13	0.00	64.56
262	19.35	-7.17	1657.13
266	0.26	0.89	155.93
270	1.21	-0.31	611.19
274	0.61	6.54	296.12
277	-6.01	0.23	253.65
280	3.17	0.33	292.65
284	9.01	-2.79	460.14
288	8.47	-1.51	543.15
292	0.00	0.12	91.84
296	4.16	-18.36	475.75
299	2.74	-9.73	381.42
302	2.49	-15.10	1421.83
306	1.46	-1.02	484.16
309	0.00	0.78	111.32
313	0.80	-1.70	534.24
316	11.62	1.16	586.08
319	1.03	-0.47	523.54
322	16.90	0.15	1729.33
325	1.54	12.05	583.14
328	-0.26	-5.56	292.36
331	17.27	-5.20	1639.87
333	0.00	0.12	90.75
336	-10.28	1.69	557.61
340	1.06	-0.64	373.19

Direz.	F.orizz.tot. (kN)	F.vert.tot. (kN)	R (kN)	Ed (kN)	Rd (kN)	C.Sic.
X	214.30	40380.53	17978.57	214.30	16344.15	>> 1
Y	17.71	40380.53	17978.57	17.71	16344.15	>> 1

18. VERIFICHE IN FONDAZIONE PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO (§6.4.2.2) [ SLE ]  
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC SLE)

N.asta	K Winkler (N/mm^3)	Nodo i	sZ,i (mm)	sT,i (N/mm^2)	Nodo j	sZ,j (mm)	sT,j (N/mm^2)	ID CCC
457	0.050	506	-1.88	0.094	507	-1.50	0.075	9
458	0.050	507	-1.50	0.075	508	-2.16	0.108	9
459	0.050	509	-2.17	0.108	510	-1.44	0.072	9
460	0.050	510	-1.44	0.072	507	-1.50	0.075	9
461	0.050	511	-1.88	0.094	510	-1.44	0.072	9
462	0.050	513	-1.85	0.092	514	-1.47	0.073	9
463	0.050	514	-1.47	0.073	515	-1.43	0.072	9
464	0.050	515	-1.43	0.072	516	-1.60	0.080	9
465	0.050	515	-1.43	0.072	517	-1.50	0.075	9
466	0.050	517	-1.50	0.075	518	-1.39	0.070	9
467	0.050	518	-1.39	0.070	514	-1.47	0.073	9
468	0.050	519	-2.15	0.107	518	-1.39	0.070	9
469	0.050	517	-1.50	0.075	520	-2.15	0.107	9
727	0.050	735	-2.21	0.111	1	-2.20	0.110	9

728	0.050	1	-2.20	0.110	442	-2.19	0.110	9
729	0.050	736	-2.65	0.133	5	-2.52	0.126	9
730	0.050	737	-2.37	0.119	735	-2.21	0.111	9
731	0.050	5	-2.52	0.126	737	-2.37	0.119	9
732	0.050	738	-2.45	0.123	9	-2.47	0.124	9
733	0.050	9	-2.47	0.124	445	-2.49	0.125	9
734	0.050	739	-2.39	0.120	738	-2.45	0.123	9
735	0.050	13	-2.36	0.118	739	-2.39	0.120	9
736	0.050	21	-2.33	0.116	18	-2.32	0.116	9
737	0.050	20	-2.31	0.116	15	-2.33	0.116	9
738	0.050	18	-2.32	0.116	20	-2.31	0.116	9
739	0.050	444	-2.43	0.121	24	-2.42	0.121	9
740	0.050	26	-2.40	0.120	21	-2.33	0.116	9
741	0.050	24	-2.42	0.121	26	-2.40	0.120	9
742	0.050	29	-1.84	0.092	740	-1.90	0.095	9
743	0.050	740	-1.90	0.095	741	-1.97	0.098	9
744	0.050	36	-2.01	0.100	742	-2.04	0.102	9
745	0.050	742	-2.04	0.102	743	-2.26	0.113	9
746	0.050	743	-2.26	0.113	39	-2.28	0.114	9
747	0.050	744	-1.97	0.099	42	-1.95	0.097	9
748	0.050	42	-1.95	0.097	461	-1.92	0.096	9
749	0.050	745	-2.25	0.112	744	-1.97	0.099	9
750	0.050	45	-2.28	0.114	745	-2.25	0.112	9
751	0.050	746	-1.96	0.098	48	-1.90	0.095	9
752	0.050	747	-2.14	0.107	746	-1.96	0.098	9
754	0.050	464	-2.24	0.112	749	-2.15	0.108	9
755	0.050	749	-2.15	0.108	748	-2.10	0.105	9
756	0.050	750	-2.05	0.102	465	-1.94	0.097	9
757	0.050	748	-2.10	0.105	750	-2.05	0.102	9
758	0.050	455	-2.37	0.119	61	-2.32	0.116	9
759	0.050	61	-2.32	0.116	751	-2.27	0.114	9
760	0.050	751	-2.27	0.114	752	-2.10	0.105	9
761	0.050	752	-2.10	0.105	65	-2.19	0.110	9
762	0.050	753	-2.29	0.114	456	-2.32	0.116	9
763	0.050	65	-2.19	0.110	753	-2.29	0.114	9
764	0.050	458	-2.26	0.113	70	-2.23	0.112	9
765	0.050	70	-2.23	0.112	754	-2.20	0.110	9
766	0.050	754	-2.20	0.110	755	-2.11	0.105	9
767	0.050	755	-2.11	0.105	74	-2.20	0.110	9
768	0.050	756	-2.30	0.115	459	-2.33	0.116	9
769	0.050	74	-2.20	0.110	756	-2.30	0.115	9
770	0.050	79	-1.90	0.095	452	-2.02	0.101	9
771	0.050	443	-2.63	0.132	84	-2.54	0.127	9
772	0.050	84	-2.54	0.127	444	-2.43	0.121	9
773	0.050	450	-2.35	0.118	757	-2.37	0.119	9
774	0.050	757	-2.37	0.119	86	-2.40	0.120	9
775	0.050	758	-2.43	0.121	451	-2.48	0.124	9
776	0.050	86	-2.40	0.120	758	-2.43	0.121	9
777	0.050	759	-2.19	0.109	92	-2.04	0.102	9
778	0.050	92	-2.04	0.102	440	-1.90	0.095	9
779	0.050	473	-1.29	0.064	760	-2.29	0.114	9
780	0.050	99	-2.41	0.121	468	-2.53	0.126	9
781	0.050	466	-2.36	0.118	103	-2.37	0.118	9
782	0.050	103	-2.37	0.118	761	-2.37	0.119	9
783	0.050	761	-2.37	0.119	762	-2.39	0.119	9
784	0.050	762	-2.39	0.119	107	-2.38	0.119	9
785	0.050	107	-2.38	0.119	109	-2.38	0.119	9
786	0.050	109	-2.38	0.119	114	-2.40	0.120	9
787	0.050	114	-2.40	0.120	112	-2.42	0.121	9
788	0.050	112	-2.42	0.121	115	-2.44	0.122	9
789	0.050	115	-2.44	0.122	120	-2.56	0.128	9
790	0.050	120	-2.56	0.128	118	-2.57	0.129	9
791	0.050	118	-2.57	0.129	467	-2.58	0.129	9
792	0.050	467	-2.58	0.129	123	-2.55	0.128	9
793	0.050	123	-2.55	0.128	468	-2.53	0.126	9
794	0.050	466	-2.36	0.118	125	-2.33	0.116	9
795	0.050	125	-2.33	0.116	469	-2.30	0.115	9
797	0.050	471	-1.79	0.089	764	-1.79	0.090	9
798	0.050	764	-1.79	0.090	763	-1.93	0.096	9
799	0.050	765	-2.06	0.103	472	-2.08	0.104	9
800	0.050	763	-1.93	0.096	765	-2.06	0.103	9
801	0.050	462	-2.26	0.113	131	-2.23	0.111	9
802	0.050	131	-2.23	0.111	766	-2.19	0.110	9
803	0.050	766	-2.19	0.110	767	-2.05	0.102	9
804	0.050	767	-2.05	0.102	135	-2.16	0.108	9
805	0.050	768	-2.27	0.113	139	-2.35	0.117	9
806	0.050	135	-2.16	0.108	768	-2.27	0.113	9
808	0.050	447	-2.40	0.120	769	-2.02	0.101	9
809	0.050	770	-1.64	0.082	448	-1.78	0.089	9
810	0.050	457	-1.83	0.092	771	-1.50	0.075	9
811	0.050	144	-1.86	0.093	470	-2.21	0.111	9
812	0.050	445	-2.49	0.125	147	-2.58	0.129	9
813	0.050	147	-2.58	0.129	446	-2.65	0.133	9
814	0.050	521	-2.17	0.108	254	-2.15	0.107	9
815	0.050	254	-2.15	0.107	772	-2.13	0.106	9
816	0.050	772	-2.13	0.106	773	-2.16	0.108	9
817	0.050	773	-2.16	0.108	258	-2.16	0.108	9
818	0.050	258	-2.16	0.108	522	-2.16	0.108	9
819	0.050	262	-2.15	0.107	525	-2.15	0.107	9
820	0.050	532	-2.09	0.104	266	-2.09	0.105	9
821	0.050	266	-2.09	0.105	774	-2.10	0.105	9
822	0.050	774	-2.10	0.105	775	-2.18	0.109	9
823	0.050	775	-2.18	0.109	270	-2.18	0.109	9
824	0.050	270	-2.18	0.109	776	-2.17	0.109	9
825	0.050	776	-2.17	0.109	777	-2.12	0.106	9
826	0.050	777	-2.12	0.106	274	-2.15	0.107	9
827	0.050	274	-2.15	0.107	521	-2.17	0.108	9

828	0.050	778	-2.02	0.101	277	-2.05	0.103	9
829	0.050	277	-2.05	0.103	532	-2.09	0.104	9
830	0.050	531	-2.08	0.104	280	-2.07	0.103	9
831	0.050	779	-2.05	0.103	778	-2.02	0.101	9
832	0.050	280	-2.07	0.103	779	-2.05	0.103	9
833	0.050	526	-2.16	0.108	284	-2.12	0.106	9
834	0.050	284	-2.12	0.106	780	-2.08	0.104	9
835	0.050	780	-2.08	0.104	781	-2.04	0.102	9
836	0.050	781	-2.04	0.102	288	-2.02	0.101	9
837	0.050	288	-2.02	0.101	782	-1.99	0.100	9
838	0.050	782	-1.99	0.100	783	-1.96	0.098	9
839	0.050	783	-1.96	0.098	292	-1.96	0.098	9
840	0.050	292	-1.96	0.098	527	-1.96	0.098	9
841	0.050	784	-2.14	0.107	296	-2.15	0.107	9
842	0.050	296	-2.15	0.107	526	-2.16	0.108	9
843	0.050	525	-2.15	0.107	299	-2.15	0.107	9
844	0.050	785	-2.15	0.107	784	-2.14	0.107	9
845	0.050	299	-2.15	0.107	785	-2.15	0.107	9
846	0.050	529	-2.17	0.108	302	-2.17	0.108	9
847	0.050	302	-2.17	0.108	530	-2.16	0.108	9
848	0.050	786	-2.08	0.104	306	-2.08	0.104	9
849	0.050	306	-2.08	0.104	531	-2.08	0.104	9
850	0.050	787	-2.13	0.106	309	-2.12	0.106	9
851	0.050	788	-2.10	0.105	786	-2.08	0.104	9
852	0.050	309	-2.12	0.106	788	-2.10	0.105	9
853	0.050	522	-2.16	0.108	313	-2.16	0.108	9
854	0.050	789	-2.16	0.108	787	-2.13	0.106	9
855	0.050	313	-2.16	0.108	789	-2.16	0.108	9
856	0.050	790	-2.15	0.107	316	-2.12	0.106	9
857	0.050	316	-2.12	0.106	531	-2.08	0.104	9
858	0.050	791	-2.17	0.108	790	-2.15	0.107	9
859	0.050	319	-2.17	0.108	791	-2.17	0.108	9
860	0.050	527	-1.96	0.098	325	-2.04	0.102	9
861	0.050	325	-2.04	0.102	792	-2.13	0.106	9
862	0.050	792	-2.13	0.106	793	-2.15	0.108	9
863	0.050	793	-2.15	0.108	328	-2.15	0.108	9
864	0.050	328	-2.15	0.108	524	-2.15	0.108	9
865	0.050	523	-2.16	0.108	331	-2.16	0.108	9
866	0.050	331	-2.16	0.108	524	-2.15	0.108	9
867	0.050	527	-1.96	0.098	333	-1.96	0.098	9
868	0.050	333	-1.96	0.098	794	-1.96	0.098	9
869	0.050	794	-1.96	0.098	795	-2.03	0.102	9
870	0.050	795	-2.03	0.102	336	-2.08	0.104	9
871	0.050	336	-2.08	0.104	796	-2.12	0.106	9
872	0.050	796	-2.12	0.106	797	-2.17	0.108	9
873	0.050	797	-2.17	0.108	340	-2.17	0.108	9
909	0.050	803	-1.75	0.087	770	-1.64	0.082	9
910	0.050	448	-1.78	0.089	512	-1.79	0.090	9
911	0.050	512	-1.79	0.090	79	-1.90	0.095	9
912	0.050	513	-1.85	0.092	457	-1.83	0.092	9
913	0.050	771	-1.50	0.075	516	-1.60	0.080	9
968	0.050	439	-2.21	0.110	703	-2.21	0.110	9
969	0.050	703	-2.21	0.110	759	-2.19	0.109	9
970	0.050	769	-2.02	0.101	704	-1.87	0.093	9
971	0.050	704	-1.87	0.093	803	-1.75	0.087	9
972	0.050	441	-2.66	0.133	705	-2.65	0.133	9
973	0.050	705	-2.65	0.133	736	-2.65	0.133	9
974	0.050	15	-2.33	0.116	706	-2.36	0.118	9
975	0.050	706	-2.36	0.118	13	-2.36	0.118	9
976	0.050	511	-1.88	0.094	707	-1.79	0.089	9
977	0.050	707	-1.79	0.089	512	-1.79	0.090	9
978	0.050	741	-1.97	0.098	708	-2.44	0.122	9
979	0.050	708	-2.44	0.122	33	-2.44	0.122	9
980	0.050	33	-2.44	0.122	709	-2.42	0.121	9
981	0.050	709	-2.42	0.121	449	-2.40	0.120	9
982	0.050	448	-1.78	0.089	710	-1.78	0.089	9
983	0.050	710	-1.78	0.089	29	-1.84	0.092	9
984	0.050	711	-2.29	0.115	454	-2.30	0.115	9
985	0.050	39	-2.28	0.114	712	-2.29	0.114	9
986	0.050	712	-2.29	0.114	711	-2.29	0.115	9
987	0.050	460	-2.31	0.115	713	-2.30	0.115	9
988	0.050	713	-2.30	0.115	714	-2.29	0.115	9
989	0.050	714	-2.29	0.115	45	-2.28	0.114	9
990	0.050	463	-2.41	0.120	715	-2.36	0.118	9
991	0.050	715	-2.36	0.118	52	-2.28	0.114	9
992	0.050	52	-2.28	0.114	716	-2.23	0.111	9
993	0.050	716	-2.23	0.111	747	-2.14	0.107	9
994	0.050	48	-1.90	0.095	717	-1.85	0.093	9
995	0.050	717	-1.85	0.093	457	-1.83	0.092	9
996	0.050	760	-2.29	0.114	718	-2.30	0.115	9
997	0.050	718	-2.30	0.115	99	-2.41	0.121	9
998	0.050	516	-1.60	0.080	719	-1.76	0.088	9
999	0.050	719	-1.76	0.088	144	-1.86	0.093	9
1016	0.050	522	-2.16	0.108	728	-2.16	0.108	9
1017	0.050	728	-2.16	0.108	322	-2.17	0.108	9
1018	0.050	322	-2.17	0.108	729	-2.17	0.108	9
1019	0.050	524	-2.15	0.108	730	-2.15	0.107	9
1020	0.050	730	-2.15	0.107	262	-2.15	0.107	9
1021	0.050	729	-2.17	0.108	731	-2.16	0.108	9
1022	0.050	731	-2.16	0.108	523	-2.16	0.108	9
1023	0.050	340	-2.17	0.108	732	-2.17	0.108	9
1024	0.050	732	-2.17	0.108	528	-2.17	0.108	9
1025	0.050	529	-2.17	0.108	733	-2.17	0.108	9
1026	0.050	733	-2.17	0.108	319	-2.17	0.108	9
1027	0.050	452	-2.02	0.101	804	-2.01	0.100	9
1028	0.050	804	-2.01	0.100	82	-1.96	0.098	9
1029	0.050	82	-1.96	0.098	42	-1.95	0.097	9

	1030		0.050		42		-1.95		0.097		513		-1.85		0.092		9	
	1034		0.050		505		-1.75		0.087		803		-1.75		0.087		9	
	1035		0.050		803		-1.75		0.087		506		-1.88		0.094		9	
	1036		0.050		453		-1.98		0.099		804		-2.01		0.100		9	
	1037		0.050		804		-2.01		0.100		36		-2.01		0.100		9	

## RELAZIONE DI CALCOLO: ANALISI DINAMICA MODALE – VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE

### Indice

#### 1. DATI GEOMETRICI ELEMENTI IN MURATURA

#### 2. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (§7.2.3, §7.8.1.5.2, §7.8.3.2.3) [ SLD ] - C.Sic: 0.980 (Analisi Sismica Dinamica Modale)

#### 3. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (§7.2.3, §7.8.1.5.2, §7.8.3.2.3) [ SLV ] - C.Sic: 0.702 (Analisi Sismica Dinamica Modale)

Analisi Sismica, Dinamica Modale: Sintesi risultati

**Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]**  
**Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura**

SLU di salvaguardia della Vita (SLV)  
 Verifiche di Resistenza  
 Costruzione di Classe III: obbligatoria  
 [§7.3.6.1, §7.8.2.2]

**Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio**

VN = 50 anni, PGA,DLV = 0.189 g - TR,DLV = 712 anni - P,VR, DLV = 10 %  
 Indicatori di rischio (alfa),V

PGA,CLV (g)	TR,CLV (anni)	PVR,CLV (%)	PGA,CLV / PGA,DLV	TR,CLV / TR,DLV	VN,CLV (anni)

PressoFlessione Ortogonale (da modello 3D)

PressoFlessione Ortogonale [§7.2.3] **0.702** 95.9%

Resistenza fuori piano :

0.133	270	24.205	0.704	0.380	19
-------	-----	--------	-------	-------	----

**SLE di Danno (SLD)**  
 Verifica degli Spostamenti  
 Costruzione di Classe III: obbligatoria  
 [§7.3.7.2, §7.3.7.3]  
 (d<sub>r</sub> / h)<sub>max</sub> ('per mille'; deve essere: < 3) = **0.480**  
 Coefficiente di sicurezza (= 3 / (d<sub>r</sub> / h)<sub>max</sub>) = **6.250**

Vai a: Resistenza SLD e Spostamenti SLD ...

