



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.04

TITOLO:

RC.03 - Relazioni di calcolo stato di fatto_settore Palestra

Strutturali

DATA

settembre 2017

PROGETTISTA: Ing. Aniello Moccia

rev. 00

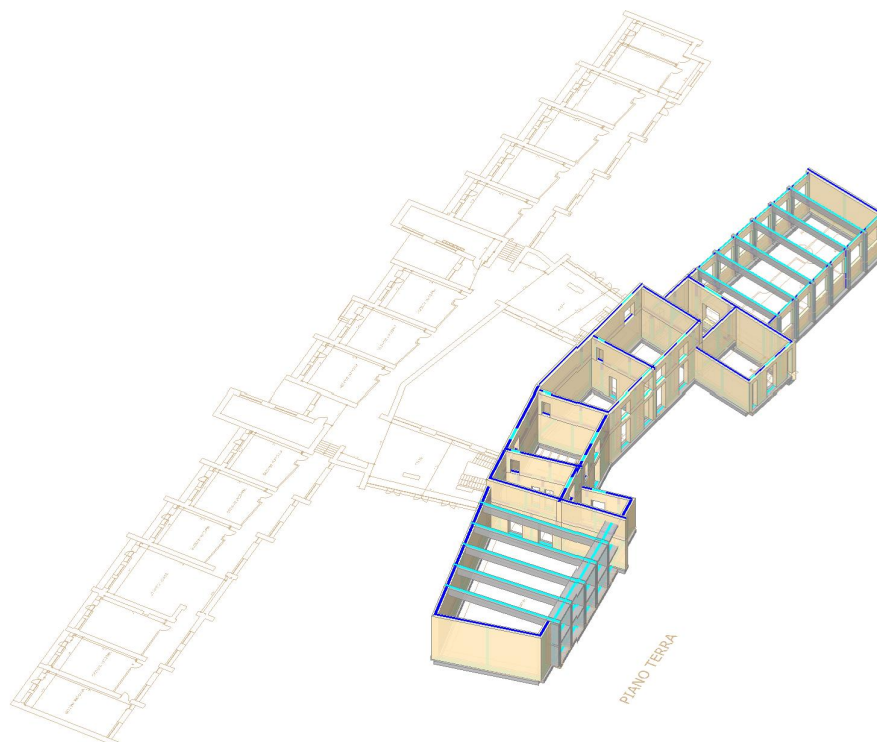
SUPPORTI TECNICI ALLA PROGETTAZIONE

Architettura: Arch. Raffaele Auriemma

Strutture: Prof. Ing. Michele Candela

Impianti: Ing. Salvatore Varapodio

SETTORE PALESTRA: RELAZIONE CALCOLO STATO DI FATTO



RELAZIONE DI CALCOLO

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. DATI GEOMETRICI ELEMENTI IN C.A.

13. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (§4.5.6, §7.8.2.2.1, §7.8.2.2.4) [SLV] - C.Sic: 1.233 (CCC ID 9) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

14. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - STRUTTURE IN C.A. [SLV] - C.Sic: 1.233 (CCC ID 9) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

15. VERIFICA A TAGLIO PER SCORRIMENTO (§4.5.6, §7.8.2.2.2) [SLV] - C.Sic: 1.127 (CCC ID 30) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

16. VERIFICA A TAGLIO - STRUTTURE IN C.A. [SLV] - C.Sic: 1.127 (CCC ID 30) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

17. VERIFICA A TAGLIO PER FESSURAZIONE DIAGONALE (§4.5.6, §C8.7.1.5) [SLV] - C.Sic: 1.194 (CCC ID 30) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC)

20. VERIFICHE IN FONDAZIONE PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO (§6.4.2.2) [SLE]
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Inviluppo CCC SLE)

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 ciminiere - Torri e pali

UNI EN 1993-3-2:2007 Parte 3-2: Torri, pali e ciminiere - Ciminiere

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

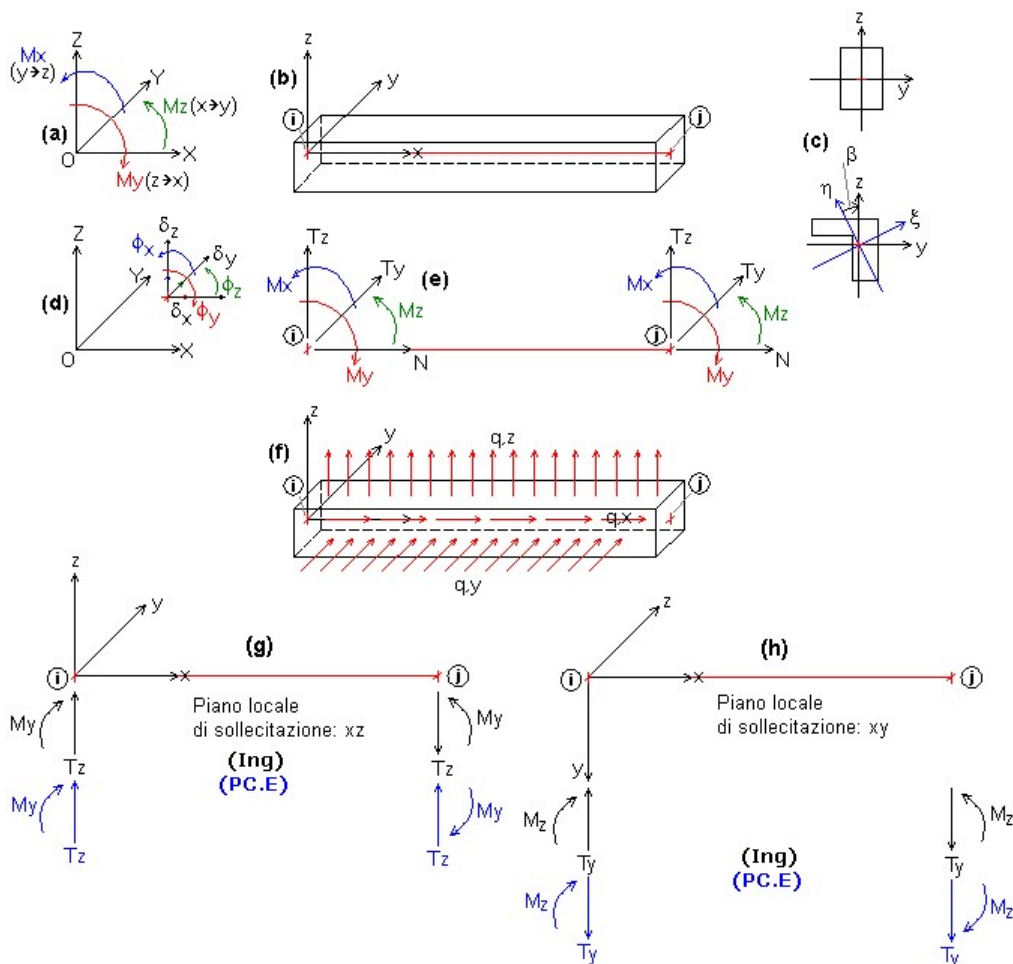
CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE

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): ΔT_{sup} , ΔT_{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.

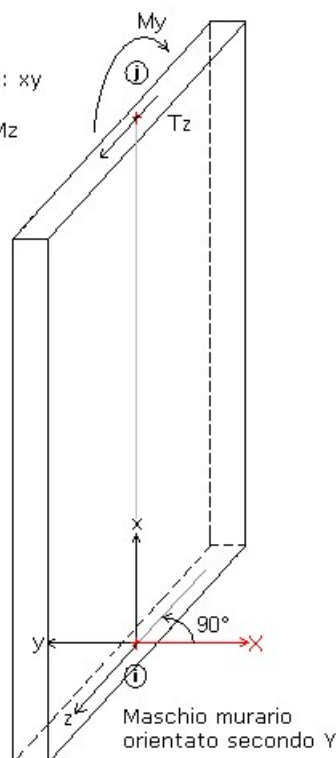
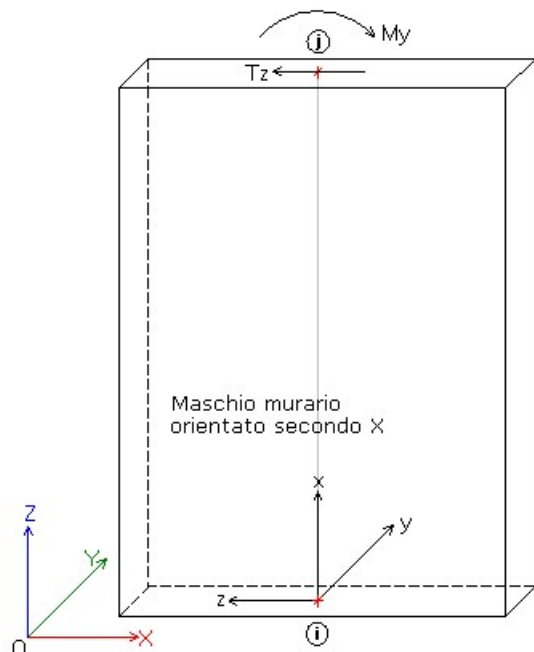
In PCM tutti gli spostamenti sono riferiti al sistema di assi globale, ed hanno segno positivo se equiversi agli assi; le rotazioni sono positive se antiorarie.

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/mm².

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), F_0 , 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 , F_0 , 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 , F_0 , 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), F_0 , 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 ξ (%) §3.2.3.2.1

SLU: Rapporto α/α_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: α e $\alpha+90$ [vedi Angolo di ingresso del sisma]. Alle sollecitazioni determinate per effetto sismico, si "sommavano" (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 α° (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 α°).

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: μ_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 T_1 (sec) in direzione X e in direzione Y

Calcolo di T_1 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

- γ_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

- γ_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: $\mu = (1^2 + \sigma_0/2) [1 - (\sigma_0/0.85 f_d)]$ (§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 μ 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: $\epsilon m2$, ϵmu (per mille)

Per il modello parabolico-rettangolare, vengono specificate la deformazione di inizio tratto plastico ($\epsilon m2$) e la deformazione ultima (ϵmu)

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_g in input (o analogamente in termini di TR)

Eseguire le verifiche di sicurezza anche per combinazioni (Nmin, T/Mmax), (Nmax, T/Mmin)

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 $0.1 \cdot V_{piano}$** Secondo NTC08, deve aversi che il valore assoluto della variazione di taglio in ciascuna parete ΔV non sia superiore a: $\Delta V \leq \max \{0.25[V], 0.1[V_{piano}]\}$, dove V è il taglio nella parete e V_{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 ininfluente 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 ininfluente 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 (κ Tmax), dove κ è definito in input:

definizione della rigidezza: il tratto elastico passa per il punto (κ 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/mm²), ϵ_{ud} (per mille), E_s (N/mm²)

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. ≥ 450 N/mm²); la tensione di snervamento (§4.1.2.1.1.3): $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ (ad es. $450 / 1.15 = 391$ N/mm²); ϵ_{ud} : limite in % per la deformazione ultima (ad es. 10 per mille); E_s : modulo di elasticità; ϵ_{yd} : deformazione di snervamento (secondo §4.1.2.1.2.3: $\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$)

Armatura:

verticale: Φ_{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 ϕ 4 (filo rotondo per giunti di malta) (sezione: 25 mm²)
- 2 ϕ 5 (filo rotondo per giunti di malta) (sezione: 39 mm²)
- 8x1.5 (filo piatto per giunti incollati) (sezione: 24 mm²)
- generica (sezione specificata nei dati).

- sezione totale del traliccio A_{sw} (mm²)

Sezione dell'armatura orizzontale effettivamente utilizzata nel calcolo

- distanza verticale tra i livelli di armatura (mm)

- f_{yk} per l'armatura orizzontale (N/mm²): 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/mm²), ϵ_{ud} (per mille), E_s (N/mm²)

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. ≥ 450 N/mm²); la tensione di snervamento [§4.1.2.1.1.3]: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ (ad es. $450 / 1.15 = 391$ N/mm²); ϵ_{ud} : limite in % per la deformazione ultima (ϵ_{ud}) (ad es. 10 per mille); E_s : modulo di elasticità; ϵ_{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 ϵ_{c2} e dalla deformazione ultima ϵ_{cu} .

Si definiscono inoltre: il coefficiente parziale di sicurezza γ_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} (mm²), f_{yd} (N/mm²)

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: γ_f - distacco dal supporto: γ_{fd}

Modulo di elasticità normale nella direzione delle fibre E_f

Deformazione caratteristica a rottura per trazione ϵ_{fk}

Fattore conversione ambientale η_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 ϕ (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} , ϵ_{ud} , ϵ_{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), ϵ_{yd} , sezione del trefolo (mm²).

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_{yk}

Limite per la deformazione ultima ϵ_{ud}

Modulo di elasticità E_s

Deformazione di snervamento ϵ_{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 PALESTRA STATO DI FATTO

Data e Ora di archiviazione: (23/01/2017 - 18.28.07)

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 : 8

Numero Nodi : 572

Numero Sezioni : 102

Numero Aste : 764

Numero Solai : 23

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):

-31.298,2.921

PARAMETRI DI CALCOLO: Generali

Tipi di analisi:

Analisi Modale: si

Analisi Statica Lineare NON Sismica [S4.5.5]: si

- con rigidezze elastiche: no

Analisi Sismica Statica Lineare [S7.8.1.5.2]: no

Analisi Sismica Dinamica Modale [S7.8.1.5.3]: no

- con ridistribuzione del taglio [S7.8.1.5.2]: no

Analisi Sismica Statica NON Lineare Pushover [S7.8.1.5.4]: no

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 [S3.2.3]

	Stato	TR	a,g	F ₀	T _C *	S	T _B	T _C	T _D
	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 (ξ) (%) = 5

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

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

Regolarità in altezza: no

SLU: Fattore di struttura = 2.25 => $\eta = 1 / q = 0.444$

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) (α°) = 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 μ [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 α : 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)

- γ_M in Statica [S4.5.6.1] = 2

- γ_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 λ (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

- (A) Lineare: proporzionale alle forze statiche

Gruppo 2: distribuzioni secondarie

- (E) Uniforme: forze proporzionali alle masse

Fattore di partecipazione modale Γ [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) = 170
- dopo il taglio di prima plasticizzazione = 170

Direzione e verso di analisi:

- + α (+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 rigidezza 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

ϵ_{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

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	571	0.986	3.663		10581.03	10581.03	1184.90
2	7.950	X	572	0.897	2.608	X	7075.92	7075.92	1004.47

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)	G.X (m)
1	1210.09	1508.23	1539.79	1942.57	1955.04	0	0	0	62.597	-5.842	76.113
2	1165.72	1278.59	1482.59	1647.99	1841.52	0	0	0	62.597	-5.842	51.958

N°	G.Y (m)	Ecc.GR.X (m)	Ecc.GR.Y (m)	Vento +X	Vento +Y	Vento -X	Vento -Y	Press.X (kN/m^2)	Depress.X	Press.Y	Depress.Y
1	7.476	0.000	0.000	X	X	X	X	0.50	0.25	0.50	0.25
2	8.896	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^2 (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 squadri, 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^2): 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	fk
1	1) Conglomerato Cementizio Armato	C25/30			31000	13000	33.00	25.00
2	2) Acciaio	Acciaio S235			210000	80769	0.00	235.00
3	3) Muratura	Muratura esistente		4) Conci di pietra tenera	1080	360	0.74	0.52
4	3) Muratura	Muratura nuova	X	4) Laterizio Pieni	5300	2120	7.57	5.30
5	5) Materiale generico	Legno			10000	3500	0.00	0.00
6	4) Legno	Blocchi e giunti			50000	20000	35.00	24.50
7	7) Conglomerato Cementizio Armato	Calcestruzzo palestra E3			11560	2312	19.80	11.80

N°	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	Giunti sottili
1	0.000 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	1.00
2	0.000 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	1.00
3	0.015 0.010	0.074	0.37	0.26	0.00	0.00	0.00	0.0	1.50	0.40	0.000010	16.00	1.50	1.50
4	0.286 0.200	0.000	3.79	2.65	10.00	2.00	10.0	2.00	2.00	0.40	0.000010	18.00	1.00	1.00
5	0.000 0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.000004	8.00	1.00	1.00
6	0.000 0.000	3.500	17.50	12.25	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.40	0.000004	20.00	1.00	1.00
7	0.000 0.000	0.000	9.90	5.90	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.000010	25.00	1.00	1.00
8	0.000 0.000	0.000	14.40	10.40	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.000010	25.00	1.00	1.00

N°	Ricorsi o listature	Connezione 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	0	0	0.00	0.000
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0	0.00	0.000
3	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	0	0	0.00	0.000
5	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	660	264	2.50	0.250
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0	0.00	0.000
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	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 omessi)

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 impalcato rigidi nel proprio piano sotto l'azione di forze orizzontali e momenti torcenti agenti a livello degli impalcato 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 impalcato 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

Nome	X	Y	Z	Piano	Vinc.est.	u	v	w	phiX	phiY	phiZ	Nodo
	(m)	(m)	(m)		(1=lib.,0=blocc.)	(sX)	(sX)	(sX)				master
1.	9.824	16.160	0.000	0	001110			X	X	X		0
2.	9.824	16.160	6.950	2	001000			X				572
3.	0.000	14.267	6.950	2	001110			X	X	X		572
4.	1.317	8.509	0.000	0	001110			X	X	X		0
5.	1.317	8.509	6.950	2	001000			X				572
6.	2.634	2.751	6.950	2	001110			X	X	X		572
7.	20.976	5.909	0.000	0	001110			X	X	X		0
8.	20.976	5.909	4.650	1	001000			X				571
9.	20.582	9.509	4.650	1	001110			X	X	X		571
10.	3.851	2.848	0.000	0	001110			X	X	X		0
11.	3.851	2.848	6.950	2	001000			X				572
12.	5.069	2.946	6.950	2	001110			X	X	X		572
13.	20.670	18.155	0.000	0	001110			X	X	X		0
14.	20.670	18.155	4.650	1	001000			X				571
15.	22.004	18.312	4.650	1	001110			X	X	X		571
16.	24.211	18.572	0.000	0	001110			X	X	X		0
17.	24.211	18.572	4.650	1	001000			X				571
18.	23.885	18.534	4.650	1	001110			X	X	X		571
19.	24.538	18.611	4.650	1	001110			X	X	X		571
20.	25.489	11.791	0.000	0	001110			X	X	X		0
21.	25.489	11.791	4.650	1	001000			X				571
22.	25.733	10.467	4.650	1	001110			X	X	X		571
23.	25.245	13.115	4.650	1	001110			X	X	X		571
24.	25.021	14.335	0.000	0	001110			X	X	X		0
25.	25.021	14.335	4.650	1	001000			X				571
26.	25.068	14.074	4.650	1	001110			X	X	X		571
27.	24.973	14.595	4.650	1	001110			X	X	X		571
28.	24.520	17.055	0.000	0	001110			X	X	X		0
29.	24.520	17.055	4.650	1	001000			X				571
30.	24.795	15.559	4.650	1	001110			X	X	X		571
31.	24.244	18.550	4.650	1	001110			X	X	X		571
32.	23.291	10.151	0.000	0	001110			X	X	X		0
33.	23.291	10.151	4.650	1	001000			X				571
34.	20.549	9.812	4.650	1	001110			X	X	X		571
35.	26.032	10.489	4.650	1	001110			X	X	X		571
36.	33.808	15.383	0.000	0	001110			X	X	X		0
37.	33.808	15.383	4.650	1	001000			X				571
38.	34.161	11.457	4.650	1	001110			X	X	X		571
39.	33.455	19.309	4.650	1	001110			X	X	X		571
40.	43.136	18.359	0.000	0	001110			X	X	X		0
41.	43.136	18.359	4.650	1	001000			X				571
42.	52.172	17.007	4.650	1	001110			X	X	X		571
43.	34.101	19.711	4.650	1	001110			X	X	X		571
44.	42.441	12.509	0.000	0	001110			X	X	X		0
45.	42.441	12.509	4.650	1	001000			X				571
46.	42.147	10.202	4.650	1	001000			X				571
47.	42.734	14.815	4.650	1	001110			X	X	X		571
48.	42.997	16.881	0.000	0	001110			X	X	X		0
49.	42.997	16.881	4.650	1	001000			X				571
50.	42.849	15.721	4.650	1	001110			X	X	X		571
51.	43.145	18.041	4.650	1	001110			X	X	X		571
52.	51.335	12.973	0.000	0	001110			X	X	X		0
53.	51.335	12.973	4.650	1	001000			X				571
54.	50.498	8.939	4.650	1	001110			X	X	X		571
55.	48.777	5.116	0.000	0	001110			X	X	X		0
56.	48.777	5.116	4.650	1	001000			X				571
57.	47.992	1.435	4.650	1	001110			X	X	X		571
58.	49.562	8.797	4.650	1	001110			X	X	X		571
59.	49.333	9.115	0.000	0	001110			X	X	X		0
60.	49.333	9.115	4.650	1	001000			X				571
61.	48.168	9.292	4.650	1	001110			X	X	X		571
62.	45.327	9.721	0.000	0	001110			X	X	X		0
63.	45.327	9.721	4.650	1	001000			X				571
64.	46.485	9.546	4.650	1	001110			X	X	X		571
65.	44.169	9.897	4.650	1	001110			X	X	X		571
66.	42.301	10.179	0.000	0	001110			X	X	X		0
67.	42.301	10.179	4.650	1	001000			X				571
68.	42.455	10.156	4.650	1	001110			X	X	X		571
69.	27.567	10.682	0.000	0	001110			X	X	X		0
70.	27.567	10.682	4.650	1	001000			X				571
71.	29.401	10.898	4.650	1	001110			X	X	X		571
72.	32.625	11.276	0.000	0	001110			X	X	X		0
73.	32.625	11.276	4.650	1	001000			X				571
74.	31.090	11.096	4.650	1	001110			X	X	X		571
75.	29.172	19.131	0.000	0	001110			X	X	X		0
76.	29.172	19.131	4.650	1	001000			X				571
77.	42.002	10.224	0.000	0	001110			X	X	X		0
78.	42.002	10.224	4.650	1	001000			X				571
79.	41.857	10.246	4.650	1	001110			X	X	X		571
80.	38.991	10.680	0.000	0	001110			X	X	X		0
81.	38.991	10.680	4.650	1	001000			X				571
82.	40.209	10.495	4.650	1	001110			X	X	X		571
83.	37.772	10.864	4.650	1	001110			X	X	X		571
84.	35.004	11.283	0.000	0	001110			X	X	X		0
85.	35.004	11.283	4.650	1	001000			X				571
86.	36.091	11.118	4.650	1	001110			X	X	X		571
87.	59.042	14.349	-1.500	0	001110			X	X	X		0
88.	59.042	14.349	4.650	1	001000			X				571
89.	59.752	14.212	4.650	1	001110			X	X	X		571
90.	58.332	14.486	4.650	1	001110			X	X	X		571
91.	56.072	3.886	-1.500	0	001110			X	X	X		0
92.	56.072	3.886	4.650	1	001000			X				571

93.	55.244	0.000	4.650	1	001110			X	X	X		571
94.	56.901	7.771	4.650	1	001110			X	X	X		571
95.	53.830	8.326	0.000	0	001110			X	X	X		0
96.	53.830	8.326	4.650	1	001000			X				571
97.	50.759	8.881	4.650	1	001110			X	X	X		571
98.	77.414	5.380	-1.500	0	001110			X	X	X		0
99.	77.414	5.380	4.650	1	001000			X				571
100.	76.431	0.308	4.650	1	001110			X	X	X		571
102.	55.095	0.030	4.650	1	001000			X				571
103.	54.946	0.059	4.650	1	001110			X	X	X		571
104.	53.243	0.396	0.000	0	001110			X	X	X		0
105.	53.243	0.396	4.650	1	001000			X				571
106.	54.112	0.224	4.650	1	001110			X	X	X		571
107.	52.375	0.568	4.650	1	001110			X	X	X		571
108.	49.865	1.065	0.000	0	001110			X	X	X		0
109.	49.865	1.065	4.650	1	001000			X				571
110.	50.676	0.904	4.650	1	001110			X	X	X		571
111.	49.053	1.225	4.650	1	001110			X	X	X		571
112.	48.117	1.411	0.000	0	001110			X	X	X		0
113.	48.117	1.411	4.650	1	001000			X				571
114.	48.242	1.386	4.650	1	001110			X	X	X		571
115.	57.123	8.814	-1.500	0	001110			X	X	X		0
116.	57.123	8.814	4.650	1	001000			X				571
117.	57.345	9.856	-1.500	0	001110			X	X	X		0
118.	57.345	9.856	4.650	1	001110			X	X	X		571
119.	58.089	13.345	-1.500	0	001110			X	X	X		0
120.	58.089	13.345	4.650	1	001000			X				571
121.	57.845	12.204	-1.500	0	001110			X	X	X		0
122.	57.845	12.204	4.650	1	001110			X	X	X		571
123.	26.557	6.013	0.000	0	001110			X	X	X		0
124.	26.557	6.013	4.650	1	001000			X				571
125.	26.825	4.562	4.650	1	001110			X	X	X		571
126.	26.288	7.465	4.650	1	001110			X	X	X		571
127.	25.894	9.596	0.000	0	001110			X	X	X		0
128.	25.894	9.596	4.650	1	001000			X				571
129.	25.997	9.039	4.650	1	001110			X	X	X		571
130.	25.791	10.153	4.650	1	001110			X	X	X		571
131.	24.006	4.277	0.000	0	001110			X	X	X		0
132.	24.006	4.277	4.650	1	001000			X				571
133.	21.187	3.993	4.650	1	001110			X	X	X		571
134.	20.509	10.185	0.000	0	001110			X	X	X		0
135.	20.509	10.185	4.650	1	001000			X				571
136.	20.468	10.558	4.650	1	001110			X	X	X		571
137.	20.182	13.172	0.000	0	001110			X	X	X		0
138.	20.182	13.172	4.650	1	001000			X				571
139.	20.283	12.248	4.650	1	001110			X	X	X		571
140.	20.081	14.097	4.650	1	001110			X	X	X		571
141.	19.773	16.920	0.000	0	001110			X	X	X		0
142.	19.773	16.920	4.650	1	001000			X				571
143.	19.897	15.787	4.650	1	001110			X	X	X		571
144.	22.094	18.323	4.650	1	001000			X				571
145.	22.094	18.323	7.950	2	001000			X				572
146.	19.651	18.035	7.950	2	001110			X	X	X		572
147.	24.538	18.611	7.950	2	001110			X	X	X		572
148.	20.117	13.772	4.650	1	001000			X				571
149.	20.117	13.772	7.950	2	001000			X				572
150.	20.582	9.509	7.950	2	001110			X	X	X		572
151.	21.311	9.906	4.650	1	001000			X				571
152.	21.311	9.906	7.950	2	001000			X				572
153.	22.390	10.040	7.950	2	001110			X	X	X		572
154.	25.055	10.369	4.650	1	001000			X				571
155.	25.055	10.369	7.950	2	001000			X				572
156.	24.078	10.248	7.950	2	001110			X	X	X		572
157.	26.032	10.489	7.950	2	001110			X	X	X		572
158.	26.323	10.536	4.650	1	001000			X				571
159.	26.323	10.536	7.950	2	001000			X				572
160.	26.032	10.502	7.950	2	001110			X	X	X		572
161.	26.613	10.570	7.950	2	001110			X	X	X		572
162.	28.454	10.786	4.650	1	001000			X				571
163.	28.454	10.786	7.950	2	001000			X				572
164.	27.507	10.675	7.950	2	001110			X	X	X		572
165.	29.401	10.898	7.950	2	001110			X	X	X		572
166.	32.465	11.257	4.650	1	001000			X				571
167.	32.465	11.257	7.950	2	001000			X				572
168.	31.090	11.096	7.950	2	001110			X	X	X		572
169.	25.168	13.535	4.650	1	001000			X				571
170.	25.168	13.535	7.950	2	001000			X				572
171.	24.545	16.918	7.950	2	001110			X	X	X		572
172.	24.306	18.216	4.650	1	001000			X				571
173.	24.306	18.216	7.950	2	001000			X				572
174.	24.367	17.881	7.950	2	001110			X	X	X		572
175.	24.244	18.550	7.950	2	001110			X	X	X		572
176.	25.056	18.646	4.650	1	001000			X				571
177.	25.056	18.646	7.950	2	001000			X				572
178.	25.868	18.742	7.950	2	001110			X	X	X		572
179.	30.829	19.326	4.650	1	001000			X				571
180.	30.829	19.326	7.950	2	001000			X				572
181.	27.557	18.940	7.950	2	001110			X	X	X		572
182.	34.101	19.711	7.950	2	001110			X	X	X		572
183.	51.531	17.103	4.650	1	001000			X				571
184.	51.531	17.103	7.950	2	001000			X				572
185.	50.636	17.237	7.950	2	001110			X	X	X		572
186.	41.428	18.615	4.650	1	001000			X				571
187.	41.428	18.615	7.950	2	001000			X				572
188.	48.756	17.518	7.950	2	001110			X	X	X		572
189.	33.873	14.661	4.650	1	001000			X				571
190.	33.873	14.661	7.950	2	001000			X				572