PGA,DLD = 0.073 g - TR,DLD = 75 anni - P,VR, DLD = 63 %  
 Indicatori di rischio (alfa),D

PGA,CLD (g)	TR,CLD (anni)	PVR,CLD (%)	PGA,CLD / PGA,DLD	TR,CLD / TR,DLD	VN,CLD (anni)

Deformazione di danno :

0.276	>=2475	2.985	3.781	33.000	1650
-------	--------	-------	-------	--------	------

Chiudi

# 1. DATI GEOMETRICI ELEMENTI IN MURATURA

Edificio Esistente

Coefficiente parziale di sicurezza dei materiali  $\gamma_M$ : in analisi sismica [§7.8.1.1] = 2.00

- SLD in analisi sismica [§7.8.1.1, §7.3.7.1, §4.5.9] = 1.00

- SLU in analisi statica [§4.5.6.1] = 2.00

Livello di Conoscenza: LC2

Per muratura esistente: Fattore di confidenza = 1.20

N.	p.no	M/A	S/F	lunghezza l(base)	Piano Complanare (m)				Piano Ortogonale (m)				Xg (m)	Yg (m)	N° mat
					alt. H	alt. def.h	h/l	l/h	spess. t	alt. def.h	ho= r*h	ho/t			
1	1	X		0.88	5.85	4.30	4.886	0.205	0.68	4.45	4.45	6.506	2.167	28.741	3
4	1	X		12.01	5.85	4.30	0.358	2.793	0.68	4.45	4.45	6.506	2.167	37.146	3
6	1		X	0.68	1.96	1.96	2.865	0.349	0.55						3
7	1	X		0.64	5.85	2.30	3.583	0.279	0.50	4.45	4.45	8.936	6.345	31.850	3
10	1	X		2.13	5.85	2.80	1.313	0.762	0.64	4.45	4.45	6.931	6.257	34.364	3
13	1	X		1.63	5.85	3.30	2.031	0.492	0.64	4.45	4.45	6.931	6.099	38.840	3
18	1	X		0.98	5.85	3.30	3.364	0.297	0.64	4.45	4.45	6.931	5.962	42.740	3
22	1		X	2.55	1.20	1.20	0.471	2.125	0.64						3
23	0		X	3.00	2.60	2.60	0.867	1.154	0.64						3
24	1		X	1.55	2.60	2.60	1.677	0.596	0.64						3
25	0		X	3.00	2.60	2.60	0.867	1.154	0.64						3
26	1		X	1.55	2.60	2.60	1.677	0.596	0.64						3
27	1	X		1.14	4.65	3.55	3.125	0.320	0.67	3.25	3.25	4.851	10.434	26.785	3
29	1	X		8.78	4.65	3.55	0.404	2.473	0.67	3.25	3.25	4.851	10.434	34.642	3
30	1		X	0.67	2.90	2.90	4.328	0.231	0.10						3
31	1	X		0.63	4.65	3.55	5.635	0.177	0.54	3.25	3.25	6.041	17.289	26.713	3
33	1	X		10.01	4.65	3.55	0.355	2.820	0.63	3.25	3.25	5.159	17.289	34.166	3
35	1		X	0.63	2.18	2.18	3.459	0.289	0.10						3
36	1	X		0.63	4.65	3.55	5.635	0.177	0.48	3.25	3.25	6.757	24.155	24.811	3
38	1	X		10.33	4.65	3.55	0.344	2.910	0.63	3.25	3.25	5.159	24.155	32.982	3
40	1		X	0.63	2.77	2.77	4.390	0.228	0.10						3
41	1	X		1.16	4.65	3.55	3.052	0.328	0.63	3.25	3.25	5.159	30.985	23.530	3
44	1	X		9.88	4.65	3.55	0.359	2.783	0.63	3.25	3.25	5.159	30.985	32.011	3
45	1		X	0.63	2.96	2.96	4.698	0.213	0.10						3
46	1	X		1.00	4.65	2.35	2.350	0.426	0.63	3.25	3.25	5.159	33.495	30.165	3
49	1		X	1.30	1.09	1.09	0.842	1.188	0.63						3
50	1		X	1.30	1.69	1.69	1.300	0.769	0.63						3
51	1	X		0.76	4.65	2.35	3.072	0.326	0.60	3.25	3.25	5.417	11.152	37.511	3
54	1	X		1.02	4.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	15.904	37.511	3
57	1		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3
58	1		X	1.30	0.56	0.56	0.431	2.321	0.60						3
59	1	X		0.76	4.65	2.35	3.100	0.323	0.60	3.25	3.25	5.417	17.983	36.548	3
62	1	X		1.02	4.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	22.732	36.548	3
65	1		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3
66	1		X	1.30	0.60	0.60	0.460	2.174	0.60						3
67	1	X		5.10	4.65	3.65	0.715	1.398	0.63	3.25	3.25	5.159	12.939	26.702	3
69	1	X		16.11	4.65	3.65	0.227	4.413	0.63	3.25	3.25	5.159	23.214	25.068	3
70	1	X		3.78	5.85	4.85	1.283	0.779	0.65	4.45	4.45	6.846	4.056	43.191	3
73	1	X		1.00	4.65	2.35	2.348	0.426	0.60	3.25	3.25	5.417	7.892	34.563	3
76	1		X	1.30	0.82	0.82	0.628	1.593	0.60						3
77	1		X	1.30	1.70	1.70	1.308	0.764	0.60						3
78	1	X		3.45	4.65	3.65	1.056	0.947	0.60	3.25	3.25	5.417	2.350	26.628	3
80	1	X		0.65	6.20	4.30	6.615	0.151	0.55	4.80	4.80	8.807	39.290	24.495	3
82	1	X		12.13	6.20	4.30	0.355	2.820	0.65	4.80	4.80	7.385	39.345	33.128	3
84	1		X	0.90	2.30	2.30	2.553	0.392	0.65						3
85	1	X		0.65	6.20	2.30	3.538	0.283	0.51	4.80	4.80	9.449	35.309	27.644	3
88	1	X		2.29	6.20	2.80	1.221	0.819	0.65	4.80	4.80	7.385	35.427	30.242	3
91	1	X		1.63	6.20	3.30	2.031	0.492	0.65	4.80	4.80	7.385	35.633	34.797	3
96	1	X		0.99	6.20	3.30	3.333	0.300	0.65	4.80	4.80	7.385	35.810	38.700	3
100	1		X	2.90	1.20	1.20	0.414	2.417	0.65						3
101	0		X	3.00	2.60	2.60	0.867	1.154	0.65						3
102	1		X	1.90	2.60	2.60	1.368	0.731	0.65						3
103	0		X	3.00	2.60	2.60	0.867	1.154	0.65						3
104	1		X	1.90	2.60	2.60	1.368	0.731	0.65						3
105	1	X		3.55	6.20	5.20	1.464	0.683	0.65	4.80	4.80	7.385	37.608	39.193	3
108	1	X		3.69	6.20	5.20	1.410	0.709	0.65	4.80	4.80	7.385	37.142	27.390	3
111	1	X		3.09	4.65	3.65	1.181	0.847	0.60	3.25	3.25	5.417	38.940	22.717	3
113	1	X		0.76	4.65	2.35	3.100	0.323	0.60	3.25	3.25	5.417	24.849	35.301	3
116	1	X		1.02	4.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	29.598	35.301	3
120	1		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3
121	1		X	1.30	0.56	0.56	0.432	2.316	0.60						3
122	1	X		3.84	4.65	3.65	0.951	1.052	0.63	3.25	3.25	5.159	1.878	24.469	3
123	1	X		3.59	4.65	3.65	1.017	0.983	0.63	3.25	3.25	5.159	38.984	20.766	3
124	1	X		3.85	5.85	4.85	1.260	0.793	0.65	4.45	4.45	6.846	4.430	31.618	3
127	2	X		3.85	3.65	3.25	0.845	1.184	0.65	3.25	3.25	5.000	4.430	31.618	3
130	2	X		3.59	3.65	3.25	0.906	1.104	0.63	3.25	3.25	5.159	38.984	20.766	3
131	2	X		3.84	3.65	3.25	0.846	1.182	0.63	3.25	3.25	5.159	1.878	24.469	3
132	2	X		0.76	3.65	2.35	3.100	0.323	0.60	3.25	3.25	5.417	24.849	35.301	3
135	2	X		1.02	3.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	29.598	35.301	3
139	2		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60						3
140	2		X	1.30	0.56	0.56	0.432	2.316	0.60						3
141	2	X		3.10	3.65	3.25	1.049	0.954	0.60	3.25	3.25	5.417	38.941	22.722	3
144	2	X		3.69	3.65	3.25	0.989	1.011	0.65	3.25	3.25	5.000	37.142	27.390	3
147	2	X		3.55	3.65	3.25	0.915	1.093	0.65	3.25	3.25	5.000	37.608	39.193	3
150	2	X		0.65	3.65	3.30	5.077	0.197	0.51	3.25	3.25	6.398	35.309	27.644	3
153	2	X		2.29	3.65	2.30	1.003	0.997	0.65	3.25	3.25	5.000	35.427	30.242	3
156	2	X		1.63	3.65	1.30	0.800	1.250	0.65	3.25	3.25	5.000	35.633	34.797	3
161	2	X		0.99	3.65	1.30	1.313	0.762	0.65	3.25	3.25	5.000	35.810	38.700	3
165	2		X	0.65	1.20	1.20	1.846	0.542	0.35						3
166	1		X	1.20	2.60	2.60	2.167	0.462	0.65						3
167	2		X	1.15	2.60	2.60	2.261	0.442	0.65						3
168	1		X	1.20	2.60	2.60	2.167	0.462	0.65						3

169	2		X	1.15	2.60	2.60	2.261	0.442	0.65							3
170	2	X		0.65	3.65	2.00	3.077	0.325	0.54	3.25	3.25	6.052	39.292	24.500		3
173	2	X		12.13	3.65	2.00	0.165	6.063	0.65	3.25	3.25	5.000	39.345	33.128		3
175	2		X	1.65	2.30	2.30	1.393	0.718	0.65							3
176	2	X		3.45	3.65	3.25	0.941	1.063	0.60	3.25	3.25	5.417	2.350	26.628		3
178	2	X		1.00	3.65	2.35	2.348	0.426	0.60	3.25	3.25	5.417	7.892	34.563		3
181	2		X	1.30	0.82	0.82	0.628	1.593	0.60							3
182	2		X	1.30	1.70	1.70	1.308	0.764	0.60							3
183	2	X		3.78	3.65	3.25	0.860	1.163	0.65	3.25	3.25	5.000	4.056	43.191		3
186	2	X		16.11	3.65	3.25	0.202	4.957	0.63	3.25	3.25	5.159	23.214	25.068		3
187	2	X		5.10	3.65	3.25	0.637	1.570	0.63	3.25	3.25	5.159	12.939	26.702		3
189	2	X		0.76	3.65	2.35	3.100	0.323	0.60	3.25	3.25	5.417	17.983	36.548		3
192	2	X		1.02	3.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	22.732	36.548		3
195	2		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60							3
196	2		X	1.30	0.60	0.60	0.460	2.174	0.60							3
197	2	X		0.76	3.65	2.35	3.072	0.326	0.60	3.25	3.25	5.417	11.152	37.511		3
200	2	X		1.02	3.65	2.35	2.304	0.434	0.60	3.25	3.25	5.417	15.904	37.511		3
203	2		X	1.30	3.86	3.86	2.969	0.337	0.60							3
204	2		X	1.30	0.56	0.56	0.431	2.321	0.60							3
205	2	X		1.00	3.65	2.35	2.350	0.426	0.63	3.25	3.25	5.159	33.495	30.165		3
208	2		X	1.30	1.09	1.09	0.842	1.188	0.63							3
209	2		X	1.30	1.69	1.69	1.300	0.769	0.63							3
210	2	X		1.16	3.65	3.25	2.794	0.358	0.63	3.25	3.25	5.159	30.985	23.530		3
213	2	X		9.88	3.65	3.55	0.359	2.783	0.63	3.25	3.25	5.159	30.985	32.011		3
214	2		X	0.63	2.96	2.96	4.698	0.213	0.10							3
215	2	X		0.63	3.65	3.25	5.159	0.194	0.48	3.25	3.25	6.757	24.155	24.811		3
217	2	X		10.33	3.65	3.25	0.315	3.178	0.63	3.25	3.25	5.159	24.155	32.982		3
219	2		X	0.63	2.77	2.77	4.390	0.228	0.10							3
220	2	X		0.63	3.65	3.25	5.159	0.194	0.54	3.25	3.25	6.041	17.289	26.713		3
222	2	X		10.01	3.65	3.25	0.325	3.080	0.63	3.25	3.25	5.159	17.289	34.166		3
224	2		X	0.63	2.18	2.18	3.459	0.289	0.10							3
225	2	X		1.14	3.65	3.25	2.861	0.350	0.67	3.25	3.25	4.851	10.434	26.785		3
227	2	X		8.78	3.65	3.25	0.370	2.701	0.67	3.25	3.25	4.851	10.434	34.642		3
228	2		X	0.67	2.90	2.90	4.328	0.231	0.10							3
229	2	X		0.64	3.65	3.30	5.140	0.195	0.50	3.25	3.25	6.526	6.345	31.850		3
232	2	X		2.13	3.65	2.30	1.078	0.927	0.64	3.25	3.25	5.062	6.257	34.364		3
235	2	X		1.63	3.65	1.30	0.800	1.250	0.64	3.25	3.25	5.062	6.099	38.840		3
240	2	X		0.98	3.65	1.30	1.325	0.755	0.64	3.25	3.25	5.062	5.962	42.740		3
244	2		X	0.64	1.20	1.20	1.869	0.535	0.35							3
245	1		X	2.00	2.60	2.60	1.300	0.769	0.64							3
246	2		X	0.64	2.60	2.60	4.050	0.247	0.35							3
247	1		X	2.00	2.60	2.60	1.300	0.769	0.64							3
248	2		X	0.64	2.60	2.60	4.050	0.247	0.35							3
249	2	X		0.88	3.65	3.55	4.034	0.248	0.68	3.25	3.25	4.751	2.167	28.741		3
252	2	X		12.01	3.65	3.25	0.271	3.696	0.68	3.25	3.25	4.751	2.167	37.146		3
254	2		X	0.68	1.96	1.96	2.865	0.349	0.10							3
255	1	X		2.58	4.65	3.12	1.212	0.825	0.63	3.25	3.25	5.159	2.825	9.222		3
257	1	X		0.63	4.65	2.43	3.860	0.259	0.32	3.25	3.25	10.125	5.996	9.595		3
260	1		X	1.35	1.74	1.74	1.292	0.774	0.63							3
261	1	X		9.10	4.65	3.65	0.401	2.493	0.64	3.25	3.25	5.078	29.563	8.742		3
262	1	X		0.75	4.65	2.60	3.463	0.289	0.63	3.25	3.25	5.159	2.401	1.246		3
265	1	X		1.86	4.65	2.55	1.373	0.728	0.63	3.25	3.25	5.159	2.074	4.233		3
267	1	X		2.24	4.65	3.08	1.377	0.726	0.63	3.25	3.25	5.159	1.667	7.959		3
270	1		X	1.35	1.70	1.70	1.259	0.794	0.63							3
271	1		X	1.35	1.70	1.70	1.259	0.794	0.63							3
272	1	X		1.86	4.65	3.41	1.840	0.543	0.60	3.25	3.25	5.417	3.362	0.987		3
275	1	X		1.69	4.65	3.41	2.018	0.496	0.60	3.25	3.25	5.417	6.808	1.412		3
278	1		X	0.60	1.70	1.70	2.835	0.353	0.55							3
279	1	X		2.36	4.65	3.42	1.453	0.688	0.60	3.25	3.25	5.417	31.225	0.176		3
282	1	X		2.35	4.65	3.20	1.366	0.732	0.60	3.25	3.25	5.417	27.223	0.782		3
285	1	X		0.60	4.65	3.19	5.323	0.188	0.29	3.25	3.25	11.324	24.213	1.237		3
287	1		X	0.60	1.70	1.70	2.827	0.354	0.55							3
288	1		X	0.60	1.73	1.73	2.875	0.348	0.55							3
289	1	X		4.19	4.65	3.21	0.767	1.304	0.55	3.25	3.25	5.909	32.815	2.050		3
290	1	X		3.11	4.65	3.15	1.014	0.986	0.55	3.25	3.25	5.909	33.748	6.547		3
293	1		X	1.35	0.94	0.94	0.700	1.429	0.55							3
294	1	X		8.16	4.65	3.65	0.447	2.236	0.63	3.25	3.25	5.159	15.683	6.619		3
295	1	X		2.67	4.65	3.13	1.170	0.855	0.60	3.25	3.25	5.417	7.405	2.830		3
298	1	X		0.60	4.65	2.37	3.953	0.253	0.53	3.25	3.25	6.132	6.931	5.399		3
301	1	X		3.04	4.65	3.15	1.035	0.966	0.60	3.25	3.25	5.417	6.431	8.119		3
302	1		X	1.35	1.01	1.01	0.750	1.334	0.60							3
303	1		X	1.35	0.98	0.98	0.726	1.378	0.60							3
304	1	X		3.67	4.65	3.45	0.940	1.064	0.60	3.25	3.25	5.417	9.469	1.741		3
307	1	X		3.10	4.65	3.44	1.111	0.900	0.60	3.25	3.25	5.417	14.514	2.364		3
309	1		X	0.60	1.70	1.70	2.833	0.353	0.55							3
310	1	X		9.90	4.65	3.65	0.369	2.714	0.63	3.25	3.25	5.159	11.074	10.193		3
311	1	X		4.65	4.65	3.24	0.696	1.437	0.55	3.25	3.25	5.909	24.352	3.568		3
313	1	X		2.65	4.65	3.13	1.179	0.848	0.55	3.25	3.25	5.909	24.903	8.099		3
314	1		X	1.35	0.91	0.91	0.676	1.479	0.55							3
315	1	X		9.17	4.65	3.65	0.398	2.513	0.64	3.25	3.25	5.078	20.528	10.093		3
318	1	X		0.60	4.65	3.19	5.322	0.188	0.28	3.25	3.25	11.444	23.931	1.280		3
321	1	X		2.46	4.65	3.21	1.302	0.768	0.60	3.25	3.25	5.417	20.883	1.741		3
324	1	X		2.20	4.65	3.42	1.556	0.643	0.60	3.25	3.25	5.417	16.896	2.344		3
326	1		X	0.60	1.71	1.71	2.848	0.351	0.55							3
327	1		X	0.60	1.70	1.70	2.833	0.353	0.55							3
328	2	X		0.60	3.35	2.52	4.192	0.239	0.28	2.95	2.95	10.387	23.931	1.280		3
331	2	X		2.46	3.35	2.72	1.105	0.905	0.60	2.95	2.95	4.917	20.883	1.741		3
334	2	X		2.20	3.35	3.00	1.362	0.734	0.60	2.95	2.95	4.917	16.896	2.344		3
336	2		X	0.95	1.71	1.71	1.799	0.556	0.60							3
337	2		X	0.95	1.70	1.70	1.789	0.559	0.60							3
338	2	X		9.17	3.35	2.95	0.322	3.109	0.64	2.95	2.95	4.609	20.528	10.093		3
341	2	X		4.69	3.35	3.10	0.660	1.514	0.55	2.95	2.95	5.364	24.354	3.588		3
344	2	X		0.83	3.35	2.35	2.825	0.354	0.55	2.95	2.95	5.364	24.793	7.195		3
347	2	X		0.92	3.35	2.58										

354	2	X	6.59	4.85	4.37	0.663	1.509	0.63	4.45	4.45	7.063	12.721	10.387	3
355	2	X	2.45	1.70	1.70	0.694	1.440	0.63						3
356	2	X	3.67	3.35	3.08	0.838	1.193	0.60	2.95	2.95	4.917	9.469	1.741	3
359	2	X	3.10	3.35	3.05	0.984	1.016	0.60	2.95	2.95	4.917	14.514	2.364	3
361	2	X	0.95	1.70	1.70	1.789	0.559	0.60						3
362	2	X	2.67	3.35	2.96	1.108	0.903	0.60	2.95	2.95	4.917	7.405	2.830	3
365	2	X	0.60	3.35	2.29	3.820	0.262	0.53	2.95	2.95	5.566	6.931	5.399	3
368	2	X	1.38	3.35	2.44	1.768	0.566	0.60	2.95	2.95	4.917	6.581	7.303	3
371	2	X	0.68	3.35	2.49	3.661	0.273	0.60	2.95	2.95	4.917	6.217	9.280	3
374	2	X	1.15	1.01	1.01	0.880	1.136	0.60						3
375	2	X	1.15	0.98	0.98	0.852	1.173	0.60						3
376	2	X	1.15	0.98	0.98	0.852	1.173	0.60						3
377	2	X	6.45	3.35	2.95	0.458	2.185	0.63	2.95	2.95	4.683	15.761	5.763	3
380	2	X	0.74	3.35	2.51	3.400	0.294	0.63	2.95	2.95	4.683	15.351	10.316	3
383	2	X	1.15	0.98	0.98	0.852	1.173	0.63						3
384	2	X	2.24	3.35	2.93	1.309	0.764	0.55	2.95	2.95	5.364	32.617	1.095	3
387	2	X	0.95	3.35	2.37	2.485	0.402	0.55	2.95	2.95	5.364	33.144	3.634	3
390	2	X	3.11	3.35	2.99	0.962	1.039	0.55	2.95	2.95	5.364	33.748	6.547	3
393	2	X	1.15	1.00	1.00	0.869	1.151	0.55						3
394	2	X	1.15	0.94	0.94	0.822	1.217	0.55						3
395	2	X	2.36	3.35	3.01	1.275	0.784	0.60	2.95	2.95	4.917	31.225	0.176	3
398	2	X	2.35	3.35	2.71	1.155	0.866	0.60	2.95	2.95	4.917	27.223	0.782	3
401	2	X	0.60	3.35	2.52	4.192	0.239	0.28	2.95	2.95	10.387	24.212	1.237	3
404	2	X	0.95	1.70	1.70	1.785	0.560	0.60						3
405	2	X	0.95	1.73	1.73	1.821	0.549	0.60						3
406	2	X	1.86	3.35	2.98	1.605	0.623	0.60	2.95	2.95	4.917	3.362	0.987	3
409	2	X	1.69	3.35	2.97	1.756	0.569	0.60	2.95	2.95	4.917	6.808	1.412	3
412	2	X	0.95	1.70	1.70	1.791	0.558	0.60						3
413	2	X	8.25	3.35	2.95	0.358	2.796	0.63	2.95	2.95	4.683	1.994	4.972	3
416	2	X	1.55	4.85	3.21	2.068	0.483	0.64	4.45	4.45	6.953	33.296	8.183	3
419	2	X	5.65	4.85	4.26	0.754	1.326	0.64	4.45	4.45	6.953	27.855	8.997	3
421	2	X	2.45	1.90	1.90	0.776	1.289	0.64						3
422	2	X	4.64	3.35	2.95	0.636	1.573	0.63	2.95	2.95	4.683	3.851	9.342	3

## 2. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (§7.2.3, §7.8.1.5.2, §7.8.3.2.3) [ SLD ] - C.Sic: 0.980 (Analisi Sismica Dinamica Modale)

(alfa) S = 0.073 \* 1.200 = 0.088

Fattore di struttura dell'elemento q,a = 3 (§7.8.1.5.2)

Applicazione requisiti Tab.7.8.II anche a pareti in muratura esistente: si

N.	fd (N/mm <sup>2</sup> )	Nu (kN)	Mu (kN m)	P (kN)	M (kN m)	Z (m)	Hf (m)	H (m)	a (m)	Ta (sec)	T1 (sec)	Sa	W (kN/m)	Fa/H (kN/m)	C.Sic.
1	0.925	473.26	17.11	56.88	7.59	4.775	3.000	4.450	0.000	0.078	0.176	0.477	42.86	3.06	1.459
4	0.925	6459.46	318.88	1130.12	64.37	4.775	3.000	4.450	0.000	0.000	0.176	0.297	584.95	26.00	4.045
10	0.925	1076.68	75.17	344.24	10.73	4.775	3.000	4.450	0.000	0.000	0.176	0.297	97.50	4.33	6.987
13	0.925	820.26	60.39	292.25	13.50	4.775	3.000	4.450	0.000	0.084	0.176	0.490	74.28	5.45	4.275
18	0.925	495.18	35.22	164.08	8.15	4.775	3.000	4.450	0.000	0.084	0.176	0.490	44.84	3.29	3.883
27	0.925	598.43	37.19	147.24	3.81	4.175	3.000	3.250	0.000	0.043	0.176	0.356	39.58	2.89	7.033
29	0.925	4624.14	269.36	1036.30	22.40	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.270	305.83	16.97	4.619
31	0.617	177.66	9.37	47.58	1.96	4.175	3.000	3.250	0.000	0.053	0.139	0.411	17.62	1.49	3.758
33	0.925	4958.33	278.72	1152.87	24.02	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.270	327.93	18.19	6.285
36	0.617	158.84	8.10	48.48	1.83	4.175	3.000	3.250	0.000	0.060	0.139	0.430	15.76	1.39	3.666
38	0.925	5116.34	288.01	1192.03	24.79	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.270	338.38	18.77	5.843
44	0.925	4893.93	265.48	1082.03	23.71	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.270	323.67	17.96	6.261
46	0.925	495.18	46.43	190.45	3.45	4.175	3.000	3.250	0.000	0.045	0.139	0.389	32.76	2.61	>> 1
51	0.925	360.77	32.47	117.76	2.56	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.395	23.87	1.94	>> 1
54	0.925	481.03	44.78	145.11	3.41	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.395	31.82	2.58	>> 1
59	0.925	357.47	32.50	107.57	2.53	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.395	23.65	1.92	>> 1
62	0.925	481.03	44.86	142.93	3.41	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.395	31.82	2.58	>> 1
67	0.925	2527.71	136.82	557.17	12.25	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.270	167.17	9.27	5.287
69	0.617	5319.59	348.19	1566.90	38.66	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.270	527.73	29.28	4.067
70	0.617	1287.54	70.16	274.34	19.25	4.775	3.000	4.450	0.000	0.000	0.139	0.297	174.89	7.78	3.335
73	0.925	472.07	43.80	150.86	3.34	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.395	31.23	2.53	>> 1
78	0.925	1629.90	83.09	353.72	7.90	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.270	107.80	5.98	3.289
82	0.925	6196.63	281.22	1039.75	57.26	3.400	3.000	4.800	0.000	0.000	0.176	0.237	605.28	19.88	4.818
88	0.925	1172.38	79.55	348.14	10.83	3.400	3.000	4.800	0.000	0.000	0.176	0.237	114.52	3.76	7.199
91	0.925	830.48	61.32	289.85	13.66	3.400	3.000	4.800	0.000	0.096	0.176	0.421	81.12	4.74	4.465
96	0.925	505.95	35.97	163.52	8.32	3.400	3.000	4.800	0.000	0.096	0.176	0.421	49.42	2.89	4.306
105	0.617	1209.85	66.92	263.12	16.77	3.400	3.000	4.800	0.000	0.000	0.139	0.237	177.27	5.82	3.983
108	0.617	1256.87	80.72	340.78	17.42	3.400	3.000	4.800	0.000	0.000	0.139	0.237	184.15	6.05	4.554
111	0.925	1457.71	64.41	261.67	7.06	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.270	96.41	5.35	2.685
113	0.925	357.47	32.48	108.40	2.53	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.395	23.65	1.92	>> 1
116	0.925	481.03	44.45	153.85	3.41	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.395	31.82	2.58	>> 1
122	0.925	1902.10	104.58	428.57	9.21	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.270	125.80	6.98	5.258
123	0.925	1777.77	92.06	368.72	8.61	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.270	117.58	6.52	5.379
124	0.617	1311.05	74.65	296.95	19.60	4.775	3.000	4.450	0.000	0.000	0.139	0.297	178.09	7.92	2.776
127	0.617	1311.05	38.01	129.81	17.01	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.483	130.06	12.88	2.235
130	0.617	1185.18	39.60	142.96	13.70	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.430	117.58	10.38	2.890
131	0.617	1268.06	44.98	164.00	14.66	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.430	125.80	11.10	3.068
132	0.617	238.39	9.87	39.39	3.96	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.619	23.65	3.00	2.489
135	0.617	320.79	14.62	59.95	5.33	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.619	31.82	4.04	2.742
141	0.617	974.64	31.02	117.57	11.27	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	96.69	8.54	2.752
144	0.617	1256.87	32.53	109.66	14.53	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.430	124.69	11.01	2.239
147	0.617	1209.85	29.72	99.66	13.99	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.430	120.02	10.59	2.125
150	0.617	173.08	7.27	36.22	3.05	7.825	3.000	3.250	0.000	0.056	0.139	0.657	17.17	2.31	2.381
153	0.617	781.58	33.33	121.41	9.04	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	77.54	6.84	3.688
156	0.617	553.65	29.20	112.83	6.40	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	54.92	4.85	4.561
161	0.617	337.30	16.83	63.90	5.10	7.825	3.000	3.250	0.000	0.044	0.176	0.563	33.46	3.87	3.298
173	0.617	4131.09	122.02	417.67	47.76	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	409.83	36.18	2.555
176	0.617	1086.60	36.71	140.53	12.56	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	107.80	9.52	2.922
178	0.617	314.81	15.06	62.67	5.23	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.619	31.23	3.96	2.877
183	0.617	1287.54	31.76	106.53	16.71	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.483	127.73	12.65	1.901

	186	0.617	5319.59	190.50	695.77	61.51	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.430	527.73	46.58	3.097	
	187	0.617	1685.14	60.35	220.42	19.48	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.430	167.17	14.76	3.097	
	189	0.617	238.39	10.00	40.06	3.96	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.619	23.65	3.00	2.523	
	192	0.617	320.79	15.56	65.05	5.33	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.619	31.82	4.04	2.917	
	197	0.617	240.59	9.92	39.56	4.00	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.619	23.87	3.03	2.480	
	200	0.617	320.79	15.65	65.59	5.33	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.619	31.82	4.04	2.935	
	205	0.617	330.23	18.88	78.70	5.40	7.825	3.000	3.250	0.000	0.045	0.139	0.609	32.76	4.09	3.496	
	210	0.617	384.05	13.75	50.23	5.86	7.825	3.000	3.250	0.000	0.045	0.176	0.568	38.10	4.44	2.347	
	213	0.617	3262.62	128.40	477.51	37.72	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	323.67	28.57	3.404	
	215	0.617	158.84	4.34	20.77	2.86	7.825	3.000	3.250	0.000	0.060	0.139	0.671	15.76	2.17	1.517	
	217	0.617	3410.89	135.69	505.76	39.44	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	338.38	29.87	3.441	
	220	0.617	177.66	5.43	23.24	3.07	7.825	3.000	3.250	0.000	0.053	0.139	0.643	17.62	2.32	1.771	
	222	0.617	3305.55	133.25	498.04	38.22	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	327.93	28.95	3.486	
	225	0.617	398.95	15.20	52.19	5.99	7.825	3.000	3.250	0.000	0.043	0.176	0.559	39.58	4.54	2.537	
	227	0.617	3082.76	129.91	454.93	35.64	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.430	305.83	27.00	3.645	
	229	0.617	167.58	7.02	35.85	3.33	9.025	3.000	3.250	0.000	0.057	0.139	0.740	16.63	2.52	2.106	
	232	0.617	717.79	30.23	111.49	9.31	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.483	71.21	7.05	3.246	
	235	0.617	546.84	26.00	98.89	7.09	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.483	54.25	5.37	3.665	
	240	0.617	330.12	14.77	55.24	5.61	9.025	3.000	3.250	0.000	0.045	0.176	0.633	32.75	4.25	2.632	
	249	0.617	315.51	11.88	39.73	5.28	9.025	3.000	3.250	0.000	0.042	0.176	0.623	31.30	4.00	2.251	
	252	0.617	4306.30	131.39	426.41	55.87	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.483	427.21	42.32	2.352	
	255	0.617	850.66	53.80	236.60	4.98	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	84.39	3.77	8.677	
	257	0.617	106.00	3.90	37.80	1.07	2.975	3.000	3.250	0.000	0.089	0.176	0.377	10.52	0.81	3.441	
	261	0.617	3053.08	208.93	946.04	17.87	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	302.88	13.54	9.050	
	262	0.925	371.50	21.98	93.13	1.96	2.975	3.000	3.250	0.000	0.045	0.176	0.294	24.57	1.48	7.726	
	265	0.925	921.33	70.96	392.36	6.38	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	60.93	2.72	9.257	
	267	0.925	1107.57	42.72	158.22	4.32	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	73.25	3.27	7.812	
	272	0.617	583.40	32.39	143.07	3.42	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	57.88	2.59	7.703	
	275	0.617	531.51	34.51	168.41	4.60	2.975	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.322	52.73	3.48	7.151	
	279	0.617	740.96	50.92	263.28	4.34	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	73.51	3.29	8.553	
	282	0.617	738.13	54.41	320.63	5.21	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	73.23	3.27	>> 1	
	289	0.617	1207.36	55.63	257.02	7.07	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	119.78	5.35	5.426	
	290	0.617	896.01	43.82	207.33	5.25	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	88.89	3.97	7.988	
	294	0.617	2695.63	178.21	807.86	15.78	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	267.42	11.95	>> 1	
	295	0.617	840.34	55.94	279.25	4.92	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	83.37	3.73	9.570	
	301	0.617	956.08	62.57	307.36	5.60	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	94.85	4.24	>> 1	
	304	0.617	1154.84	70.90	331.49	6.76	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	114.57	5.12	9.567	
	307	0.617	973.38	62.15	299.02	5.70	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	96.56	4.32	9.570	
	310	0.617	3270.88	216.58	982.91	19.15	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	324.49	14.50	9.974	
	311	0.617	1341.13	68.09	327.61	7.85	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	133.05	5.95	7.934	
	313	0.617	764.26	33.76	153.63	4.47	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.218	75.82	3.39	7.469	
	315	0.617	3076.56	208.01	932.96	18.01	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	305.21	13.64	9.513	
	321	0.617	775.24	56.74	327.49	5.32	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	76.91	3.44	>> 1	
	324	0.617	691.59	44.25	213.28	4.05	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.218	68.61	3.07	9.358	
	328	0.617	89.32	2.31	21.45	1.20	6.475	3.000	2.950	0.000	0.083	0.176	0.605	8.04	1.10	1.934	
	331	0.617	775.24	35.65	146.54	6.37	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.139	0.371	69.81	5.86	5.597	
	334	0.617	691.59	20.23	75.71	5.68	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.139	0.371	62.28	5.22	3.559	
	338	0.617	3076.56	42.33	138.52	25.28	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.139	0.371	277.04	23.24	1.674	
	341	0.617	1352.66	35.56	144.83	11.12	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.176	0.371	121.80	10.22	3.200	
	344	0.617	239.28	7.66	32.20	2.56	6.475	3.000	2.950	0.000	0.043	0.176	0.484	21.55	2.36	2.988	
	347	0.617	264.94	9.04	38.47	2.84	6.475	3.000	2.950	0.000	0.043	0.176	0.484	23.86	2.61	3.184	
	* 354	0.617	2175.85	43.39	147.78	44.29	7.225	3.000	4.450	0.000	0.000	0.139	0.404	295.56	17.89	0.980	
	356	0.617	1154.84	38.54	147.24	9.49	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.139	0.371	103.99	8.72	4.061	
	359	0.617	973.38	28.35	106.06	8.00	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.139	0.371	87.65	7.35	3.544	
	362	0.617	840.34	30.60	118.81	6.91	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.176	0.371	75.67	6.35	4.432	
	365	0.617	166.68	5.86	26.25	1.93	6.475	3.000	2.950	0.000	0.045	0.139	0.524	15.01	1.78	3.032	
	368	0.617	434.32	14.09	53.56	3.57	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.176	0.371	39.11	3.28	3.947	
	371	0.617	213.55	2.75	9.61	2.24	6.475	3.000	2.950	0.000	0.039	0.176	0.474	19.23	2.06	1.229	
	377	0.617	2128.30	65.62	234.06	17.49	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.176	0.371	191.65	16.08	3.752	
	380	0.617	243.71	3.30	10.97	2.53	6.475	3.000	2.950	0.000	0.037	0.176	0.469	21.95	2.32	1.306	
	384	0.617	644.91	17.65	72.29	5.30	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.176	0.371	58.07	4.87	3.331	
	387	0.617	274.45	9.12	38.58	2.94	6.475	3.000	2.950	0.000	0.043	0.176	0.484	24.71	2.70	3.099	
	390	0.617	896.01	23.70	96.59	7.36	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.176	0.371	80.68	6.77	3.219	
	395	0.617	740.96	29.20	115.27	6.09	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.139	0.371	66.72	5.60	4.796	
	398	0.617	738.13	35.46	147.79	6.07	6.475	3.000	2.950	0.000	0.000	0.139	0.371	66.47	5.58	5.846	
	401	0.617															

46	0.463	247.59	12.76	190.45	4.47	4.175	3.000	3.250	0.000	0.045	0.139	1.007	32.76	3.38	2.774
51	0.463	180.39	12.46	117.76	3.31	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.024	23.87	2.51	3.386
54	0.463	240.52	18.46	145.11	4.41	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.024	31.82	3.34	3.957
59	0.463	178.74	13.64	107.57	3.28	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.024	23.65	2.48	3.934
62	0.463	240.52	18.76	142.93	4.41	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.024	31.82	3.34	4.008
67	0.463	1263.85	98.14	557.17	15.85	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.700	167.17	12.01	3.328
69	0.308	2659.80	202.81	1566.90	50.04	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.700	527.73	37.90	2.091
70	0.308	643.77	51.16	274.34	24.91	4.775	3.000	4.450	0.000	0.000	0.139	0.768	174.89	10.06	1.916
73	0.463	236.04	16.92	150.86	4.33	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.024	31.23	3.28	3.723
78	0.463	814.95	60.06	353.72	10.22	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.700	107.80	7.74	2.177
82	0.463	3098.32	224.52	1039.75	74.13	3.400	3.000	4.800	0.000	0.000	0.176	0.612	605.28	25.74	2.984
88	0.463	586.19	45.95	348.14	14.03	3.400	3.000	4.800	0.000	0.000	0.176	0.612	114.52	4.87	3.227
91	0.463	415.24	28.45	289.85	17.68	3.400	3.000	4.800	0.000	0.096	0.176	1.090	81.12	6.14	1.602
96	0.463	252.98	18.79	163.52	10.77	3.400	3.000	4.800	0.000	0.096	0.176	1.090	49.42	3.74	1.739
105	0.308	604.93	48.32	263.12	21.71	3.400	3.000	4.800	0.000	0.000	0.139	0.612	177.27	7.54	2.223
108	0.308	628.44	50.70	340.78	22.55	3.400	3.000	4.800	0.000	0.000	0.139	0.612	184.15	7.83	2.218
111	0.463	728.85	50.32	261.67	9.14	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.700	96.41	6.92	1.930
113	0.463	178.74	13.53	108.40	3.28	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.024	23.65	2.48	3.852
116	0.463	240.52	17.20	153.85	4.41	4.175	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.024	31.82	3.34	3.804
122	0.463	951.05	74.16	428.57	11.93	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.700	125.80	9.03	3.281
123	0.463	888.88	67.97	368.72	11.15	4.175	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.700	117.58	8.44	3.459
124	0.308	655.52	52.79	296.95	25.37	4.775	3.000	4.450	0.000	0.000	0.139	0.768	178.09	10.25	1.616
127	0.308	655.52	33.83	129.81	22.02	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	1.250	130.06	16.68	1.537
130	0.308	592.59	34.17	142.96	17.74	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	1.114	117.58	13.44	1.926
131	0.308	634.03	38.30	164.00	18.98	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	1.114	125.80	14.38	2.018
132	0.308	119.20	7.91	39.39	5.13	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.602	23.65	3.89	1.542
135	0.308	160.40	11.26	59.95	6.90	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.602	31.82	5.23	1.631
141	0.308	487.32	26.76	117.57	14.59	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	96.69	11.05	1.835
144	0.308	628.44	29.42	109.66	18.81	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	1.114	124.69	14.25	1.564
147	0.308	604.93	27.05	99.66	18.11	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	1.114	120.02	13.72	1.494
150	0.308	86.54	5.35	36.22	3.95	7.825	3.000	3.250	0.000	0.056	0.139	1.701	17.17	2.99	1.353
153	0.308	390.79	27.20	121.41	11.70	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	77.54	8.86	2.325
156	0.308	276.83	21.72	112.83	8.29	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	54.92	6.28	2.621
161	0.308	168.65	12.90	63.90	6.61	7.825	3.000	3.250	0.000	0.044	0.176	1.458	33.46	5.00	1.952
173	0.308	2065.54	108.29	417.67	61.83	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	409.83	46.83	1.751
176	0.308	543.30	31.25	140.53	16.26	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	107.80	12.32	1.922
178	0.308	157.41	11.32	62.67	6.77	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.602	31.23	5.13	1.670
183	0.308	643.77	28.89	106.53	21.63	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	1.250	127.73	16.38	1.336
186	0.308	2659.80	161.84	695.77	79.62	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	1.114	527.73	60.31	2.033
187	0.308	842.57	51.27	220.42	25.22	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	1.114	167.17	19.10	2.033
189	0.308	119.20	7.98	40.06	5.13	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.602	23.65	3.89	1.555
192	0.308	160.40	11.60	65.05	6.90	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.602	31.82	5.23	1.680
197	0.308	120.30	7.97	39.56	5.18	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.602	23.87	3.92	1.538
200	0.308	160.40	11.63	65.59	6.90	7.825	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	1.602	31.82	5.23	1.685
205	0.308	165.11	12.97	78.70	6.99	7.825	3.000	3.250	0.000	0.045	0.139	1.576	32.76	5.30	1.855
210	0.308	192.03	11.68	50.23	7.59	7.825	3.000	3.250	0.000	0.045	0.176	1.470	38.10	5.75	1.540
213	0.308	1631.31	106.39	477.51	48.83	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	323.67	36.99	2.179
* 215	0.308	79.42	3.69	20.77	3.71	7.825	3.000	3.250	0.000	0.060	0.139	1.737	15.76	2.81	0.995
217	0.308	1705.45	112.07	505.76	51.05	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	338.38	38.67	2.195
220	0.308	88.83	4.62	23.24	3.97	7.825	3.000	3.250	0.000	0.053	0.139	1.665	17.62	3.01	1.162
222	0.308	1652.78	109.61	498.04	49.48	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	327.93	37.47	2.215
225	0.308	199.48	12.91	52.19	7.76	7.825	3.000	3.250	0.000	0.043	0.176	1.447	39.58	5.87	1.665
227	0.308	1541.38	107.42	454.93	46.14	7.825	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.114	305.83	34.95	2.328
229	0.308	83.79	5.11	35.85	4.31	9.025	3.000	3.250	0.000	0.057	0.139	1.916	16.63	3.27	1.184
232	0.308	358.89	24.67	111.49	12.06	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.250	71.21	9.13	2.046
235	0.308	273.42	20.26	98.89	9.18	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.250	54.25	6.96	2.206
240	0.308	165.06	11.80	55.24	7.26	9.025	3.000	3.250	0.000	0.045	0.176	1.638	32.75	5.50	1.624
249	0.308	157.75	10.17	39.73	6.83	9.025	3.000	3.250	0.000	0.042	0.176	1.612	31.30	5.17	1.488
252	0.308	2153.15	116.95	426.41	72.33	9.025	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	1.250	427.21	54.78	1.617
255	0.308	425.33	33.07	236.60	6.45	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.564	84.39	4.88	4.313
257	0.308	53.00	1.74	37.80	1.39	2.975	3.000	3.250	0.000	0.089	0.176	0.977	10.52	1.05	1.200
261	0.308	1526.54	115.12	946.04	23.14	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.564	302.88	17.53	4.061
262	0.463	185.75	14.63	93.13	2.53	2.975	3.000	3.250	0.000	0.045	0.176	0.761	24.57	1.92	4.276
265	0.463	460.66	18.33	392.36	6.38	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.564	60.93	3.53	2.391
267	0.463	553.79	35.60	158.22	5.60	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.564	73.25	4.24	5.281
272	0.308	291.70	21.87	143.07	4.42	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.564	57.88	3.35	4.196
275	0.308	265.75	18.51	168.41	5.95	2.975	3.000	3.250	0.000	0.048	0.139	0.833	52.73	4.51	2.994
279	0.308	370.48	22.85	263.28	5.62	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.564	73.51	4.25	3.161
282	0.308	369.07	12.62	320.63	5.59	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.564	73.23	4.24	2.180
289	0.308	603.68	40.59	257.02	9.15	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.564	119.78	6.93	3.290
290	0.308	448.01	30.63	207.33	6.79	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.564	88.89	5.14	4.356
294	0.308	1347.81	101.95	807.86	20.43	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.564	267.42	15.47	4.886
295	0.308	420.17	28.10	279.25	6.37	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.564	83.37	4.82	3.852
301	0.308	478.04	32.92	307.36	7.25	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.176	0.564	94.85	5.49	4.500
304	0.308	577.42	42.36	331.49	8.75	2.975	3.000	3.250	0.000	0.000	0.139	0.564	114.57	6.63	4.505
307	0.308	486.69	34.59	299.02	7.38	2.97									