191.	34.165	11.410	7.950	2	001110				X	X	X			572
192.	33.581	17.912	7.950	2	001110				X	X	X			572
193.	33.474	19.098	4.650	1	001000				X					571
194.	33.474	19.098	7.950	2	001000				X					572
195.	33.493	18.888	7.950	2	001110				X	X	X			572
196.	33.455	19.309	7.950	2	001110				X	X	X			572
197.	42.147	10.202	7.950	2	001000				X					572
198.	42.438	10.158	7.950	2	001110				X	X	X			572
199.	41.857	10.246	7.950	2	001110				X	X	X			572
200.	38.991	10.680	7.950	2	001000				X					572
201.	40.209	10.495	7.950	2	001110				X	X	X			572
202.	37.772	10.864	7.950	2	001110				X	X	X			572
203.	35.128	11.264	4.650	1	001000				X					571
204.	35.128	11.264	7.950	2	001000				X					572
205.	36.091	11.118	7.950	2	001110				X	X	X			572
206.	42.531	13.221	4.650	1	001000				X					571
207.	42.531	13.221	7.950	2	001000				X					572
208.	42.954	16.545	7.950	2	001110				X	X	X			572
209.	43.106	17.739	4.650	1	001000				X					571
210.	43.106	17.739	7.950	2	001000				X					572
211.	43.068	17.438	7.950	2	001110				X	X	X			572
212.	43.145	18.041	7.950	2	001110				X	X	X			572
213.	49.461	9.096	4.650	1	001000				X					571
214.	49.461	9.096	7.950	2	001000				X					572
215.	48.168	9.292	7.950	2	001110				X	X	X			572
216.	45.327	9.721	7.950	2	001000				X					572
217.	46.485	9.546	7.950	2	001110				X	X	X			572
218.	44.169	9.897	7.950	2	001110				X	X	X			572
219.	51.275	12.684	4.650	1	001000				X					571
220.	51.275	12.684	7.950	2	001000				X					572
221.	52.110	16.709	7.950	2	001110				X	X	X			572
222.	20.976	5.909	7.950	2	001000				X					572
223.	57.005	3.404	-1.500	0	001110				X	X	X			0
224.	57.005	3.404	4.650	1	001000				X					571
225.	57.717	3.289	4.650	1	001110				X	X	X			571
226.	56.293	3.519	4.650	1	001110				X	X	X			571
227.	60.687	2.818	-1.500	0	001110				X	X	X			0
228.	60.687	2.818	4.650	1	001000				X					571
229.	60.539	2.842	-1.500	0	001110				X	X	X			0
230.	60.835	2.795	4.650	1	001110				X	X	X			571
231.	60.539	2.842	4.650	1	001110				X	X	X			571
232.	58.219	3.212	-1.500	0	001110				X	X	X			0
233.	58.219	3.212	4.650	1	001000				X					571
234.	58.367	3.188	-1.500	0	001110				X	X	X			0
235.	58.367	3.188	4.650	1	001110				X	X	X			571
236.	58.070	3.235	4.650	1	001110				X	X	X			571
237.	63.749	2.330	-1.500	0	001110				X	X	X			0
238.	63.749	2.330	4.650	1	001000				X					571
239.	63.601	2.354	-1.500	0	001110				X	X	X			0
240.	63.897	2.307	4.650	1	001110				X	X	X			571
241.	63.601	2.354	4.650	1	001110				X	X	X			571
242.	61.280	2.724	-1.500	0	001110				X	X	X			0
243.	61.280	2.724	4.650	1	001000				X					571
244.	61.428	2.700	-1.500	0	001110				X	X	X			0
245.	61.428	2.700	4.650	1	001110				X	X	X			571
246.	61.132	2.747	4.650	1	001110				X	X	X			571
247.	66.809	1.842	-1.500	0	001110				X	X	X			0
248.	66.809	1.842	4.650	1	001000				X					571
249.	66.661	1.865	-1.500	0	001110				X	X	X			0
250.	66.958	1.819	4.650	1	001110				X	X	X			571
251.	66.661	1.865	4.650	1	001110				X	X	X			571
252.	64.360	2.222	-1.500	0	001110				X	X	X			0
253.	64.360	2.222	4.650	1	001000				X					571
254.	64.487	2.202	-1.500	0	001110				X	X	X			0
255.	64.487	2.202	4.650	1	001110				X	X	X			571
256.	64.233	2.242	4.650	1	001110				X	X	X			571
257.	69.871	1.354	-1.500	0	001110				X	X	X			0
258.	69.871	1.354	4.650	1	001000				X					571
259.	69.723	1.378	-1.500	0	001110				X	X	X			0
260.	70.019	1.330	4.650	1	001110				X	X	X			571
261.	69.723	1.378	4.650	1	001110				X	X	X			571
262.	67.403	1.748	-1.500	0	001110				X	X	X			0
263.	67.403	1.748	4.650	1	001000				X					571
264.	67.551	1.724	-1.500	0	001110				X	X	X			0
265.	67.551	1.724	4.650	1	001110				X	X	X			571
266.	67.254	1.771	4.650	1	001110				X	X	X			571
267.	72.933	0.866	-1.500	0	001110				X	X	X			0
268.	72.933	0.866	4.650	1	001000				X					571
269.	72.785	0.889	-1.500	0	001110				X	X	X			0
270.	73.081	0.842	4.650	1	001110				X	X	X			571
271.	72.785	0.889	4.650	1	001110				X	X	X			571
272.	70.464	1.259	-1.500	0	001110				X	X	X			0
273.	70.464	1.259	4.650	1	001000				X					571
274.	70.612	1.236	-1.500	0	001110				X	X	X			0
275.	70.612	1.236	4.650	1	001110				X	X	X			571
276.	70.316	1.283	4.650	1	001110				X	X	X			571
277.	76.138	0.355	-1.500	0	001110				X	X	X			0
278.	76.138	0.355	4.650	1	001000				X					571
279.	75.846	0.401	-1.500	0	001110				X	X	X			0
280.	75.846	0.401	4.650	1	001110				X	X	X			571
281.	73.546	0.766	-1.500	0	001110				X	X	X			0
282.	73.546	0.766	4.650	1	001000				X					571
283.	73.673	0.745	-1.500	0	001110				X	X	X			0
284.	73.673	0.745	4.650	1	001110				X	X	X			571
285.	73.419	0.786	4.650	1	001110				X	X	X			571
286.	60.242	14.033	-1.500	0	001110				X	X	X			0
287.	60.242	14.033	4.650	1	001000				X					571

288.	60.398	13.999	-1.500	0	001110				X	X	X			0
289.	60.087	14.068	4.650	1	001110				X	X	X			571
290.	60.398	13.999	4.650	1	001110				X	X	X			571
291.	62.681	13.493	-1.500	0	001110				X	X	X			0
292.	62.681	13.493	4.650	1	001000				X					571
293.	62.546	13.523	-1.500	0	001110				X	X	X			0
294.	62.546	13.523	4.650	1	001110				X	X	X			571
295.	62.815	13.464	4.650	1	001110				X	X	X			571
296.	65.707	12.823	-1.500	0	001110				X	X	X			0
297.	65.707	12.823	4.650	1	001000				X					571
298.	65.573	12.853	-1.500	0	001110				X	X	X			0
299.	65.842	12.793	4.650	1	001110				X	X	X			571
300.	65.573	12.853	4.650	1	001110				X	X	X			571
301.	63.291	13.358	-1.500	0	001110				X	X	X			0
302.	63.291	13.358	4.650	1	001000				X					571
303.	63.425	13.328	-1.500	0	001110				X	X	X			0
304.	63.425	13.328	4.650	1	001110				X	X	X			571
305.	63.157	13.388	4.650	1	001110				X	X	X			571
306.	68.734	12.153	-1.500	0	001110				X	X	X			0
307.	68.734	12.153	4.650	1	001000				X					571
308.	68.600	12.182	-1.500	0	001110				X	X	X			0
309.	68.868	12.123	4.650	1	001110				X	X	X			571
310.	68.600	12.182	4.650	1	001110				X	X	X			571
311.	66.318	12.688	-1.500	0	001110				X	X	X			0
312.	66.318	12.688	4.650	1	001000				X					571
313.	66.452	12.658	-1.500	0	001110				X	X	X			0
314.	66.452	12.658	4.650	1	001110				X	X	X			571
315.	66.183	12.718	4.650	1	001110				X	X	X			571
316.	71.761	11.482	-1.500	0	001110				X	X	X			0
317.	71.761	11.482	4.650	1	001000				X					571
318.	71.626	11.512	-1.500	0	001110				X	X	X			0
319.	71.895	11.453	4.650	1	001110				X	X	X			571
320.	71.626	11.512	4.650	1	001110				X	X	X			571
321.	69.344	12.018	-1.500	0	001110				X	X	X			0
322.	69.344	12.018	4.650	1	001000				X					571
323.	69.479	11.988	-1.500	0	001110				X	X	X			0
324.	69.479	11.988	4.650	1	001110				X	X	X			571
325.	69.210	12.047	4.650	1	001110				X	X	X			571
326.	74.787	10.812	-1.500	0	001110				X	X	X			0
327.	74.787	10.812	4.650	1	001000				X					571
328.	74.653	10.842	-1.500	0	001110				X	X	X			0
329.	74.922	10.782	4.650	1	001110				X	X	X			571
330.	74.653	10.842	4.650	1	001110				X	X	X			571
331.	72.371	11.347	-1.500	0	001110				X	X	X			0
332.	72.371	11.347	4.650	1	001000				X					571
333.	72.505	11.318	-1.500	0	001110				X	X	X			0
334.	72.505	11.318	4.650	1	001110				X	X	X			571
335.	72.237	11.377	4.650	1	001110				X	X	X			571
336.	77.849	10.134	-1.500	0	001110				X	X	X			0
337.	77.849	10.134	4.650	1	001000				X					571
338.	77.680	10.172	-1.500	0	001110				X	X	X			0
339.	78.018	10.097	4.650	1	001110				X	X	X			571
340.	77.680	10.172	4.650	1	001110				X	X	X			571
341.	75.398	10.677	-1.500	0	001110				X	X	X			0
342.	75.398	10.677	4.650	1	001000				X					571
343.	75.532	10.647	-1.500	0	001110				X	X	X			0
344.	75.532	10.647	4.650	1	001110				X	X	X			571
345.	75.263	10.707	4.650	1	001110				X	X	X			571
346.	56.135	14.910	0.000	0	001110				X	X	X			0
347.	56.135	14.910	4.650	1	001000				X					571
348.	53.937	15.334	4.650	1	001110				X	X	X			571
349.	52.191	15.671	0.000	0	001110				X	X	X			0
350.	52.191	15.671	4.650	1	001000				X					571
351.	52.209	15.667	4.650	1	001110				X	X	X			571
352.	52.172	15.674	4.650	1	001110				X	X	X			571
353.	5.055	2.494	3.450	1	001110				X	X	X			571
354.	8.509	2.772	3.450	1	001110				X	X	X			571
355.	11.668	3.026	3.450	1	001110				X	X	X			571
356.	14.828	3.281	3.450	1	001110				X	X	X			571
357.	17.988	3.535	3.450	1	001110				X	X	X			571
358.	21.197	3.886	3.450	1	001110				X	X	X			571
359.	5.055	2.494	6.950	2	001110				X	X	X			572
360.	8.509	2.772	6.950	2	001110				X	X	X			572
361.	11.668	3.026	6.950	2	001110				X	X	X			572
362.	14.828	3.281	6.950	2	001110				X	X	X			572
363.	17.988	3.535	6.950	2	001110				X	X	X			572
364.	21.197	3.886	6.950	2	001110				X	X	X			572
365.	5.414	1.770	6.950	2	001110				X	X	X			572
366.	4.316	15.403	6.950	2	001110				X	X	X			572
367.	8.569	2.024	6.950	2	001110				X	X	X			572
368.	7.443	16.007	6.950	2	001110				X	X	X			572
369.	11.729	2.279	6.950	2	001110				X	X	X			572
370.	10.575	16.607	6.950	2	001110				X	X	X			572
371.	14.888	2.533	6.950	2	001110				X	X	X			572
372.	13.706	17.209	6.950	2	001110				X	X	X			572
373.	18.048	2.788	6.950	2	001110				X	X	X			572
374.	16.838	17.817	6.950	2	001110				X	X	X			572
375.	57.867	3.115	4.650	1	001110				X	X	X			571
376.	59.901	14.039	4.650	1	001110				X	X	X			571
377.	60.978	2.620	4.650	1	001110				X	X	X			571
378.	63.012	13.543	4.650	1	001110				X	X	X			571
379.	64.039	2.131	4.650	1	001110				X	X	X			571
380.	66.038	12.873	4.650	1	001110				X	X	X			571
381.	67.100	1.643	4.650	1	001110				X	X	X			571
382.	69.065	12.202	4.650	1	001110				X	X	X			571
383.	70.162	1.155	4.650	1	001110				X	X	X			571
384.	72.092	11.532	4.650	1	001110				X	X	X			571

385.	73.223	0.667	4.650	1	001110				X	X	X			571
386.	75.118	10.862	4.650	1	001110				X	X	X			571
387.	0.000	14.267	0.000	0	001110				X	X	X			0
388.	19.649	18.053	0.000	0	001110				X	X	X			0
389.	20.549	9.812	0.000	0	001110				X	X	X			0
390.	21.369	2.308	0.000	0	001110				X	X	X			0
391.	21.187	3.993	0.000	0	001110				X	X	X			0
392.	26.825	4.562	0.000	0	001110				X	X	X			0
393.	25.791	10.153	0.000	0	001110				X	X	X			0
394.	26.032	10.489	0.000	0	001110				X	X	X			0
395.	25.733	10.467	0.000	0	001110				X	X	X			0
396.	34.161	11.457	0.000	0	001110				X	X	X			0
397.	24.244	18.550	0.000	0	001110				X	X	X			0
398.	24.538	18.611	0.000	0	001110				X	X	X			0
399.	34.101	19.711	0.000	0	001110				X	X	X			0
400.	33.455	19.309	0.000	0	001110				X	X	X			0
401.	33.917	11.447	0.000	0	001110				X	X	X			0
402.	42.147	10.202	0.000	0	001110				X	X	X			0
403.	43.145	18.041	0.000	0	001110				X	X	X			0
404.	52.172	17.007	0.000	0	001110				X	X	X			0
405.	50.498	8.939	0.000	0	001110				X	X	X			0
406.	49.562	8.797	0.000	0	001110				X	X	X			0
407.	47.992	1.435	0.000	0	001110				X	X	X			0
408.	54.672	0.113	0.000	0	001110				X	X	X			0
409.	52.172	15.674	0.000	0	001110				X	X	X			0
410.	57.783	14.592	0.000	0	001110				X	X	X			0
411.	58.332	14.486	-1.500	0	001110				X	X	X			0
412.	56.901	7.771	-1.500	0	001110				X	X	X			0
413.	56.269	7.887	0.000	0	001110				X	X	X			0
414.	55.244	0.000	-1.500	0	001110				X	X	X			0
415.	59.752	14.212	-1.500	0	001110				X	X	X			0
416.	60.087	14.068	-1.500	0	001110				X	X	X			0
417.	62.815	13.464	-1.500	0	001110				X	X	X			0
418.	63.157	13.388	-1.500	0	001110				X	X	X			0
419.	65.842	12.793	-1.500	0	001110				X	X	X			0
420.	66.183	12.718	-1.500	0	001110				X	X	X			0
421.	68.868	12.123	-1.500	0	001110				X	X	X			0
422.	69.210	12.047	-1.500	0	001110				X	X	X			0
423.	71.895	11.453	-1.500	0	001110				X	X	X			0
424.	72.237	11.377	-1.500	0	001110				X	X	X			0
425.	74.922	10.782	-1.500	0	001110				X	X	X			0
426.	75.263	10.707	-1.500	0	001110				X	X	X			0
427.	78.018	10.097	-1.500	0	001110				X	X	X			0
428.	78.396	10.451	-1.500	0	001110				X	X	X			0
429.	76.431	0.308	-1.500	0	001110				X	X	X			0
430.	73.419	0.786	-1.500	0	001110				X	X	X			0
431.	73.081	0.842	-1.500	0	001110				X	X	X			0
432.	70.316	1.283	-1.500	0	001110				X	X	X			0
433.	70.019	1.330	-1.500	0	001110				X	X	X			0
434.	67.254	1.771	-1.500	0	001110				X	X	X			0
435.	66.958	1.819	-1.500	0	001110				X	X	X			0
436.	64.233	2.242	-1.500	0	001110				X	X	X			0
437.	63.897	2.307	-1.500	0	001110				X	X	X			0
438.	61.132	2.747	-1.500	0	001110				X	X	X			0
439.	60.835	2.795	-1.500	0	001110				X	X	X			0
440.	58.070	3.235	-1.500	0	001110				X	X	X			0
441.	57.717	3.289	-1.500	0	001110				X	X	X			0
442.	56.372	3.506	-1.500	0	001110				X	X	X			0
443.	59.737	14.135	-1.500	0	001110				X	X	X			0
444.	2.634	2.751	0.000	0	001110				X	X	X			0
445.	5.069	2.946	0.000	0	001110				X	X	X			0
446.	5.354	2.518	0.000	0	001110				X	X	X			0
447.	8.509	2.772	0.000	0	001110				X	X	X			0
448.	11.668	3.026	0.000	0	001110				X	X	X			0
449.	14.828	3.281	0.000	0	001110				X	X	X			0
450.	17.988	3.535	0.000	0	001110				X	X	X			0
451.	21.197	3.886	0.000	0	001110				X	X	X			0
452.	5.354	2.518	3.450	1	001110				X	X	X			571
453.	63.012	13.543	-1.500	0	001110				X	X	X			0
454.	66.038	12.873	-1.500	0	001110				X	X	X			0
455.	69.065	12.202	-1.500	0	001110				X	X	X			0
456.	72.092	11.532	-1.500	0	001110				X	X	X			0
457.	75.118	10.862	-1.500	0	001110				X	X	X			0
458.	73.223	0.667	-1.500	0	001110				X	X	X			0
459.	70.162	1.155	-1.500	0	001110				X	X	X			0
460.	67.100	1.643	-1.500	0	001110				X	X	X			0
461.	64.039	2.131	-1.500	0	001110				X	X	X			0
462.	60.978	2.620	-1.500	0	001110				X	X	X			0
463.	57.867	3.115	-1.500	0	001110				X	X	X			0
464.	59.901	14.039	-1.500	0	001110				X	X	X			0
465.	5.354	2.518	6.950	2	001110				X	X	X			572
466.	19.648	18.053	6.950	2	001110				X	X	X			572
467.	21.185	3.992	4.650	1	001110				X	X	X			571
468.	5.105	2.498	6.950	2	001110				X	X	X			572
469.	5.318	2.966	6.950	2	001110				X	X	X			572
470.	24.241	18.576	4.650	1	001110				X	X	X			571
471.	24.541	18.585	4.650	1	001110				X	X	X			571
472.	25.735	10.453	4.650	1	001110				X	X	X			571
473.	26.031	10.502	4.650	1	001110				X	X	X			571
474.	25.754	10.455	4.650	1	001110				X	X	X			571
475.	33.418	19.630	4.650	1	001110				X	X	X			571
476.	34.154	11.411	4.650	1	001110				X	X	X			571
477.	43.191	18.351	4.650	1	001110				X	X	X			571
478.	51.907	15.729	4.650	1	001110				X	X	X			571
479.	49.604	9.074	4.650	1	001110				X	X	X			571
480.	25.754	10.469	4.650	1	001110				X	X	X			571
481.	56.007	3.580	4.650	1	001110				X	X	X			571

482.	78.316	10.039	4.650	1	001110				X	X	X			571
483.	24.241	18.576	7.950	2	001110				X	X	X			572
484.	24.541	18.585	7.950	2	001110				X	X	X			572
485.	20.545	9.812	7.950	2	001110				X	X	X			572
486.	25.736	10.447	7.950	2	001110				X	X	X			572
487.	33.418	19.630	7.950	2	001110				X	X	X			572
488.	43.191	18.351	7.950	2	001110				X	X	X			572
489.	52.155	17.010	7.950	2	001110				X	X	X			572
490.	42.146	10.195	7.950	2	001110				X	X	X			572
491.	61.006	2.771	4.650	1	001110				X	X	X			571
492.	67.128	1.795	4.650	1	001110				X	X	X			571
493.	70.190	1.307	4.650	1	001110				X	X	X			571
494.	21.185	3.992	0.000	0	001110				X	X	X			0
495.	25.754	10.455	0.000	0	001110				X	X	X			0
496.	25.754	10.469	0.000	0	001110				X	X	X			0
497.	26.031	10.502	0.000	0	001110				X	X	X			0
498.	25.735	10.453	0.000	0	001110				X	X	X			0
499.	24.241	18.577	0.000	0	001110				X	X	X			0
500.	24.541	18.585	0.000	0	001110				X	X	X			0
501.	33.418	19.630	0.000	0	001110				X	X	X			0
502.	34.154	11.411	0.000	0	001110				X	X	X			0
503.	43.191	18.351	0.000	0	001110				X	X	X			0
504.	51.907	15.729	0.000	0	001110				X	X	X			0
505.	49.604	9.074	0.000	0	001110				X	X	X			0
506.	56.008	3.584	-1.500	0	001110				X	X	X			0
507.	78.316	10.039	-1.500	0	001110				X	X	X			0
508.	20.582	9.509	0.000	0	001110				X	X	X			0
509.	20.668	18.169	0.000	0	001110				X	X	X			0
510.	22.003	18.322	0.000	0	001110				X	X	X			0
511.	24.211	18.573	0.000	0	001110				X	X	X			0
512.	23.885	18.536	0.000	0	001110				X	X	X			0
513.	25.245	13.115	0.000	0	001110				X	X	X			0
514.	25.068	14.074	0.000	0	001110				X	X	X			0
515.	24.973	14.595	0.000	0	001110				X	X	X			0
516.	24.795	15.559	0.000	0	001110				X	X	X			0
517.	42.734	14.815	0.000	0	001110				X	X	X			0
518.	42.849	15.720	0.000	0	001110				X	X	X			0
519.	48.168	9.292	0.000	0	001110				X	X	X			0
520.	46.485	9.546	0.000	0	001110				X	X	X			0
521.	44.168	9.897	0.000	0	001110				X	X	X			0
522.	42.455	10.156	0.000	0	001110				X	X	X			0
523.	29.401	10.898	0.000	0	001110				X	X	X			0
524.	31.090	11.096	0.000	0	001110				X	X	X			0
525.	41.857	10.246	0.000	0	001110				X	X	X			0
526.	37.772	10.864	0.000	0	001110				X	X	X			0
527.	40.209	10.495	0.000	0	001110				X	X	X			0
528.	36.091	11.118	0.000	0	001110				X	X	X			0
529.	53.831	8.331	0.000	0	001110				X	X	X			0
530.	50.761	8.891	0.000	0	001110				X	X	X			0
531.	52.375	0.568	0.000	0	001110				X	X	X			0
532.	54.112	0.224	0.000	0	001110				X	X	X			0
533.	49.053	1.225	0.000	0	001110				X	X	X			0
534.	50.676	0.904	0.000	0	001110				X	X	X			0
535.	48.242	1.386	0.000	0	001110				X	X	X			0
536.	26.288	7.465	0.000	0	001110				X	X	X			0
537.	25.997	9.039	0.000	0	001110				X	X	X			0
538.	20.468	10.558	0.000	0	001110				X	X	X			0
539.	20.081	14.097	0.000	0	001110				X	X	X			0
540.	20.283	12.248	0.000	0	001110				X	X	X			0
541.	19.897	15.787	0.000	0	001110				X	X	X			0
542.	53.937	15.334	0.000	0	001110				X	X	X			0
543.	52.209	15.667	0.000	0	001110				X	X	X			0
544.	62.986	13.426	-1.500	0	001110				X	X	X			0
545.	66.012	12.755	-1.500	0	001110				X	X	X			0
546.	69.039	12.085	-1.500	0	001110				X	X	X			0
547.	72.066	11.415	-1.500	0	001110				X	X	X			0
548.	75.092	10.745	-1.500	0	001110				X	X	X			0
549.	73.248	0.814	-1.500	0	001110				X	X	X			0
550.	70.185	1.304	-1.500	0	001110				X	X	X			0
551.	67.124	1.792	-1.500	0	001110				X	X	X			0
552.	64.066	2.274	-1.500	0	001110				X	X	X			0
553.	61.001	2.768	-1.500	0	001110				X	X	X			0
554.	57.889	3.263	-1.500	0	001110				X	X	X			0
555.	59.913	14.101	-1.500	0	001110				X	X	X			0
556.	4.340	15.103	6.950	2	001110				X	X	X			572
557.	7.467	15.706	6.950	2	001110				X	X	X			572
558.	10.599	16.309	6.950	2	001110				X	X	X			572
559.	13.730	16.913	6.950	2	001110				X	X	X			572
560.	16.862	17.516	6.950	2	001110				X	X	X			572
561.	21.197	3.886	4.650	1	001110				X	X	X			571
562.	19.651	18.035	4.650	1	001110				X	X	X			571
563.	33.989	11.436	4.650	1	001110				X	X	X			571
564.	20.549	9.812	7.950	2	001110				X	X	X			572
565.	25.735	10.453	7.950	2	001110				X	X	X			572
566.	25.827	10.464	7.950	2	001110				X	X	X			572
567.	50.498	8.939	7.950	2	001110				X	X	X			572
568.	21.197	3.886	7.950	2	001110				X	X	X			572
569.	25.756	10.455	4.650	1	001110				X	X	X			571
570.	25.756	10.455	0.000	0	001110				X	X	X			0
571.	33.989	11.436	0.000	0	001110				X	X	X			0
G.1.	44.815	10.397	4.650	1	110001		X	X					X	0
G.2.	20.660	11.817	7.950	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 equivalgono agli assi; coppie e rotazioni sono positive se antiorarie (phi,z: x->y; phi,y: z->x; phi,x: y->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 (cm²)*, *Jx,Jy,Jz (cm⁴)*, *Aty,Atz (cm²)*, *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 = Trovescia (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 \Pcm\Files. 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)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m ⁴)	(m ⁴)	(m ⁴)	(m ²)	(m ²)
1	0) Qualunque	Sez. Rigida	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000	0.000	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	0.000	0.000	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	0.000	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	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000	0.000	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	0.000	0.000	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	0.000	0.000	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	600x1500	0.600	1.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.500	9.00E-01	8.03E-02	1.69E-01	2.70E-02	7.50E-01	7.50E-01
10	1) Rettangolare	350x600	0.350	0.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.600	2.10E-01	5.33E-03	6.30E-03	2.14E-03	1.75E-01	1.75E-01
11	1) Rettangolare	1500x250	1.500	0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250	3.75E-01	7.15E-03	1.95E-03	7.03E-02	3.13E-01	3.13E-01
12	1) Rettangolare	500x1100	0.500	1.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.100	5.50E-01	3.23E-02	5.55E-02	1.15E-02	4.58E-01	4.58E-01
13	1) Rettangolare	300x1000	0.300	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	3.00E-01	7.35E-03	2.50E-02	2.25E-03	2.50E-01	2.50E-01
14	1) Rettangolare	1600x500	1.600	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	8.00E-01	5.38E-02	1.67E-02	1.71E-01	6.67E-01	6.67E-01
15	1) Rettangolare	600x20011	0.600	20.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.011	1.20E+01	1.43E+00	4.01E+02	3.60E-01	1.00E+01	1.00E+01
16	1) Rettangolare	600x11814	0.600	11.814	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.814	7.09E+00	8.38E-01	8.24E+01	2.13E-01	5.91E+00	5.91E+00
17	1) Rettangolare	630x7244	0.630	7.244	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.244	4.56E+00	5.83E-01	2.00E+01	1.51E-01	3.80E+00	3.80E+00
18	1) Rettangolare	600x2443	0.600	2.443	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.443	1.47E+00	1.51E-01	7.29E-01	4.40E-02	1.22E+00	1.22E+00
19	1) Rettangolare	579x2687	0.579	2.687	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.687	1.56E+00	1.53E-01	9.36E-01	4.35E-02	1.30E+00	1.30E+00
20	1) Rettangolare	579x657	0.579	0.657	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.657	3.80E-01	2.00E-02	1.37E-02	1.06E-02	3.17E-01	3.17E-01
21	1) Rettangolare	579x1350	0.579	1.350	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.350	7.82E-01	6.31E-02	1.19E-01	2.18E-02	6.51E-01	6.51E-01
22	1) Rettangolare	561x2693	0.561	2.693	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.693	1.51E+00	1.40E-01	9.13E-01	3.96E-02	1.26E+00	1.26E+00
23	1) Rettangolare	561x530	0.561	0.530	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.530	2.97E-01	1.23E-02	6.96E-03	7.80E-03	2.48E-01	2.48E-01
24	1) Rettangolare	561x3042	0.561	3.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.042	1.71E+00	1.62E-01	1.32E+00	4.48E-02	1.42E+00	1.42E+00
25	1) Rettangolare	561x1350	0.561	1.350	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.350	7.57E-01	5.82E-02	1.15E-01	1.99E-02	6.31E-01	6.31E-01
26	1) Rettangolare	600x5524	0.600	5.524	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.524	3.31E+00	3.79E-01	8.43E+00	9.94E-02	2.76E+00	2.76E+00
27	1) Rettangolare	630x7884	0.630	7.884	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.884	4.97E+00	6.37E-01	2.57E+01	1.64E-01	4.14E+00	4.14E+00
28	1) Rettangolare	640x18272	0.640	18.272	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.272	1.17E+01	1.58E+00	3.25E+02	3.99E-01	9.75E+00	9.75E+00
29	1) Rettangolare	574x4650	0.574	4.650	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.650	2.67E+00	2.77E-01	4.81E+00	7.33E-02	2.22E+00	2.22E+00
30	1) Rettangolare	574x2339	0.574	2.339	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.339	1.34E+00	1.26E-01	6.12E-01	3.69E-02	1.12E+00	1.12E+00
31	1) Rettangolare	574x1350	0.574	1.350	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.350	7.75E-01	6.17E-02	1.18E-01	2.13E-02	6.46E-01	6.46E-01
32	1) Rettangolare	550x8240	0.550	8.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.240	4.53E+00	4.46E-01	2.56E+01	1.14E-01	3.78E+00	3.78E+00
33	1) Rettangolare	500x7527	0.500	7.527	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.527	3.76E+00	3.06E-01	1.78E+01	7.84E-02	3.14E+00	3.14E+00
34	1) Rettangolare	600x2356	0.600	2.356	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.356	1.41E+00	1.44E-01	6.54E-01	4.24E-02	1.18E+00	1.18E+00
35	1) Rettangolare	600x2343	0.600	2.343	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.343	1.41E+00	1.43E-01	6.43E-01	4.22E-02	1.17E+00	1.17E+00
36	1) Rettangolare	600x311	0.600	0.311	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.311	1.87E-01	3.98E-03	1.50E-03	5.60E-03	1.56E-01	1.56E-01
37	1) Rettangolare	600x550	0.600	0.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.550	3.30E-01	1.51E-02	8.32E-03	9.90E-03	2.75E-01	2.75E-01
38	1) Rettangolare	600x3694	0.600	3.694	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.694	2.22E+00	2.44E-01	2.52E+00	6.65E-02	1.85E+00	1.85E+00
39	1) Rettangolare	600x3092	0.600	3.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.092	1.85E+00	1.99E-01	1.48E+00	5.57E-02	1.55E+00	1.55E+00
40	1) Rettangolare	630x9925	0.630	9.925	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.925	6.25E+00	8.10E-01	5.13E+01	2.07E-01	5.21E+00	5.21E+00

41	1)	Rettangolare	600x294	0.600	0.294	0.000	0.000	0.294	1.76E-01	3.46E-03	1.27E-03	5.29E-03	1.47E-01	1.47E-01
42	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
43	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
44	1)	Rettangolare	600x1446	0.600	1.446	0.000	0.000	1.446	8.68E-01	7.63E-02	1.51E-01	2.60E-02	7.23E-01	7.23E-01
45	1)	Rettangolare	600x7946	0.600	7.946	0.000	0.000	7.946	4.77E+00	5.56E-01	2.51E+01	1.43E-01	3.97E+00	3.97E+00
46	1)	Rettangolare	550x6241	0.550	6.241	0.000	0.000	6.241	3.43E+00	3.34E-01	1.11E+01	8.65E-02	2.86E+00	2.86E+00
47	1)	Rettangolare	600x10332	0.600	10.332	0.000	0.000	10.332	6.20E+00	7.30E-01	5.51E+01	1.86E-01	5.17E+00	5.17E+00
48	1)	Rettangolare	550x304	0.550	0.304	0.000	0.000	0.304	1.67E-01	3.30E-03	1.29E-03	4.21E-03	1.39E-01	1.39E-01
49	1)	Rettangolare	550x1771	0.550	1.771	0.000	0.000	1.771	9.74E-01	7.94E-02	2.55E-01	2.46E-02	8.12E-01	8.12E-01
50	1)	Rettangolare	550x1655	0.550	1.655	0.000	0.000	1.655	9.10E-01	7.27E-02	2.08E-01	2.29E-02	7.59E-01	7.59E-01
51	1)	Rettangolare	550x254	0.550	0.254	0.000	0.000	0.254	1.40E-01	2.10E-03	7.51E-04	3.52E-03	1.16E-01	1.16E-01
52	1)	Rettangolare	550x550	0.550	0.550	0.000	0.000	0.550	3.03E-01	1.29E-02	7.63E-03	7.63E-03	2.52E-01	2.52E-01
53	1)	Rettangolare	600x2132	0.600	2.132	0.000	0.000	2.132	1.28E+00	1.27E-01	4.85E-01	3.84E-02	1.07E+00	1.07E+00
54	1)	Rettangolare	600x2334	0.600	2.334	0.000	0.000	2.334	1.40E+00	1.43E-01	6.36E-01	4.20E-02	1.17E+00	1.17E+00
55	1)	Rettangolare	600x1000	0.600	1.000	0.000	0.000	1.000	6.00E-01	4.40E-02	5.00E-02	1.80E-02	5.00E-01	5.00E-01
56	1)	Rettangolare	600x2350	0.600	2.350	0.000	0.000	2.350	1.41E+00	1.44E-01	6.49E-01	4.23E-02	1.18E+00	1.18E+00
57	1)	Rettangolare	561x2953	0.561	2.953	0.000	0.000	2.953	1.66E+00	1.56E-01	1.20E+00	4.34E-02	1.38E+00	1.38E+00
58	1)	Rettangolare	561x1133	0.561	1.133	0.000	0.000	1.133	6.36E-01	4.52E-02	6.80E-02	1.67E-02	5.30E-01	5.30E-01
59	1)	Rettangolare	600x5667	0.600	5.667	0.000	0.000	5.667	3.40E+00	3.90E-01	9.10E+00	1.02E-01	2.83E+00	2.83E+00
60	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
61	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
62	1)	Rettangolare	630x2280	0.630	2.280	0.000	0.000	2.280	1.44E+00	1.59E-01	6.22E-01	4.75E-02	1.20E+00	1.20E+00
63	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
64	1)	Rettangolare	579x4920	0.579	4.920	0.000	0.000	4.920	2.85E+00	3.02E-01	5.75E+00	7.96E-02	2.37E+00	2.37E+00
65	1)	Rettangolare	630x8577	0.630	8.577	0.000	0.000	8.577	5.40E+00	6.96E-01	3.31E+01	1.79E-01	4.50E+00	4.50E+00
66	1)	Rettangolare	600x2174	0.600	2.174	0.000	0.000	2.174	1.30E+00	1.31E-01	5.14E-01	3.91E-02	1.09E+00	1.09E+00
67	1)	Rettangolare	600x1969	0.600	1.969	0.000	0.000	1.969	1.18E+00	1.15E-01	3.82E-01	3.54E-02	9.85E-01	9.85E-01
68	1)	Rettangolare	600x900	0.600	0.900	0.000	0.000	0.900	5.40E-01	3.72E-02	3.65E-02	1.62E-02	4.50E-01	4.50E-01
69	1)	Rettangolare	600x586	0.600	0.586	0.000	0.000	0.586	3.52E-01	1.74E-02	1.01E-02	1.05E-02	2.93E-01	2.93E-01
70	1)	Rettangolare	600x1907	0.600	1.907	0.000	0.000	1.907	1.14E+00	1.11E-01	3.47E-01	3.43E-02	9.54E-01	9.54E-01
71	1)	Rettangolare	600x2769	0.600	2.769	0.000	0.000	2.769	1.66E+00	1.75E-01	1.06E+00	4.98E-02	1.38E+00	1.38E+00
72	1)	Rettangolare	561x6878	0.561	6.878	0.000	0.000	6.878	3.86E+00	3.92E-01	1.52E+01	1.01E-01	3.22E+00	3.22E+00
73	1)	Rettangolare	561x680	0.561	0.680	0.000	0.000	0.680	3.81E-01	1.98E-02	1.47E-02	1.00E-02	3.18E-01	3.18E-01
74	1)	Rettangolare	561x1100	0.561	1.100	0.000	0.000	1.100	6.17E-01	4.32E-02	6.22E-02	1.62E-02	5.14E-01	5.14E-01
75	1)	Rettangolare	630x1635	0.630	1.635	0.000	0.000	1.635	1.03E+00	1.03E-01	2.29E-01	3.41E-02	8.58E-01	8.58E-01
76	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
77	1)	Rettangolare	630x1100	0.630	1.100	0.000	0.000	1.100	6.93E-01	5.76E-02	6.99E-02	2.29E-02	5.78E-01	5.78E-01
78	1)	Rettangolare	640x1811	0.640	1.811	0.000	0.000	1.811	1.16E+00	1.23E-01	3.17E-01	3.96E-02	9.66E-01	9.66E-01
79	1)	Rettangolare	640x14818	0.640	14.818	0.000	0.000	14.818	9.48E+00	1.28E+00	1.74E+02	3.24E-01	7.90E+00	7.90E+00
80	1)	Rettangolare	640x1100	0.640	1.100	0.000	0.000	1.100	7.04E-01	5.98E-02	7.10E-02	2.40E-02	5.87E-01	5.87E-01
81	1)	Rettangolare	630x6528	0.630	6.528	0.000	0.000	6.528	4.11E+00	5.23E-01	1.46E+01	1.36E-01	3.43E+00	3.43E+00
82	1)	Rettangolare	630x423	0.630	0.423	0.000	0.000	0.423	2.66E-01	9.07E-03	3.97E-03	8.81E-03	2.22E-01	2.22E-01
83	1)	Rettangolare	600x588	0.600	0.588	0.000	0.000	0.588	3.53E-01	1.75E-02	1.02E-02	1.06E-02	2.94E-01	2.94E-01
84	1)	Rettangolare	600x1948	0.600	1.948	0.000	0.000	1.948	1.17E+00	1.14E-01	3.70E-01	3.51E-02	9.74E-01	9.74E-01
85	1)	Rettangolare	574x6701	0.574	6.701	0.000	0.000	6.701	3.85E+00	4.08E-01	1.44E+01	1.06E-01	3.21E+00	3.21E+00
86	1)	Rettangolare	574x608	0.574	0.608	0.000	0.000	0.608	3.49E-01	1.70E-02	1.08E-02	9.58E-03	2.91E-01	2.91E-01
87	1)	Rettangolare	574x1100	0.574	1.100	0.000	0.000	1.100	6.31E-01	4.58E-02	6.37E-02	1.73E-02	5.26E-01	5.26E-01
88	1)	Rettangolare	600x2615	0.600	2.615	0.000	0.000	2.615	1.57E+00	1.64E-01	8.94E-01	4.71E-02	1.31E+00	1.31E+00
89	1)	Rettangolare	550x8220	0.550	8.220	0.000	0.000	8.220	4.52E+00	4.45E-01	2.55E+01	1.14E-01	3.77E+00	3.77E+00
90	1)	Rettangolare	300x1443	0.300	1.443	0.000	0.000	1.443	4.33E-01	1.15E-02	7.51E-02	3.25E-03	3.61E-01	3.61E-01
91	1)	Rettangolare	300x300	0.300	0.300	0.000	0.000	0.300	9.00E-02	1.14E-03	6.75E-04	6.75E-04	7.50E-02	7.50E-02
92	1)	Rettangolare	300x2450	0.300	2.450	0.000	0.000	2.450	7.35E-01	2.08E-02	3.68E-01	5.51E-03	6.13E-01	6.13E-01
93	1)	Rettangolare	300x1100	0.300	1.100	0.000	0.000	1.100	3.30E-01	8.29E-03	3.33E-02	2.48E-03	2.75E-01	2.75E-01
94	1)	Rettangolare	300x257	0.300	0.257	0.000	0.000	0.257	7.71E-02	8.15E-04	4.24E-04	5.78E-04	6.43E-02	6.43E-02
95	1)	Rettangolare	300x301	0.300	0.301	0.000	0.000	0.301	9.03E-02	1.15E-03	6.82E-04	6.77E-04	7.53E-02	7.53E-02
96	1)	Rettangolare	300x593	0.300	0.593	0.000	0.000	0.593	1.78E-01	3.58E-03	5.21E-03	1.33E-03	1.48E-01	1.48E-01
97	1)	Rettangolare	300x319	0.300	0.319	0.000	0.000	0.319	9.57E-02	1.28E-03	8.12E-04	7.18E-04	7.98E-02	7.98E-02
98	1)	Rettangolare	300x275	0.300	0.275	0.000	0.000	0.275	8.25E-02	9.46E-04	5.20E-04	6.19E-04	6.88E-02	6.88E-02
99	1)	Rettangolare	300x346	0.300	0.346	0.000	0.000	0.346	1.04E-01	1.48E-03	1.04E-03	7.79E-04	8.65E-02	8.65E-02
100	1)	Rettangolare	600x4476	0.600	4.476	0.000	0.000	4.476	2.69E+00	3.02E-01	4.48E+00	8.06E-02	2.24E+00	2.24E+00
101	1)	Rettangolare	600x38	0.600	0.038	0.000	0.000	0.038	2.28E-02	1.07E-05	2.74E-06	6.84E-04	1.90E-02	1.90E-02
102	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

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: lunghezze 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: lunghezze 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 della magrone. Questo parametro acquista significato solo in caso di trave su suolo elastico

q,lim: 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 - $\phi_{i,x}$ - $\phi_{i,y}$ - $\phi_{i,z}$, 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 ($\phi_{i,z}$ in j') - i',xz ($\phi_{i,y}$ in i') - j',xz ($\phi_{i,y}$ 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 rigidezza 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 ammorsata 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 sovrapposti che costituiscono la singola 'armatura'
- **pretensionamento:** 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
C = Parete in Cemento armato
T = Trave
S = Striscia
F = Sottofinestra
Z = Fondazione
K = Link rigido

N°	Tipologia	Lungh.	Lungh.def.	Rig. (m)	Rig. (m)	Lungh.def.	Rig. (m)	Rig. (m)	Inf.	N°	B	H	Ang.	N°	E	G
		(m)	(m) xz	i, xz	j, xz	(m) xy	i, xy	j, xy	rig.	Sez.	(m)	(m)	rot. (°)	Mat.	(N/mm^2)	
1	M	6.950	5.550	1.000	0.400	5.550	1.000	0.400		15	0.600	20.011	10.91	3	1620	540
2	M	6.950	5.550	1.000	0.400	5.550	1.000	0.400		16	0.600	11.814	-77.12	3	1620	540
3	K	5.907	5.907	0.000	0.000	5.907	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
4	K	5.907	5.907	0.000	0.000	5.907	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
5	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		17	0.630	7.244	-83.77	3	1080	360
6	K	3.621	3.621	0.000	0.000	3.621	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
7	M	6.950	5.550	1.000	0.400	5.550	1.000	0.400		18	0.600	2.443	4.59	3	1620	540
8	K	1.221	1.221	0.000	0.000	1.221	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
9	K	1.222	1.222	0.000	0.000	1.222	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
10	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		19	0.579	2.687	6.71	3	1080	360
11	K	1.343	1.343	0.000	0.000	1.343	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
12	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		20	0.579	0.657	6.71	3	1080	360
13	K	0.328	0.328	0.000	0.000	0.328	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
14	S	1.894	1.894	0.000	0.000	1.894	0.000	0.000		21	0.579	1.350	0.00	3	1080	360
15	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		22	0.561	2.693	-79.57	3	1080	360
16	K	1.346	1.346	0.000	0.000	1.346	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
17	K	1.346	1.346	0.000	0.000	1.346	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
18	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		23	0.561	0.530	-79.57	3	1080	360
19	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
20	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
21	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		24	0.561	3.042	-79.57	3	1080	360
22	K	1.521	1.521	0.000	0.000	1.521	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
23	S	0.975	0.975	0.000	0.000	0.975	0.000	0.000		25	0.561	1.350	0.00	3	1080	360
24	S	0.980	0.980	0.000	0.000	0.980	0.000	0.000		25	0.561	1.350	0.00	3	1080	360
25	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		26	0.600	5.524	7.04	3	1080	360
26	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		27	0.630	7.884	-84.87	3	1080	360
27	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		28	0.640	18.272	-8.51	3	1080	360
28	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		29	0.574	4.650	82.75	3	1080	360
29	K	2.326	2.326	0.000	0.000	2.326	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
30	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		30	0.574	2.339	82.75	3	1080	360
31	K	1.169	1.169	0.000	0.000	1.169	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
32	S	0.913	0.913	0.000	0.000	0.913	0.000	0.000		31	0.574	1.350	0.00	3	1080	360
33	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		32	0.550	8.240	78.28	3	1080	360

34	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		33	0.500	7.527	77.97	3	1080	360
35	K	3.764	3.764	0.000	0.000	3.764	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
36	K	3.764	3.764	0.000	0.000	3.764	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
37	M	4.650	3.100	1.000	0.550	3.250	1.000	0.400		34	0.600	2.356	-8.60	3	1080	360
38	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
39	M	4.650	3.100	1.000	0.550	3.250	1.000	0.400		35	0.600	2.343	-8.60	3	1080	360
40	K	1.171	1.171	0.000	0.000	1.171	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
41	K	1.171	1.171	0.000	0.000	1.171	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
43	K	0.156	0.156	0.000	0.000	0.156	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
44	K	0.156	0.156	0.000	0.000	0.156	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
45	S	1.702	1.702	0.000	0.000	1.702	0.000	0.000		37	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
46	S	1.733	1.733	0.000	0.000	1.733	0.000	0.000		37	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
47	M	4.650	3.100	1.000	0.550	3.250	1.000	0.400		38	0.600	3.694	6.70	3	1080	360
48	M	4.650	3.100	1.000	0.550	3.250	1.000	0.400		39	0.600	3.092	6.70	3	1080	360
49	S	1.701	1.701	0.000	0.000	1.701	0.000	0.000		37	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
50	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		40	0.630	9.925	6.71	3	1080	360
52	K	0.147	0.147	0.000	0.000	0.147	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
53	K	0.147	0.147	0.000	0.000	0.147	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
54	M	4.650	3.100	1.000	0.550	3.250	1.000	0.400		42	0.600	2.465	-8.60	3	1080	360
55	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
56	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
57	M	4.650	3.100	1.000	0.550	3.250	1.000	0.400		43	0.600	2.199	-8.60	3	1080	360
58	S	1.667	1.667	0.000	0.000	1.667	0.000	0.000		37	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
59	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		37	0.600	0.550	0.00	3	1080	360
61	K	0.723	0.723	0.000	0.000	0.723	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
62	K	0.723	0.723	0.000	0.000	0.723	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
63	M	6.150	5.150	1.000	0.000	4.750	1.000	0.400		45	0.600	7.946	77.97	3	1080	360
64	K	3.972	3.972	0.000	0.000	3.972	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
65	M	4.650	3.250	1.000	0.400	3.250	1.000	0.400		46	0.550	6.241	-10.24	3	1080	360
66	K	3.121	3.121	0.000	0.000	3.121	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
67	K	3.121	3.121	0.000	0.000	3.121	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
68	M	6.150	4.750	1.000	0.400	4.750	1.000	0.400		47	0.600	10.332	79.03	3	1620	540
69	K	5.166	5.166	0.000	0.000	5.166	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
71	K	0.152	0.152	0.000	0.000	0.152	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
72	K	0.152	0.152	0.000	0.000	0.152	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
73	M	4.650	3.100	1.000	0.550	3.250	1.000	0.400		49	0.550	1.771	-11.19	3	1080	360
74	K	0.886	0.886	0.000	0.000	0.886	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
75	K	0.885	0.885	0.000	0.000	0.885	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
76	M	4.650	3.100	1.000	0.550	3.250	1.000	0.400		50	0.550	1.655	-11.19	3	1080	360
77	K	0.827	0.827	0.000	0.000	0.827	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
78	K	0.828	0.828	0.000	0.000	0.828	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
80	K	0.127	0.127	0.000	0.000	0.127	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
81	K	0.127	0.127	0.000	0.000	0.127	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
82	S	0.850	0.850	0.000	0.000	0.850	0.000	0.000		52	0.550	0.550	0.00	3	1080	360
83	S	1.732	1.732	0.000	0.000	1.732	0.000	0.000		52	0.550	0.550	0.00	3	1080	360
84	S	0.827	0.827	0.000	0.000	0.827	0.000	0.000		52	0.550	0.550	0.00	3	1080	360
85	M	6.150	2.800	1.000	2.350	4.750	1.000	0.400		53	0.600	2.132	77.97	3	1080	360
86	K	1.065	1.065	0.000	0.000	1.065	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
87	K	1.066	1.066	0.000	0.000	1.066	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
88	K	1.065	1.065	0.000	0.000	1.065	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
89	M	6.150	2.800	1.000	2.350	4.750	1.000	0.400		54	0.600	2.334	77.97	3	1080	360
90	K	1.167	1.167	0.000	0.000	1.167	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
91	K	1.167	1.167	0.000	0.000	1.167	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
92	K	1.167	1.167	0.000	0.000	1.167	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
93	F	2.401	2.401	0.000	0.000	2.401	0.000	0.000		55	0.600	1.000	0.00	3	1080	360
94	S	2.401	2.401	0.000	0.000	2.401	0.000	0.000		56	0.600	2.350	0.00	3	1080	360
95	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		57	0.561	2.953	-79.52	3	1080	360
96	K	1.476	1.476	0.000	0.000	1.476	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
97	K	1.477	1.477	0.000	0.000	1.477	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
98	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		58	0.561	1.133	-79.52	3	1080	360
99	K	0.566	0.566	0.000	0.000	0.566	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
100	K	0.566	0.566	0.000	0.000	0.566	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
101	S	1.601	1.601	0.000	0.000	1.601	0.000	0.000		25	0.561	1.350	0.00	3	1080	360
102	M	4.650	3.650	1.000	0.000	3.250	1.000	0.400		59	0.600	5.667	5.76	3	1080	360
103	K	2.833	2.833	0.000	0.000	2.833	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
104	K	2.833	2.833	0.000	0.000	2.833	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
105	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		60	0.630	0.750	-83.77	3	1080	360
106	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
107	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
108	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		61	0.630	1.860	-83.77	3	1080	360
109	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
110	M	4.650	2.300	1.000	1.350	3.250	1.000	0.400		62	0.630	2.280	-83.77	3	1080	360
111	K	1.140	1.140	0.000	0.000	1.140	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
112	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		63	0.630	1.350	0.00	3	1080	360
113	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		63	0.630	1.350	0.00	3	1080	360
114	M	3.300	3.300	0.000	0.000	1.900	1.000	0.400		64	0.579	4.920	6.71	3	1080	360
115	K	2.460	2.460	0.000	0.000	2.460	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
116	M	3.300	3.300	0.000	0.000	1.900	1.000	0.400		65	0.630	8.577	-83.77	3	1080	360
117	K	4.288	4.288	0.000	0.000	4.288	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
118	M	3.300	2.400	0.000	0.900	1.900	1.000	0.400		66	0.600	2.174	7.04	3	1080	360
119	K	1.087	1.087	0.000	0.000	1.087	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
120	M	3.300	2.400	0.												