	*	380		0.308		121.85		3.15		10.97		3.27		6.475		3.000		2.950		0.000		0.037		0.176		1.213		21.95		3.01		0.961	
		384		0.308		322.45		15.42		72.29		6.86		6.475		3.000		2.950		0.000		0.000		0.176		0.961		58.07		6.31		2.248	
		387		0.308		137.23		7.63		38.58		3.81		6.475		3.000		2.950		0.000		0.043		0.176		1.254		24.71		3.50		2.003	
		390		0.308		448.01		20.84		96.59		9.53		6.475		3.000		2.950		0.000		0.000		0.176		0.961		80.68		8.76		2.186	
		395		0.308		370.48		23.82		115.27		7.88		6.475		3.000		2.950		0.000		0.000		0.139		0.961		66.72		7.25		3.022	
		398		0.308		369.07		26.58		147.79		7.85		6.475		3.000		2.950		0.000		0.000		0.139		0.961		66.47		7.22		3.386	
		401		0.308		44.66		1.58		21.45		1.55		6.475		3.000		2.950		0.000		0.083		0.176		1.567		8.04		1.42		1.022	
		406		0.308		291.70		15.98		70.13		6.21		6.475		3.000		2.950		0.000		0.000		0.139		0.961		52.53		5.70		2.575	
		409		0.308		265.75		15.26		68.57		5.65		6.475		3.000		2.950		0.000		0.000		0.139		0.961		47.86		5.20		2.700	
		413		0.308		1361.68		69.21		275.44		28.97		6.475		3.000		2.950		0.000		0.000		0.176		0.961		245.23		26.63		2.389	
	*	419		0.308		947.36		35.59		128.68		49.92		7.225		3.000		4.450		0.000		0.000		0.139		1.046		257.37		20.17		0.713	
		422		0.308		766.29		24.98		89.82		16.30		6.475		3.000		2.950		0.000		0.000		0.139		0.961		138.00		14.99		1.532	
-----																																	

RELAZIONE DI CALCOLO: ANALISI STATICA NON LINEARE

Indice

1. RISULTATI ANALISI SISMICA STATICA NON LINEARE (PUSHOVER)

N°curva	Corrente	Vista	Distr.	Direz.	Mt	F.W	q*	q	PGA,CLV	TR,CLV	PVR,CLV	aV,PGA	aV,TR	VN,CLV	PGA,CLD	TR,CLD	PVR,CLD	aD,PGA	aD,TR
1		<input checked="" type="checkbox"/>	E	+Y	+	1.805	0.304	5.000	0.276	>=2475	2.985	1.460	3.476	174	0.111	174	35.001	1.521	2.321
2		<input type="checkbox"/>	E	+Y	-	1.806	0.304	5.000	0.276	>=2475	2.985	1.460	3.476	174	0.115	188	32.874	1.575	2.509
3		<input type="checkbox"/>	B	+X	+	0.421	1.304	5.000	0.180	611	11.559	0.952	0.858	43	0.180	611	11.558	2.466	8.142
4		<input type="checkbox"/>	B	+X	-	0.428	1.282	5.000	0.180	621	11.379	0.952	0.872	44	0.181	621	11.379	2.479	8.278
5		<input type="checkbox"/>	B	+Y	+	2.079	0.264	5.000	0.276	>=2475	2.985	1.460	3.476	174	0.107	164	36.704	1.466	2.187
6		<input type="checkbox"/>	B	+Y	-	2.186	0.251	5.000	0.276	>=2475	2.985	1.460	3.476	174	0.114	185	33.382	1.562	2.462
7		<input type="checkbox"/>	E	+X	+	0.387	1.419	5.000	0.169	506	13.786	0.894	0.710	36	0.169	506	13.783	2.315	6.743
8		<input type="checkbox"/>	E	+X	-	0.448	1.227	5.000	0.186	684	10.379	0.984	0.961	48	0.187	684	10.379	2.562	9.126

## 1. RISULTATI ANALISI SISMICA STATICA NON LINEARE (PUSHOVER)

### Azione Sismica

#### Struttura:

Vita Nominale VN (anni) = 50  
Classe d'uso: III  
Coefficiente d'uso CU = 1.5  
Periodo di riferimento per l'azione sismica VR=VN\*CU (anni) = 75

#### Pericolosità:

##### Ubicazione del sito:

Longitudine ED50 (gradi sessadecimali) = 14.354862  
- Latitudine ED50 (gradi sessadecimali) = 40.813749  
Tipo di interpolazione: media ponderata ([3] in All.a)

Valori dei parametri ag, Fo, TC\* per i periodi di ritorno TR di riferimento

(dagli Studi di pericolosità sismica del sito di ubicazione dell'edificio [cfr.Tab.1 All.B al D.M.14.1.2008]):

TR (anni)	a,g (*g)	Fo	TC* (sec)
30	0.045	2.345	0.282
50	0.059	2.343	0.311
72	0.072	2.339	0.321
101	0.085	2.342	0.330
140	0.100	2.339	0.333
201	0.118	2.329	0.336
475	0.165	2.385	0.341
975	0.210	2.451	0.343
2475	0.276	2.574	0.343

Per periodi di ritorno TR<30 anni [cfr. DPC-Reluis, CNR-ITC]:

ag(TR) = K \* TR<sup>α</sup>, dove:  
K = 0.007155358, α = 0.538856390

#### Stati Limite:

PVR (%) Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR per ciascun Stato Limite (Tab.3.2.i)

SLE: SLO 81  
SLE: SLD 63  
SLU: SLV 10  
SLU: SLC 5

ag(g) Fo Tc\*(sec) e altri parametri di spettro per i periodi di ritorno TR associati a ciascun Stato Limite [S3.2.3]

Stato limite	TR (anni)	a,g (*g)	Fo	TC* (sec)	S	TB (sec)	TC (sec)	TD (sec)
SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	0.142	0.425	1.824
SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	0.148	0.444	1.892
SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	0.155	0.466	2.356
SLC	1462	0.237	2.504	0.343	1.163	0.156	0.467	2.548

#### Suolo:

Categoria di sottosuolo e Condizioni topografiche:

Categoria di sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Rapporto quota sito / altezza rilievo topografico = 0

Coefficiente di amplificazione topografica ST = 1

PGA:

Definizione di PGA: Accelerazione su roccia (analoga ad ag)

Microzonazione:

Fattore di suolo SS da microzonazione sismica: no

#### Componenti:

Spettro di risposta: componente orizzontale:

SLE: Smorzamento viscoso (ξ) (%) = 5

η=[10/(5+ξ)]= 1

SLU: Rapporto αu/α1 = 1.5

Regolarità in altezza: si

SLU: Fattore di struttura = 3 => η=1/q= 0.333

Spettro di risposta: componente verticale:

SS=1.000, S=1.000, TB=0.050 sec, TC=0.150 sec, TD=1.000 sec, ξ=5% (η=1.000), q=1.500 (η=1/q=0.667)

### SLU DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +Y+MT

#### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidità iniziale (elastica) (kN/m) = 6199184.00

Resistenza massima (taglio alla base): F,Max,M-GDL (kN) = 48187.50

Peso sismico totale W (kN) = 26701.52

Massa sismica totale M (k\*kgm) = 2722.797

Rapporto forza/peso (F,Max,M-GDL / W) = 1.805

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): F,SLV,M-GDL (kN) = 48187.50

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale: dc (mm):

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo: dc,SLV,M-GDL = 74.71, di cui dovuto alle forze orizzontali = 74.71

#### Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Calcolo della Massa m\* e del Fattore di partecipazione modale Γ (S3.4.1):

è stata scelta l'opzione Γ=1.000 per la distribuzione di forze (E).

La massa m\* è pari alla somma delle masse traslazionali nella direzione di analisi (Y):

Massa m\* = Σ(m,i) (k\*kgm) = 2722.80

Coefficiente di partecipazione  $\Gamma = 1.000$

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 48187.50  
Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 48187.50  
Spostamento a SLV (Stato limite ultimo):  $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (mm) = 74.71

#### Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70%  $F_{Max,1-GDL}$  (kN) = 33731.25  
Rigidità elastica:  $K^* \text{ (kN/m)} = 673560.80$  (=10.865% della rigidità elastica del sistema M-GDL)  
Periodo elastico:  $T^* = 2(m^*/K^*)$  (sec) = 0.399  
Punto di snervamento: spostamento  $dy^*$  (mm) = 71.54  
forza  $Fy^*$  (kN) = 48187.50

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V,R = 10 \%$   
Da PVR e  $V,R$ , per SLV risulta definito il valore di  $T,R$  (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $ag, Fo, TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLV

e:  $SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv$  (§3.2.3), dove:  
 $ag$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $Fo$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $SS$  = coefficiente di sottosuolo;  
 $CC$  = coefficiente per  $TC$  dipendente dal sottosuolo;  
 $S$  = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 $TB, TC, TD$  = periodi di spettro;  
 $Fv$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	$TR$	$a, g$	$Fo$	$TC^*$	$SS$	$CC$	$S$	$TB$	$TC$	$TD$	$Fv$
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLV - SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	1.363	1.200	0.155	0.466	2.356	1.421

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S,e(T^*) = 0.549 g$
- in spostamento:  $d^*,e,max = S,De(T^*)$  (mm) = 21.78
- forza di risposta elastica =  $S,e(T^*) m^*$  (kN) = 14667.40  
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento  $Fy^*$  (kN) = 48187.50  
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.304$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 21.78

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*,max$  (mm) = 21.78

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §7.3.4.1 - §7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 21.78

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 74.71

**Rapporto: Capacità/Domanda = 3.431: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di PGA ( $PGA,CLV \geq 0.276 g$ )  
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR,CLV = 2475$  anni.  
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,  
ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR = 2.985 \%$   
(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:  
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta,  $PGA,CLV$  e  $TR,CLV$  minori,  
e  $PVR,CLV$  maggiore; per verifica soddisfatta,  $PGA,CLV$  e  $TR,CLV$  maggiori, e  $PVR,CLV$  minore).

#### Riepilogo per SLV

	$TR$	$PGA$	$PVR$
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	712	0.189	10.0
Risultati	2475	0.276	3.0

#### Verifiche di vulnerabilità - Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV$  (=PGA in input per SLV) =  $0.276/0.189 = 1.460$
- secondo TR:  $\alpha,V = TR,CLV / TR,DLV$  (=TR in input per SLV) =  $2475/712 = 3.476$

#### Indicatore di Rischio Sismico: Rapporto fra Capacità e Domanda in termini di PGA:

- $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV$  (=PGA in input per SLV) =  $0.276/0.189 = 1.460$
- periodi di ritorno:  $TR,CLV = 2475$ ;  $TR,DLV = 712$
- (i risultati dell'analisi statica non lineare forniscono il valore dell'Indicatore di Rischio Sismico per la Resistenza e la Deformazione nel piano; per le altre verifiche di sicurezza:
  - Resistenza fuori piano e Capacità limite del terreno: occorre eseguire un'analisi lineare dove si può utilizzare il fattore di struttura 'q' calcolato in pushover; in essa si prenderanno in considerazione le verifiche a pressoflessione ortogonale e gli stati limite ultimi di tipo geotecnico;
  - Cinematismo: occorre studiare i meccanismi di collasso (Analisi Cinematica), cfr. §C8A.4).

#### Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 2125.00

90% del Taglio massimo (kN) = 43368.75

Rapporto  $\alpha,u/\alpha,1$  calcolato = 20.409

Rapporto  $\alpha,u/\alpha,1$  effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza: q = 5.000

#### SLE DI DANNO (SLD) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +Y+MT

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito. I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

##### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: F,SLD,M-GDL (kN) = 11212.50

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale: dc (mm):

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: dc,SLD,M-GDL = 12.27, di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.27

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 63 %

Da PVR e V,R, per SLD risulta definito il valore di T,R (§ All. a)

attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri ag, Fo, TC\* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLD

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC\* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a, g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	1.380	1.200	0.148	0.444	1.892	0.853

##### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: S,e(T\*) = 0.205 g

- in spostamento: d\*,e,max = S,De(T\*) (mm) = 8.12

- forza di risposta elastica = S,e(T\*) m\* (kN) = 5471.04

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento Fy\* (kN) = 48187.50

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: q\* = 0.114

Controllo su q\* secondo §7.8.1.6:

risulta: q\* ≤ 3: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

q\* ≤ 1, e quindi: d\*,max = d\*,e,max

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d\*,max (mm) = 8.12

##### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: F d\*,max (mm) = 8.12

##### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 8.12

Capacità di spostamento a SLD (mm) = 12.27

**Rapporto: Capacità / Domanda = 1.511: Capacità > Domanda**

##### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di PGA (PGA,CLD) = 0.111 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLD = 174.0967

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: PVR,CLD = 35.001 %

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD minori,

e PVR,CLD maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD maggiori, e PVR,CLD minore).

##### Riepilogo per SLD

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	75	0.073	63.0
Risultati	174	0.111	35.0

##### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha,D = PGA,CLD / PGA,DLD (=PGA \text{ in input per SLD}) = 0.111/0.073 = 1.521$

- secondo TR:  $\alpha,D = TR,CLD / TR,DLD (=TR \text{ in input per SLD}) = 174/75 = 2.321$

#### SLE DI OPERATIVITÀ (SLO) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +Y+MT

Stato Limite SLO e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 81 %

Da PVR e V,R, per SLO risulta definito il valore di T,R (§ All. a)

attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri ag, Fo, TC\* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLO

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 TC\* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	1.395	1.200	0.142	0.425	1.824	0.749

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.157 \text{ g}$
- in spostamento:  $d^*, e, \max = S_e(T^*) \text{ (mm)} = 6.24$
- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) \text{ m}^* \text{ (kN)} = 4204.14$   
 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento  $F_y^* \text{ (kN)} = 48187.50$   
 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.087$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*, \max = d^*, e, \max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*, \max \text{ (mm)} = 6.24$

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*, \max \text{ (mm)} = 6.24$

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 6.24

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 8.21

**Rapporto: Capacità / Domanda = 1.316: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLO: Capacità in termini di PGA (PGA,CLO) = 0.074 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR_{CLO} = 75.03387$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,

ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR_{CLO} = 63.195 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLO e  $TR_{CLO}$  minori,

e  $PVR_{CLO}$  maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLO e  $TR_{CLO}$  maggiori, e  $PVR_{CLO}$  minore).

#### Riepilogo per SLO

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	45	0.056	81.0
Risultati	75	0.074	63.2

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha_0 = PGA_{CLO} / PGA_{DLO} (=PGA \text{ in input per SLO}) = 0.074/0.056 = 1.321$
- secondo TR:  $\alpha_0 = TR_{CLO} / TR_{DLO} (=TR \text{ in input per SLO}) = 75/45 = 1.667$

#### SLU DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +Y-MT

##### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidità iniziale (elastica) (kN/m) = 6177395.00

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,M-GDL} \text{ (kN)} = 48212.50$

Peso sismico totale  $W \text{ (kN)} = 26701.52$

Massa sismica totale  $M \text{ (k*kgm)} = 2722.797$

Rapporto forza/peso ( $F_{Max,M-GDL} / W$ ) = 1.806

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,M-GDL} \text{ (kN)} = 48212.50$

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $d_c \text{ (mm)}$ :

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo:  $d_c, SLV, M-GDL = 74.71$ , di cui dovuto alle forze orizzontali = 74.71

##### Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Calcolo della Massa  $m^*$  e del Fattore di partecipazione modale  $\Gamma$  (§C7.3.4.1):

è stata scelta l'opzione  $\Gamma=1.000$  per la distribuzione di forze (E).

La massa  $m^*$  è pari alla somma delle masse traslazionali nella direzione di analisi (Y):

Massa  $m^* = \Sigma(m_i) \text{ (k*kgm)} = 2722.80$

Coefficiente di partecipazione  $\Gamma = 1.000$

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma) \text{ (kN)} = 48212.50$

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma) \text{ (kN)} = 48212.50$

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo):  $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma) \text{ (mm)} = 74.71$

##### Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70%  $F_{Max,1-GDL} \text{ (kN)} = 33748.75$

Rigidità elastica:  $K^* \text{ (kN/m)} = 672498.00$  (=10.886% della rigidità elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico:  $T^* = 2(m^*/K^*) \text{ (sec)} = 0.400$

Punto di snervamento: spostamento  $dy^* \text{ (mm)} = 71.69$

forza  $F_y^* \text{ (kN)} = 48212.50$

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 10 %  
 Da PVR e V,R, per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
 attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV  
 e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $T_C^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	$a_g$	$F_o$	$T_C^*$	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLU - SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	1.363	1.200	0.155	0.466	2.356	1.421

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S,e(T^*) = 0.549 g$
- in spostamento:  $d^*,e,max = S,De(T^*)$  (mm) = 21.81
- forza di risposta elastica =  $S,e(T^*) m^*$  (kN) = 14667.40  
 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento  $F_y^*$  (kN) = 48212.50  
 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.304$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risultato:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 21.81

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $F d^*,max$  (mm) = 21.81

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 21.81

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 74.71

**Rapporto: Capacità/Domanda = 3.425: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di PGA (PGA,CLV)  $\geq 0.276 g$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLV = 2475 anni.

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: PVR = 2.985 %

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLV e TR,CLV minori,

e PVR,CLV maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLV e TR,CLV maggiori, e PVR,CLV minore).