136	K	0.341	0.341	0.000	0.000	0.341	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
137	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
138	S	0.979	0.979	0.000	0.000	0.979	0.000	0.000		74	0.561	1.100	0.00	3	1080	360
139	M	3.300	2.200	0.000	1.100	3.300	0.000	0.000		75	0.630	1.635	6.71	3	1080	360
140	K	0.818	0.818	0.000	0.000	0.818	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
141	M	3.300	2.200	0.000	1.100	1.900	1.000	0.400		76	0.630	6.589	6.71	3	1080	360
142	K	3.295	3.295	0.000	0.000	3.295	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
143	S	1.701	1.701	0.000	0.000	1.701	0.000	0.000		77	0.630	1.100	0.00	3	1080	360
144	M	3.300	2.200	0.000	1.100	1.900	1.000	0.400		78	0.640	1.811	-8.51	3	1080	360
145	K	0.905	0.905	0.000	0.000	0.905	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
146	M	3.300	2.200	0.000	1.100	1.900	1.000	0.400		79	0.640	14.818	-8.51	3	1080	360
147	K	7.409	7.409	0.000	0.000	7.409	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
148	S	1.901	1.901	0.000	0.000	1.901	0.000	0.000		80	0.640	1.100	0.00	3	1080	360
149	M	3.300	2.200	0.000	1.100	3.300	0.000	0.000		81	0.630	6.528	-84.87	3	1080	360
150	K	3.264	3.264	0.000	0.000	3.264	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
151	K	3.264	3.264	0.000	0.000	3.264	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
152	M	3.300	2.200	0.000	1.100	1.900	1.000	0.400		82	0.630	0.423	-84.87	3	1080	360
153	K	0.211	0.211	0.000	0.000	0.211	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
154	K	0.212	0.212	0.000	0.000	0.212	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
155	S	0.980	0.980	0.000	0.000	0.980	0.000	0.000		77	0.630	1.100	0.00	3	1080	360
157	K	0.294	0.294	0.000	0.000	0.294	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
158	K	0.293	0.293	0.000	0.000	0.293	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
159	M	3.300	2.400	0.000	0.900	1.900	1.000	0.400		42	0.600	2.465	-8.60	3	1080	360
160	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
161	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
162	M	3.300	2.400	0.000	0.900	3.300	0.000	0.000		84	0.600	1.948	-8.60	3	1080	360
163	K	0.974	0.974	0.000	0.000	0.974	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
164	K	0.974	0.974	0.000	0.000	0.974	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
165	S	1.667	1.667	0.000	0.000	1.667	0.000	0.000		68	0.600	0.900	0.00	3	1080	360
166	S	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000		68	0.600	0.900	0.00	3	1080	360
167	M	3.300	2.200	0.000	1.100	1.900	1.000	0.400		85	0.574	6.701	82.75	3	1080	360
168	K	3.351	3.351	0.000	0.000	3.351	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
169	M	3.300	2.200	0.000	1.100	1.900	1.000	0.400		86	0.574	0.608	82.75	3	1080	360
170	K	0.303	0.303	0.000	0.000	0.303	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
171	K	0.305	0.305	0.000	0.000	0.305	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
172	S	0.900	0.900	0.000	0.000	0.900	0.000	0.000		87	0.574	1.100	0.00	3	1080	360
173	M	3.300	2.400	0.000	0.900	1.900	1.000	0.400		88	0.600	2.615	-8.60	3	1080	360
174	K	1.308	1.308	0.000	0.000	1.308	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
175	M	3.300	2.400	0.000	0.900	1.900	1.000	0.400		35	0.600	2.343	-8.60	3	1080	360
176	K	1.171	1.171	0.000	0.000	1.171	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
177	K	1.171	1.171	0.000	0.000	1.171	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
178	S	1.702	1.702	0.000	0.000	1.702	0.000	0.000		68	0.600	0.900	0.00	3	1080	360
179	S	1.751	1.751	0.000	0.000	1.751	0.000	0.000		68	0.600	0.900	0.00	3	1080	360
180	M	3.300	3.300	0.000	0.000	1.900	1.000	0.400		89	0.550	8.220	78.28	3	1080	360
181	K	4.111	4.111	0.000	0.000	4.111	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
182	M	3.300	3.300	0.000	0.000	1.900	1.000	0.400		17	0.630	7.244	-83.77	3	1080	360
183	K	3.621	3.621	0.000	0.000	3.621	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
184	M	6.150	4.750	1.000	0.400	4.750	1.000	0.400		90	0.300	1.443	-9.16	3	1620	540
185	K	0.721	0.721	0.000	0.000	0.721	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
186	K	0.721	0.721	0.000	0.000	0.721	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
187	M	6.150	2.600	2.450	1.100	4.750	1.000	0.400		91	0.300	0.300	-9.06	3	1080	360
188	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
189	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
190	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
191	M	6.150	2.600	2.450	1.100	4.750	1.000	0.400		91	0.300	0.300	-9.06	3	1080	360
192	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
193	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
194	K	0.151	0.151	0.000	0.000	0.151	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
195	F	2.199	2.199	0.000	0.000	2.199	0.000	0.000		92	0.300	2.450	0.00	3	1080	360
196	S	2.199	2.199	0.000	0.000	2.199	0.000	0.000		93	0.300	1.100	0.00	3	1080	360
197	M	6.150	2.600	2.450	1.100	4.750	1.000	0.400		91	0.300	0.300	-9.06	3	1080	360
198	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
199	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
200	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
201	M	6.150	2.600	2.450	1.100	4.750	1.000	0.400		91	0.300	0.300	-9.06	3	1080	360
202	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
203	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
204	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
205	F	2.200	2.200	0.000	0.000	2.200	0.000	0.000		92	0.300	2.450	0.00	3	1080	360
206	S	2.200	2.200	0.000	0.000	2.200	0.000	0.000		93	0.300	1.100	0.00	3	1080	360
207	M	6.150	2.600	2.450	1.100	4.750	1.000	0.400		91	0.300	0.300	-8.83	3	1080	360
208	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
209	K	0.151	0.151	0.000	0.000	0.151	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
210	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
211	M	6.150	2.600	2.450	1.100	4.750	1.000	0.400		94	0.300	0.257	-8.83	3	1080	360
212	K	0.129	0.129	0.000	0.000	0.129	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
213	K	0.129	0.129	0.000	0.000	0.129	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
214	K	0.129	0.129	0.000	0.000	0.129	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
215	F	2.200	2.200	0.000	0.000	2.200	0.000	0.000		92	0.300	2.450	0.00	3	1080	360
216	S	2.200	2.200	0.000	0.000	2.200	0.000	0.000		93	0.300	1.100	0.00	3	1080	360
217	M	6.150	2.600	2.450	1.100	4.750	1.000	0.400		95	0.300	0.301	-9.06	3	1080	

34

430	K	0.893	0.893	0.000	0.000	0.893	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
431	K	0.954	0.954	0.000	0.000	0.954	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
432	K	1.384	1.384	0.000	0.000	1.384	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
433	K	0.161	0.161	0.000	0.000	0.161	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
434	K	0.427	0.427	0.000	0.000	0.427	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
435	K	0.548	0.548	0.000	0.000	0.548	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
436	K	1.181	1.181	0.000	0.000	1.181	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
437	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
438	K	4.144	4.144	0.000	0.000	4.144	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
439	K	1.668	1.668	0.000	0.000	1.668	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
440	K	0.648	0.648	0.000	0.000	0.648	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
441	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
442	K	7.409	7.409	0.000	0.000	7.409	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
443	K	3.217	3.217	0.000	0.000	3.217	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
444	K	0.725	0.725	0.000	0.000	0.725	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
445	K	3.730	3.730	0.000	0.000	3.730	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
446	K	0.212	0.212	0.000	0.000	0.212	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
447	K	0.974	0.974	0.000	0.000	0.974	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
448	K	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
449	K	0.718	0.718	0.000	0.000	0.718	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
450	K	1.607	1.607	0.000	0.000	1.607	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
451	K	0.865	0.865	0.000	0.000	0.865	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
452	K	0.305	0.305	0.000	0.000	0.305	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
453	K	0.129	0.129	0.000	0.000	0.129	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
454	K	3.825	3.825	0.000	0.000	3.825	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
455	K	0.295	0.295	0.000	0.000	0.295	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
456	Z	10.005	10.005	0.000	0.000	10.005	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
457	Z	10.006	10.006	0.000	0.000	10.006	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
458	Z	5.907	5.907	0.000	0.000	5.907	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
459	Z	5.907	5.907	0.000	0.000	5.907	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
460	Z	0.305	0.305	0.000	0.000	0.305	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
461	Z	3.621	3.621	0.000	0.000	3.621	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
462	Z	1.221	1.221	0.000	0.000	1.221	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
463	Z	1.222	1.222	0.000	0.000	1.222	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
464	K	0.014	0.014	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
465	Z	1.344	1.344	0.000	0.000	1.344	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
466	Z	1.026	1.026	0.000	0.000	1.026	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
467	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
468	Z	1.894	1.894	0.000	0.000	1.894	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
469	Z	0.328	0.328	0.000	0.000	0.328	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
470	Z	1.346	1.346	0.000	0.000	1.346	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
471	Z	1.346	1.346	0.000	0.000	1.346	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
472	Z	0.975	0.975	0.000	0.000	0.975	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
473	Z	0.265	0.265	0.000	0.000	0.265	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
474	Z	0.264	0.264	0.000	0.000	0.264	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
475	Z	0.980	0.980	0.000	0.000	0.980	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
476	Z	1.521	1.521	0.000	0.000	1.521	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
477	Z	1.520	1.520	0.000	0.000	1.520	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
478	Z	2.763	2.763	0.000	0.000	2.763	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
479	Z	3.942	3.942	0.000	0.000	3.942	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
480	Z	3.942	3.942	0.000	0.000	3.942	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
481	Z	9.136	9.136	0.000	0.000	9.136	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
482	Z	2.326	2.326	0.000	0.000	2.326	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
483	Z	2.325	2.325	0.000	0.000	2.325	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
484	Z	0.912	0.912	0.000	0.000	0.912	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
485	Z	1.170	1.170	0.000	0.000	1.170	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
486	Z	1.169	1.169	0.000	0.000	1.169	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
487	Z	4.120	4.120	0.000	0.000	4.120	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
488	Z	3.764	3.764	0.000	0.000	3.764	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
489	Z	3.764	3.764	0.000	0.000	3.764	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
490	Z	1.178	1.178	0.000	0.000	1.178	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
491	Z	1.702	1.702	0.000	0.000	1.702	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
492	Z	1.171	1.171	0.000	0.000	1.171	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
493	Z	1.172	1.172	0.000	0.000	1.172	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
494	Z	1.732	1.732	0.000	0.000	1.732	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
495	Z	0.156	0.156	0.000	0.000	0.156	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
496	Z	0.156	0.156	0.000	0.000	0.156	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
497	Z	1.847	1.847	0.000	0.000	1.847	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
498	Z	1.701	1.701	0.000	0.000	1.701	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
499	Z	1.546	1.546	0.000	0.000	1.546	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
500	Z	0.147	0.147	0.000	0.000	0.147	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
501	Z	0.147	0.147	0.000	0.000	0.147	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
502	Z	1.233	1.233	0.000	0.000	1.233	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
503	Z	1.667	1.667	0.000	0.000	1.667	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
504	Z	1.232	1.232	0.000	0.000	1.232	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
505	Z	1.700	1.700	0.000	0.000	1.700	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
506	Z	1.099	1.099	0.000	0.000	1.099	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
507	Z	0.723	0.723	0.000	0.000	0.723	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
508	Z	0.723	0.723	0.000	0.000	0.723	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
509	Z	3.972	3.972	0.000	0.000	3.972	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
510	K	0.005	0.0													

624	Z	0.175	0.175	0.000	0.000	0.175	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
625	K	0.120	0.120	0.000	0.000	0.120	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
626	Z	0.174	0.174	0.000	0.000	0.174	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
627	Z	0.175	0.175	0.000	0.000	0.175	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
628	K	0.149	0.149	0.000	0.000	0.149	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
629	Z	0.169	0.169	0.000	0.000	0.169	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
630	Z	0.173	0.173	0.000	0.000	0.173	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
631	K	0.151	0.151	0.000	0.000	0.151	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
632	Z	0.168	0.168	0.000	0.000	0.168	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
633	Z	0.133	0.133	0.000	0.000	0.133	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
634	K	0.151	0.151	0.000	0.000	0.151	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
635	Z	0.168	0.168	0.000	0.000	0.168	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
636	Z	0.132	0.132	0.000	0.000	0.132	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
637	K	0.146	0.146	0.000	0.000	0.146	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
638	Z	0.172	0.172	0.000	0.000	0.172	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
639	Z	0.170	0.170	0.000	0.000	0.170	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
640	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
641	Z	0.168	0.168	0.000	0.000	0.168	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
642	Z	0.133	0.133	0.000	0.000	0.133	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
643	K	0.150	0.150	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
644	Z	0.174	0.174	0.000	0.000	0.174	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
645	Z	0.183	0.183	0.000	0.000	0.183	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
646	K	0.063	0.063	0.000	0.000	0.063	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
647	Z	0.177	0.177	0.000	0.000	0.177	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
648	Z	0.179	0.179	0.000	0.000	0.179	0.000	0.000		8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
649	T	0.301	0.301	0.000	0.000	0.301	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
650	T	0.302	0.302	0.000	0.000	0.302	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
651	T	0.299	0.299	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
652	T	0.297	0.297	0.000	0.000	0.297	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
653	T	0.302	0.302	0.000	0.000	0.302	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
654	K	1.200	1.200	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
655	K	1.122	1.122	0.000	0.000	1.122	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
656	K	0.768	0.768	0.000	0.000	0.768	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
657	K	3.134	3.134	0.000	0.000	3.134	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
658	K	0.208	0.208	0.000	0.000	0.208	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
659	K	0.093	0.093	0.000	0.000	0.093	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
660	K	3.043	3.043	0.000	0.000	3.043	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
661	K	3.825	3.825	0.000	0.000	3.825	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
662	K	1.000	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
663	T	0.750	0.750	0.000	0.000	0.750	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
664	T	0.750	0.750	0.000	0.000	0.750	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
665	T	12.976	12.976	0.000	0.000	12.976	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
666	T	0.749	0.749	0.000	0.000	0.749	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
667	T	13.326	13.326	0.000	0.000	13.326	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
668	T	0.750	0.750	0.000	0.000	0.750	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
669	T	13.676	13.676	0.000	0.000	13.676	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
670	T	0.749	0.749	0.000	0.000	0.749	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
671	T	14.026	14.026	0.000	0.000	14.026	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
672	K	2.035	2.035	0.000	0.000	2.035	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
673	Z	1.587	1.587	0.000	0.000	1.587	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
674	K	0.107	0.107	0.000	0.000	0.107	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
675	K	1.928	1.928	0.000	0.000	1.928	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
676	T	0.050	0.050	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000		11	1.500	0.250	0.00	7	11560	2312
677	T	0.449	0.449	0.000	0.000	0.449	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
678	T	12.176	12.176	0.000	0.000	12.176	0.000	0.000		12	0.500	1.100	0.00	7	11560	2312
679	K	0.030	0.030	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
680	K	0.299	0.299	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
681	K	0.299	0.299	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
682	K	0.519	0.519	0.000	0.000	0.519	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
683	K	0.685	0.685	0.000	0.000	0.685	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
684	K	0.294	0.294	0.000	0.000	0.294	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
685	K	0.019	0.019	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
686	K	2.607	2.607	0.000	0.000	2.607	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
687	K	0.688	0.688	0.000	0.000	0.688	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
688	K	0.860	0.860	0.000	0.000	0.860	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
689	K	0.167	0.167	0.000	0.000	0.167	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
690	K	8.433	8.433	0.000	0.000	8.433	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
691	K	0.056	0.056	0.000	0.000	0.056	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
692	K	2.815	2.815	0.000	0.000	2.815	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
693	K	1.305	1.305	0.000	0.000	1.305	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
694	K	0.904	0.904	0.000	0.000	0.904	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
695	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
696	K	0.021	0.021	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
697	K	0.279	0.279	0.000	0.000	0.279	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
698	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
699	K	0.278	0.278	0.000	0.000	0.278	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
700	K	3.660	3.660	0.000	0.000	3.660	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
701	K	0.313	0.313	0.000	0.000	0.313	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
702	K	4.746	4.746	0.000	0.000	4.746	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
703	K	2.162	2.162	0.000	0.000	2.162	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
704	K	0.299	0.299	0.000	0.000											

721	Z	0.107	0.107	0.000	0.000	0.107	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
722	Z	0.021	0.021	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
723	Z	0.002	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
724	Z	0.278	0.278	0.000	0.000	0.278	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
725	Z	0.279	0.279	0.000	0.000	0.279	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
726	Z	1.547	1.547	0.000	0.000	1.547	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
727	Z	2.463	2.463	0.000	0.000	2.463	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
728	Z	0.019	0.019	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
729	Z	0.299	0.299	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
730	Z	0.030	0.030	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
731	Z	0.299	0.299	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
732	Z	4.663	4.663	0.000	0.000	4.663	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
733	Z	4.275	4.275	0.000	0.000	4.275	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
734	Z	0.688	0.688	0.000	0.000	0.688	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
735	Z	0.860	0.860	0.000	0.000	0.860	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
736	Z	0.056	0.056	0.000	0.000	0.056	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
737	Z	9.081	9.081	0.000	0.000	9.081	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
738	Z	1.305	1.305	0.000	0.000	1.305	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
739	Z	2.815	2.815	0.000	0.000	2.815	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
740	Z	0.904	0.904	0.000	0.000	0.904	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
741	Z	0.274	0.274	0.000	0.000	0.274	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
742	Z	0.309	0.309	0.000	0.000	0.309	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
743	Z	3.665	3.665	0.000	0.000	3.665	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
744	Z	0.420	0.420	0.000	0.000	0.420	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
745	Z	4.746	4.746	0.000	0.000	4.746	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
746	T	0.250	0.250	0.000	0.000	0.250	0.000	0.000		11	1.500	0.250	0.00	7	11560	2312
747	T	3.165	3.165	0.000	0.000	3.165	0.000	0.000		11	1.500	0.250	0.00	7	11560	2312
748	Z	0.073	0.073	0.000	0.000	0.073	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
749	Z	0.167	0.167	0.000	0.000	0.167	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
750	K	4.420	4.420	0.000	0.000	4.420	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
751	K	3.185	3.185	0.000	0.000	3.185	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
752	K	2.400	2.400	0.000	0.000	2.400	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
753	K	0.789	0.789	0.000	0.000	0.789	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
754	K	3.189	3.189	0.000	0.000	3.189	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
755	K	3.190	3.190	0.000	0.000	3.190	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
756	K	2.837	2.837	0.000	0.000	2.837	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
757	K	1.026	1.026	0.000	0.000	1.026	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
758	K	1.373	1.373	0.000	0.000	1.373	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
759	K	0.173	0.173	0.000	0.000	0.173	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
760	K	0.305	0.305	0.000	0.000	0.305	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
761	K	3.983	3.983	0.000	0.000	3.983	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
762	K	0.685	0.685	0.000	0.000	0.685	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
763	K	0.093	0.093	0.000	0.000	0.093	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
764	K	0.207	0.207	0.000	0.000	0.207	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
765	K	0.006	0.006	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
766	K	1.049	1.049	0.000	0.000	1.049	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
767	K	0.304	0.304	0.000	0.000	0.304	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
768	K	0.014	0.014	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
769	K	0.304	0.304	0.000	0.000	0.304	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
770	K	0.014	0.014	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	X	1	0.000	0.000	0.00	1	31000	13000
771	Z	1.373	1.373	0.000	0.000	1.373	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000
772	Z	0.173	0.173	0.000	0.000	0.173	0.000	0.000	X	8	1.000	0.500	0.00	1	31000	13000

N°	fm	fvm0/tau0	fhm	%K elast. (rig.fess.)	Malta buona	Conness. trasv.	K Wink. (N/mm^3)	App.su terr. (m)	q lim (N/mm^2)	Nodo i	Vinc. i	G.Inc. ix	G.Inc. jxy	G.Inc. ixz
1	1.11	0.023	0.56	100	X		0.000	0.000	0.000	1	2	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
2	1.11	0.023	0.56	100	X		0.000	0.000	0.000	4	5	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
3	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	6	5	001000	inc	1.000000 1.000000 1.000000
4	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	5	3	inc	001000	1.000000 1.000000 1.000000
5	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	7	8	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
6	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	8	9	inc	001000	1.000000 1.000000 1.000000
7	1.11	0.023	0.56	100	X		0.000	0.000	0.000	10	11	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
8	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	6	11	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
9	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	11	12	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
10	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	13	14	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
11	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	14	15	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
12	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	16	17	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
13	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	18	17	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
14	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	15	18	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
15	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	20	21	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
16	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	22	21	001000	inc	1.000000 1.000000 1.000000
17	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	21	23	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
18	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	24	25	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
19	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	26	25	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
20	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	25	27	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
21	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	28	29	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
22	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	30	29	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
23	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	23	26	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
24	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	27	30	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
25	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	32	33	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
26	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	36	37	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
27	0.74	0.015	0.37	100			0.000	0.000	0.000	40	41	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
28	1.11	0.023	0.56	100		X	0.000	0.000	0.000	44	45	inc	inc	1.000000 1.000000 1.000000
29	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	46	45	001000	inc	1.000000 1.000000 1

40

41

727	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	32	498	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
728	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	498	495	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
729	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	398	499	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
730	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	499	511	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
731	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	397	500	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
732	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	500	75	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
733	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	75	501	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
734	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	501	399	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
735	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	502	84	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
736	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	40	503	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
737	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	503	404	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
738	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	404	504	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
739	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	504	52	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
740	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	405	505	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
741	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	505	59	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
742	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	91	506	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
743	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	506	414	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
744	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	428	507	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
745	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	507	98	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
746	19.80	0.000	9.90	100			0.000	0.000	0.000	468	465	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
747	19.80	0.000	9.90	100			0.000	0.000	0.000	465	360	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
748	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	401	571	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
749	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	571	502	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
750	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	3	556	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
751	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	556	557	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
752	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	557	2	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
753	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	2	558	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
754	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	558	559	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
755	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	559	560	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
756	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	560	466	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
757	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	562	14	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
758	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	73	563	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
759	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	563	38	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
760	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	150	564	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
761	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	564	149	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
762	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	155	565	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
763	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	565	566	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
764	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	566	157	inc	001000	1.000000	1.000000	1.000000
765	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	486	565	001000	inc	1.000000	1.000000	1.000000
766	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	567	214	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
767	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	130	569	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
768	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	569	480	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
769	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	393	570	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
770	33.00	0.000	16.50	100			0.000	0.000	0.000	570	496	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
771	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	72	571	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000
772	33.00	0.000	16.50	100			0.050	1.000	0.450	571	396	inc	inc	1.000000	1.000000	1.000000

N°	G.Inc.	Drift(%)	Dutt.	As xy /	As xz /	c xy /	c xz /	St.:Asw	Asw	s	Verif.	PressoFl.
	jxz	PressoFl.	Taglio	estr. (mm^2)	intr. (mm^2)	estr. (mm)	intr. (mm)	xy (mm^2)	xz (mm^2)	(mm)		Compl.
1	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
2	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
3	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
4	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
5	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
6	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
7	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
8	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
9	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
10	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
11	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
12	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
13	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
14	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		X
15	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
16	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
17	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
18	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0		X
19	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
20	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
21	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
22	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
23	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		X
24	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		X
25	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
26	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
27	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
28	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
29	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
30	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
31	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
32	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		X
33	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
34	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	
35	0.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
36	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
37	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
38	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
39	1.000000	0.60	0.40	1.50	0	0	0	0	0	0	X	X
40	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
41	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
43	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
44	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		
45	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		X
46	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0		X

47

S.04 RC.03 RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI FATTO SETTORE PALESTRA

S.04_RC.03_RELAZIONI DI CALCOLO STATO DI FATTO_SETTORE PALESTRA

[illegible]

53

733	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
734	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
735	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
736	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
737	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
738	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
739	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
740	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
741	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
742	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
743	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
744	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
745	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
746	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150	X	X
747	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150	X	X
748	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
749	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
750	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
751	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
752	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
753	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
754	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
755	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
756	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
757	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
758	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
759	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
760	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
761	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
762	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
763	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
764	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
765	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
766	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
767	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
768	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
769	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
770	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0		
771	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X
772	1.000000	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	150		X