#### Riepilogo per SLV

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	712	0.189	10.0
Risultati	2475	0.276	3.0

#### Verifiche di vulnerabilità - Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV$  (=PGA in input per SLV) =  $0.276/0.189 = 1.460$

- secondo TR:  $\alpha,V = TR,CLV / TR,DLV$  (=TR in input per SLV) =  $2475/712 = 3.476$

#### Indicatore di Rischio Sismico: Rapporto fra Capacità e Domanda in termini di PGA:

-  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV$  (=PGA in input per SLV) =  $0.276/0.189 = 1.460$

- periodi di ritorno: TR,CLV = 2475; TR,DLV = 712

(i risultati dell'analisi statica non lineare forniscono il valore dell'Indicatore di Rischio Sismico

per la Resistenza e la Deformazione nel piano; per le altre verifiche di sicurezza:

- Resistenza fuori piano e Capacità limite del terreno: occorre eseguire un'analisi lineare

dove si può utilizzare il fattore di struttura 'q' calcolato in pushover; in essa si prenderanno

in considerazione le verifiche a pressoflessione ortogonale e gli stati limite ultimi di tipo geotecnico;

- Cinematismo: occorre studiare i meccanismi di collasso (Analisi Cinematica), cfr. §C8A.4).

#### Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 2459.38

90% del Taglio massimo (kN) = 43391.25

Rapporto  $\alpha,u/\alpha,l$  calcolato = 17.643

Rapporto  $\alpha,u/\alpha,l$  effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza:  $q = 5.000$

#### SLE DI DANNO (SLD) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +Y-MT

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.  
 i risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

#### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD:  $F,SLD,M-GDL$  (kN) = 11356.25

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $dc$  (mm):

- iniziale = 0.00  
- al limite di danno: dc,SLD,M-GDL = 12.75, di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.75

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 63 %  
Da PVR e V,R, per SLD risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = - V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLD  
e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
SS = coefficiente di sottosuolo;  
CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
TB, TC, TD = periodi di spettro;  
Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a <sub>g</sub>	F <sub>o</sub>	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	1.380	1.200	0.148	0.444	1.892	0.853

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:  
- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.205 g$   
- in spostamento:  $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$  (mm) = 8.14  
- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^*$  (kN) = 5471.04  
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);  
- forza di snervamento  $F_y^*$  (kN) = 48212.50  
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.113$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risultato:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 8.14

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*,max$  (mm) = 8.14

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 8.14

Capacità di spostamento a SLD (mm) = 12.75

**Rapporto: Capacità / Domanda = 1.567: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di PGA (PGA,CLD) = 0.115 g  
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLD = 188.1592  
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,  
ha la probabilità di essere superata pari a: PVR,CLD = 32.874 %  
(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:  
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD minori,  
e PVR,CLD maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD maggiori, e PVR,CLD minore).

#### Riepilogo per SLD

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	75	0.073	63.0
Risultati	188	0.115	32.9

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha_D = PGA_{CLD} / PGA_{DLD}(=PGA \text{ in input per SLD}) = 0.115/0.073 = 1.575$

- secondo TR:  $\alpha_D = TR_{CLD} / TR_{DLD}(=TR \text{ in input per SLD}) = 188/75 = 2.509$

#### SLE DI OPERATIVITÀ (SLO) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +Y-MT

Stato Limite SLO e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 81 %  
Da PVR e V,R, per SLO risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = - V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLO  
e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
SS = coefficiente di sottosuolo;  
CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
TB, TC, TD = periodi di spettro;  
Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a <sub>g</sub>	F <sub>o</sub>	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	1.395	1.200	0.142	0.425	1.824	0.749

**Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:**

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.157 \text{ g}$
- in spostamento:  $d^*, e, \max = S_e(T^*) \text{ (mm)} = 6.25$
- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^* \text{ (kN)} = 4204.14$   
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento  $F_y^* \text{ (kN)} = 48212.50$   
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.087$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*, \max = d^*, e, \max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*, \max \text{ (mm)} = 6.25$

**Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:**

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*, \max \text{ (mm)} = 6.25$

**Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):**

Domanda sismica in spostamento (mm) = 6.25

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 8.64

**Rapporto: Capacità / Domanda = 1.382: Capacità > Domanda**

**Verifiche per edifici strategici o importanti:**

SLO: Capacità in termini di PGA (PGA, CLO) = 0.078 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR, CLO = 83.63617$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,

ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR, CLO = 59.21 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA, CLO e  $TR, CLO$  minori,  
e  $PVR, CLO$  maggiore; per verifica soddisfatta, PGA, CLO e  $TR, CLO$  maggiori, e  $PVR, CLO$  minore).

**Riepilogo per SLO**

	TR	PGA	PVR	
	(anni)	(*g)	(%)	
Dati	45	0.056	81.0	
Risultati	84	0.078	59.2	

**Indicatore di Rischio Sismico:**

- secondo PGA:  $\alpha_0 = PGA, CLO / PGA, DLO (=PGA \text{ in input per SLO}) = 0.078/0.056 = 1.393$

- secondo TR:  $\alpha_0 = TR, CLO / TR, DLO (=TR \text{ in input per SLO}) = 84/45 = 1.859$

**SLU DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +X+MT****Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):**

Rigidezza iniziale (elastica) (kN/m) = 4683022.00

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max, M-GDL} \text{ (kN)} = 11246.88$

Peso sismico totale  $W \text{ (kN)} = 26701.52$

Massa sismica totale  $M \text{ (k*kgm)} = 2722.797$

Rapporto forza/peso ( $F_{Max, M-GDL} / W$ ) = 0.421

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV, M-GDL} \text{ (kN)} = 11246.88$

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $dc \text{ (mm)}$ :

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo:  $dc, SLV, M-GDL = 12.50$ , di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.50

**Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):**

Calcolo della Massa  $m^*$  e del Fattore di partecipazione modale  $\Gamma$  (§C7.3.4.1):

è stato scelto il calcolo con le sole masse traslazionali nella direzione di analisi;

per ogni piano, risultano i seguenti parametri (elencati nel seguito):

- completamente rigido: è tale un piano rigido (quindi con relazione master-slave) al quale non appartenga nessuna massa non riferita al nodo master. In tal caso, la massa di piano coincide con la massa concentrata nel nodo master e lo spostamento di piano è esattamente lo spostamento del nodo master;
- masse di piano  $m_i$  traslazionali;
- corrispondenti spostamenti modali  $\phi_i$  secondo il modo principale nella direzione di analisi (X): dall'analisi modale, il modo principale è il modo 1 con massa modale efficace (in direzione X) pari a: 67.8%;
- piano del Punto di Controllo (scelto a priori)
- spostamenti normalizzati rispetto allo spostamento del punto di controllo (nel caso di piano deformabile, la massa di piano coincide con la somma delle masse di piano e lo spostamento del baricentro è dato dalla distanza fra il baricentro delle masse spostate -secondo la forma modale- ed il baricentro delle masse nella configurazione indeformata):

Piano	Compl.	Massa	Spostamento	Punto di controllo	Spostamento
	rigido	(k*kgm)	(mm)		normalizzato
1		1658.65	15.85		1.011
2		1064.15	15.68	X	1.000

Dai parametri precedenti risulta:

Massa  $m^* = \Sigma(m_i \phi_i) \text{ (k*kgm)} = 2741.22$

Coefficiente di partecipazione  $\Gamma = \Sigma(m_i \phi_i) / \Sigma(m_i \phi_i^2) = 0.993$

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max, 1-GDL} = (F_{Max, M-GDL} / \Gamma) \text{ (kN)} = 11323.29$

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV, 1-GDL} = (F_{SLV, M-GDL} / \Gamma) \text{ (kN)} = 11323.29$

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo):  $d, SLV, 1-GDL = (d, SLV, M-GDL / \Gamma) \text{ (mm)} = 12.58$

**Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):**

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% F<sub>Max,1-GDL</sub> (kN) = 7926.30  
 Rigidezza elastica: K\* (kN/m) = 1224141.00 (=26.140% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)  
 Periodo elastico: T\* = 2(m\*/K\*) (sec) = 0.297  
 Punto di snervamento: spostamento dy\* (mm) = 9.25  
 forza Fy\* (kN) = 11323.29

**Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):**

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 10 %  
 Da PVR e V,R, per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
 attraverso la relazione: T,R = - V,R / [1 - ln(1 - PVR)]

Valori dei parametri ag, Fo, TC\* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:  
 ag = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 TC\* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLU - SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	1.363	1.200	0.155	0.466	2.356	1.421

**Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:**

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: S,e(T\*) = 0.549 g
- in spostamento: d\*,e,max = S,De(T\*) (mm) = 12.06
- forza di risposta elastica = S,e(T\*) m\* (kN) = 14766.62  
 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento Fy\* (kN) = 11323.29  
 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: q\* = 1.304

Controllo su q\* secondo §7.8.1.6:

risultato: q\* ≤ 3: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d\*,max (mm) = 13.66

**Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:**

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: F d\*,max (mm) = 13.57

**Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):**

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 13.57

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 12.50

**Rapporto: Capacità/Domanda = 0.921: Capacità < Domanda**

**Verifiche per edifici strategici o importanti:**

SLV: Capacità in termini di PGA (PGA,CLV) = 0.180 g  
 corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLV = 611 anni.  
 Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,  
 ha la probabilità di essere superata pari a: PVR = 11.559 %  
 (rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:  
 in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLV e TR,CLV minori,  
 e PVR,CLV maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLV e TR,CLV maggiori, e PVR,CLV minore).

**Riepilogo per SLV**

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	712	0.189	10.0
Risultati	611	0.180	11.6

**Verifiche di vulnerabilità - Indicatore di Rischio Sismico:**

- secondo PGA: α,V = PGA,CLV / PGA,DLV(=PGA in input per SLV) = 0.180/0.189 = 0.952
- secondo TR: α,V = TR,CLV / TR,DLV(=TR in input per SLV) = 611/712 = 0.858

**Indicatore di Rischio Sismico: Rapporto fra Capacità e Domanda in termini di PGA:**

- α,V = PGA,CLV / PGA,DLV(=PGA in input per SLV) = 0.180/0.189 = 0.952
- periodi di ritorno: TR,CLV = 611; TR,DLV = 712
- (i risultati dell'analisi statica non lineare forniscono il valore dell'Indicatore di Rischio Sismico per la Resistenza e la Deformazione nel piano; per le altre verifiche di sicurezza:  
 - Resistenza fuori piano e Capacità limite del terreno: occorre eseguire un'analisi lineare dove si può utilizzare il fattore di struttura 'q' calcolato in pushover; in essa si prenderanno in considerazione le verifiche a pressoflessione ortogonale e gli stati limite ultimi di tipo geotecnico;  
 - Cinematismo: occorre studiare i meccanismi di collasso (Analisi Cinematica), cfr. §C8A.4).

**Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):**

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 2078.13

90% del Taglio massimo (kN) = 10122.19

Rapporto α,u/α,1 calcolato = 4.871

Rapporto α,u/α,1 effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza: q = 5.000

**SLE DI DANNO (SLD) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +X+MT**

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito. I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

#### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD:  $F_{SLD,M-GDL}$  (kN) = 11246.88

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $d_c$  (mm):

- iniziale = 0.00

- al limite di danno:  $d_{c,SLD,M-GDL}$  = 12.50, di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.50

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V,R$  = 63 %

Da PVR e  $V,R$ , per SLD risulta definito il valore di  $T,R$  (§ All. a)

attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLD

e:  $SS$ ,  $CC$ ,  $S$ ,  $TB$ ,  $TC$ ,  $TD$ ,  $F_v$  [§3.2.3], dove:

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,

$F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

$TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

$SS$  = coefficiente di sottosuolo;

$CC$  = coefficiente per  $TC$  dipendente dal sottosuolo;

$S$  = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

$TB$ ,  $TC$ ,  $TD$  = periodi di spettro;

$F_v$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	$TR$	$a_g$	$F_o$	$TC^*$	$SS$	$CC$	$S$	$TB$	$TC$	$TD$	$F_v$
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	1.380	1.200	0.148	0.444	1.892	0.853

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S_e(T^*)$  = 0.205 g

- in spostamento:  $d^*,e,max$  =  $S_{De}(T^*)$  (mm) = 4.50

- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^*$  (kN) = 5508.05

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento  $F_y^*$  (kN) = 11323.29

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.486$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risultato:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max$  =  $d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 4.50

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $d^*,max$  (mm) = 4.47

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §7.3.4.1 - §7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 4.47

Capacità di spostamento a SLD (mm) = 12.50

**Rapporto: Capacità / Domanda = 2.796: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di PGA ( $PGA_{CLD}$ ) = 0.180 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR_{CLD}$  = 610.6201

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR$  = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR_{CLD}$  = 11.558 %

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta,  $PGA_{CLD}$  e  $TR_{CLD}$  minori,

e  $PVR_{CLD}$  maggiore; per verifica soddisfatta,  $PGA_{CLD}$  e  $TR_{CLD}$  maggiori, e  $PVR_{CLD}$  minore).

#### Riepilogo per SLD

	$TR$	$PGA$	$PVR$
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	75	0.073	63.0
Risultati	611	0.180	11.6

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha_D = PGA_{CLD} / PGA_{DL} (=PGA \text{ in input per SLD}) = 0.180/0.073 = 2.466$

- secondo TR:  $\alpha_D = TR_{CLD} / TR_{DL} (=TR \text{ in input per SLD}) = 611/75 = 8.142$

#### SLE DI OPERATIVITÀ (SLO) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +X+MT

Stato Limite SLO e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V,R$  = 81 %

Da PVR e  $V,R$ , per SLO risulta definito il valore di  $T,R$  (§ All. a)

attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLO

e:  $SS$ ,  $CC$ ,  $S$ ,  $TB$ ,  $TC$ ,  $TD$ ,  $F_v$  [§3.2.3], dove:

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,

$F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

$TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

$SS$  = coefficiente di sottosuolo;

$CC$  = coefficiente per  $TC$  dipendente dal sottosuolo;

$S$  = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

$TB$ ,  $TC$ ,  $TD$  = periodi di spettro;

$F_v$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
-----											
SLE - SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	1.395	1.200	0.142	0.425	1.824	0.749
-----											

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.157 \text{ g}$
- in spostamento:  $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = 3.46$
- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^* \text{ (kN)} = 4232.58$   
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento  $F_y^* \text{ (kN)} = 11323.29$   
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.374$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max \text{ (mm)} = 3.46$

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*,max \text{ (mm)} = 3.43$

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 3.43

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 9.03

**Rapporto: Capacità / Domanda = 2.63: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLO: Capacità in termini di PGA (PGA,CLO) = 0.146 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR,CLO = 344.0781$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,

ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR,CLO = 19.585 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLO e  $TR,CLO$  minori,  
e  $PVR,CLO$  maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLO e  $TR,CLO$  maggiori, e  $PVR,CLO$  minore).

#### Riepilogo per SLO

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
-----			
Dati	45	0.056	81.0
Risultati	344	0.146	19.6
-----			

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha_0 = PGA,CLO / PGA,DLO (=PGA \text{ in input per SLO}) = 0.146/0.056 = 2.607$
- secondo TR:  $\alpha_0 = TR,CLO / TR,DLO (=TR \text{ in input per SLO}) = 344/45 = 7.646$

#### SLU DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +X-MT

##### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidità iniziale (elastica) (kN/m) = 4497101.00

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,M-GDL} \text{ (kN)} = 11440.63$

Peso sismico totale  $W \text{ (kN)} = 26701.52$

Massa sismica totale  $M \text{ (k*kgm)} = 2722.797$

Rapporto forza/peso ( $F_{Max,M-GDL} / W$ ) = 0.428

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,M-GDL} \text{ (kN)} = 11440.63$

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $dc \text{ (mm)}$ :

- iniziale = 0.00
- al limite ultimo:  $dc_{SLV,M-GDL} = 12.65$ , di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.65

##### Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Calcolo della Massa  $m^*$  e del Fattore di partecipazione modale  $\Gamma$  (§C7.3.4.1):

è stato scelto il calcolo con le sole masse traslazionali nella direzione di analisi;

per ogni piano, risultano i seguenti parametri (elencati nel seguito):

- completamente rigido: è tale un piano rigido (quindi con relazione master-slave) al quale non appartenga nessuna massa non riferita al nodo master. In tal caso, la massa di piano coincide con la massa concentrata nel nodo master e lo spostamento di piano è esattamente lo spostamento del nodo master;
- masse di piano  $m_i$  traslazionali;
- corrispondenti spostamenti modali  $\phi_i$  secondo il modo principale nella direzione di analisi (X): dall'analisi modale, il modo principale è il modo 1 con massa modale efficace (in direzione X) pari a: 67.8%;
- piano del Punto di Controllo (scelto a priori)
- spostamenti normalizzati rispetto allo spostamento del punto di controllo (nel caso di piano deformabile, la massa di piano coincide con la somma delle masse di piano e lo spostamento del baricentro è dato dalla distanza fra il baricentro delle masse spostate -secondo la forma modale- ed il baricentro delle masse nella configurazione indeformata):

Piano	Compl.	Massa	Spostamento	Punto di controllo	Spostamento
	rigido	(k*kgm)	(mm)		normalizzato
-----					
1		1658.65	15.85		1.011
2		1064.15	15.68	X	1.000
-----					

Dai parametri precedenti risulta:

Massa  $m^* = \Sigma(m, i \cdot \varphi, i)$  (k\*kgm) = 2741.22  
 Coefficiente di partecipazione  $\Gamma = \Sigma(m, i \cdot \varphi, i) / \Sigma(m, i \cdot \varphi, i^2) = 0.993$

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 11518.35  
 Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 11518.35  
 Spostamento a SLV (Stato limite ultimo):  $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (mm) = 12.74

#### Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70%  $F_{Max,1-GDL}$  (kN) = 8062.85  
 Rigidezza elastica:  $K^*$  (kN/m) = 1214499.00 (=27.006% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)  
 Periodo elastico:  $T^* = 2(m^*/K^*)$  (sec) = 0.299  
 Punto di snervamento: spostamento  $dy^*$  (mm) = 9.48  
 forza  $Fy^*$  (kN) = 11518.35

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
 PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V, R = 10\%$   
 Da PVR e  $V, R$ , per SLV risulta definito il valore di  $T, R$  (§ All. a)  
 attraverso la relazione:  $T, R = -V, R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $ag, Fo, TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLV

e: SS, CC, S, TB, TC, TD,  $Fv$  [§3.2.3], dove:  
 $ag$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $Fo$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 $Fv$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a, g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLU - SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	1.363	1.200	0.155	0.466	2.356	1.421

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:  
 - in accelerazione:  $S, e(T^*) = 0.549 g$   
 - in spostamento:  $d^*, e, max = S, De(T^*)$  (mm) = 12.16  
 - forza di risposta elastica =  $S, e(T^*) m^*$  (kN) = 14766.62  
 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);  
 - forza di snervamento  $Fy^*$  (kN) = 11518.35  
 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)  
 Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 1.282$   
 Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:  
 risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.  
 Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*, max$  (mm) = 13.66

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*, max$  (mm) = 13.57

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 13.57  
 Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 12.65

**Rapporto: Capacità/Domanda = 0.933: Capacità < Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di PGA ( $PGA, CLV$ ) = 0.180 g  
 corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR, CLV = 621$  anni.  
 Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,  
 ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR = 11.379\%$   
 (rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:  
 in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta,  $PGA, CLV$  e  $TR, CLV$  minori,  
 e  $PVR, CLV$  maggiore; per verifica soddisfatta,  $PGA, CLV$  e  $TR, CLV$  maggiori, e  $PVR, CLV$  minore).

#### Riepilogo per SLV

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	712	0.189	10.0
Risultati	621	0.180	11.4

#### Verifiche di vulnerabilità - Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha, V = PGA, CLV / PGA, DLV (=PGA \text{ in input per SLV}) = 0.180/0.189 = 0.952$   
 - secondo TR:  $\alpha, V = TR, CLV / TR, DLV (=TR \text{ in input per SLV}) = 621/712 = 0.872$

#### Indicatore di Rischio Sismico: Rapporto fra Capacità e Domanda in termini di PGA:

-  $\alpha, V = PGA, CLV / PGA, DLV (=PGA \text{ in input per SLV}) = 0.180/0.189 = 0.952$   
 - periodi di ritorno:  $TR, CLV = 621$ ;  $TR, DLV = 712$   
 (i risultati dell'analisi statica non lineare forniscono il valore dell'Indicatore di Rischio Sismico per la Resistenza e la Deformazione nel piano; per le altre verifiche di sicurezza:  
 - Resistenza fuori piano e Capacità limite del terreno: occorre eseguire un'analisi lineare dove si può utilizzare il fattore di struttura 'q' calcolato in pushover; in essa si prenderanno in considerazione le verifiche a pressoflessione ortogonale e gli stati limite ultimi di tipo geotecnico;  
 - Cinematismo: occorre studiare i meccanismi di collasso (Analisi Cinematica), cfr. §C8A.4).

#### Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 1896.88  
 90% del Taglio massimo (kN) = 10296.57  
 Rapporto  $\alpha, u/\alpha, 1$  calcolato = 5.428  
 Rapporto  $\alpha, u/\alpha, 1$  effettivo = 2.500

Edificio regolare in altezza: q = 5.000

#### SLE DI DANNO (SLD) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +X-MT

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito. I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

##### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD: F,SLD,M-GDL (kN) = 11440.63

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale: dc (mm):

- iniziale = 0.00

- al limite di danno: dc,SLD,M-GDL = 12.65, di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.65

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 63 %

Da PVR e V,R, per SLD risulta definito il valore di T,R (§ All. a)

attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri ag, Fo, TC\* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLD

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

TC\* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	1.380	1.200	0.148	0.444	1.892	0.853

##### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: S,e(T\*) = 0.205 g

- in spostamento: d\*,e,max = S,De(T\*) (mm) = 4.54

- forza di risposta elastica = S,e(T\*) m\* (kN) = 5508.05

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento Fy\* (kN) = 11518.35

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: q\* = 0.478

Controllo su q\* secondo §7.8.1.6:

risultato: q\* ≤ 3: la verifica di sicurezza può essere eseguita.

q\* ≤ 1, e quindi: d\*,max = d\*,e,max

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d\*,max (mm) = 4.54

##### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: F d\*,max (mm) = 4.50

##### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 4.50

Capacità di spostamento a SLD (mm) = 12.65

**Rapporto: Capacità / Domanda = 2.809: Capacità > Domanda**

##### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di PGA (PGA,CLD) = 0.181 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLD = 620.874

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: PVR,CLD = 11.379 %

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD minori,

e PVR,CLD maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD maggiori, e PVR,CLD minore).

##### Riepilogo per SLD

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	75	0.073	63.0
Risultati	621	0.181	11.4

##### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha,D = PGA,CLD / PGA,DLD (=PGA \text{ in input per SLD}) = 0.181/0.073 = 2.479$

- secondo TR:  $\alpha,D = TR,CLD / TR,DLD (=TR \text{ in input per SLD}) = 621/75 = 8.278$

#### SLE DI OPERATIVITÀ (SLO) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +X-MT

Stato Limite SLO e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 81 %

Da PVR e V,R, per SLO risulta definito il valore di T,R (§ All. a)

attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri ag, Fo, TC\* per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLO

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 TC\* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
-----											
SLE - SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	1.395	1.200	0.142	0.425	1.824	0.749
-----											

**Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:**  
 Risposta del sistema elastico di pari periodo:  
 - in accelerazione: S,e(T\*) = 0.157 g  
 - in spostamento: d\*,e,max = S,De(T\*) (mm) = 3.49  
 - forza di risposta elastica = S,e(T\*) m\* (kN) = 4232.58  
 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);  
 - forza di snervamento Fy\* (kN) = 11518.35  
 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)  
 Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: q\* = 0.367  
 Controllo su q\* secondo §7.8.1.6:  
 risulta: q\* <= 3: la verifica di sicurezza può essere eseguita.  
 q\* <= 1, e quindi: d\*,max = d\*,e,max  
 Risposta in spostamento del sistema anelastico: d\*,max (mm) = 3.49

**Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:**  
 Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: F d\*,max (mm) = 3.46

**Verifica di sicurezza** (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):  
 Domanda sismica in spostamento (mm) = 3.46  
 Capacità di spostamento a SLO (mm) = 8.96

**Rapporto: Capacità / Domanda = 2.588: Capacità > Domanda**

**Verifiche per edifici strategici o importanti:**  
 SLO: Capacità in termini di PGA (PGA,CLO) = 0.143 g  
 corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLO = 332.0645  
 Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,  
 ha la probabilità di essere superata pari a: PVR,CLO = 20.217 %  
 (rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:  
 in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLO e TR,CLO minori,  
 e PVR,CLO maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLO e TR,CLO maggiori, e PVR,CLO minore).

**Riepilogo per SLO**

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
-----			
Dati	45	0.056	81.0
Risultati	332	0.143	20.2
-----			

**Indicatore di Rischio Sismico:**  
 - secondo PGA: α,O = PGA,CLO / PGA,DLO(=PGA in input per SLO) = 0.143/0.056 = 2.554  
 - secondo TR: α,O = TR,CLO / TR,DLO(=TR in input per SLO) = 332/45 = 7.379  
 -----

**SLU DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +Y+MT**

**Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):**  
 Rigidezza iniziale (elastica) (kN/m) = 6147077.00  
 Resistenza massima (taglio alla base): F,Max,M-GDL (kN) = 55500.00  
 Peso sismico totale W (kN) = 26701.52  
 Massa sismica totale M (k\*kgm) = 2722.797  
 Rapporto forza/peso (F,Max,M-GDL / W) = 2.079  
 Resistenza a SLV (Stato limite ultimo): F,SLV,M-GDL (kN) = 55500.00

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale: dc (mm):  
 - iniziale = 0.00  
 - al limite ultimo: dc,SLV,M-GDL = 86.25, di cui dovuto alle forze orizzontali = 86.25

**Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):**  
 Calcolo della Massa m\* e del Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

è stato scelto il calcolo con le sole masse traslazionali nella direzione di analisi;  
 per ogni piano, risultano i seguenti parametri (elencati nel seguito):  
 - completamente rigido: è tale un piano rigido (quindi con relazione master-slave)  
 al quale non appartenga nessuna massa non riferita al nodo master. In tal caso,  
 la massa di piano coincide con la massa concentrata nel nodo master  
 e lo spostamento di piano è esattamente lo spostamento del nodo master;  
 - masse di piano m,i traslazionali;  
 - corrispondenti spostamenti modali φ,i secondo il modo principale  
 nella direzione di analisi (Y): dall'analisi modale, il modo principale è il modo 2  
 con massa modale efficace (in direzione Y) pari a: 96.1%;  
 - piano del Punto di Controllo (scelto a priori)  
 - spostamenti normalizzati rispetto allo spostamento del punto di controllo  
 (nel caso di piano deformabile, la massa di piano coincide con la somma delle masse di piano  
 e lo spostamento del baricentro è dato dalla distanza fra il baricentro delle masse spostate  
 -secondo la forma modale- ed il baricentro delle masse nella configurazione indeformata):

Piano	Compl.	Massa	Spostamento	Punto di controllo	Spostamento
	rigido	(k*kgm)	(mm)		normalizzato

1	1658.65	18.65		0.981
2	1064.15	19.01	X	1.000

Dai parametri precedenti risulta:

Massa  $m^* = \Sigma(m, i \cdot \varphi, i)$  (k\*kgm) = 2691.47

Coefficiente di partecipazione  $\Gamma = \Sigma(m, i \cdot \varphi, i) / \Sigma(m, i \cdot \varphi, i^2) = 1.012$

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 54866.19

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 54866.19

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo):  $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (mm) = 85.27

#### Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70%  $F_{Max,1-GDL}$  (kN) = 38406.33

Rigidità elastica:  $K^* \text{ (kN/m)} = 660688.80$  (=10.748% della rigidità elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico:  $T^* = 2(m^*/K^*)$  (sec) = 0.401

Punto di snervamento: spostamento  $dy^*$  (mm) = 83.04

forza  $Fy^*$  (kN) = 54866.19

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 10 %

Da PVR e V,R, per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. a)

attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $ag$ ,  $Fo$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:

$ag$  = accelerazione orizzontale massima al sito,

$Fo$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

$TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

SS = coefficiente di sottosuolo;

CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

TB, TC, TD = periodi di spettro;

Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLV - SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	1.363	1.200	0.155	0.466	2.356	1.421

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S,e(T^*) = 0.549 g$

- in spostamento:  $d^*,e,max = S,De(T^*)$  (mm) = 21.94

- forza di risposta elastica =  $S,e(T^*) m^*$  (kN) = 14498.64

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento  $Fy^*$  (kN) = 54866.19

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.264$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risultato:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 21.94

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*,max$  (mm) = 22.20

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §7.3.4.1 - §7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 22.20

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 86.25

**Rapporto: Capacità/Domanda = 3.885: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di PGA (PGA,CLV)  $\geq 0.276 g$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLV = 2475 anni.

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: PVR = 2.985 %

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLV e TR,CLV minori,

e PVR,CLV maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLV e TR,CLV maggiori, e PVR,CLV minore).

#### Riepilogo per SLV

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	712	0.189	10.0
Risultati	2475	0.276	3.0

#### Verifiche di vulnerabilità - Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV$  (=PGA in input per SLV) = 0.276/0.189 = 1.460

- secondo TR:  $\alpha,V = TR,CLV / TR,DLV$  (=TR in input per SLV) = 2475/712 = 3.476

#### Indicatore di Rischio Sismico: Rapporto fra Capacità e Domanda in termini di PGA:

-  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV$  (=PGA in input per SLV) = 0.276/0.189 = 1.460

- periodi di ritorno: TR,CLV = 2475; TR,DLV = 712

(i risultati dell'analisi statica non lineare forniscono il valore dell'Indicatore di Rischio Sismico

per la Resistenza e la Deformazione nel piano; per le altre verifiche di sicurezza:

- Resistenza fuori piano e Capacità limite del terreno: occorre eseguire un'analisi lineare

dove si può utilizzare il fattore di struttura 'q' calcolato in pushover; in essa si prenderanno

in considerazione le verifiche a pressoflessione ortogonale e gli stati limite ultimi di tipo geotecnico;

- Cinematismo: occorre studiare i meccanismi di collasso (Analisi Cinematica), cfr. §C8A.4).

#### Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 2096.88  
90% del Taglio massimo (kN) = 49950.00  
Rapporto  $\alpha_u/\alpha_1$  calcolato = 23.821  
Rapporto  $\alpha_u/\alpha_1$  effettivo = 2.500  
Edificio regolare in altezza:  $q = 5.000$

#### SLE DI DANNO (SLD) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +Y+MT

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito. I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

#### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD:  $F_{SLD,M-GDL}$  (kN) = 11040.63

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $d_c$  (mm):

- iniziale = 0.00

- al limite di danno:  $d_{c,SLD,M-GDL} = 12.22$ , di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.22

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V,R = 63\%$   
Da PVR e  $V,R$ , per SLD risulta definito il valore di  $T,R$  (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g, F_o, T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati allo Stato Limite SLD

e:  $SS, CC, S, T_B, T_C, T_D, F_v$  (§3.2.3), dove:

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,

$F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

$T_C^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

$SS$  = coefficiente di sottosuolo;

$CC$  = coefficiente per  $T_C$  dipendente dal sottosuolo;

$S$  = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

$T_B, T_C, T_D$  = periodi di spettro;

$F_v$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	$T_R$	$a_g$	$F_o$	$T_C^*$	$SS$	$CC$	$S$	$T_B$	$T_C$	$T_D$	$F_v$
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	1.380	1.200	0.148	0.444	1.892	0.853

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.205 g$

- in spostamento:  $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$  (mm) = 8.19

- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^*$  (kN) = 5408.10

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento  $F_y^*$  (kN) = 54866.19

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.099$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 8.19

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $d^*,max$  (mm) = 8.28

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 8.28

Capacità di spostamento a SLD (mm) = 12.22

Rapporto: Capacità / Domanda = 1.475: Capacità > Domanda

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di  $PGA$  ( $PGA_{CLD}$ ) = 0.107 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $T_R,CLD = 163.9893$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $V_R = 75$  anni,

ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR_{CLD} = 36.704\%$

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta,  $PGA_{CLD}$  e  $T_R,CLD$  minori,

e  $PVR_{CLD}$  maggiore; per verifica soddisfatta,  $PGA_{CLD}$  e  $T_R,CLD$  maggiori, e  $PVR_{CLD}$  minore).

#### Riepilogo per SLD

	$T_R$	$PGA$	$PVR$
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	75	0.073	63.0
Risultati	164	0.107	36.7

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo  $PGA$ :  $\alpha_D = PGA_{CLD} / PGA_{DLD}$  (=PGA in input per SLD) =  $0.107/0.073 = 1.466$

- secondo  $T_R$ :  $\alpha_D = T_R,CLD / T_R,DLD$  (=TR in input per SLD) =  $164/75 = 2.187$

#### SLE DI OPERATIVITÀ (SLO) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +Y+MT

Stato Limite SLO e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 81 %  
Da PVR e V,R, per SLO risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = - V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati allo Stato Limite SLO  
e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $T_C^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
SS = coefficiente di sottosuolo;  
CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
TB, TC, TD = periodi di spettro;  
Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	$T_R$	$a_g$	$F_o$	$T_C^*$	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	1.395	1.200	0.142	0.425	1.824	0.749

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:  
- in accelerazione:  $S,e(T^*) = 0.157 g$   
- in spostamento:  $d^*,e,max = S,De(T^*)$  (mm) = 6.29  
- forza di risposta elastica =  $S,e(T^*) m^*$  (kN) = 4155.77  
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);  
- forza di snervamento  $F_y^*$  (kN) = 54866.19  
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)  
Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.076$   
Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:  
risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.  
 $q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$   
Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 6.29

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*,max$  (mm) = 6.36

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 6.36

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 8.35

**Rapporto: Capacità / Domanda = 1.313: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLO: Capacità in termini di PGA (PGA,CLO) = 0.074 g  
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $T_{R,CLO} = 75.03387$   
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $V_R = 75$  anni,  
ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR,CLO = 63.195 \%$   
(rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:  
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLO e  $T_{R,CLO}$  minori,  
e  $PVR,CLO$  maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLO e  $T_{R,CLO}$  maggiori, e  $PVR,CLO$  minore).

#### Riepilogo per SLO

	$T_R$	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	45	0.056	81.0
Risultati	75	0.074	63.2

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha_0 = PGA,CLO / PGA,DLO (=PGA \text{ in input per SLO}) = 0.074/0.056 = 1.321$   
- secondo  $T_R$ :  $\alpha_0 = T_{R,CLO} / T_{R,DLO} (=T_R \text{ in input per SLO}) = 75/45 = 1.667$

#### SLV DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +Y-MT

#### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidità iniziale (elastica) (kN/m) = 6125308.00  
Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,M-GDL}$  (kN) = 58381.25  
Peso sismico totale  $W$  (kN) = 26701.52  
Massa sismica totale  $M$  (k\*kgm) = 2722.797  
Rapporto forza/peso ( $F_{Max,M-GDL} / W$ ) = 2.186  
Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,M-GDL}$  (kN) = 58381.25

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $d_c$  (mm):

- iniziale = 0.00  
- al limite ultimo:  $d_c,SLV,M-GDL = 90.67$ , di cui dovuto alle forze orizzontali = 90.67

#### Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Calcolo della Massa  $m^*$  e del Fattore di partecipazione modale  $\Gamma$  (§C7.3.4.1):

è stato scelto il calcolo con le sole masse traslazionali nella direzione di analisi;  
per ogni piano, risultano i seguenti parametri (elencati nel seguito):  
- completamente rigido: è tale un piano rigido (quindi con relazione master-slave)  
al quale non appartenga nessuna massa non riferita al nodo master. In tal caso,  
la massa di piano coincide con la massa concentrata nel nodo master  
e lo spostamento di piano è esattamente lo spostamento del nodo master;  
- masse di piano  $m_i$  traslazionali;  
- corrispondenti spostamenti modali  $\phi_i$  secondo il modo principale  
nella direzione di analisi (Y): dall'analisi modale, il modo principale è il modo 2  
con massa modale efficace (in direzione Y) pari a: 96.1%;

- piano del Punto di Controllo (scelto a priori)
- spostamenti normalizzati rispetto allo spostamento del punto di controllo  
(nel caso di piano deformabile, la massa di piano coincide con la somma delle masse di piano e lo spostamento del baricentro è dato dalla distanza fra il baricentro delle masse spostate -secondo la forma modale- ed il baricentro delle masse nella configurazione indeformata):

Piano	Compl.	Massa	Spostamento	Punto di controllo	Spostamento
	rigido	(k*kgm)	(mm)		normalizzato
1		1658.65	18.65		0.981
2		1064.15	19.01	X	1.000

Dai parametri precedenti risulta:

Massa  $m^* = \sum(m_i \cdot \varphi_i)$  (k\*kgm) = 2691.47

Coefficiente di partecipazione  $\Gamma = \sum(m_i \cdot \varphi_i) / \sum(m_i \cdot \varphi_i^2) = 1.012$

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 57714.53

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 57714.53

Spostamento a SLV (Stato limite ultimo):  $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (mm) = 89.64

#### Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70%  $F_{Max,1-GDL}$  (kN) = 40400.17

Rigidezza elastica:  $K^*$  (kN/m) = 660560.90 (=10.784% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico:  $T^* = 2(m^*/K^*)$  (sec) = 0.401

Punto di snervamento: spostamento  $dy^*$  (mm) = 87.37

forza  $Fy^*$  (kN) = 57714.53

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V,R = 10\%$

Da PVR e  $V,R$ , per SLV risulta definito il valore di  $T,R$  (§ All. a)

attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $ag$ ,  $Fo$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLV

e:  $SS$ ,  $CC$ ,  $S$ ,  $TB$ ,  $TC$ ,  $TD$ ,  $Fv$  (§3.2.3), dove:

$ag$  = accelerazione orizzontale massima al sito,

$Fo$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

$TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

$SS$  = coefficiente di sottosuolo;

$CC$  = coefficiente per  $TC$  dipendente dal sottosuolo;

$S$  = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

$TB$ ,  $TC$ ,  $TD$  = periodi di spettro;

$Fv$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLV - SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	1.363	1.200	0.155	0.466	2.356	1.421

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S,e(T^*) = 0.549 g$

- in spostamento:  $d^*,e,max = S,De(T^*)$  (mm) = 21.95

- forza di risposta elastica =  $S,e(T^*) m^*$  (kN) = 14498.64

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento  $Fy^*$  (kN) = 57714.53

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.251$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 21.95

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*,max$  (mm) = 22.20

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §7.3.4.1 - §7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 22.20

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 90.67

**Rapporto: Capacità/Domanda = 4.084: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di  $PGA$  ( $PGA_{CLV}$ )  $\geq 0.276 g$

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR_{CLV} = 2475$  anni.

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,

ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR = 2.985\%$

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta,  $PGA_{CLV}$  e  $TR_{CLV}$  minori,

e  $PVR_{CLV}$  maggiore; per verifica soddisfatta,  $PGA_{CLV}$  e  $TR_{CLV}$  maggiori, e  $PVR_{CLV}$  minore).

#### Riepilogo per SLV

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	712	0.189	10.0
Risultati	2475	0.276	3.0

#### Verifiche di vulnerabilità - Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo  $PGA$ :  $\alpha,V = PGA_{CLV} / PGA_{DLV}$  (=PGA in input per SLV) =  $0.276/0.189 = 1.460$

- secondo  $TR$ :  $\alpha,V = TR_{CLV} / TR_{DLV}$  (=TR in input per SLV) =  $2475/712 = 3.476$

**Indicatore di Rischio Sismico: Rapporto fra Capacità e Domanda in termini di PGA:**

- $\alpha, V = PGA, CLV / PGA, DLV (=PGA \text{ in input per SLV}) = 0.276/0.189 = 1.460$
- periodi di ritorno:  $TR, CLV = 2475$ ;  $TR, DLV = 712$
- (i risultati dell'analisi statica non lineare forniscono il valore dell'Indicatore di Rischio Sismico per la Resistenza e la Deformazione nel piano; per le altre verifiche di sicurezza:
  - Resistenza fuori piano e Capacità limite del terreno: occorre eseguire un'analisi lineare dove si può utilizzare il fattore di struttura 'q' calcolato in pushover; in essa si prenderanno in considerazione le verifiche a pressoflessione ortogonale e gli stati limite ultimi di tipo geotecnico;
  - Cinematismo: occorre studiare i meccanismi di collasso (Analisi Cinematica), cfr. SC8A.4).

**Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - SC8.7.1.2):**

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 2431.25

90% del Taglio massimo (kN) = 52543.13

Rapporto  $\alpha, u/\alpha, l$  calcolato = 21.612Rapporto  $\alpha, u/\alpha, l$  effettivo = 2.500Edificio regolare in altezza:  $q = 5.000$ **SLE DI DANNO (SLD) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +Y-MT**

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito. I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

**Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):**Resistenza a SLD:  $F, SLD, M-GDL$  (kN) = 11240.63Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $d_c$  (mm):

- iniziale = 0.00

- al limite di danno:  $d_c, SLD, M-GDL = 12.84$ , di cui dovuto alle forze orizzontali = 12.84

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V, R = 63 \%$ Da PVR e  $V, R$ , per SLD risulta definito il valore di  $T, R$  (§ All. a)attraverso la relazione:  $T, R = -V, R / [1 - \ln(1 - PVR)]$ Valori dei parametri  $ag, Fo, TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLDe:  $SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv$  [§3.2.3], dove: $ag$  = accelerazione orizzontale massima al sito, $Fo$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale, $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale, $SS$  = coefficiente di sottosuolo; $CC$  = coefficiente per  $TC$  dipendente dal sottosuolo; $S$  = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche; $TB, TC, TD$  = periodi di spettro; $Fv$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	$TR$	$a, g$	$Fo$	$TC^*$	$SS$	$CC$	$S$	$TB$	$TC$	$TD$	$Fv$
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	1.380	1.200	0.148	0.444	1.892	0.853

**Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:**

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S, e(T^*) = 0.205 g$ - in spostamento:  $d^*, e, max = S, De(T^*)$  (mm) = 8.19- forza di risposta elastica =  $S, e(T^*) m^*$  (kN) = 5408.10

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento  $Fy^*$  (kN) = 57714.53

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.094$ Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita. $q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*, max = d^*, e, max$ Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*, max$  (mm) = 8.19**Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:**Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $F d^*, max$  (mm) = 8.28**Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - SC7.3.4.1 - SC7.8.1.5.4):**

Domanda sismica in spostamento (mm) = 8.28

Capacità di spostamento a SLD (mm) = 12.84

**Rapporto: Capacità / Domanda = 1.55: Capacità > Domanda****Verifiche per edifici strategici o importanti:**SLD: Capacità in termini di  $PGA$  ( $PGA, CLD$ ) = 0.114 gcorrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR, CLD = 184.6436$ Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR, CLD = 33.382 \%$ 

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta,  $PGA, CLD$  e  $TR, CLD$  minori,e  $PVR, CLD$  maggiore; per verifica soddisfatta,  $PGA, CLD$  e  $TR, CLD$  maggiori, e  $PVR, CLD$  minore).**Riepilogo per SLD**

	$TR$	$PGA$	$PVR$
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	75	0.073	63.0
Risultati	185	0.114	33.4

**Indicatore di Rischio Sismico:**

- secondo PGA:  $\alpha_D = \text{PGA}_{CLD} / \text{PGA}_{DLD} (= \text{PGA in input per SLD}) = 0.114/0.073 = 1.562$
- secondo TR:  $\alpha_D = \text{TR}_{CLD} / \text{TR}_{DLD} (= \text{TR in input per SLD}) = 185/75 = 2.462$

**SLE DI OPERATIVITÀ (SLO) - DISTR.FORZE (B) - DIREZIONE: +Y-MT**

Stato Limite SLO e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):

PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 81 %  
 Da PVR e V,R, per SLO risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
 attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLO

e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $T_C^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	$a_g$	$F_o$	$T_C^*$	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	1.395	1.200	0.142	0.425	1.824	0.749

**Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:**

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.157 g$
- in spostamento:  $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = 6.29$
- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^* \text{ (kN)} = 4155.77$   
 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento  $F_y^* \text{ (kN)} = 57714.53$   
 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.072$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max \text{ (mm)} = 6.29$

**Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:**

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $r^* d^*,max \text{ (mm)} = 6.36$

**Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):**

Domanda sismica in spostamento (mm) = 6.36

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 8.75

**Rapporto: Capacità / Domanda = 1.374: Capacità > Domanda**

**Verifiche per edifici strategici o importanti:**

SLO: Capacità in termini di PGA ( $\text{PGA}_{CLO} = 0.078 g$ )  
 corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $\text{TR}_{CLO} = 83.63617$   
 Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,  
 ha la probabilità di essere superata pari a:  $\text{PVR}_{CLO} = 59.21 \%$   
 (rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:  
 in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta,  $\text{PGA}_{CLO}$  e  $\text{TR}_{CLO}$  minori,  
 e  $\text{PVR}_{CLO}$  maggiore; per verifica soddisfatta,  $\text{PGA}_{CLO}$  e  $\text{TR}_{CLO}$  maggiori, e  $\text{PVR}_{CLO}$  minore).

**Riepilogo per SLO**

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	45	0.056	81.0
Risultati	84	0.078	59.2

**Indicatore di Rischio Sismico:**

- secondo PGA:  $\alpha_O = \text{PGA}_{CLO} / \text{PGA}_{DLO} (= \text{PGA in input per SLO}) = 0.078/0.056 = 1.393$
- secondo TR:  $\alpha_O = \text{TR}_{CLO} / \text{TR}_{DLO} (= \text{TR in input per SLO}) = 84/45 = 1.859$

**SLU DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +X+MT****Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):**

Rigidità iniziale (elastica) (kN/m) = 4730183.00

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,M-GDL} \text{ (kN)} = 10334.38$

Peso sismico totale W (kN) = 26701.52

Massa sismica totale M (k\*kgm) = 2722.797

Rapporto forza/peso ( $F_{Max,M-GDL} / W$ ) = 0.387

Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,M-GDL} \text{ (kN)} = 10334.38$

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $d_c \text{ (mm)}$ :

- iniziale = 0.00

- al limite ultimo:  $d_c,SLV,M-GDL = 10.88$ , di cui dovuto alle forze orizzontali = 10.88

**Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):**

Calcolo della Massa  $m^*$  e del Fattore di partecipazione modale  $\Gamma$  (§C7.3.4.1):

è stata scelta l'opzione  $\Gamma=1.000$  per la distribuzione di forze (E).

La massa  $m^*$  è pari alla somma delle masse traslazionali nella direzione di analisi (X):

Massa  $m^* = \Sigma(m,i)$  (k\*kgm) = 2722.80  
Coefficiente di partecipazione  $\Gamma = 1.000$

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 10334.38  
Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (kN) = 10334.38  
Spostamento a SLV (Stato limite ultimo):  $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma)$  (mm) = 10.88

#### Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70%  $F_{Max,1-GDL}$  (kN) = 7234.07  
Rigidità elastica:  $K^*$  (kN/m) = 1337404.00 (=28.274% della rigidità elastica del sistema M-GDL)  
Periodo elastico:  $T^* = 2(m^*/K^*)$  (sec) = 0.284  
Punto di snervamento: spostamento  $dy^*$  (mm) = 7.73  
forza  $Fy^*$  (kN) = 10334.38

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V,R = 10\%$   
Da PVR e  $V,R$ , per SLV risulta definito il valore di  $T,R$  (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $ag, Fo, TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLV  
 $e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv$  [§3.2.3], dove:  
 $ag$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $Fo$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $SS$  = coefficiente di sottosuolo;  
 $CC$  = coefficiente per  $TC$  dipendente dal sottosuolo;  
 $S$  = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 $TB, TC, TD$  = periodi di spettro;  
 $Fv$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLU - SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	1.363	1.200	0.155	0.466	2.356	1.421

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:  
- in accelerazione:  $S,e(T^*) = 0.549 g$   
- in spostamento:  $d^*,e,max = S,De(T^*)$  (mm) = 10.97  
- forza di risposta elastica =  $S,e(T^*) m^*$  (kN) = 14667.40  
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);  
- forza di snervamento  $Fy^*$  (kN) = 10334.38  
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 1.419$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risultato:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 13.05

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*,max$  (mm) = 13.05

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 13.05

Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 10.88

**Rapporto: Capacità/Domanda = 0.834: Capacità < Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di PGA (PGA,CLV) = 0.169 g  
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR,CLV = 506$  anni.

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,

ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR = 13.786\%$

(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLV e  $TR,CLV$  minori,  
e  $PVR,CLV$  maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLV e  $TR,CLV$  maggiori, e  $PVR,CLV$  minore).

#### Riepilogo per SLV

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
-----	-----	-----	-----
Dati	712	0.189	10.0
Risultati	506	0.169	13.8

#### Verifiche di vulnerabilità - Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV (=PGA \text{ in input per SLV}) = 0.169/0.189 = 0.894$

- secondo TR:  $\alpha,V = TR,CLV / TR,DLV (=TR \text{ in input per SLV}) = 506/712 = 0.710$

#### Indicatore di Rischio Sismico: Rapporto fra Capacità e Domanda in termini di PGA:

-  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV (=PGA \text{ in input per SLV}) = 0.169/0.189 = 0.894$

- periodi di ritorno:  $TR,CLV = 506$ ;  $TR,DLV = 712$

(i risultati dell'analisi statica non lineare forniscono il valore dell'Indicatore di Rischio Sismico  
per la Resistenza e la Deformazione nel piano; per le altre verifiche di sicurezza:

- Resistenza fuori piano e Capacità limite del terreno: occorre eseguire un'analisi lineare  
dove si può utilizzare il fattore di struttura 'q' calcolato in pushover; in essa si prenderanno  
in considerazione le verifiche a pressoflessione ortogonale e gli stati limite ultimi di tipo geotecnico;  
- Cinematismo: occorre studiare i meccanismi di collasso (Analisi Cinematica), cfr. §C8A.4).

#### Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 2100.00

90% del Taglio massimo (kN) = 9300.94

Rapporto  $\alpha,u/\alpha,1$  calcolato = 4.429

Rapporto  $\alpha_u/\alpha_1$  effettivo = 2.500  
Edificio regolare in altezza:  $q = 5.000$

#### SLE DI DANNO (SLD) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +X+MT

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito. I risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

**Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):**  
Resistenza a SLD:  $F_{SLD,M-GDL}$  (kN) = 10334.38

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $d_c$  (mm):  
- iniziale = 0.00  
- al limite di danno:  $d_{c,SLD,M-GDL}$  = 10.88, di cui dovuto alle forze orizzontali = 10.88

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V,R = 63\%$   
Da PVR e  $V,R$ , per SLD risulta definito il valore di  $T,R$  (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLD  
e:  $SS, CC, S, TB, TC, TD, F_v$  [§3.2.3], dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $SS$  = coefficiente di sottosuolo;  
 $CC$  = coefficiente per  $TC$  dipendente dal sottosuolo;  
 $S$  = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 $TB, TC, TD$  = periodi di spettro;  
 $F_v$  = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	$TR$	$a_g$	$F_o$	$TC^*$	$SS$	$CC$	$S$	$TB$	$TC$	$TD$	$F_v$
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	1.380	1.200	0.148	0.444	1.892	0.853

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:  
- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.205 g$   
- in spostamento:  $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$  (mm) = 4.09  
- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^*$  (kN) = 5471.04  
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);  
- forza di snervamento  $F_y^*$  (kN) = 10334.38  
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)  
Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.529$   
Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:  
risultato:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.  
 $q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$   
Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 4.09

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $r d^*,max$  (mm) = 4.09

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 4.09  
Capacità di spostamento a SLD (mm) = 10.88

**Rapporto: Capacità / Domanda = 2.66: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di PGA ( $PGA_{CLD}$ ) = 0.169 g  
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR_{CLD} = 505.7373$   
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,  
ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR_{CLD} = 13.783\%$   
(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:  
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta,  $PGA_{CLD}$  e  $TR_{CLD}$  minori,  
e  $PVR_{CLD}$  maggiore; per verifica soddisfatta,  $PGA_{CLD}$  e  $TR_{CLD}$  maggiori, e  $PVR_{CLD}$  minore).

#### Riepilogo per SLD

	$TR$	$PGA$	$PVR$
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	75	0.073	63.0
Risultati	506	0.169	13.8

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha_D = PGA_{CLD} / PGA_{DLD}(=PGA \text{ in input per SLD}) = 0.169/0.073 = 2.315$   
- secondo TR:  $\alpha_D = TR_{CLD} / TR_{DLD}(=TR \text{ in input per SLD}) = 506/75 = 6.743$

#### SLE DI OPERATIVITÀ (SLO) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +X+MT

Stato Limite SLO e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V,R = 81\%$   
Da PVR e  $V,R$ , per SLO risulta definito il valore di  $T,R$  (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = -V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno  $TR$  associati allo Stato Limite SLO  
e:  $SS, CC, S, TB, TC, TD, F_v$  [§3.2.3], dove:

ag = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 TC\* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a,g	Fo	TC*	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SLE - SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	1.395	1.200	0.142	0.425	1.824	0.749
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.157 \text{ g}$
- in spostamento:  $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = 3.14$
- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^* \text{ (kN)} = 4204.14$   
 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento  $Fy^* \text{ (kN)} = 10334.38$   
 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.407$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max \text{ (mm)} = 3.14$

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*,max \text{ (mm)} = 3.14$

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 3.14

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 9.20

**Rapporto: Capacità / Domanda = 2.927: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLO: Capacità in termini di PGA (PGA,CLO) = 0.151 g  
 corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR,CLO = 381.6019$   
 Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,  
 ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR,CLO = 17.843 \%$   
 (rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:  
 in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLO e  $TR,CLO$  minori,  
 e  $PVR,CLO$  maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLO e  $TR,CLO$  maggiori, e  $PVR,CLO$  minore).

#### Riepilogo per SLO

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
-----	-----	-----	-----
Dati	45	0.056	81.0
Risultati	382	0.151	17.8
-----	-----	-----	-----

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha_0 = PGA,CLO / PGA,DLO (=PGA \text{ in input per SLO}) = 0.151/0.056 = 2.696$
- secondo TR:  $\alpha_0 = TR,CLO / TR,DLO (=TR \text{ in input per SLO}) = 382/45 = 8.480$

#### SLU DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +X-MT

##### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidezza iniziale (elastica) (kN/m) = 4543603.00  
 Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,M-GDL} \text{ (kN)} = 11950.00$   
 Peso sismico totale  $W \text{ (kN)} = 26701.52$   
 Massa sismica totale  $M \text{ (k*kgm)} = 2722.797$   
 Rapporto forza/peso ( $F_{Max,M-GDL} / W$ ) = 0.448  
 Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,M-GDL} \text{ (kN)} = 11950.00$

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale:  $dc \text{ (mm)}$ :

- iniziale = 0.00
- al limite ultimo:  $dc_{SLV,M-GDL} = 13.27$ , di cui dovuto alle forze orizzontali = 13.27

##### Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Calcolo della Massa  $m^*$  e del Fattore di partecipazione modale  $\Gamma$  (§C7.3.4.1):

è stata scelta l'opzione  $\Gamma=1.000$  per la distribuzione di forze (E).  
 La massa  $m^*$  è pari alla somma delle masse traslazionali nella direzione di analisi (X):

Massa  $m^* = \Sigma(m,i) \text{ (k*kgm)} = 2722.80$   
 Coefficiente di partecipazione  $\Gamma = 1.000$

Resistenza massima (taglio alla base):  $F_{Max,1-GDL} = (F_{Max,M-GDL} / \Gamma) \text{ (kN)} = 11950.00$   
 Resistenza a SLV (Stato limite ultimo):  $F_{SLV,1-GDL} = (F_{SLV,M-GDL} / \Gamma) \text{ (kN)} = 11950.00$   
 Spostamento a SLV (Stato limite ultimo):  $d_{SLV,1-GDL} = (d_{SLV,M-GDL} / \Gamma) \text{ (mm)} = 13.27$

##### Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70%  $F_{Max,1-GDL} \text{ (kN)} = 8365.00$   
 Rigidezza elastica:  $K^* \text{ (kN/m)} = 1197313.00$  (=26.352% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)  
 Periodo elastico:  $T^* = 2(m^*/K^*) \text{ (sec)} = 0.300$   
 Punto di snervamento: spostamento  $dy^* \text{ (mm)} = 9.98$   
 forza  $Fy^* \text{ (kN)} = 11950.00$

Stato Limite SLV e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 10 %  
Da PVR e V,R, per SLV risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
attraverso la relazione:  $T,R = - V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLV  
e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv (§3.2.3), dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $T_C^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
SS = coefficiente di sottosuolo;  
CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
TB, TC, TD = periodi di spettro;  
Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	a <sub>g</sub>	F <sub>o</sub>	T <sub>C</sub> <sup>*</sup>	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLV - SLV	712	0.189	2.422	0.342	1.200	1.363	1.200	0.155	0.466	2.356	1.421

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:  
- in accelerazione:  $S,e(T^*) = 0.549 g$   
- in spostamento:  $d^*,e,max = S,De(T^*)$  (mm) = 12.25  
- forza di risposta elastica =  $S,e(T^*) m^*$  (kN) = 14667.40  
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);  
- forza di snervamento  $F_y^*$  (kN) = 11950.00  
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)  
Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 1.227$   
Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:  
risultato:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.  
Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 13.51

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $F d^*,max$  (mm) = 13.51

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento: (mm) = 13.51  
Capacità di spostamento a SLV: (mm) = 13.27

**Rapporto: Capacità/Domanda = 0.982: Capacità < Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di PGA (PGA,CLV) = 0.186 g  
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLV = 684 anni.  
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,  
ha la probabilità di essere superata pari a: PVR = 10.379 %  
(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:  
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLV e TR,CLV minori,  
e PVR,CLV maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLV e TR,CLV maggiori, e PVR,CLV minore).

#### Riepilogo per SLV

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
-----			
Dati	712	0.189	10.0
Risultati	684	0.186	10.4

#### Verifiche di vulnerabilità - Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV$  (=PGA in input per SLV) = 0.186/0.189 = 0.984  
- secondo TR:  $\alpha,V = TR,CLV / TR,DLV$  (=TR in input per SLV) = 684/712 = 0.961

#### Indicatore di Rischio Sismico: Rapporto fra Capacità e Domanda in termini di PGA:

-  $\alpha,V = PGA,CLV / PGA,DLV$  (=PGA in input per SLV) = 0.186/0.189 = 0.984  
- periodi di ritorno: TR,CLV = 684; TR,DLV = 712  
(i risultati dell'analisi statica non lineare forniscono il valore dell'Indicatore di Rischio Sismico  
per la Resistenza e la Deformazione nel piano; per le altre verifiche di sicurezza:  
- Resistenza fuori piano e Capacità limite del terreno: occorre eseguire un'analisi lineare  
dove si può utilizzare il fattore di struttura 'q' calcolato in pushover; in essa si prenderanno  
in considerazione le verifiche a pressoflessione ortogonale e gli stati limite ultimi di tipo geotecnico;  
- Cinematismo: occorre studiare i meccanismi di collasso (Analisi Cinematica), cfr. §C8A.4).

#### Calcolo del Fattore di Struttura 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 1915.63  
90% del Taglio massimo (kN) = 10755.00  
Rapporto  $\alpha,u/\alpha,l$  calcolato = 5.614  
Rapporto  $\alpha,u/\alpha,l$  effettivo = 2.500  
Edificio regolare in altezza:  $q = 5.000$

#### SLE DI DANNO (SLD) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +X-MT

La curva di capacità a SLD coincide con la curva a SLV: il sistema bilineare equivalente è già stato sopra definito.  
i risultati a SLD consistono quindi direttamente nella verifica di compatibilità degli spostamenti.

#### Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Resistenza a SLD:  $F,SLD,M-GDL$  (kN) = 11950.00

Punto di controllo ubicato al 2° piano. Spostamento orizzontale: dc (mm):

- iniziale = 0.00  
 - al limite di danno: dc,SLD,M-GDL = 13.27, di cui dovuto alle forze orizzontali = 13.27

Stato Limite SLD e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
 PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 63 %  
 Da PVR e V,R, per SLD risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
 attraverso la relazione:  $T,R = - V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLD  
 e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	$a_g$	$F_o$	$TC^*$	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLD	75	0.073	2.339	0.322	1.200	1.380	1.200	0.148	0.444	1.892	0.853

#### Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:  
 - in accelerazione:  $S,e(T^*) = 0.205 g$   
 - in spostamento:  $d^*,e,max = S,De(T^*)$  (mm) = 4.57  
 - forza di risposta elastica =  $S,e(T^*) m^*$  (kN) = 5471.04  
 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);  
 - forza di snervamento  $F_y^*$  (kN) = 11950.00  
 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)  
 Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.458$   
 Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:  
 risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.  
 $q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*,max = d^*,e,max$   
 Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*,max$  (mm) = 4.57

#### Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $F d^*,max$  (mm) = 4.57

#### Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 4.57  
 Capacità di spostamento a SLD (mm) = 13.27

**Rapporto: Capacità / Domanda = 2.905: Capacità > Domanda**

#### Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di PGA (PGA,CLD) = 0.187 g  
 corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLD = 684.4482  
 Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,  
 ha la probabilità di essere superata pari a: PVR,CLD = 10.379 %  
 (rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:  
 in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD minori,  
 e PVR,CLD maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD maggiori, e PVR,CLD minore).