N°	Taglio Scorr.	Taglio Fess.Diag.	Sf.Norm. Traz.	PressoFl. Ortog.	P.spec. f _{hm}	f _{l,eff.} comp. (kN/m ³)	f _{l,eff.} (N/mm ²)
1	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
2	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
3					0.00	25.00	0.00
4					0.00	25.00	0.00
5	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
6					0.00	25.00	0.00
7	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
8					0.00	25.00	0.00
9					0.00	25.00	0.00
10	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
11					0.00	25.00	0.00
12	X	X	X	X	0.00	16.01	0.00
13					0.00	25.00	0.00
14	X	X			0.00	16.00	0.00
15	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
16					0.00	25.00	0.00
17					0.00	25.00	0.00
18	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
19					0.00	25.00	0.00
20					0.00	25.00	0.00
21	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
22					0.00	25.00	0.00
23	X	X			0.00	16.00	0.00
24	X	X			0.00	16.00	0.00
25	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
26	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
27	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
28	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
29					0.00	25.00	0.00
30	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
31					0.00	25.00	0.00
32	X	X			0.00	16.00	0.00
33	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
34	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
35					0.00	25.00	0.00
36					0.00	25.00	0.00
37	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
38					0.00	25.00	0.00
39	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
40					0.00	25.00	0.00
41					0.00	25.00	0.00
43					0.00	25.00	0.00
44					0.00	25.00	0.00
45	X	X			0.00	16.00	0.00
46	X	X			0.00	16.00	0.00
47	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
48	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
49	X	X			0.00	16.00	0.00
50	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
52					0.00	25.00	0.00
53					0.00	25.00	0.00

54	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
55					0.00	25.00	0.00
56					0.00	25.00	0.00
57	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
58	X	X			0.00	16.00	0.00
59	X	X			0.00	16.00	0.00
61					0.00	25.00	0.00
62					0.00	25.00	0.00
63	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
64					0.00	25.00	0.00
65	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
66					0.00	25.00	0.00
67					0.00	25.00	0.00
68	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
69					0.00	25.00	0.00
71					0.00	25.00	0.00
72					0.00	25.00	0.00
73	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
74					0.00	25.00	0.00
75					0.00	25.00	0.00
76			X	X	0.00	16.00	0.00
77					0.00	25.00	0.00
78					0.00	25.00	0.00
80					0.00	25.00	0.00
81					0.00	25.00	0.00
82	X	X			0.00	16.00	0.00
83	X	X			0.00	16.00	0.00
84	X	X			0.00	16.00	0.00
85	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
86					0.00	25.00	0.00
87					0.00	25.00	0.00
88					0.00	25.00	0.00
89	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
90					0.00	25.00	0.00
91					0.00	25.00	0.00
92					0.00	25.00	0.00
93	X	X			0.00	16.00	0.00
94	X	X			0.00	16.00	0.00
95	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
96					0.00	25.00	0.00
97					0.00	25.00	0.00
98	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
99					0.00	25.00	0.00
100					0.00	25.00	0.00
101	X	X			0.00	16.00	0.00
102	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
103					0.00	25.00	0.00
104					0.00	25.00	0.00
105	X	X	X	X	0.00	16.01	0.00
106					0.00	25.00	0.00
107					0.00	25.00	0.00
108	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
109					0.00	25.00	0.00
110	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
111					0.00	25.00	0.00
112	X	X			0.00	16.00	0.00
113	X	X			0.00	16.00	0.00
114	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
115					0.00	25.00	0.00
116	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
117					0.00	25.00	0.00
118	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
119					0.00	25.00	0.00
120	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
121					0.00	25.00	0.00
122	X	X			0.00	16.00	0.00
123	X	X	X	X	0.00	15.99	0.00
124					0.00	25.00	0.00
125					0.00	25.00	0.00
126	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
127					0.00	25.00	0.00
128					0.00	25.00	0.00
129	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
130					0.00	25.00	0.00
131	X	X			0.00	16.00	0.00
132	X	X			0.00	16.00	0.00
133	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
134					0.00	25.00	0.00
135	X	X	X	X	0.00	16.01	0.00
136					0.00	25.00	0.00
137					0.00	25.00	0.00
138	X	X			0.00	16.00	0.00
139	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
140					0.00	25.00	0.00
141	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
142					0.00	25.00	0.00
143	X	X			0.00	16.00	0.00
144	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
145					0.00	25.00	0.00
146	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
147					0.00	25.00	0.00
148	X	X			0.00	16.00	0.00
149	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
150					0.00	25.00	0.00
151					0.00	25.00	0.00
152	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
153					0.00	25.00	0.00

154					0.00	25.00	0.00
155	X	X			0.00	16.00	0.00
157					0.00	25.00	0.00
158					0.00	25.00	0.00
159	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
160					0.00	25.00	0.00
161					0.00	25.00	0.00
162	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
163					0.00	25.00	0.00
164					0.00	25.00	0.00
165	X	X			0.00	16.00	0.00
166	X	X			0.00	16.00	0.00
167	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
168					0.00	25.00	0.00
169	X	X	X	X	0.00	15.99	0.00
170					0.00	25.00	0.00
171					0.00	25.00	0.00
172	X	X			0.00	16.00	0.00
173	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
174					0.00	25.00	0.00
175	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
176					0.00	25.00	0.00
177					0.00	25.00	0.00
178	X	X			0.00	16.00	0.00
179	X	X			0.00	16.00	0.00
180	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
181					0.00	25.00	0.00
182	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
183					0.00	25.00	0.00
184	X	X	X	X	0.00	15.99	0.00
185					0.00	25.00	0.00
186					0.00	25.00	0.00
187	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
188					0.00	25.00	0.00
189					0.00	25.00	0.00
190					0.00	25.00	0.00
191	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
192					0.00	25.00	0.00
193					0.00	25.00	0.00
194					0.00	25.00	0.00
195	X	X			0.00	16.00	0.00
196	X	X			0.00	16.00	0.00
197	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
198					0.00	25.00	0.00
199					0.00	25.00	0.00
200					0.00	25.00	0.00
201	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
202					0.00	25.00	0.00
203					0.00	25.00	0.00
204					0.00	25.00	0.00
205	X	X			0.00	16.00	0.00
206	X	X			0.00	16.00	0.00
207	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
208					0.00	25.00	0.00
209					0.00	25.00	0.00
210					0.00	25.00	0.00
211	X	X	X	X	0.00	16.03	0.00
212					0.00	25.00	0.00
213					0.00	25.00	0.00
214					0.00	25.00	0.00
215	X	X			0.00	16.00	0.00
216	X	X			0.00	16.00	0.00
217	X	X	X	X	0.00	15.98	0.00
218					0.00	25.00	0.00
219					0.00	25.00	0.00
220					0.00	25.00	0.00
221	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
222					0.00	25.00	0.00
223					0.00	25.00	0.00
224					0.00	25.00	0.00
225	X	X			0.00	16.00	0.00
226	X	X			0.00	16.00	0.00
227	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
228					0.00	25.00	0.00
229					0.00	25.00	0.00
230					0.00	25.00	0.00
231	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
232					0.00	25.00	0.00
233					0.00	25.00	0.00
234					0.00	25.00	0.00
235	X	X			0.00	16.00	0.00
236	X	X			0.00	16.00	0.00
237	X	X	X		0.00	15.99	0.00
238					0.00	25.00	0.00
239					0.00	25.00	0.00
240					0.00	25.00	0.00
241	X	X	X	X	0.00	15.99	0.00
242					0.00	25.00	0.00
243					0.00	25.00	0.00
244					0.00	25.00	0.00
245	X	X			0.00	16.00	0.00
246	X	X			0.00	16.00	0.00
247	X	X	X	X	0.00	15.99	0.00
248					0.00	25.00	0.00
249					0.00	25.00	0.00
250					0.00	25.00	0.00
251	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00

252					0.00	25.00	0.00
253					0.00	25.00	0.00
254					0.00	25.00	0.00
255	X	X			0.00	16.00	0.00
256	X	X			0.00	16.00	0.00
257	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
258					0.00	25.00	0.00
259					0.00	25.00	0.00
260					0.00	25.00	0.00
261	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
262					0.00	25.00	0.00
263					0.00	25.00	0.00
264					0.00	25.00	0.00
265	X	X			0.00	16.00	0.00
266	X	X			0.00	16.00	0.00
267	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
268					0.00	25.00	0.00
269					0.00	25.00	0.00
270					0.00	25.00	0.00
271	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
272					0.00	25.00	0.00
273					0.00	25.00	0.00
274					0.00	25.00	0.00
275	X	X			0.00	16.00	0.00
276	X	X			0.00	16.00	0.00
277	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
278					0.00	25.00	0.00
279					0.00	25.00	0.00
280					0.00	25.00	0.00
281	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
282					0.00	25.00	0.00
283					0.00	25.00	0.00
284					0.00	25.00	0.00
285	X	X			0.00	16.00	0.00
286	X	X			0.00	16.00	0.00
287	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
288					0.00	25.00	0.00
289					0.00	25.00	0.00
290					0.00	25.00	0.00
291	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
292					0.00	25.00	0.00
293					0.00	25.00	0.00
294					0.00	25.00	0.00
295	X	X			0.00	16.00	0.00
296	X	X			0.00	16.00	0.00
298					0.00	25.00	0.00
299					0.00	25.00	0.00
300					0.00	25.00	0.00
301	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
302					0.00	25.00	0.00
303					0.00	25.00	0.00
304					0.00	25.00	0.00
305	X	X			0.00	16.00	0.00
306	X	X			0.00	16.00	0.00
307	X	X	X	X	0.00	16.00	0.00
308					0.00	25.00	0.00
309					0.00	25.00	0.00
311					0.00	25.00	0.00
312					0.00	25.00	0.00
313	X	X			0.00	16.00	0.00
314	X				0.00	25.00	0.00
315	X				0.00	25.00	0.00
316	X				0.00	25.00	0.00
317	X				0.00	25.00	0.00
318	X				0.00	25.00	0.00
319	X				0.00	25.00	0.00
320	X				0.00	25.00	0.00
321	X				0.00	25.00	0.00
322	X				0.00	25.00	0.00
323	X				0.00	25.00	0.00
324	X				0.00	25.00	0.00
325	X				0.00	25.00	0.00
326	X				0.00	25.00	0.00
327	X				0.00	25.00	0.00
328	X				0.00	25.00	0.00
329	X				0.00	25.00	0.00
330	X				0.00	25.00	0.00
331	X				0.00	25.00	0.00
332	X				0.00	25.00	0.00
333	X				0.00	25.00	0.00
334	X				0.00	25.00	0.00
335	X				0.00	25.00	0.00
336	X				0.00	25.00	0.00
337	X				0.00	25.00	0.00
338	X				0.00	25.00	0.00
339	X				0.00	25.00	0.00
340	X				0.00	25.00	0.00
341	X				0.00	25.00	0.00
342	X				0.00	25.00	0.00
343	X				0.00	25.00	0.00
344	X				0.00	25.00	0.00
345	X				0.00	25.00	0.00
346	X				0.00	25.00	0.00
347	X				0.00	25.00	0.00
348	X				0.00	25.00	0.00
349	X				0.00	25.00	0.00
350	X				0.00	25.00	0.00

351	X				0.00	25.00	0.00
352					0.00	25.00	0.00
353					0.00	25.00	0.00
354					0.00	25.00	0.00
355					0.00	25.00	0.00
356					0.00	25.00	0.00
357					0.00	25.00	0.00
358					0.00	25.00	0.00
359					0.00	25.00	0.00
360					0.00	25.00	0.00
361					0.00	25.00	0.00
362					0.00	25.00	0.00
363					0.00	25.00	0.00
364					0.00	25.00	0.00
365					0.00	25.00	0.00
366					0.00	25.00	0.00
367					0.00	25.00	0.00
368					0.00	25.00	0.00
369					0.00	25.00	0.00
370					0.00	25.00	0.00
371					0.00	25.00	0.00
372					0.00	25.00	0.00
373					0.00	25.00	0.00
374					0.00	25.00	0.00
375					0.00	25.00	0.00
376					0.00	25.00	0.00
377					0.00	25.00	0.00
378					0.00	25.00	0.00
379					0.00	25.00	0.00
380					0.00	25.00	0.00
381					0.00	25.00	0.00
382					0.00	25.00	0.00
383					0.00	25.00	0.00
384					0.00	25.00	0.00
385					0.00	25.00	0.00
386					0.00	25.00	0.00
387					0.00	25.00	0.00
388					0.00	25.00	0.00
389					0.00	25.00	0.00
390					0.00	25.00	0.00
391					0.00	25.00	0.00
392					0.00	25.00	0.00
393					0.00	25.00	0.00
394					0.00	25.00	0.00
395					0.00	25.00	0.00
396					0.00	25.00	0.00
397					0.00	25.00	0.00
398					0.00	25.00	0.00
399					0.00	25.00	0.00
400					0.00	25.00	0.00
401					0.00	25.00	0.00
402					0.00	25.00	0.00
403					0.00	25.00	0.00
404					0.00	25.00	0.00
405					0.00	25.00	0.00
406					0.00	25.00	0.00
407					0.00	25.00	0.00
408					0.00	25.00	0.00
409					0.00	25.00	0.00
410					0.00	25.00	0.00
411					0.00	25.00	0.00
412					0.00	25.00	0.00
413					0.00	25.00	0.00
414					0.00	25.00	0.00
415					0.00	25.00	0.00
416					0.00	25.00	0.00
417					0.00	25.00	0.00
418					0.00	25.00	0.00
419					0.00	25.00	0.00
420					0.00	25.00	0.00
421					0.00	25.00	0.00
422					0.00	25.00	0.00
423					0.00	25.00	0.00
424					0.00	25.00	0.00
425					0.00	25.00	0.00
426					0.00	25.00	0.00
427					0.00	25.00	0.00
428					0.00	25.00	0.00
429					0.00	25.00	0.00
430					0.00	25.00	0.00
431					0.00	25.00	0.00
432					0.00	25.00	0.00
433					0.00	25.00	0.00
434					0.00	25.00	0.00
435					0.00	25.00	0.00
436					0.00	25.00	0.00
437					0.00	25.00	0.00
438					0.00	25.00	0.00
439					0.00	25.00	0.00
440					0.00	25.00	0.00
441					0.00	25.00	0.00
442					0.00	25.00	0.00
443					0.00	25.00	0.00
444					0.00	25.00	0.00
445					0.00	25.00	0.00
446					0.00	25.00	0.00
447					0.00	25.00	0.00

448				0.00	25.00	0.00
449				0.00	25.00	0.00
450				0.00	25.00	0.00
451				0.00	25.00	0.00
452				0.00	25.00	0.00
453				0.00	25.00	0.00
454				0.00	25.00	0.00
455				0.00	25.00	0.00
456	X			0.00	25.00	0.00
457	X			0.00	25.00	0.00
458	X			0.00	25.00	0.00
459	X			0.00	25.00	0.00
460	X			0.00	25.00	0.00
461	X			0.00	25.00	0.00
462	X			0.00	25.00	0.00
463	X			0.00	25.00	0.00
464				0.00	25.00	0.00
465	X			0.00	25.00	0.00
466	X			0.00	25.00	0.00
467				0.00	25.00	0.00
468	X			0.00	25.00	0.00
469	X			0.00	25.00	0.00
470	X			0.00	25.00	0.00
471	X			0.00	25.00	0.00
472	X			0.00	25.00	0.00
473	X			0.00	25.00	0.00
474	X			0.00	25.00	0.00
475	X			0.00	25.00	0.00
476	X			0.00	25.00	0.00
477	X			0.00	25.00	0.00
478	X			0.00	25.00	0.00
479	X			0.00	25.00	0.00
480	X			0.00	25.00	0.00
481	X			0.00	25.00	0.00
482	X			0.00	25.00	0.00
483	X			0.00	25.00	0.00
484	X			0.00	25.00	0.00
485	X			0.00	25.00	0.00
486	X			0.00	25.00	0.00
487	X			0.00	25.00	0.00
488	X			0.00	25.00	0.00
489	X			0.00	25.00	0.00
490	X			0.00	25.00	0.00
491	X			0.00	25.00	0.00
492	X			0.00	25.00	0.00
493	X			0.00	25.00	0.00
494	X			0.00	25.00	0.00
495	X			0.00	25.00	0.00
496	X			0.00	25.00	0.00
497	X			0.00	25.00	0.00
498	X			0.00	25.00	0.00
499	X			0.00	25.00	0.00
500	X			0.00	25.00	0.00
501	X			0.00	25.00	0.00
502	X			0.00	25.00	0.00
503	X			0.00	25.00	0.00
504	X			0.00	25.00	0.00
505	X			0.00	25.00	0.00
506	X			0.00	25.00	0.00
507	X			0.00	25.00	0.00
508	X			0.00	25.00	0.00
509	X			0.00	25.00	0.00
510				0.00	25.00	0.00
511	X			0.00	25.00	0.00
512	X			0.00	25.00	0.00
513	X			0.00	25.00	0.00
514	X			0.00	25.00	0.00
515	X			0.00	25.00	0.00
516	X			0.00	25.00	0.00
517	X			0.00	25.00	0.00
518	X			0.00	25.00	0.00
519	X			0.00	25.00	0.00
520	X			0.00	25.00	0.00
521	X			0.00	25.00	0.00
522	X			0.00	25.00	0.00
523	X			0.00	25.00	0.00
524	X			0.00	25.00	0.00
525	X			0.00	25.00	0.00
526	X			0.00	25.00	0.00
527	X			0.00	25.00	0.00
528	X			0.00	25.00	0.00
529	X			0.00	25.00	0.00
530	X			0.00	25.00	0.00
531	X			0.00	25.00	0.00
532	X			0.00	25.00	0.00
533	X			0.00	25.00	0.00
534	X			0.00	25.00	0.00
535	X			0.00	25.00	0.00
536	X			0.00	25.00	0.00
537	X			0.00	25.00	0.00
538	X			0.00	25.00	0.00
539	X			0.00	25.00	0.00
540	X			0.00	25.00	0.00
541	X			0.00	25.00	0.00
542	X			0.00	25.00	0.00
543	X			0.00	25.00	0.00
544	X			0.00	25.00	0.00

545	X				0.00	25.00	0.00
546	X				0.00	25.00	0.00
547	X				0.00	25.00	0.00
548	X				0.00	25.00	0.00
549	X				0.00	25.00	0.00
550	X				0.00	25.00	0.00
551	X				0.00	25.00	0.00
552	X				0.00	25.00	0.00
553	X				0.00	25.00	0.00
554	X				0.00	25.00	0.00
555	X				0.00	25.00	0.00
556	X				0.00	25.00	0.00
557	X				0.00	25.00	0.00
558	X				0.00	25.00	0.00
559	X				0.00	25.00	0.00
560	X				0.00	25.00	0.00
561	X				0.00	25.00	0.00
562	X				0.00	25.00	0.00
563	X				0.00	25.00	0.00
564	X				0.00	25.00	0.00
565	X				0.00	25.00	0.00
566	X				0.00	25.00	0.00
567	X				0.00	25.00	0.00
568	X				0.00	25.00	0.00
569	X				0.00	25.00	0.00
570	X				0.00	25.00	0.00
571	X				0.00	25.00	0.00
572	X				0.00	25.00	0.00
573	X				0.00	25.00	0.00
574	X				0.00	25.00	0.00
575	X				0.00	25.00	0.00
576	X				0.00	25.00	0.00
577	X				0.00	25.00	0.00
578	X				0.00	25.00	0.00
579	X				0.00	25.00	0.00
580	X				0.00	25.00	0.00
581	X				0.00	25.00	0.00
582	X				0.00	25.00	0.00
583	X				0.00	25.00	0.00
584	X				0.00	25.00	0.00
585	X				0.00	25.00	0.00
586	X				0.00	25.00	0.00
587	X				0.00	25.00	0.00
588	X				0.00	25.00	0.00
589	X				0.00	25.00	0.00
590	X				0.00	25.00	0.00
591	X				0.00	25.00	0.00
592	X				0.00	25.00	0.00
593	X				0.00	25.00	0.00
594	X				0.00	25.00	0.00
595	X				0.00	25.00	0.00
596	X				0.00	25.00	0.00
597	X				0.00	25.00	0.00
598	X				0.00	25.00	0.00
599	X				0.00	25.00	0.00
600	X				0.00	25.00	0.00
601	X				0.00	25.00	0.00
602	X				0.00	25.00	0.00
603	X				0.00	25.00	0.00
604	X				0.00	25.00	0.00
605	X				0.00	25.00	0.00
606	X				0.00	25.00	0.00
607	X				0.00	25.00	0.00
608	X				0.00	25.00	0.00
609	X				0.00	25.00	0.00
610	X				0.00	25.00	0.00
611	X				0.00	25.00	0.00
612	X				0.00	25.00	0.00
613					0.00	25.00	0.00
614	X				0.00	25.00	0.00
615	X				0.00	25.00	0.00
616					0.00	25.00	0.00
617	X				0.00	25.00	0.00
618	X				0.00	25.00	0.00
619					0.00	25.00	0.00
620	X				0.00	25.00	0.00
621	X				0.00	25.00	0.00
622					0.00	25.00	0.00
623	X				0.00	25.00	0.00
624	X				0.00	25.00	0.00
625					0.00	25.00	0.00
626	X				0.00	25.00	0.00
627	X				0.00	25.00	0.00
628					0.00	25.00	0.00
629	X				0.00	25.00	0.00
630	X				0.00	25.00	0.00
631					0.00	25.00	0.00
632	X				0.00	25.00	0.00
633	X				0.00	25.00	0.00
634					0.00	25.00	0.00
635	X				0.00	25.00	0.00
636	X				0.00	25.00	0.00
637					0.00	25.00	0.00
638	X				0.00	25.00	0.00
639	X				0.00	25.00	0.00
640					0.00	25.00	0.00
641	X				0.00	25.00	0.00

642	X				0.00	25.00	0.00
643					0.00	25.00	0.00
644	X				0.00	25.00	0.00
645	X				0.00	25.00	0.00
646					0.00	25.00	0.00
647	X				0.00	25.00	0.00
648	X				0.00	25.00	0.00
649	X				0.00	25.00	0.00
650	X				0.00	25.00	0.00
651	X				0.00	25.00	0.00
652	X				0.00	25.00	0.00
653	X				0.00	25.00	0.00
654					0.00	25.00	0.00
655					0.00	25.00	0.00
656					0.00	25.00	0.00
657					0.00	25.00	0.00
658					0.00	25.00	0.00
659					0.00	25.00	0.00
660					0.00	25.00	0.00
661					0.00	25.00	0.00
662					0.00	25.00	0.00
663	X				0.00	25.00	0.00
664	X				0.00	25.00	0.00
665	X				0.00	25.00	0.00
666	X				0.00	25.00	0.00
667	X				0.00	25.00	0.00
668	X				0.00	25.00	0.00
669	X				0.00	25.00	0.00
670	X				0.00	25.00	0.00
671	X				0.00	25.00	0.00
672					0.00	25.00	0.00
673	X				0.00	25.00	0.00
674					0.00	25.00	0.00
675					0.00	25.00	0.00
676	X				0.00	25.00	0.00
677	X				0.00	25.00	0.00
678	X				0.00	25.00	0.00
679					0.00	25.00	0.00
680					0.00	25.00	0.00
681					0.00	25.00	0.00
682					0.00	25.00	0.00
683					0.00	25.00	0.00
684					0.00	25.00	0.00
685					0.00	25.00	0.00
686					0.00	25.00	0.00
687					0.00	25.00	0.00
688					0.00	25.00	0.00
689					0.00	25.00	0.00
690					0.00	25.00	0.00
691					0.00	25.00	0.00
692					0.00	25.00	0.00
693					0.00	25.00	0.00
694					0.00	25.00	0.00
695					0.00	25.00	0.00
696					0.00	25.00	0.00
697					0.00	25.00	0.00
698					0.00	25.00	0.00
699					0.00	25.00	0.00
700					0.00	25.00	0.00
701					0.00	25.00	0.00
702					0.00	25.00	0.00
703					0.00	25.00	0.00
704					0.00	25.00	0.00
705					0.00	25.00	0.00
706					0.00	25.00	0.00
707					0.00	25.00	0.00
708					0.00	25.00	0.00
709					0.00	25.00	0.00
710					0.00	25.00	0.00
711					0.00	25.00	0.00
712					0.00	25.00	0.00
713					0.00	25.00	0.00
714	X				0.00	25.00	0.00
715	X				0.00	25.00	0.00
716	X				0.00	25.00	0.00
717	X				0.00	25.00	0.00
718	X				0.00	25.00	0.00
719	X				0.00	25.00	0.00
720	X				0.00	25.00	0.00
721	X				0.00	25.00	0.00
722	X				0.00	25.00	0.00
723	X				0.00	25.00	0.00
724	X				0.00	25.00	0.00
725	X				0.00	25.00	0.00
726	X				0.00	25.00	0.00
727	X				0.00	25.00	0.00
728	X				0.00	25.00	0.00
729	X				0.00	25.00	0.00
730	X				0.00	25.00	0.00
731	X				0.00	25.00	0.00
732	X				0.00	25.00	0.00
733	X				0.00	25.00	0.00
734	X				0.00	25.00	0.00
735	X				0.00	25.00	0.00
736	X				0.00	25.00	0.00
737	X				0.00	25.00	0.00
738	X				0.00	25.00	0.00

739	X				0.00	25.00	0.00
740	X				0.00	25.00	0.00
741	X				0.00	25.00	0.00
742	X				0.00	25.00	0.00
743	X				0.00	25.00	0.00
744	X				0.00	25.00	0.00
745	X				0.00	25.00	0.00
746	X				0.00	25.00	0.00
747	X				0.00	25.00	0.00
748	X				0.00	25.00	0.00
749	X				0.00	25.00	0.00
750					0.00	25.00	0.00
751					0.00	25.00	0.00
752					0.00	25.00	0.00
753					0.00	25.00	0.00
754					0.00	25.00	0.00
755					0.00	25.00	0.00
756					0.00	25.00	0.00
757					0.00	25.00	0.00
758					0.00	25.00	0.00
759					0.00	25.00	0.00
760					0.00	25.00	0.00
761					0.00	25.00	0.00
762					0.00	25.00	0.00
763					0.00	25.00	0.00
764					0.00	25.00	0.00
765					0.00	25.00	0.00
766					0.00	25.00	0.00
767					0.00	25.00	0.00
768					0.00	25.00	0.00
769					0.00	25.00	0.00
770					0.00	25.00	0.00
771	X				0.00	25.00	0.00
772	X				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/m², 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 m². 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 ²)	G2 =	Q =	Superf. (m ²)	Direz. princ. (°)	Distr. trasv. (%)	G1 tot. (kN)	G2 tot. =	Q tot. =
1	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	33.17	0	0	72.98	82.93	99.51
2	Solaio piano	1	X	2.50	1.50	1.50	25.79	0	0	64.47	38.68	38.68
3	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	62.75	98	0	138.04	156.87	188.24
4	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	63.45	82	0	139.58	158.62	190.34
5	Solaio piano	1	X	2.20	2.50	3.00	62.35	82	0	137.17	155.87	187.04
6	Solaio piano	1	X	2.50	1.50	1.50	37.66	0	0	94.14	56.48	56.48
7	Solaio piano	1	X	2.50	1.50	1.50	50.15	0	0	125.39	75.23	75.23
8	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	33.17	0	0	82.93	49.76	49.76
9	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	63.45	82	0	158.62	95.17	95.17
10	Solaio piano	2	X	2.50	1.50	1.50	62.35	82	0	155.87	93.52	93.52
11	Solaio piano	2	X	5.00	1.50	1.50	34.10	5	0	170.49	51.15	51.15
12	Solaio piano	2	X	5.00	1.50	1.50	31.46	5	0	157.30	47.19	47.19
13	Solaio piano	2	X	5.00	1.50	1.50	32.31	5	0	161.53	48.46	48.46
14	Solaio piano	2	X	5.00	1.50	1.50	33.24	5	0	166.20	49.86	49.86
15	Solaio piano	2	X	5.00	1.50	1.50	34.17	5	0	170.87	51.26	51.26
16	Solaio piano	2	X	5.00	1.50	1.50	32.12	5	0	160.60	48.18	48.18
17	Solaio piano	1	X	5.00	1.50	1.50	14.11	352	0	70.52	21.16	21.16
18	Solaio piano	1	X	5.00	1.50	1.50	30.29	352	0	151.47	45.44	45.44
19	Solaio piano	1	X	5.00	1.50	1.50	29.24	352	0	146.19	43.86	43.86

20 Solaio piano	1	X		5.00	1.50	1.50	28.74	352	0	143.68	43.10	43.10
21 Solaio piano	1	X		5.00	1.50	1.50	28.20	352	0	141.00	42.30	42.30
22 Solaio piano	1	X		5.00	1.50	1.50	27.68	352	0	138.41	41.52	41.52
23 Solaio piano	1	X		5.00	1.50	1.50	27.25	352	0	136.24	40.87	40.87

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 ψ (§2.5.3, Tab.2.5.1) sono suddivisi in ψ_0 , ψ_1 e ψ_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 ψ_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 ψ_0 (§2.5.1, §2.5.3) e i coefficienti parziali di sicurezza γ (γ_G e γ_Q) (§2.6.1, Tab.2.6.1).

Per i carichi permanenti G_K , ed i carichi di precompressione P_K , i coefficienti ψ_0 , ψ_1 e ψ_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 ψ_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, $I_X I_Y I_Z$ (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., $P_x, P_y, P_z, M_x, M_y, M_z, D_{Pi}$, Generato da Solai
[P_i = intensità delle componenti del carico concentrato: forze e coppie; D_{Pi} = 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 γ (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;

ψ (psi) = coefficiente di combinazione dell'azione variabile; il valore coincide con il corrispondente dato definito nelle CCE, e si riferisce a: ψ_0 per i carichi variabili (non dominanti) delle combinazioni di tipo fondamentale o caratteristica (rara) (per il variabile dominante: $\psi=1.0$); ψ_1 per il variabile dominante della combinazione di tipo frequente; ψ_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 γ sono trattati come moltiplicatori generici (il molt. di calcolo di ogni singola CCE è direttamente uguale al γ (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 γ coincide con il coefficiente parziale per le azioni γ_G o γ_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, ψ_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 ψ_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 γ_G o γ_Q , specifici per combinazioni SLU (in pratica: $\gamma_G = \gamma_Q = 1.0$);

- i coefficienti ψ di combinazione delle CCE corrispondenti ad azioni variabili dipendono dal tipo di combinazione.

Il moltiplicatore di calcolo di ogni CCE è pari a ψ . Si osservi che: per le CCE di tipo G1, G2 e P, ψ 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 ψ_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:

$$\gamma_{G1} * G_1 + \gamma_{G2} * G_2 + \gamma_P * P + \gamma_{Q1} * Q_{k,1} + \gamma_{Q2} * \psi_0,2 Q_{k,2} + \gamma_{Q3} * \psi_0,3 Q_{k,3} + \dots$$

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 ψ 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:

$$G_1 + G_2 + P + E + \Sigma(\psi_{2,j} * Q_{k,j})$$

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
15			-0.46			
15			-11.84			
18			-0.46			
18			-11.84			
23			-0.16			
23			-2.00			
23			-5.91			
26			-2.00			
26			-0.16			
26			-5.91			
27			-2.01			
27			-0.16			
27			-5.94			
30			-2.01			
30			-0.16			
30			-5.94			
47			-0.05			
47			-5.66			
47			-0.04			
50			-0.05			
50			-0.04			
50			-5.66			
61			-6.43			
61			-4.49			
64			-6.43			
64			-4.49			
65			-6.54			
65			-4.58			
68			-6.54			
68			-4.58			
71			-4.49			
71			-6.35			
74			-4.49			
74			-6.35			
79			-4.40			
79			-5.84			
82			-5.84			
82			-4.40			
83			-5.96			
83			-4.49			
86			-4.49			
86			-5.96			
103			-0.57			
103			-2.06			
106			-0.57			
106			-2.06			
107			-1.16			
107			-4.19			
110			-1.16			
110			-4.19			
111			-0.56			
111			-2.00			
114			-0.56			
114			-2.00			
117			-11.52			
118			-27.08			
118			-6.94			
118			-3.73			
121			-11.52			
122			-6.94			
122			-3.73			
122			-27.08			
126			-3.92			
126			-9.69			
129			-9.69			
129			-3.92			
136			-3.52			
136			-11.57			
139			-3.52			
139			-11.57			
140			-3.52			
140			-11.57			
143			-11.57			
143			-3.52			
153			-7.34			
153			-0.49			
156			-7.34			
156			-0.49			
161			-3.89			

164			-3.89			
165			-7.34			
168			-7.34			
171			-4.84			
171			-2.28			
174			-4.84			
174			-2.28			
178			-9.43			
181			-9.43			
185			-10.70			
185			-8.17			
188			-8.17			
188			-10.70			
192			-5.43			
192			-0.89			
195			-5.43			
195			-0.89			
198			-7.56			
198			-7.52			
199			-7.20			
199			-6.63			
201			-6.63			
201			-7.20			
202			-7.34			
202			-6.77			
205			-6.77			
205			-7.34			
208			-4.55			
208			-0.05			
208			-0.05			
211			-4.55			
211			-0.05			
211			-0.05			
215			-7.35			
215			-7.32			
217			-7.35			
217			-7.32			
218			-7.56			
218			-7.52			
229			-12.94			
231			-5.81			
231			-0.13			
234			-12.94			
235			-5.81			
235			-0.13			
239			-12.94			
241			-5.81			
241			-0.13			
244			-12.94			
245			-0.13			
245			-5.81			
249			-12.94			
251			-5.81			
251			-0.10			
254			-12.94			
255			-5.81			
255			-0.10			
259			-12.93			
261			-0.13			
261			-5.81			
264			-12.93			
265			-5.81			
265			-0.13			
269			-12.94			
271			-5.81			
271			-0.13			
274			-12.94			
275			-5.81			
275			-0.13			
279			-12.94			
280			-0.13			
280			-5.81			
283			-12.94			
284			-5.81			
284			-0.13			
288			-12.94			
290			-0.57			
290			-5.81			
293			-12.94			
294			-0.57			
294			-5.81			
298			-12.94			
300			-0.56			
300			-5.81			
303			-12.94			
304			-5.81			
304			-0.56			
308			-12.94			
310			-5.81			
310			-0.55			
313			-12.94			
314			-0.55			
314			-5.81			
318			-12.94			
320			-0.56			
320			-5.81			
323			-12.94			

324			-5.81			
324			-0.56			
328			-12.94			
330			-0.56			
330			-5.81			
333			-12.94			
334			-5.81			
334			-0.56			
338			-12.94			
340			-0.56			
340			-5.81			
343			-12.94			
344			-5.81			
344			-0.56			
348			-0.99			
348			-11.40			
351			-0.99			
351			-11.40			

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
1			-192.11
2			-113.41
3			-6.94
3			-7.00
4			-6.94
4			-7.00
5			-73.02
6			-4.96
7			-23.45
8			-0.05
8			-7.00
9			-0.05
9			-7.00
10			-24.89
11			-0.49
12			-6.09
13			-0.49
15			-24.17
16			-4.10
16			-0.32
17			-4.10
17			-0.32
17			-7.00
18			-4.76
19			-4.10
19			-0.32
19			-7.00
20			-4.10
20			-0.32
20			-7.00
21			-27.30
22			-4.10
22			-0.32
25			-53.04
26			-79.47
27			-187.11
28			-42.71
29			-0.09
29			-0.10
30			-21.48
31			-0.09
31			-0.10
33			-72.51
34			-60.21
35			-6.76
35			-7.00
36			-6.76
36			-7.00
37			-22.62
38			-7.55
39			-22.49
40			-7.55
41			-7.55
42			-7.55
43			-7.55
46			-35.46
47			-29.69
49			-100.04
50			-7.01
51			-7.01
52			-23.66
53			-7.01
54			-7.01
55			-21.11
58			-0.16
58			-7.00
59			-0.16
59			-7.00
60			-76.28
61			-6.76
61			-3.11
61			-7.00

62		-54.92
63		-1.05
63		-1.23
63		-7.00
64		-1.05
64		-1.23
64		-7.00
65		-99.18
66		-6.53
66		-7.00
67		-1.34
67		-7.00
68		-1.34
68		-7.00
69		-15.58
70		-1.34
70		-7.00
71		-1.34
71		-7.00
72		-14.56
73		-1.34
73		-7.00
74		-1.34
74		-7.00
75		-1.34
75		-7.00
76		-1.34
76		-7.00
77		-7.00
78		-7.00
79		-7.00
80		-20.46
82		-5.79
82		-3.11
82		-7.00
83		-5.79
83		-3.11
83		-7.00
84		-22.40
86		-5.79
86		-3.11
86		-7.00
87		-5.79
87		-3.11
87		-7.00
89		-7.00
90		-26.51
91		-4.91
91		-7.00
92		-4.91
92		-7.00
93		-10.17
94		-4.91
94		-7.00
95		-4.91
95		-7.00
96		-7.00
97		-54.40
98		-0.50
98		-7.00
99		-0.50
99		-7.00
100		-7.56
101		-4.14
102		-4.14
103		-18.75
104		-4.14
105		-22.98
106		-4.14
109		-45.58
110		-0.55
111		-86.45
112		-4.70
112		-5.55
112		-7.00
113		-20.87
114		-0.58
114		-7.00
115		-18.91
116		-0.58
116		-7.00
117		-7.00
118		-5.62
119		-7.00
120		-7.00
121		-18.31
122		-7.00
123		-7.00
124		-26.58
125		-7.00
126		-7.00
127		-7.00
128		-61.74
129		-4.65
129		-7.00
130		-6.11
131		-4.65

131		-7.00
132		-4.65
132		-7.00
133		-7.00
134		-16.48
135		-7.00
136		-66.42
137		-7.00
138		-7.00
139		-18.54
140		-8.60
140		-7.00
141		-151.74
142		-7.96
142		-7.00
143		-7.00
144		-65.80
145		-1.81
145		-7.00
146		-1.81
146		-7.00
147		-4.26
148		-1.81
148		-7.00
149		-1.81
149		-7.00
150		-7.00
151		-8.60
151		-7.00
152		-7.96
152		-7.00
153		-23.66
154		-7.96
154		-7.00
155		-7.96
155		-7.00
156		-18.70
157		-7.96
157		-7.00
158		-7.96
158		-7.00
159		-7.00
160		-7.00
161		-61.54
162		-0.10
162		-0.11
162		-7.00
163		-5.58
164		-0.10
164		-0.11
164		-7.00
165		-0.10
165		-0.11
165		-7.00
166		-7.00
167		-25.11
168		-8.60
168		-7.00
169		-22.49
170		-8.60
170		-7.00
171		-8.60
171		-7.00
172		-7.00
173		-7.00
174		-72.34
175		-0.56
175		-7.00
176		-73.02
177		-5.55
177		-7.00
178		-6.92
179		-0.06
179		-7.00
180		-0.06
180		-7.00
181		-1.44
183		-0.12
183		-7.00
184		-0.12
184		-7.00
185		-1.44
187		-0.12
187		-7.00
188		-0.12
188		-7.00
190		-7.00
191		-1.44
193		-0.12
193		-7.00
194		-0.12
194		-7.00
195		-1.44
197		-0.12
197		-7.00
198		-0.12
198		-7.00

200		-7.00
201		-1.44
203		-0.09
203		-7.00
204		-0.09
204		-7.00
205		-1.24
207		-0.09
207		-7.00
208		-0.09
208		-7.00
210		-7.00
211		-1.44
213		-0.12
213		-7.00
214		-0.12
214		-7.00
215		-1.44
217		-0.12
217		-7.00
218		-0.12
218		-7.00
220		-7.00
221		-1.44
223		-0.12
223		-7.00
224		-0.12
224		-7.00
225		-1.44
227		-0.12
227		-7.00
228		-0.12
228		-7.00
230		-7.00
231		-2.84
233		-0.12
233		-7.00
234		-0.12
234		-7.00
235		-1.23
237		-0.12
237		-7.00
238		-0.12
238		-7.00
240		-7.00
241		-1.53
243		-0.52
243		-7.00
244		-0.52
244		-7.00
245		-1.32
247		-0.52
247		-7.00
248		-0.52
248		-7.00
250		-7.00
251		-1.32
253		-0.51
253		-7.00
254		-0.51
254		-7.00
255		-1.32
257		-0.51
257		-7.00
258		-0.51
258		-7.00
260		-7.00
261		-1.32
263		-0.50
263		-7.00
264		-0.50
264		-7.00
265		-1.32
267		-0.50
267		-7.00
268		-0.50
268		-7.00
270		-7.00
271		-1.32
273		-0.51
273		-7.00
274		-0.51
274		-7.00
275		-1.32
277		-0.51
277		-7.00
278		-0.51
278		-7.00
280		-7.00
281		-1.32
283		-0.51
283		-7.00
284		-0.51
284		-7.00
285		-1.32
287		-0.51
287		-7.00

288		-0.51
288		-7.00
290		-7.00
292		-0.51
292		-7.00
293		-0.51
293		-7.00
294		-1.32
296		-0.51
296		-7.00
297		-0.51
297		-7.00
299		-7.00
300		-42.97
301		-1.12
301		-7.00
302		-1.12
302		-7.00
303		-1.12
304		-1.12
305		-7.00
306		-9.38
307		-9.38
308		-9.38
309		-9.38
310		-9.38
310		-0.04
311		-9.38
311		-0.04
312		-9.38
312		-0.04
313		-9.38
313		-0.12
314		-7.50
314		-3.11
314		-6.60
315		-7.50
315		-6.48
315		-6.40
316		-7.50
316		-6.46
316		-6.54
317		-20.00
318		-20.00
319		-20.00
320		-20.00
321		-20.00
322		-22.50
323		-22.50
324		-22.50
325		-22.50
326		-22.50
327		-5.25
328		-5.25
329		-5.25
330		-5.25
331		-5.25
332		-5.25
333		-5.25
334		-5.25
335		-5.25
336		-5.25
337		-5.25
338		-5.25
339		-22.50
340		-22.50
341		-22.50
342		-22.50
343		-22.50
344		-0.10
345		-4.96
346		-0.54
347		-7.00
348		-0.05
348		-7.00
349		-4.14
351		-4.13
353		-4.95
354		-0.17
354		-1.78
355		-0.07
356		-0.06
356		-0.07
357		-1.29
357		-1.50
358		-1.20
358		-7.00
359		-6.83
360		-0.22
360		-7.00
361		-0.34
361		-7.00
363		-4.70
363		-7.00
364		-7.00
365		-7.00
366		-5.55

366		-7.00
367		-2.02
367		-7.00
368		-0.07
368		-0.08
368		-7.00
369		-0.08
369		-7.00
370		-7.00
371		-0.29
371		-7.00
372		-0.29
372		-7.00
373		-0.29
373		-7.00
389		-3.30
389		-7.00
390		-4.08
390		-7.00
391		-3.24
391		-7.00
392		-4.03
392		-7.00
393		-3.20
393		-7.00
394		-4.07
394		-7.00
395		-3.23
395		-7.00
396		-4.06
396		-7.00
397		-3.23
397		-7.00
398		-4.11
398		-7.00
399		-4.40
399		-7.00
400		-4.13
400		-7.00
401		-4.41
401		-7.00
402		-7.00
403		-4.36
403		-7.00
404		-7.00
405		-4.42
405		-7.00
406		-3.91
406		-7.00
407		-4.50
407		-7.00
408		-7.00
409		-2.05
409		-7.00
410		-4.11
410		-7.00
411		-2.06
411		-7.00
412		-1.91
412		-7.00
413		-7.00
416		-4.14
417		-4.14
418		-0.51
418		-0.61
419		-0.51
419		-0.61
420		-0.51
420		-0.61
421		-7.47
422		-7.47
423		-7.47
424		-7.47
425		-7.47
428		-4.10
428		-0.32
429		-4.10
429		-0.32
430		-7.47
431		-7.47
432		-7.55
433		-7.01
434		-7.01
435		-0.37
435		-1.59
436		-0.37
436		-1.59
437		-0.37
437		-1.59
438		-0.37
438		-1.59
439		-7.01
440		-7.01
441		-0.09
441		-0.10
442		-0.09
442		-0.10

443		-0.09
443		-0.10
444		-0.09
444		-0.10
445		-7.55
446		-0.49
446		-5.79
447		-0.49
447		-5.79
448		-12.50
449		-12.50
450		-12.50
451		-12.50
452		-12.50
453		-12.50
454		-12.50
455		-12.50
457		-12.50
458		-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		-12.50
469		-12.50
470		-12.50
471		-12.50
472		-12.50
473		-12.50
474		-12.50
475		-12.50
476		-12.50
477		-12.50
478		-12.50
479		-12.50
480		-12.50
481		-12.50
482		-12.50
483		-12.50
484		-12.50
485		-12.50
486		-12.50
487		-12.50
488		-12.50
489		-12.50
490		-12.50
491		-12.50
492		-12.50
493		-12.50
494		-12.50
495		-12.50
496		-12.50
497		-12.50
498		-12.50
499		-12.50
500		-12.50
501		-12.50
503		-12.50
504		-12.50
505		-12.50
506		-12.50
507		-12.50
508		-12.50
509		-12.50
510		-12.50
511		-12.50
512		-12.50
513		-12.50
514		-12.50
515		-12.50
516		-12.50
517		-12.50
518		-12.50
519		-12.50
520		-12.50
521		-12.50
522		-12.50
523		-12.50
524		-12.50
525		-12.50
526		-12.50
527		-12.50
528		-12.50
529		-12.50
530		-12.50
531		-12.50
532		-12.50
533		-12.50
534		-12.50
535		-12.50
536		-12.50
537		-12.50
538		-12.50

539		-12.50
540		-12.50
541		-12.50
542		-12.50
543		-12.50
544		-12.50
545		-12.50
546		-12.50
547		-12.50
548		-12.50
549		-12.50
550		-12.50
551		-12.50
552		-12.50
553		-12.50
554		-12.50
555		-12.50
556		-12.50
557		-12.50
558		-12.50
559		-12.50
560		-12.50
561		-12.50
562		-12.50
563		-12.50
564		-12.50
565		-12.50
566		-12.50
567		-12.50
568		-12.50
569		-12.50
570		-12.50
571		-12.50
572		-12.50
573		-12.50
574		-12.50
575		-12.50
576		-12.50
577		-12.50
578		-12.50
579		-12.50
580		-12.50
581		-12.50
582		-12.50
583		-12.50
584		-12.50
585		-12.50
586		-12.50
587		-12.50
588		-12.50
589		-12.50
590		-12.50
591		-12.50
592		-12.50
593		-12.50
594		-12.50
595		-12.50
596		-12.50
597		-12.50
598		-12.50
599		-12.50
600		-12.50
601		-12.50
602		-12.50
603		-9.38
604		-9.38
606		-12.50
607		-12.50
609		-12.50
610		-12.50
612		-12.50
613		-12.50
615		-12.50
616		-12.50
618		-12.50
619		-12.50
621		-12.50
622		-12.50
624		-12.50
625		-12.50
627		-12.50
628		-12.50
630		-12.50
631		-12.50
633		-12.50
634		-12.50
636		-12.50
637		-12.50
639		-12.50
640		-12.50
641		-13.75
642		-13.75
643		-13.75
644		-13.75
645		-13.75
647		-4.14
648		-0.58

648		-7.00
649		-4.65
649		-7.00
650		-7.00
651		-7.00
652		-0.10
652		-0.11
652		-7.00
653		-0.56
653		-7.00
655		-13.75
656		-13.75
657		-13.75
657		-6.06
657		-6.06
658		-13.75
659		-13.75
659		-6.06
659		-6.08
660		-13.75
661		-13.75
661		-6.08
661		-6.09
662		-13.75
663		-13.75
663		-6.09
663		-5.55
664		-5.55
664		-7.00
665		-12.50
667		-4.96
668		-9.38
669		-13.75
669		-6.06
670		-13.75
670		-7.00
670		-6.06
671		-0.49
673		-7.47
674		-7.47
675		-0.51
675		-0.61
676		-7.47
677		-0.61
678		-7.47
679		-6.78
680		-7.01
682		-7.55
683		-7.01
684		-0.49
684		-5.79
685		-0.49
686		-7.55
686		-1.03
687		-7.55
688		-7.47
689		-7.47
692		-6.76
692		-7.00
693		-6.76
693		-3.11
694		-6.53
694		-7.00
695		-0.55
695		-7.00
696		-7.00
697		-7.00
698		-7.00
699		-0.20
699		-7.00
700		-7.00
701		-7.70
701		-7.00
702		-8.60
702		-7.00
703		-7.96
703		-7.00
704		-8.60
704		-7.00
705		-7.00
706		-7.50
706		-6.60
706		-7.00
707		-7.50
707		-6.60
707		-6.48
708		-7.50
708		-6.40
708		-7.00
709		-7.50
709		-6.40
709		-6.47
710		-7.50
710		-6.47
710		-7.00
711		-7.50
711		-6.47

711			-6.46
712			-12.50
713			-12.50
714			-12.50
715			-12.50
716			-12.50
717			-12.50
718			-12.50
719			-12.50
720			-12.50
721			-12.50
722			-12.50
723			-12.50
724			-12.50
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			-9.38
739			-9.38
739			-0.04
740			-12.50
741			-12.50
742			-0.72
742			-7.00
743			-0.62
743			-7.00
744			-0.62
744			-7.00
745			-0.62
745			-7.00
746			-0.63
746			-7.00
747			-0.63
747			-7.00
748			-0.57
748			-7.00
749			-0.49
750			-7.47
751			-7.47
752			-5.55
752			-7.00
753			-4.70
753			-5.55
753			-7.00
754			-0.58
754			-7.00
755			-7.00
756			-7.00
757			-7.00
758			-8.60
758			-7.00
763			-12.50
764			-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
15			-0.52			
18			-0.52			
23			-2.27			
23			-0.18			
26			-2.27			
26			-0.18			
27			-2.28			
27			-0.18			
30			-2.28			
30			-0.18			
47			-0.05			
47			-0.05			
50			-0.05			
50			-0.05			
61			-7.30			
64			-7.30			

65			-7.44			
68			-7.44			
71			-7.22			
74			-7.22			
79			-6.63			
82			-6.63			
83			-6.77			
86			-6.77			
103			-0.34			
106			-0.34			
107			-0.70			
110			-0.70			
111			-0.33			
114			-0.33			
118			-4.17			
118			-1.12			
122			-4.17			
122			-1.12			
126			-2.35			
129			-2.35			
136			-4.00			
139			-4.00			
140			-4.00			
143			-4.00			
153			-0.30			
156			-0.30			
171			-1.37			
174			-1.37			
185			-4.90			
188			-4.90			
192			-0.53			
195			-0.53			
198			-4.51			
199			-3.98			
201			-3.98			
202			-4.06			
205			-4.06			
208			-0.03			
208			-0.03			
211			-0.03			
211			-0.03			
215			-4.39			
217			-4.39			
218			-4.51			
231			-0.04			
235			-0.04			
241			-0.04			
245			-0.04			
251			-0.03			
255			-0.03			
261			-0.04			
265			-0.04			
271			-0.04			
275			-0.04			
280			-0.04			
284			-0.04			
290			-0.17			
294			-0.17			
300			-0.17			
304			-0.17			
310			-0.17			
314			-0.17			
320			-0.17			
324			-0.17			
330			-0.17			
334			-0.17			
340			-0.17			
344			-0.17			
348			-0.59			
351			-0.59			

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
3			-2.08
4			-2.08
6			-2.98
8			-0.02
9			-0.02
11			-0.55
13			-0.55
16			-4.65
16			-0.36
17			-4.65
17			-0.36
19			-4.65
19			-0.36
20			-4.65
20			-0.36
22			-4.65
22			-0.36
29			-0.10
29			-0.11
31			-0.10

31		-0.11
35		-4.05
36		-4.05
38		-8.58
40		-8.58
41		-8.58
42		-8.58
43		-8.58
50		-7.96
51		-7.96
53		-7.96
54		-7.96
58		-0.05
59		-0.05
61		-4.05
61		-0.93
63		-0.63
63		-0.74
64		-0.63
64		-0.74
66		-1.96
67		-0.81
68		-0.81
70		-0.81
71		-0.81
73		-0.81
74		-0.81
75		-0.81
76		-0.81
82		-3.47
82		-0.93
83		-3.47
83		-0.93
86		-3.47
86		-0.93
87		-3.47
87		-0.93
91		-2.94
92		-2.94
94		-2.94
95		-2.94
98		-0.30
99		-0.30
101		-4.70
102		-4.70
104		-4.70
106		-4.70
110		-0.33
112		-2.82
112		-1.66
114		-0.35
116		-0.35
129		-2.79
131		-2.79
132		-2.79
140		-5.16
142		-4.78
145		-1.09
146		-1.09
148		-1.09
149		-1.09
151		-5.16
152		-4.78
154		-4.78
155		-4.78
157		-4.78
158		-4.78
162		-0.06
162		-0.07
164		-0.06
164		-0.07
165		-0.06
165		-0.07
168		-5.16
170		-5.16
171		-5.16
175		-0.34
177		-1.66
179		-0.02
180		-0.02
183		-0.04
184		-0.04
187		-0.04
188		-0.04
193		-0.04
194		-0.04
197		-0.04
198		-0.04
203		-0.03
204		-0.03
207		-0.03
208		-0.03
213		-0.04
214		-0.04
217		-0.04
218		-0.04
223		-0.04