#### Riepilogo per SLD

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	75	0.073	63.0
Risultati	684	0.187	10.4

#### Indicatore di Rischio Sismico:

- secondo PGA:  $\alpha,D = PGA,CLD / PGA,DLD (=PGA \text{ in input per SLD}) = 0.187/0.073 = 2.562$   
 - secondo TR:  $\alpha,D = TR,CLD / TR,DLD (=TR \text{ in input per SLD}) = 684/75 = 9.126$

#### SLE DI OPERATIVITÀ (SLO) - DISTR.FORZE (E) - DIREZIONE: +X-MT

Stato Limite SLO e relativa probabilità di superamento (§3.2.1):  
 PVR: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V,R = 81 %  
 Da PVR e V,R, per SLO risulta definito il valore di T,R (§ All. a)  
 attraverso la relazione:  $T,R = - V,R / [1 - \ln(1 - PVR)]$

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $TC^*$  per i periodi di ritorno TR associati allo Stato Limite SLO  
 e: SS, CC, S, TB, TC, TD, Fv [§3.2.3], dove:  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,  
 $F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 $TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,  
 SS = coefficiente di sottosuolo;  
 CC = coefficiente per TC dipendente dal sottosuolo;  
 S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;  
 TB, TC, TD = periodi di spettro;  
 Fv = fattore di amplificazione spettrale massima per spettro in accelerazione verticale:

Stato Limite	TR	$a_g$	$F_o$	$TC^*$	SS	CC	S	TB	TC	TD	Fv
	(anni)	(*g)		(sec)				(sec)	(sec)	(sec)	
SLE - SLO	45	0.056	2.343	0.305	1.200	1.395	1.200	0.142	0.425	1.824	0.749

**Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:**

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione:  $S_e(T^*) = 0.157 \text{ g}$
- in spostamento:  $d^*, e, \max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = 3.51$
- forza di risposta elastica =  $S_e(T^*) m^* \text{ (kN)} = 4204.14$   
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento  $F_y^* \text{ (kN)} = 11950.00$   
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento:  $q^* = 0.352$

Controllo su  $q^*$  secondo §7.8.1.6:

risulta:  $q^* \leq 3$ : la verifica di sicurezza può essere eseguita.

$q^* \leq 1$ , e quindi:  $d^*, \max = d^*, e, \max$

Risposta in spostamento del sistema anelastico:  $d^*, \max \text{ (mm)} = 3.51$

**Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:**

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo:  $\Gamma d^*, \max \text{ (mm)} = 3.51$

**Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):**

Domanda sismica in spostamento (mm) = 3.51

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 8.87

**Rapporto: Capacità / Domanda = 2.525: Capacità > Domanda**

**Verifiche per edifici strategici o importanti:**

SLO: Capacità in termini di PGA (PGA,CLO) = 0.140 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno  $TR, CLO = 314.5633$

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento  $VR = 75$  anni,

ha la probabilità di essere superata pari a:  $PVR, CLO = 21.213 \%$

(rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLO e  $TR, CLO$  minori,  
e PVR,CLO maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLO e  $TR, CLO$  maggiori, e PVR,CLO minore).

**Riepilogo per SLO**

	TR	PGA	PVR
	(anni)	(*g)	(%)
Dati	45	0.056	81.0
Risultati	315	0.140	21.2

**Indicatore di Rischio Sismico:**

- secondo PGA:  $\alpha_0 = PGA, CLO / PGA, DLO (=PGA \text{ in input per SLO}) = 0.140/0.056 = 2.500$

- secondo TR:  $\alpha_0 = TR, CLO / TR, DLO (=TR \text{ in input per SLO}) = 315/45 = 6.990$

**Edificio Esistente in muratura****Verifica di sicurezza sismica: confronto della Capacità dell'edificio con la Domanda**

L'edificio risulta 'adeguato' qualora l'indicatore di rischio sia  $\geq 1.000$

(data di creazione della presente scheda: 23/01/2017 , 15.28.34)

**Nome del file corrispondente:**

per Analisi globale: *ERCOLANO\_ATRIO\_REV*

per Analisi cinematica: *ERCOLANO\_ATRIO\_REV*

Classe d'uso della costruzione (§2.4.2): III

**Domanda: valori di riferimento delle accelerazioni e dei periodi di ritorno dell'azione sismica**

Stato limite	Accelerazione (g)	$T_{RD}$ (anni)
Stato Limite di Operatività (SLO)	<b><math>PGA_{DLO} = 0.056</math></b>	$T_{RDLO} = 45$
Stato Limite di Danno (SLD)	<b><math>PGA_{DLD} = 0.073</math></b>	$T_{RDLD} = 75$
Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)	<b><math>PGA_{DLV} = 0.189</math></b>	$T_{RDLV} = 712$

**Tipo di analisi strutturale: \*1**

Analisi sismica statica non lineare (pushover)

**Capacità: accelerazione orizzontale di picco al suolo e periodo di ritorno sostenibili dalla costruzione**

PGA = accelerazione di picco al suolo su suolo rigido (roccia)

**VERIFICHE DI DEFORMAZIONE (SPOSTAMENTI)\*2:****Stato Limite di Operatività (SLO):**VERIFICA DI: Deformazione  
di danno**PGA<sub>CLO</sub> (g)** 0.074**α<sub>O,PGA</sub>** 1.321T<sub>RCLD</sub> (anni) 75α<sub>O,TR</sub> 1.667**Stato Limite di Danno (SLD):**VERIFICA DI: Deformazione  
di danno**PGA<sub>CLD</sub> (g)** 0.107**α<sub>D,PGA</sub>** 1.466T<sub>RCLD</sub> (anni) 163α<sub>D,TR</sub> 2.187**VERIFICHE DI RESISTENZA\*3:****Stato Limite di Danno (SLD):**

VERIFICA DI:	Resistenza nel piano del pannello	Resistenza fuori piano del pannello	Deformazione nel piano del pannello	Cinematismo*4	Capacità limite del terreno
<b>PGA<sub>CLD</sub> (g)</b>	<b>0.107</b>	<b>n.d.</b>	<b>0.107</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
<b>α<sub>D,PGA</sub></b>	<b>1.466</b>	<b>n.d.</b>	<b>1.466</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
T <sub>RCLD</sub> (anni)	163	n.d.	163	n.d.	n.d.
α <sub>D,TR</sub>	2.187	n.d.	2.187	n.d.	n.d.

**Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):**

VERIFICA DI:	Resistenza nel piano del pannello	Resistenza fuori piano del pannello	Deformazione nel piano del pannello	Cinematismo	Capacità limite del terreno
<b>PGA<sub>CLV</sub> (g)</b>	<b>0.169</b>	<b>n.d.</b>	<b>0.169</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
<b>α<sub>V,PGA</sub></b>	<b>0.894</b>	<b>n.d.</b>	<b>0.894</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
T <sub>RCLV</sub> (anni)	505	n.d.	505	n.d.	n.d.
α <sub>V,TR</sub>	0.710	n.d.	0.710	n.d.	n.d.

**Indicatori di rischio\*5: Rapporto fra capacità e domanda:****- in termini di PGA**

$$\alpha_O = 1.321 = (PGA_{CLO} / PGA_{DLO})$$

$$\alpha_D = 1.466 = (PGA_{CLD} / PGA_{DLD})$$

$$\alpha_V = 0.894 = (PGA_{CLV} / PGA_{DLV})$$

**- in termini di T<sub>R</sub>: (T<sub>RC</sub> / T<sub>RD</sub>)<sup>a</sup>**

&gt; con a=1:

$$\alpha_O = 1.667 = (T_{RCLO} / T_{RDLO})$$

$$\alpha_D = 2.187 = (T_{RCLD} / T_{RDLD})$$

$$\alpha_V = 0.710 = (T_{RCLV} / T_{RDLV})$$

&gt; con a=0.41:

$$\alpha_O = 1.233 = (T_{RCLO} / T_{RDLO})^{0.41}$$

$$\alpha_D = 1.378 = (T_{RCLD} / T_{RDLD})^{0.41}$$

$$\alpha_V = 0.869 = (T_{RCLV} / T_{RDLV})^{0.41}$$

**Capacità della struttura in termini di Vita Nominale\*6:**Coefficiente d'uso della costruzione (§2.4.2, 2.4.3) C<sub>U</sub>: 1.5Dati in input (domanda): Vita Nominale V<sub>N</sub> (§2.4.1): 50 anni - Vita di Riferimento (§2.4.3) V<sub>R</sub> = V<sub>N</sub> \* C<sub>U</sub>: 75 anniP<sub>V</sub><sub>R</sub> per SLV (definita in input): 10 %Dai risultati dell'analisi: capacità in termini di periodo di ritorno T<sub>RCLV</sub> = 506 anniDalla relazione: TR = -V<sub>R</sub> / ln(1-P<sub>V</sub><sub>R</sub>), ponendo TR=T<sub>RCLV</sub> e assumendo P<sub>V</sub><sub>R</sub> per SLV definita in input, seguono la capacità della struttura in termini di Vita di Riferimento (V<sub>RC</sub>) e quindi di Vita Nominale (V<sub>NC</sub>):V<sub>RC</sub> = 53.3 anni, V<sub>NC</sub> = 35.5 anni**NOTE sull'applicazione del software PCM @ AEDES**

**n.d.** = parametro non disponibile: non sono stati rilevati risultati.

**\*1** Le **analisi lineari** (statica o dinamica, che allo stato limite ultimo vengono eseguite con fattore di struttura  $q$ , derivante da analisi pushover o da formulazioni di Normativa), possono cogliere contemporaneamente tutti i tipi di comportamento: **Resistenza e Deformazione nel piano** del pannello (che assumono valori uguali: i due aspetti non sono scindibili ai fini dei risultati dell'analisi, derivanti dalle verifiche a PressoFlessione Complanare e a Taglio per scorrimento e/o per fessurazione diagonale), **Resistenza fuori piano** (da verifiche a PressoFlessione Ortogonale) e **Capacità limite del terreno** (SL di tipo geotecnico).

L'**analisi pushover** è finalizzata a cogliere il comportamento nel piano dell'edificio:

- allo stato limite ultimo SLV: **Resistenza e Deformazione nel piano** del pannello; i due risultati assumono valori uguali in quanto i due aspetti non sono scindibili: essi derivano dall'elaborazione della curva di capacità, che riassume il comportamento 'globale' della struttura, trasformata in oscillatore monodimensionale bilineare (elastoplastico) equivalente, utilizzato ai fini della definizione della domanda e del confronto con la capacità allo stato limite ultimo;

- agli stati limite di esercizio (SLO e SLD): **Deformazione di danno**, utilizzato ai fini della definizione della domanda e del confronto con la capacità allo stato limite di esercizio (SLO o SLD).

Per gli altri aspetti: **Resistenza fuori piano** e **Capacità limite del terreno** si fa riferimento all'analisi dinamica modale o (se non disponibile) all'analisi statica lineare, con fattore  $q$  che dovrà essere stato assunto coincidente con il fattore di struttura determinato in analisi pushover. Se un'analisi lineare con fattore di struttura  $q$  avente il valore calcolato in analisi pushover non è stata eseguita, questi risultati non sono disponibili.

L'analisi pushover elabora una serie di curve, determinata dalle direzioni X e Y, dai versi + -, dalla presenza del momento torcente, e dal tipo di distribuzione di forze in elevazione, secondo le opzioni scelte nei Parametri di Calcolo. Fra tutte le curve elaborate, i risultati dell'analisi pushover (capacità in termini di PGA e TR, e corrispondente fattore di struttura  $q$ ) sono riferiti alla curva con risultati più sfavorevoli.

I parametri completi relativi al modello dell'edificio sono riportati nella descrizione dei dati.

**\*2** Le **Verifiche di Deformazione** (verifiche degli Spostamenti), secondo §7.3.7.2, devono essere eseguite: in **SLD**: per tutte le costruzioni; in **SLO**: per le **costruzioni di Classe d'uso III e IV**. Pertanto, per costruzioni di Classe d'uso I e II, i risultati delle verifiche degli spostamenti per SLO possono essere ignorati.

Per gli edifici esistenti, seguendo §8.3, è possibile che la valutazione della sicurezza e la progettazione degli interventi possano essere eseguiti con riferimento ai soli stati limite ultimi (per la muratura: SLV); nel caso in cui, invece, si effettui la verifica anche nei confronti degli stati limite di esercizio (SLO e SLD), i relativi livelli di prestazione potranno essere stabiliti dal Progettista di concerto con il Committente. In altre parole, è possibile che le verifiche di deformazione a SLO e SLD siano ignorate.

In ogni caso, PCM svolge le verifiche di deformazione a SLO e SLD per edifici esistenti adottando i medesimi criteri relativi ai nuovi edifici (specificati in §7.3.7.2).

**\*3** Le **Verifiche di Resistenza** devono essere eseguite: in **SLV**: per tutte le costruzioni [per gli edifici in muratura, si assume che la verifica a SLV implichi anche la verifica allo stato limite ultimo SLC (Stato Limite di Collasso SLC, §C8.7.1.1)]; in **SLD**: per le **costruzioni di Classe d'uso III e IV**, secondo §7.3.7.1. Pertanto, per costruzioni di Classe d'uso I e II, i risultati delle verifiche di resistenza per SLD possono essere ignorati.

Per gli edifici esistenti, seguendo §8.3, è possibile che le verifiche di resistenza a SLD (stato limite di esercizio) siano ignorate.

In ogni caso, PCM svolge le verifiche di resistenza a SLD per edifici esistenti adottando i medesimi criteri relativi ai nuovi edifici (specificati in §7.3.7.1).

**\*4** Per il **Cinematismo** (la cui valutazione riguarda solo gli Edifici Esistenti), viene fatto riferimento all'Analisi Cinematica (studio dei meccanismi di collasso [§C8A.4]). Le verifiche di resistenza riguardanti i Cinematismi vengono svolte sia per SLD che per SLV; è tuttavia possibile che i risultati si riferiscano al solo SLV, seguendo quanto indicato in §C8A.4.2.3, dove si afferma che nel caso di edifici esistenti in muratura la verifica allo Stato Limite di Danno dei meccanismi locali non è richiesta.

**\*5** L'**Indicatore di rischio**, consistente nel rapporto tra Capacità e Domanda, costituisce il risultato in sintesi dell'analisi sismica dell'edificio. Per tutti gli stati limite di riferimento (SLO, SLD e SLV), esso può essere espresso sia in termini di PGA che di TR; i due valori non sono uguali data la non linearità del legame fra PGA e TR, ma in ogni caso sono contemporaneamente maggiori o minori di 1. Per gli indicatori di rischio in termini di TR può essere richiesta (ad. es.: Regione Toscana, Istruzioni tecniche per edifici pubblici strategici e rilevanti) l'espressione con elevamento a potenza al coefficiente  $a=0.41$  (derivato dall'analisi statistica delle curve di pericolosità a livello nazionale) al fine di ottenere una scala analoga a quella degli indicatori in PGA.

Il risultato coincide con il minimo indicatore di rischio fra tutte le verifiche eseguite per lo Stato Limite considerato. In particolare:

Per **SLO**, le verifiche sono solo per spostamenti ed il risultato può non essere considerato per costruzioni di Classe I e II.

Per **SLD**: per costruzioni di Classe III e IV, il valore minimo dell'indicatore è valutato sulle verifiche sia per spostamenti sia per resistenza, mentre per le altre costruzioni (Classe I e II) è valutato solo sulle verifiche per spostamenti, ignorando i risultati delle verifiche a SLD per resistenza. In ogni caso, quindi, il valore dell'indicatore  $\alpha_D$  dovrà essere sempre considerato.

Per **SLV**, le verifiche sono solo per resistenza ed il risultato dovrà essere sempre considerato, qualunque sia la Classe della costruzione. Per un Edificio Esistente sottoposto ad Adeguamento, l'Indicatore di rischio deve essere  $\geq 1.000$ : in tal caso infatti la struttura ha il livello di sicurezza previsto dal D.M.14.1.2008. Per un Edificio Esistente sottoposto ad un'analisi di vulnerabilità sismica nel suo Stato Attuale (oppure, per un edificio esistente danneggiato di cui si sta esaminando lo Stato prima dell'intervento, inteso come Stato Pre-sisma), l'Indicatore di rischio (che può essere  $< 1.000$ ) caratterizza la sua capacità antisismica.

La **completezza dei risultati** è assicurata nei seguenti casi:

a) Analisi lineare (statica o dinamica): si è eseguita l'analisi; il fattore  $q$  può essere tratto dalla Normativa (senza quindi la necessità di un'analisi pushover); si sono inoltre calcolati i cinematismi.

b) Analisi pushover: si è eseguita l'analisi; si è quindi eseguita un'analisi lineare (statica o dinamica) utilizzando, per le verifiche allo stato limite ultimo, il fattore  $q$  calcolato in analisi pushover; si sono inoltre calcolati i cinematismi.

Per quanto riguarda l'**intervallo di calcolo dei periodi di ritorno**: il D.M. 14.1.2008 definisce un periodo di ritorno compreso tra 30 e 2475 anni. Se dal calcolo risulta una capacità in termini di TR superiore a 2475 anni, si pone  $TR=2475$  come limite superiore. Per quanto

riguarda il limite inferiore, è possibile considerare valori di TR minori di 30 anni con riferimento al Programma di ricerca DPC-ReLUIIS (Unità di Ricerca CNR-ITC): viene adottata un'estrapolazione mediante una regressione sui tre valori di hazard  $ag(30)$ ,  $ag(50)$  e  $ag(75)$ , effettuata con la funzione di potenza:  $ag(TR)=k \cdot TR^\alpha$ . L'intervallo di calcolo di TR è quindi [1,2475]; ne consegue che la capacità in termini di PGA può assumere anche valori minori di quello corrispondente a TR=30 anni.

**\*6** La **capacità della struttura in termini di Vita Nominale ( $V_{NC}$ )** si identifica con la Vita Nominale che è possibile assegnare alla struttura, in conseguenza del periodo di ritorno sostenibile  $TR_{CLV}$ , mantenendo nel corrispondente periodo di riferimento  $V_{RC} (=V_{NC} \cdot C_U)$  la probabilità di superamento  $PV_R$  definita in input per lo Stato Limite ultimo SLV. Per una valutazione del valore ottenuto per  $V_{NC}$  relativa a beni monumentali, si tenga presente che valori della vita nominale maggiori di 20 anni possono considerarsi ammissibili per un manufatto tutelato (§2.4 Direttiva P.C.M 9.2.2011). Se risulta:  $TR_{CLV} \geq 2475$  anni, si potrà considerare un valore della vita nominale  $\geq$  del limite  $V_{NC}$  riportato nella scheda (corrispondente a TR=2475 anni:  $V_{NC} \geq 2475 \cdot -\ln(1-PV_R) / C_U$ ).

#### Compilazione di schede tecniche per Edifici Esistenti.

Le **Schede di sintesi della verifica sismica** per gli **edifici strategici** ai fini della Protezione Civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico, predisposte dalle Regioni (Regione Emilia-Romagna, ed altre), richiedono risultati relativi ai diversi SL (SLO, SLD e SLV), e l'indicatore di rischio può essere espresso in termini sia di PGA che di  $T_R$ .

In ogni caso, dal quadro di sintesi di PCM (sopra riportato) è possibile trarre i valori richiesti per la compilazione.

Per quanto riguarda la simbologia utilizzata in PCM, si è fatto in generale riferimento ai documenti più recenti del settore (attuazione OPCM 3790/2009), adottando un criterio coerente fra i diversi SL. Alcune equivalenze significative fra diverse espressioni delle stesse grandezze (ove non coincidenti con la simbologia adottata da PCM) sono le seguenti:

$TR_{SLV} \equiv TR_{CLV}$  (capacità in termini di periodo di ritorno allo stato limite SLV)

$TR_{SLV,RIF} \equiv TR_{DLV}$  (domanda in termini di periodo di ritorno allo stato limite SLV  $\equiv TR$  di riferimento)

e analogamente per SLO e SLD.