224		-0.04
227		-0.04
228		-0.04
233		-0.03
234		-0.03
237		-0.03
238		-0.03
243		-0.16
244		-0.16
247		-0.16
248		-0.16
253		-0.15
254		-0.15
257		-0.15
258		-0.15
263		-0.15
264		-0.15
267		-0.15
268		-0.15
273		-0.15
274		-0.15
277		-0.15
278		-0.15
283		-0.15
284		-0.15
287		-0.15
288		-0.15
292		-0.15
293		-0.15
296		-0.15
297		-0.15
301		-0.67
302		-0.67
303		-0.67
304		-0.67
310		-0.01
311		-0.01
312		-0.01
313		-0.04
314		-0.93
314		-1.98
315		-1.95
315		-1.92
316		-1.94
316		-1.96
344		-0.03
345		-2.98
346		-0.33
348		-0.01
349		-4.70
351		-4.70
353		-2.97
354		-0.19
354		-2.02
355		-0.08
356		-0.07
356		-0.08
357		-0.77
357		-0.90
358		-0.72
359		-4.10
360		-0.07
361		-0.10
363		-2.82
366		-1.66
367		-1.21
368		-0.04
368		-0.05
369		-0.05
371		-0.09
372		-0.09
373		-0.09
389		-0.99
390		-1.22
391		-0.97
392		-1.21
393		-0.96
394		-1.22
395		-0.97
396		-1.22
397		-0.97
398		-1.23
399		-1.32
400		-1.24
401		-1.32
403		-1.31
405		-1.33
406		-1.17
407		-1.35
409		-0.62
410		-1.23
411		-0.62
412		-0.57
416		-4.70
417		-4.70
418		-0.58
418		-0.37

419			-0.58
419			-0.37
420			-0.58
420			-0.37
421			-8.49
422			-8.49
423			-8.49
424			-8.49
425			-8.49
428			-4.65
428			-0.36
429			-4.65
429			-0.36
430			-8.49
431			-8.49
432			-8.58
433			-7.96
434			-7.96
435			-0.43
435			-1.81
436			-0.43
436			-1.81
437			-0.43
437			-1.81
438			-0.43
438			-1.81
439			-7.96
440			-7.96
441			-0.10
441			-0.11
442			-0.10
442			-0.11
443			-0.10
443			-0.11
444			-0.10
444			-0.11
445			-8.58
446			-0.56
446			-3.48
447			-0.56
447			-3.48
647			-4.70
648			-0.35
649			-2.79
652			-0.06
652			-0.07
653			-0.34
657			-1.82
657			-1.82
659			-1.82
659			-1.82
661			-1.82
661			-1.83
663			-1.83
663			-1.67
664			-1.66
667			-2.98
669			-1.82
670			-2.10
670			-1.82
671			-0.55
673			-8.49
674			-8.49
675			-0.58
675			-0.37
676			-8.49
677			-0.37
678			-8.49
679			-7.70
680			-7.96
682			-8.58
683			-7.96
684			-0.56
684			-3.48
685			-0.56
686			-8.58
686			-0.62
687			-8.58
688			-8.49
689			-8.49
692			-4.05
693			-4.05
693			-0.93
694			-1.96
695			-0.33
699			-0.06
701			-4.62
702			-5.16
703			-4.78
704			-5.16
706			-1.98
707			-1.98
707			-1.95
708			-1.92
709			-1.92
709			-1.94
710			-1.94

711			-1.94
711			-1.94
739			-0.01
742			-0.22
743			-0.19
744			-0.19
745			-0.19
746			-0.19
747			-0.19
748			-0.17
749			-0.55
750			-8.49
751			-8.49
752			-1.66
753			-2.82
753			-1.66
754			-0.35
758			-5.16

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
15			-0.63			
18			-0.63			
23			-2.72			
23			-0.21			
26			-2.72			
26			-0.21			
27			-2.74			
27			-0.21			
30			-2.74			
30			-0.21			
47			-0.06			
47			-0.06			
50			-0.06			
50			-0.06			
61			-8.76			
64			-8.76			
65			-8.92			
68			-8.92			
71			-8.66			
74			-8.66			
79			-7.96			
82			-7.96			
83			-8.12			
86			-8.12			
136			-4.80			
139			-4.80			
140			-4.80			
143			-4.80			

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	qZ
11			-0.66
13			-0.66
16			-5.58
16			-0.43
17			-5.58
17			-0.43
19			-5.58
19			-0.43
20			-5.58
20			-0.43
22			-5.58
22			-0.43
29			-0.13
29			-0.14
31			-0.13
31			-0.14
38			-10.30
40			-10.30
41			-10.30
42			-10.30
43			-10.30
50			-9.55
51			-9.55
53			-9.55
54			-9.55
101			-5.64

102			-5.64
104			-5.64
106			-5.64
349			-5.64
351			-5.64
354			-0.23
354			-2.43
355			-0.10
356			-0.09
356			-0.09
416			-5.64
417			-5.64
418			-0.70
419			-0.70
420			-0.70
421			-10.19
422			-10.19
423			-10.19
424			-10.19
425			-10.19
428			-5.58
428			-0.43
429			-5.58
429			-0.43
430			-10.19
431			-10.19
432			-10.30
433			-9.56
434			-9.56
435			-0.51
435			-2.17
436			-0.51
436			-2.17
437			-0.51
437			-2.17
438			-0.51
438			-2.17
439			-9.55
440			-9.55
441			-0.13
441			-0.14
442			-0.13
442			-0.14
443			-0.13
443			-0.14
444			-0.13
444			-0.14
445			-10.30
446			-0.67
447			-0.67
647			-5.64
671			-0.66
673			-10.19
674			-10.19
675			-0.70
676			-10.19
678			-10.19
679			-9.24
680			-9.55
682			-10.30
683			-9.56
684			-0.67
685			-0.67
686			-10.30
687			-10.30
688			-10.19
689			-10.19
749			-0.66
750			-10.19
751			-10.19

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
103			-0.34			
106			-0.34			
107			-0.70			
110			-0.70			
111			-0.33			
114			-0.33			
118			-4.17			
118			-1.12			
122			-4.17			

122			-1.12			
126			-2.35			
129			-2.35			
153			-0.30			
156			-0.30			
171			-1.37			
174			-1.37			
185			-4.90			
188			-4.90			
192			-0.53			
195			-0.53			
198			-4.51			
199			-3.98			
201			-3.98			
202			-4.06			
205			-4.06			
208			-0.03			
208			-0.03			
211			-0.03			
211			-0.03			
215			-4.39			
217			-4.39			
218			-4.51			
231			-0.04			
235			-0.04			
241			-0.04			
245			-0.04			
251			-0.03			
255			-0.03			
261			-0.04			
265			-0.04			
271			-0.04			
275			-0.04			
280			-0.04			
284			-0.04			
290			-0.17			
294			-0.17			
300			-0.17			
304			-0.17			
310			-0.17			
314			-0.17			
320			-0.17			
324			-0.17			
330			-0.17			
334			-0.17			
340			-0.17			
344			-0.17			
348			-0.59			
351			-0.59			

ASTE: Carichi Distribuiti Uniformi

N.asta	Carichi (kN/m)		
	qX	qY	
3			-2.08
4			-2.08
6			-2.98
8			-0.02
9			-0.02
35			-4.05
36			-4.05
58			-0.05
59			-0.05
61			-4.05
61			-0.93
63			-0.63
63			-0.74
64			-0.63
64			-0.74
66			-1.96
67			-0.81
68			-0.81
70			-0.81
71			-0.81
73			-0.81
74			-0.81
75			-0.81
76			-0.81
82			-3.47
82			-0.93
83			-3.47
83			-0.93
86			-3.47
86			-0.93
87			-3.47
87			-0.93
91			-2.94
92			-2.94
94			-2.94
95			-2.94
98			-0.30
99			-0.30
110			-0.33
112			-2.82
112			-1.66

114		-0.35
116		-0.35
129		-2.79
131		-2.79
132		-2.79
140		-5.16
142		-4.78
145		-1.09
146		-1.09
148		-1.09
149		-1.09
151		-5.16
152		-4.78
154		-4.78
155		-4.78
157		-4.78
158		-4.78
162		-0.06
162		-0.07
164		-0.06
164		-0.07
165		-0.06
165		-0.07
168		-5.16
170		-5.16
171		-5.16
175		-0.34
177		-1.66
179		-0.02
180		-0.02
183		-0.04
184		-0.04
187		-0.04
188		-0.04
193		-0.04
194		-0.04
197		-0.04
198		-0.04
203		-0.03
204		-0.03
207		-0.03
208		-0.03
213		-0.04
214		-0.04
217		-0.04
218		-0.04
223		-0.04
224		-0.04
227		-0.04
228		-0.04
233		-0.03
234		-0.03
237		-0.03
238		-0.03
243		-0.16
244		-0.16
247		-0.16
248		-0.16
253		-0.15
254		-0.15
257		-0.15
258		-0.15
263		-0.15
264		-0.15
267		-0.15
268		-0.15
273		-0.15
274		-0.15
277		-0.15
278		-0.15
283		-0.15
284		-0.15
287		-0.15
288		-0.15
292		-0.15
293		-0.15
296		-0.15
297		-0.15
301		-0.67
302		-0.67
303		-0.67
304		-0.67
310		-0.01
311		-0.01
312		-0.01
313		-0.04
314		-0.93
314		-1.98
315		-1.95
315		-1.92
316		-1.94
316		-1.96
344		-0.03
345		-2.98
346		-0.33
348		-0.01
353		-2.97

357		-0.77
357		-0.90
358		-0.72
359		-4.10
360		-0.07
361		-0.10
363		-2.82
366		-1.66
367		-1.21
368		-0.04
368		-0.05
369		-0.05
371		-0.09
372		-0.09
373		-0.09
389		-0.99
390		-1.22
391		-0.97
392		-1.21
393		-0.96
394		-1.22
395		-0.97
396		-1.22
397		-0.97
398		-1.23
399		-1.32
400		-1.24
401		-1.32
403		-1.31
405		-1.33
406		-1.17
407		-1.35
409		-0.62
410		-1.23
411		-0.62
412		-0.57
418		-0.37
419		-0.37
420		-0.37
446		-3.48
447		-3.48
648		-0.35
649		-2.79
652		-0.06
652		-0.07
653		-0.34
657		-1.82
657		-1.82
659		-1.82
659		-1.82
661		-1.82
661		-1.83
663		-1.83
663		-1.67
664		-1.66
667		-2.98
669		-1.82
670		-2.10
670		-1.82
675		-0.37
677		-0.37
684		-3.48
686		-0.62
692		-4.05
693		-4.05
693		-0.93
694		-1.96
695		-0.33
699		-0.06
701		-4.62
702		-5.16
703		-4.78
704		-5.16
706		-1.98
707		-1.98
707		-1.95
708		-1.92
709		-1.92
709		-1.94
710		-1.94
711		-1.94
711		-1.94
739		-0.01
742		-0.22
743		-0.19
744		-0.19
745		-0.19
746		-0.19
747		-0.19
748		-0.17
752		-1.66
753		-2.82
753		-1.66
754		-0.35
758		-5.16

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	1.89		
2	5.76		
5	0.22		
10	0.20		
12	0.09		
27	0.68		
33	0.33		
34	0.44		
49	0.55		
60	0.95		
60	0.07		
65	2.54		
69	0.30		
72	0.29		
80	0.40		
80	0.02		
84	0.42		
84	0.11		
105	0.01		
109	0.28		
111	1.29		
134	0.12		
136	0.44		
139	0.10		
141	0.58		
161	0.07		
167	0.01		
174	2.01		
176	1.25		
176	1.59		
241	0.08		
245	0.07		
251	0.07		
255	0.07		
261	0.07		
265	0.07		
271	0.07		
275	0.07		
281	0.07		
285	0.07		
294	0.06		
300	0.25		

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
1		7.23	
1		4.90	
2		1.31	
5		0.38	
7		1.22	
10		0.18	
10		0.87	
12		0.40	
25		0.05	
27		4.49	
37		0.32	
39		2.00	
46		1.70	
47		1.88	
49		2.38	
52		2.04	
55		1.48	
60		0.53	
60		0.10	
65		0.99	
65		0.09	

69	1.49
72	1.43
80	0.04
84	0.17
84	0.05
97	2.71
100	0.09
103	0.19
105	0.17
109	1.24
111	0.31
113	1.14
115	1.41
118	0.52
121	1.61
124	1.81
128	0.03
134	0.55
136	1.86
139	0.18
139	0.69
141	3.93
144	0.16
153	2.07
156	1.40
161	0.02
167	1.73
169	2.47
174	0.71
176	0.40
178	0.72
181	0.70
181	0.08
185	0.70
191	0.70
191	0.09
195	0.70
201	0.70
201	0.10
205	0.68
211	0.70
211	0.08
215	0.70
221	0.70
221	0.09
225	0.70
231	0.84
231	0.08
235	0.68
241	0.14
241	0.35
245	0.34
251	0.34
255	0.18
255	0.34
261	0.34
265	0.14
265	0.34
271	0.34
275	0.14
275	0.34
281	0.34
285	0.17
285	0.34
294	0.34
300	1.31

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	-0.95	
	2	-2.88	
	5	-0.11	
	10	-0.10	
	12	-0.05	
	27	-1.35	
	33	-0.67	
	34	-0.22	
	49	-0.28	
	60	-0.47	
	60	-0.15	
	65	-5.07	
	69	-0.15	

72	-0.14		
80	-0.20		
80	-0.04		
84	-0.21		
84	-0.23		
105	-0.01		
109	-0.14		
111	-0.64		
134	-0.06		
136	-0.22		
139	-0.20		
141	-1.17		
161	-0.13		
167	-0.02		
174	-4.02		
176	-0.62		
176	-3.18		
241	-0.15		
245	-0.15		
251	-0.15		
255	-0.15		
261	-0.15		
265	-0.15		
271	-0.15		
275	-0.15		
281	-0.15		
285	-0.15		
294	-0.13		
300	-0.50		

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)		qZ
	qX	qY	
1		-3.61	
1		-9.80	
2		-0.66	
5		-0.19	
7		-0.61	
10		-0.09	
10		-1.75	
12		-0.79	
25		-0.02	
27		-8.99	
37		-0.16	
39		-1.00	
46		-0.85	
47		-0.94	
49		-4.76	
52		-1.02	
55		-0.74	
60		-0.27	
60		-0.20	
65		-0.50	
65		-0.19	
69		-0.75	
72		-0.72	
80		-0.08	
84		-0.08	
84		-0.09	
97		-1.36	
100		-0.04	
103		-0.10	
105		-0.08	
109		-2.47	
111		-0.16	
113		-0.57	
115		-0.71	
118		-0.26	
121		-0.80	
124		-0.91	
128		-0.01	
134		-1.10	
136		-3.73	
139		-0.09	
139		-1.38	
141		-7.87	
144		-0.08	
153		-1.03	
156		-0.70	
161		-0.01	
167		-0.87	
169		-1.23	
174		-0.36	

176		-0.20	
178		-0.36	
181		-0.35	
181		-0.17	
185		-0.35	
191		-0.35	
191		-0.17	
195		-0.35	
201		-0.35	
201		-0.19	
205		-0.34	
211		-0.35	
211		-0.17	
215		-0.35	
221		-0.35	
221		-0.19	
225		-0.35	
231		-0.42	
231		-0.16	
235		-0.34	
241		-0.07	
241		-0.70	
245		-0.68	
251		-0.68	
255		-0.09	
255		-0.68	
261		-0.68	
265		-0.07	
265		-0.68	
271		-0.68	
275		-0.07	
275		-0.68	
281		-0.68	
285		-0.09	
285		-0.68	
294		-0.68	
300		-2.61	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 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

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

Edificio Esistente
Coefficiente parziale di sicurezza dei materiali γ_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	lungn.	Piano Complanare (m)	Piano Ortogonale (m)	Xg	Yg	N°
		(base)			alt.(alt.)	h/l l/h	spress.alt. ho= ho/t	(m)	(m)	mat
					H def.b	t def.h r*h				

1	2	X		20.01	6.95	5.55	0.277	3.606	0.60	5.55	5.55	9.250	9.824	16.160	3
2	2	X		11.81	6.95	5.55	0.470	2.129	0.60	5.55	5.55	9.250	1.317	8.509	3
5	1	X		7.24	4.65	3.65	0.504	1.985	0.63	3.25	3.25	5.159	20.976	5.909	3
7	2	X		2.44	6.95	5.55	2.272	0.440	0.60	5.55	5.55	9.250	3.851	2.848	3
10	1	X		2.69	4.65	2.30	0.856	1.168	0.58	3.25	3.25	5.613	20.670	18.155	3
12	1	X		0.66	4.65	2.30	3.501	0.286	0.58	3.25	3.25	5.613	24.211	18.572	3
14	1		X	1.35	1.89	1.89	1.403	0.713	0.58						3
15	1	X		2.69	4.65	2.30	0.854	1.171	0.56	3.25	3.25	5.793	25.489	11.791	3
18	1	X		0.56	4.65	2.30	4.100	0.244	0.53	3.25	3.25	6.132	25.021	14.335	3
21	1	X		3.04	4.65	2.30	0.756	1.323	0.56	3.25	3.25	5.793	24.520	17.055	3
23	1		X	1.35	0.98	0.98	0.722	1.385	0.56						3
24	1		X	1.35	0.98	0.98	0.726	1.378	0.56						3
25	1	X		5.52	4.65	3.65	0.661	1.513	0.60	3.25	3.25	5.417	23.291	10.151	3
26	1	X		7.88	4.65	3.65	0.463	2.160	0.63	3.25	3.25	5.159	33.808	15.383	3
27	1	X		18.27	4.65	3.65	0.200	5.006	0.64	3.25	3.25	5.078	43.136	18.359	3
28	1	X		4.65	4.65	2.30	0.495	2.022	0.57	3.25	3.25	5.662	42.441	12.509	3
30	1	X		2.34	4.65	2.30	0.983	1.017	0.57	3.25	3.25	5.662	42.997	16.881	3
32	1		X	1.35	0.91	0.91	0.676	1.479	0.57						3
33	1	X		8.24	4.65	3.65	0.443	2.258	0.55	3.25	3.25	5.909	51.335	12.973	3
34	1	X		7.53	4.65	3.65	0.485	2.062	0.50	3.25	3.25	6.500	48.777	5.116	3
37	1	X		2.36	4.65	3.10	1.316	0.760	0.60	3.25	3.25	5.417	49.333	9.115	3
39	1	X		2.34	4.65	3.10	1.323	0.756	0.60	3.25	3.25	5.417	45.327	9.721	3
45	1		X	0.60	1.70	1.70	2.837	0.353	0.55						3
46	1		X	0.60	1.73	1.73	2.888	0.346	0.55						3
47	1	X		3.69	4.65	3.10	0.839	1.192	0.60	3.25	3.25	5.417	27.567	10.682	3
48	1	X		3.09	4.65	3.10	1.003	0.997	0.60	3.25	3.25	5.417	32.625	11.276	3
49	1		X	0.60	1.70	1.70	2.835	0.353	0.55						3
50	1	X		9.93	4.65	3.65	0.368	2.719	0.63	3.25	3.25	5.159	29.172	19.131	3
54	1	X		2.46	4.65	3.10	1.258	0.795	0.60	3.25	3.25	5.417	38.991	10.680	3
57	1	X		2.20	4.65	3.10	1.410	0.709	0.60	3.25	3.25	5.417	35.004	11.283	3
58	1		X	0.60	1.67	1.67	2.778	0.360	0.55						3
59	1		X	0.60	1.70	1.70	2.833	0.353	0.55						3
63	1	X		7.95	6.15	5.15	0.648	1.543	0.60	4.75	4.75	7.917	56.072	3.886	3
65	1	X		6.24	4.65	3.25	0.521	1.920	0.55	3.25	3.25	5.909	53.830	8.326	3
68	1	X		10.33	6.15	4.75	0.460	2.175	0.60	4.75	4.75	7.917	77.414	5.380	3
73	1	X		1.77	4.65	3.10	1.750	0.571	0.55	3.25	3.25	5.909	53.243	0.396	3
76	1	X		1.65	4.65	3.10	1.873	0.534	0.55	3.25	3.25	5.909	49.865	1.065	3
82	1		X	0.55	0.85	0.85	1.545	0.647	0.55						3
83	1		X	0.55	1.73	1.73	3.149	0.318	0.55						3
84	1		X	0.55	0.83	0.83	1.504	0.665	0.55						3
85	1	X		2.13	6.15	2.80	1.313	0.761	0.60	4.75	4.75	7.917	57.123	8.814	3
89	1	X		2.33	6.15	2.80	1.200	0.834	0.60	4.75	4.75	7.917	58.089	13.345	3
93	0		X	1.00	2.40	2.40	2.401	0.416	0.60						3
94	1		X	2.35	2.40	2.40	1.022	0.979	0.60						3
95	1	X		2.95	4.65	2.30	0.779	1.284	0.56	3.25	3.25	5.793	26.557	6.013	3
98	1	X		1.13	4.65	2.30	2.030	0.493	0.56	3.25	3.25	5.793	25.894	9.596	3
101	1		X	1.35	1.60	1.60	1.186	0.843	0.56						3
102	1	X		5.67	4.65	3.65	0.644	1.553	0.60	3.25	3.25	5.417	24.006	4.277	3
105	1	X		0.75	4.65	2.30	3.067	0.326	0.63	3.25	3.25	5.159	20.509	10.185	3
108	1	X		1.86	4.65	2.30	1.237	0.809	0.63	3.25	3.25	5.159	20.182	13.172	3
110	1	X		2.28	4.65	2.30	1.009	0.991	0.63	3.25	3.25	5.159	19.773	16.920	3
112	1		X	1.35	1.70	1.70	1.259	0.794	0.63						3
113	1		X	1.35	1.70	1.70	1.259	0.794	0.63						3
114	2	X		4.92	3.30	3.30	0.671	1.491	0.58	1.90	1.90	3.282	22.094	18.323	3
116	2	X		8.58	3.30	3.30	0.385	2.599	0.63	1.90	1.90	3.016	20.117	13.772	3
118	2	X		2.17	3.30	2.40	1.104	0.906	0.60	1.90	1.90	3.167	21.311	9.906	3
120	2	X		1.97	3.30	2.40	1.219	0.820	0.60	1.90	1.90	3.167	25.055	10.369	3
122	2		X	0.90	1.70	1.70	1.890	0.529	0.60						3
123	2	X		0.60	3.30	2.40	4.000	0.250	0.59	1.90	1.90	3.242	26.323	10.536	3
126	2	X		1.91	3.30	2.40	1.259	0.795	0.60	1.90	1.90	3.167	28.454	10.786	3
129	2	X		2.77	3.30	2.40	0.867	1.154	0.60	1.90	1.90	3.167	32.465	11.257	3
131	2		X	0.90	0.90	0.90	1.000	1.000	0.60						3
132	2		X	0.90	1.70	1.70	1.890	0.529	0.60						3
133	2	X		6.88	3.30	2.20	0.320	3.126	0.56	1.90	1.90	3.387	25.168	13.535	3
135	2	X		0.68	3.30	2.20	3.235	0.309	0.56	3.30	3.30	5.882	24.306	18.216	3
138	2		X	1.10	0.98	0.98	0.890	1.124	0.56						3
139	2	X		1.63	3.30	2.20	1.346	0.743	0.63	3.30	3.30	5.238	25.056	18.646	3
141	2	X		6.59	3.30	2.20	0.334	2.995	0.63	1.90	1.90	3.016	30.829	19.326	3
143	2		X	1.10	1.70	1.70	1.546	0.647	0.63						3
144	2	X		1.81	3.30	2.20	1.215	0.823	0.64	1.90	1.90	2.969	51.531	17.103	3
146	2	X		14.82	3.30	2.20	0.148	6.735	0.64	1.90	1.90	2.969	41.428	18.615	3
148	2		X	1.10	1.90	1.90	1.728	0.579	0.64						3
149	2	X		6.53	3.30	2.20	0.337	2.967	0.63	3.30	3.30	5.238	33.873	14.661	3
152	2	X		0.63	3.30	2.20	3.492	0.286	0.42	1.90	1.90	4.492	33.474	19.098	3
155	2		X	1.10	0.98	0.98	0.891	1.122	0.63						3
159	2	X		2.46	3.30	2.40	0.974	1.027	0.60	1.90	1.90	3.167	38.991	10.680	3
162	2	X		1.95	3.30	2.40	1.232	0.812	0.60	3.30	3.30	5.500	35.128	11.264	3
165	2		X	0.90	1.67	1.67	1.852	0.540	0.60						3
166	2		X	0.90	1.70	1.70	1.889	0.529	0.60						3
167	2	X		6.70	3.30	2.20	0.328	3.046	0.57	1.90	1.90	3.310	42.531	13.221	3
169	2	X		0.61	3.30	2.20	3.618	0.276	0.57	1.90	1.90	3.310	43.106	17.739	3
172	2		X	1.10	0.90	0.90	0.818	1.222	0.57						3
173	2	X		2.62	3.30	2.40	0.918	1.090	0.60	1.90	1.90	3.167	49.461	9.096	3
175	2	X		2.34	3.30	2.40	1.024	0.976	0.60	1.90	1.90	3.167	45.327	9.721	3
178	2		X	0.90	1.70	1.70	1.891	0.529	0.60						3
179	2		X	0.90	1.75	1.75	1.946	0.514	0.60						3
180	2	X		8.22	3.30	3.30	0.401	2.491	0.55	1.90	1.90	3.455	51.275	12.684	3
182	2	X		7.24	3.30	3.30	0.456	2.195	0.63	1.90	1.90	3.016	20.976	5.909	3
184	1	X		1.44	6.15	4.75	3.292	0.304	0.30	4.75	4.75	15.833	57.005	3.404	3
187	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.30	4.75	4.75	15.833	60.687	2.818	3
191	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.30	4.75	4.75	15.833	58.219	3.212	3
195	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30						3
196	1		X	1.10	2.20	2.20	1.999	0.500	0.30						3
197	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.30	4.75	4.75	15.833	63.749	2.330	3
201	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.30	4.75	4.75	15.833	61.280	2.724	3
205	0		X	2.45	2.20	2.20									

206	1		X	1.10	2.20	2.20	2.000	0.500	0.30							3
207	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.30	4.75	4.75	15.833	66.809	1.842		3
211	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.26	4.75	4.75	18.482	64.360	2.222		3
215	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
216	1		X	1.10	2.20	2.20	2.000	0.500	0.30							3
217	1	X		0.30	6.15	2.60	8.638	0.116	0.30	4.75	4.75	15.833	69.871	1.354		3
221	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.30	4.75	4.75	15.833	67.403	1.748		3
225	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
226	1		X	1.10	2.20	2.20	1.999	0.500	0.30							3
227	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.30	4.75	4.75	15.833	72.933	0.866		3
231	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.30	4.75	4.75	15.833	70.464	1.259		3
235	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.113	0.30							3
236	1		X	1.10	2.20	2.20	2.001	0.500	0.30							3
237	1	X		0.59	6.15	2.60	4.384	0.228	0.30	4.75	4.75	15.833	76.138	0.355		3
241	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.26	4.75	4.75	18.482	73.546	0.766		3
245	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
246	1		X	1.10	2.20	2.20	2.000	0.500	0.30							3
247	1	X		0.32	6.15	2.60	8.150	0.123	0.30	4.75	4.75	15.833	60.242	14.033		3
251	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	62.681	13.493		3
255	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
256	1		X	1.10	2.20	2.20	2.000	0.500	0.30							3
257	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	65.707	12.823		3
261	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	63.291	13.358		3
265	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
266	1		X	1.10	2.20	2.20	2.000	0.500	0.30							3
267	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	68.734	12.153		3
271	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	66.318	12.688		3
275	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
276	1		X	1.10	2.20	2.20	2.000	0.500	0.30							3
277	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	71.761	11.482		3
281	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	69.345	12.018		3
285	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
286	1		X	1.10	2.20	2.20	1.999	0.500	0.30							3
287	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	74.787	10.812		3
291	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	72.371	11.347		3
295	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
296	1		X	1.10	2.20	2.20	2.000	0.500	0.30							3
301	1	X		0.30	6.15	2.60	8.667	0.115	0.28	4.75	4.75	17.273	75.399	10.677		3
305	0		X	2.45	2.20	2.20	0.898	1.114	0.30							3
306	1		X	1.10	2.20	2.20	2.000	0.500	0.30							3
307	1	X		4.48	4.65	2.30	0.514	1.946	0.60	3.25	3.25	5.417	56.135	14.910		3
313	1		X	1.35	1.76	1.76	1.304	0.767	0.60							3

12. DATI GEOMETRICI ELEMENTI IN C.A.

N.	p.no	C/R	T/Z	lungn. l(base)	Piano Complanare (m)				Piano Ortogonale (m)			Xg (m)	Yg (m)	N° mat
					alt.	alt.	h/l	l/h	spess.	alt.	h/t			
					H	def.h			t	def.h				
314	1		X	1.50	3.17	3.17	2.113	0.473	0.25					7
315	1		X	1.50	3.17	3.17	2.113	0.473	0.25					7
316	1		X	1.50	3.17	3.17	2.113	0.473	0.25					7
317	1		X	1.50	3.23	3.23	2.152	0.465	0.25					7
318	2		X	1.50	3.17	3.17	2.113	0.473	0.25					7
319	2		X	1.50	3.17	3.17	2.113	0.473	0.25					7
320	2		X	1.50	3.17	3.17	2.113	0.473	0.25					7
321	2		X	1.50	3.23	3.23	2.152	0.465	0.25					7
322	1		X	1.00	11.11	11.11	11.112	0.090	0.30					8
323	1		X	1.00	10.93	10.93	10.926	0.092	0.30					8
324	1		X	1.00	10.37	10.37	10.370	0.096	0.30					8
325	0		X	1.60	3.17	3.16	1.978	0.506	0.50					1
326	0		X	1.60	3.17	3.17	1.981	0.505	0.50					1
327	0		X	1.60	3.17	3.17	1.981	0.505	0.50					1
328	0		X	1.60	3.17	3.17	1.981	0.505	0.50					1
329	0		X	1.60	3.23	3.23	2.017	0.496	0.50					1
330	1	X		1.50	3.45	3.45	2.300	0.435	0.60	3.45	5.750	8.509	2.772	7
331	1	X		1.50	3.45	3.45	2.300	0.435	0.60	3.45	5.750	11.668	3.026	7
332	1	X		1.50	3.45	3.45	2.300	0.435	0.60	3.45	5.750	14.828	3.281	7
333	1	X		1.50	3.45	3.45	2.300	0.435	0.60	3.45	5.750	17.988	3.535	7
334	1	X		1.50	3.45	3.45	2.300	0.435	0.60	3.45	5.750	5.354	2.518	7
335	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	63.012	13.543	8
336	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	66.038	12.873	8
337	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	69.065	12.202	8
338	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	72.093	11.532	8
339	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	75.118	10.862	8
340	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	73.223	0.667	8
341	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	70.162	1.155	8
342	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	67.100	1.643	8
343	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	64.039	2.131	8
344	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	60.978	2.620	8
345	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	57.867	3.115	8
346	1	X		0.60	6.15	6.15	10.250	0.098	0.35	6.15	17.571	59.901	14.039	8
347	2	X		1.50	3.50	3.50	2.333	0.429	0.60	3.50	5.833	5.354	2.518	7
348	2	X		1.50	3.50	3.50	2.333	0.429	0.60	3.50	5.833	8.509	2.772	7
349	2	X		1.50	3.50	3.50	2.333	0.429	0.60	3.50	5.833	11.668	3.026	7
350	2	X		1.50	3.50	3.50	2.333	0.429	0.60	3.50	5.833	14.828	3.281	7
351	2	X		1.50	3.50	3.50	2.333	0.429	0.60	3.50	5.833	17.988	3.535	7
460	0		X	1.00	0.30	0.31	0.305	3.279	0.50					1
468	0		X	1.00	1.89	1.89	1.894	0.528	0.50					1
472	0		X	1.00	0.98	0.98	0.975	1.026	0.50					1
475	0		X	1.00	0.98	0.98	0.980	1.020	0.50					1
484	0		X	1.00	0.91	0.91	0.912	1.096	0.50					1
491	0		X	1.00	1.70	1.70	1.702	0.588	0.50					1
494	0		X	1.00	1.73	1.73	1.732	0.577	0.50					1
498	0		X	1.00	1.70	1.70	1.701	0.588	0.50					1

503	0	X	1.00	1.67	1.67	1.667	0.600	0.50	1
505	0	X	1.00	1.70	1.70	1.700	0.588	0.50	1
512	0	X	1.00	0.27	0.27	0.267	3.745	0.50	1
516	0	X	1.00	0.57	0.57	0.571	1.751	0.50	1
519	0	X	1.00	1.73	1.73	1.732	0.577	0.50	1
522	0	X	1.00	0.83	0.83	0.827	1.209	0.50	1
527	0	X	1.00	2.40	2.40	2.401	0.416	0.50	1
531	0	X	1.00	1.60	1.60	1.601	0.625	0.50	1
539	0	X	1.00	1.70	1.70	1.700	0.588	0.50	1
542	0	X	1.00	1.70	1.70	1.700	0.588	0.50	1
548	0	X	1.00	2.20	2.20	2.199	0.455	0.50	1
553	0	X	1.00	2.20	2.20	2.200	0.455	0.50	1
558	0	X	1.00	2.20	2.20	2.200	0.455	0.50	1
563	0	X	1.00	2.20	2.20	2.199	0.455	0.50	1
568	0	X	1.00	2.20	2.20	2.201	0.454	0.50	1
573	0	X	1.00	2.20	2.20	2.200	0.455	0.50	1
578	0	X	1.00	2.20	2.20	2.200	0.455	0.50	1
584	0	X	1.00	2.20	2.20	2.200	0.455	0.50	1
589	0	X	1.00	2.20	2.20	2.200	0.455	0.50	1
594	0	X	1.00	2.20	2.20	2.199	0.455	0.50	1
599	0	X	1.00	2.20	2.20	2.200	0.455	0.50	1
604	0	X	1.00	2.20	2.20	2.200	0.455	0.50	1
609	0	X	1.00	1.76	1.76	1.760	0.568	0.50	1
611	1	X	1.50	0.30	0.30	0.200	5.000	0.25	7
612	1	X	1.50	3.17	3.16	2.110	0.474	0.25	7
614	0	X	1.00	0.18	0.17	0.175	5.714	0.50	1
615	0	X	1.00	0.18	0.17	0.175	5.714	0.50	1
617	0	X	1.00	0.17	0.17	0.174	5.747	0.50	1
618	0	X	1.00	0.17	0.17	0.175	5.714	0.50	1
620	0	X	1.00	0.18	0.17	0.175	5.714	0.50	1
621	0	X	1.00	0.18	0.17	0.175	5.714	0.50	1
623	0	X	1.00	0.18	0.17	0.175	5.714	0.50	1
624	0	X	1.00	0.18	0.17	0.175	5.714	0.50	1
626	0	X	1.00	0.17	0.17	0.174	5.747	0.50	1
627	0	X	1.00	0.18	0.17	0.175	5.714	0.50	1
629	0	X	1.00	0.17	0.17	0.169	5.917	0.50	1
630	0	X	1.00	0.17	0.17	0.173	5.780	0.50	1
632	0	X	1.00	0.17	0.17	0.168	5.952	0.50	1
633	0	X	1.00	0.13	0.13	0.133	7.519	0.50	1
635	0	X	1.00	0.17	0.17	0.168	5.952	0.50	1
636	0	X	1.00	0.13	0.13	0.132	7.576	0.50	1
638	0	X	1.00	0.17	0.17	0.172	5.814	0.50	1
639	0	X	1.00	0.17	0.17	0.170	5.882	0.50	1
641	0	X	1.00	0.17	0.17	0.168	5.952	0.50	1
642	0	X	1.00	0.13	0.13	0.133	7.519	0.50	1
644	0	X	1.00	0.17	0.17	0.174	5.747	0.50	1
645	0	X	1.00	0.18	0.18	0.183	5.464	0.50	1
647	0	X	1.00	0.18	0.18	0.177	5.650	0.50	1
648	0	X	1.00	0.18	0.18	0.179	5.587	0.50	1
649	2	X	1.10	0.30	0.30	0.274	3.654	0.50	7
650	2	X	1.10	0.30	0.30	0.275	3.642	0.50	7
651	2	X	1.10	0.30	0.30	0.272	3.679	0.50	7
652	2	X	1.10	0.30	0.30	0.270	3.704	0.50	7
653	2	X	1.10	0.30	0.30	0.275	3.642	0.50	7
663	2	X	1.10	0.75	0.75	0.682	1.467	0.50	7
664	2	X	1.10	0.75	0.75	0.682	1.467	0.50	7
665	2	X	1.10	12.98	12.98	11.796	0.085	0.50	7
666	2	X	1.10	0.75	0.75	0.681	1.469	0.50	7
667	2	X	1.10	13.33	13.33	12.115	0.083	0.50	7
668	2	X	1.10	0.75	0.75	0.682	1.467	0.50	7
669	2	X	1.10	13.68	13.68	12.433	0.080	0.50	7
670	2	X	1.10	0.75	0.75	0.681	1.469	0.50	7
671	2	X	1.10	14.03	14.03	12.751	0.078	0.50	7
676	2	X	1.50	0.05	0.05	0.033	30.000	0.25	7
677	2	X	1.10	0.45	0.45	0.408	2.450	0.50	7
678	2	X	1.10	12.18	12.18	11.069	0.090	0.50	7
714	1	X	1.00	0.15	0.15	0.154	6.494	0.30	8
715	1	X	1.00	10.96	10.96	10.957	0.091	0.30	8
716	1	X	1.00	0.15	0.16	0.155	6.452	0.30	8
717	1	X	1.00	10.59	10.59	10.586	0.094	0.30	8
718	1	X	1.00	0.15	0.16	0.155	6.452	0.30	8
719	1	X	1.00	10.40	10.40	10.400	0.096	0.30	8
746	2	X	1.50	0.25	0.25	0.167	6.000	0.25	7
747	2	X	1.50	3.17	3.16	2.110	0.474	0.25	7

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:

$$M_u = (l^2 t \sigma_o / 2) (1 - \sigma_o / 0.85 f_{cd}), \text{ dove:}$$

M_u = momento corrispondente al collasso per pressoflessione;

l = larghezza complessiva della parete (inclusiva della zona tesa);

t = spessore della zona compressa della parete;

σ_o = tensione normale media, riferita all'area totale della sezione ($= P / It$, 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, γ_M deve essere moltiplicato per il Fattore di Confidenza F_C (**§8.5.4, §C.8.7.1.5, 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 γ_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**: $f_d = f_m / \gamma_M / F_C$.

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 $0.4 f_{hd} * ht$ (**§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; 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

p = σ_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})

$\gamma_M * F_C$ = prodotto del coefficiente parziale di sicurezza dei materiali γ_M per il fattore di confidenza (γ_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: $N_u = 0.85 f_d * l * t$. 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 ≥ 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 DEGLI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO: VERIFICA A PRESSOFLESSIONE

(D.M.14.1.2008 (NTC08), §4.1.2.1)

In strutture miste, gli elementi in c.a. (pareti e/o travi) possono essere soggetti a verifica di resistenza, in particolare nel caso in cui siano considerati collaboranti con gli elementi murari sotto azioni orizzontali. La legge di comportamento del calcestruzzo è di tipo parabolico-rettangolare (§4.1.2.1.2.2, Fig. 4.1.1(a)), mentre per l'acciaio si adotta la legge elastica-perfettamente plastica (§4.1.2.1.2.3, Fig. 4.1.2(b)). La deformazione ultima dell'acciaio, teoricamente indefinita, viene fissata dal valore scelto in input: la deformazione ϵ_{uk} dell'acciaio di classe C vale 0.075 (75 per mille); seguendo quanto indicato in EC2 (§3.2.7(2)), la massima deformazione di progetto dell'acciaio può essere assunta pari a: $\epsilon_{ud} = 0.9 \epsilon_{uk} = 0.0675$ (67.5 per mille) (le verifiche a stato limite ultimo del c.a. vengono spesso eseguite adottando come deformazione ultima 10 per mille; i momenti resistenti, tuttavia, non si modificano significativamente in dipendenza dalla deformazione ultima scelta). I valori di resistenza, i coefficienti parziali di sicurezza e i fattori di confidenza per edifici esistenti, sia per l'acciaio sia per il calcestruzzo, sono specificati nei dati sui materiali e nei parametri di calcolo.

Per gli elementi verticali (**pareti e pilastri**) viene eseguita la verifica a pressoflessione deviata, tenendo conto delle sollecitazioni flessionali in entrambi i piani locali xy e xz. Le verifiche vengono eseguite nelle sezioni di estremità della luce deformabile.

La sezione è armata secondo i dati specificati in input. Nel caso di strutture esistenti, saranno stati inseriti i valori di armatura stimati o rilevati; nel caso di strutture nuove, le armature progettate. Per i nuovi elementi in c.a. il rispetto delle armature minime di regolamento e delle eventuali condizioni sulle gerarchie delle resistenze, secondo le indicazioni normative, deve essere assicurato a priori. PCM esegue le verifiche di sicurezza utilizzando le armature in input e le sollecitazioni derivanti dal calcolo, indipendentemente dai controlli sulla conformità alla Normativa delle armature adottate.

La verifica a pressoflessione deviata viene svolta costruendo separatamente i domini di resistenza nei due piani di flessione tra loro ortogonali xy (cui corrisponde il momento M_z) e xz (cui corrisponde M_y), e calcolando in ognuno dei due casi il momento resistente M_{Rd} in base allo sforzo normale N. Nel caso in cui la sezione giunga a rottura per dilatazione dell'acciaio, il momento resistente viene identificato con il momento di snervamento (generalmente di poco inferiore al momento ultimo), momento a cui corrisponde la prima plasticizzazione dell'armatura; negli altri campi di comportamento (rottura per compressione del calcestruzzo) il momento resistente coincide con il momento ultimo.

Per edifici esistenti, per la costruzione del dominio di resistenza nei campi a rottura fragile (crisi per compressione del calcestruzzo), diversamente dai campi a rottura duttile, le resistenze di calcolo (ottenute dai valori medi divisi per il fattore di confidenza) vengono ridotte applicando i coefficienti parziali di sicurezza γ_C e γ_S , conformemente a quanto indicato in Normativa (§C8.7.2.4, §C8.7.2.5). Nel caso degli edifici nuovi, le resistenze di progetto sono calcolate con riferimento alle formulazioni di Normativa (§4.1.2.1.1.1, §4.1.2.1.1.3) applicando sempre i coefficienti parziali di sicurezza γ_C e γ_S .

Calcolati M_{Ryd} e M_{Rzd} , la verifica di sicurezza della sezione viene condotta con la formulazione (4.1.10) (§4.1.2.1.2.4):

$$(M_y / M_{Ryd})^\alpha + (M_z / M_{Rzd})^\alpha \leq 1$$

adottando il criterio di resistenza di Bresler. Secondo tale criterio: $\alpha = \log(0.5) / \log \beta$, dove β risulta funzione dello sforzo normale, della percentuale di armatura della sezione e delle caratteristiche meccaniche dei materiali. Definita la percentuale meccanica delle armature della sezione ω e lo sforzo assiale normalizzato v come:

$$\omega = A_{s,tot} \cdot f_{yd} / (b \cdot h \cdot f_{cd}), \quad v = P / (0.85 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd})$$

il valore di β viene calcolato mediante la seguente relazione:

$$\beta(v, \omega) = \max \{ 0.5 + 0.5 / (1 + \omega) \cdot |v - 0.4|; 0.5 + 0.05 \cdot (1.4 - \omega) \}$$

da cui si ricava infine α . Seguendo le indicazioni di Bresler (secondo cui α deve essere compreso fra 1.15 e 1.55) e di altri Autori (Gherzi, che propone un valore invariante: $\alpha = 1.5$, sia per sforzi normali di compressione che di trazione), PCM controlla in ogni caso che α sia ≥ 1 (valore cautelativo indicato anche in §4.1.2.1.2.4) e non superiore a 1.5.

La quantità $[(M_y / M_{Ryd})^\alpha + (M_z / M_{Rzd})^\alpha]$ assume valori ≤ 1 quando la verifica è soddisfatta: il reciproco può essere rivisto come coefficiente di sicurezza nella forma tradizionale (verifica soddisfatta quando il coefficiente è ≥ 1), e tale è il valore riportato da PCM nella tabella dei risultati.

Per gli elementi orizzontali (**travi in elevazione e di fondazione**) viene eseguita la verifica a pressoflessione semplice ($M = M_y$) nel piano locale xz, costruendo il dominio di resistenza N-M in base ai dati specificati in input. Le verifiche vengono eseguite nelle sezioni di estremità della luce deformabile (per eseguire verifiche di resistenza in mezzera o in altre sezioni intermedie poste lungo la luce della trave, è necessario che in fase di modellazione l'elemento sia stato suddiviso in più tratti inserendo nodi aggiuntivi in corrispondenza delle sezioni intermedie considerate; in tal modo tutte le verifiche sono comunque ricondotte alle estremità di ogni singolo tratto di trave). Il coefficiente di sicurezza è direttamente esprimibile dalla relazione: (M_{Rd} / M).

Per quanto riguarda le travi di fondazione, è necessario che esse permangano in fase elastica (§7.2.5). Per ogni sollecitazione di progetto, PCM identifica il corrispondente punto nel dominio di resistenza (generalmente, per le travi di fondazione lo sforzo normale è nullo e la verifica viene quindi svolta a flessione semplice; il punto di sollecitazione si trova in tal caso lungo l'asse $N=0$ nel dominio N-M); per tale sollecitazione vengono calcolate le massime deformazioni del calcestruzzo (ϵ_c) e dell'acciaio (ϵ_s). Affinché la trave resti in campo elastico, deve quindi essere: $\epsilon_c \leq \epsilon_{c2}$, $\epsilon_s \leq \epsilon_{sy}$ (in tal modo, il materiale non entra nel tratto orizzontale corrispondente al campo perfettamente plastico). E' quindi possibile definire i due corrispondenti coefficienti di sicurezza: ($\epsilon_{c2} / \epsilon_c$) e ($\epsilon_{sy} / \epsilon_s$); il minimo fra i due è assunto come coefficiente di sicurezza della trave di fondazione. In corrispondenza di SLV, la verifica di sicurezza delle travi di fondazione soddisfa la richiesta di verifica a SLU di tipo strutturale (STR) (§6.4.2.1).

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 cemento armato:

N. = numero progressivo dell'elemento

Tip. = tipologia: parete (C), pilastro (R), trave in elevazione (T), trave di fondazione (Z)

fcd = resistenza a compressione di progetto. I valori sono i seguenti:

Edifici nuovi: Calcestruzzo: $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_C$, Acciaio: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S$;

Edifici esistenti: Calcestruzzo: $f_{cd} = f_{cm} / F_C$, Acciaio: $f_{yd} = f_{ym} / F_C$ (/ γ_C) (ai fini del calcolo del momento ultimo nei campi fragili, le resistenze sono ridotte dividendo anche per γ_C e γ_S)

P = forza assiale positiva se di compressione

Nu = sforzo normale ultimo per compressione semplice: $N_u = f_{cd} \cdot I_t$

Nlim, pfl = sforzo normale limite per sollecitazioni di pressoflessione: per verifiche statiche, $N_{lim} = N_u$

My = momento di calcolo per flessione nel piano locale xz (intorno all'asse y). Per elementi orizzontali, è possibile che l'armatura non sia simmetrica, ed il momento di calcolo è riportato col segno, positivo o negativo secondo le convenzioni di PCM. Nella sezione iniziale (i o i') il segno è concorde con la consueta convenzione ingegneristica (+ = tende le fibre inferiori); nella sezione finale il segno è discorde (+ = tende le fibre superiori). Al momento ultimo corrispondente viene attribuito stesso segno del momento di calcolo

Muy = momento resistente per pressoflessione semplice nel piano locale xz (intorno all'asse y)

Mz = momento di calcolo per flessione nel piano locale xy (intorno all'asse z); per il segno del momento valgono considerazioni analoghe a My

Muz = momento resistente per pressoflessione semplice nel piano locale xy (intorno all'asse y)

ε_c, ε_{c2} = per travi di fondazione: deformazione massima (contrazione) del calcestruzzo e deformazione corrispondente all'inizio del tratto plastico nel diagramma parabolico-rettangolare (Fig. 4.1.1(a))

ε_s, ε_{sy} = per travi di fondazione: deformazione massima (dilatazione) dell'acciaio e deformazione di snervamento, corrispondente all'inizio del tratto plastico nel diagramma elastico-perfettamente plastico (Fig. 4.1.2(b))

C.Sic. = coefficiente di sicurezza. Per elementi verticali è pari al reciproco della formula (4.1.10) di combinazione dei momenti nei due piani di flessione; per travi in elevazione è dato dal rapporto M_u / M ; per travi di fondazione, dal valore minimo fra i due rapporti di deformazione ($\epsilon_{c2} / \epsilon_c$) e ($\epsilon_{sy} / \epsilon_s$). Nel caso di elementi verticali soggetti a compressione semplice, il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto (N_u / P)

13. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (§4.5.6, §7.8.2.2.1, §7.8.2.2.4) [SLV] - C.Sic: 1.233 (CCC ID 9) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	Sez.	P (kN)	p (N/mm ²)	f _k / f _m (N/mm ²)	γ _m FC	f _d (N/mm ²)	N _u (kN)	M _u (kN m)	M (kN m)	C.Sic.	ID CCC
1	e	B	2581.86	0.215	1.110	2.40	0.463	4720.09	11702.43	-1769.71	6.613	30
2	e	B	1424.91	0.201	1.110	2.40	0.463	2786.63	4113.04	248.25	>> 1	30
5	e	B	990.31	0.217	0.740	2.40	0.308	1196.07	617.07	-88.31	6.988	32
5	e	S	643.82	0.141	0.740	2.40	0.308	1196.07	1076.70	-26.71	>> 1	32
7	e	B	375.06	0.256	1.110	2.40	0.463	576.24	159.95	9.09	>> 1	43
10	e	B	344.22	0.221	0.740	2.40	0.308	407.74	72.05	-16.03	4.494	29
10	e	S	269.80	0.173	0.740	2.40	0.308	407.74	122.63	4.80	>> 1	29
12	e	B	90.16	0.237	0.740	2.40	0.308	99.70	2.83	1.16	2.442	31
12	e	S	71.95	0.189	0.740	2.40	0.308	99.70	6.58	0.93	7.073	31
15	e	B	375.96	0.249	0.740	2.40	0.308	395.95	25.56	7.73	3.306	30
15	e	S	303.69	0.201	0.740	2.40	0.308	395.95	95.28	4.08	>> 1	30
21	e	B	418.86	0.245	0.740	2.40	0.308	447.26	40.46	-29.37	1.377	32
21	e	S	337.23	0.198	0.740	2.40	0.308	447.26	126.19	-12.55	>> 1	32
25	e	B	670.00	0.202	0.740	2.40	0.308	868.65	423.20	14.03	>> 1	43
25	e	S	418.34	0.126	0.740	2.40	0.308	868.65	598.99	20.56	>> 1	43
26	e	B	991.50	0.200	0.740	2.40	0.308	1301.75	931.52	-174.21	5.347	32
26	e	S	614.42	0.124	0.740	2.40	0.308	1301.75	1278.85	40.13	>> 1	32
27	e	B	2002.12	0.171	0.740	2.40	0.308	3064.82	6342.39	-315.08	>> 1	43
27	e	S	1114.29	0.095	0.740	2.40	0.308	3064.82	6478.91	453.98	>> 1	43
28	e	B	779.56	0.292	1.110	2.40	0.463	1049.29	465.91	175.74	2.651	32
28	e	S	651.86	0.244	1.110	2.40	0.463	1049.29	574.04	-57.08	>> 1	32
30	e	B	277.88	0.207	0.740	2.40	0.308	351.87	68.34	20.44	3.343	44
30	e	S	213.66	0.159	0.740	2.40	0.308	351.87	98.15	12.85	7.638	44
33	e	B	1000.30	0.221	0.740	2.40	0.308	1187.76	650.44	150.68	4.317	32
33	e	S	656.23	0.145	0.740	2.40	0.308	1187.76	1209.91	-55.24	>> 1	32
37	e	B	354.03	0.250	0.740	2.40	0.308	370.48	18.52	-5.48	3.379	29
37	e	S	262.87	0.186	0.740	2.40	0.308	370.48	89.94	-0.81	>> 1	29
39	e	B	481.80	0.343	1.110	2.40	0.463	552.66	72.36	21.26	3.404	30
39	e	S	391.18	0.278	1.110	2.40	0.463	552.66	133.90	7.39	>> 1	30
47	e	B	482.24	0.218	0.740	2.40	0.308	580.88	151.25	5.00	>> 1	43
47	e	S	339.33	0.153	0.740	2.40	0.308	580.88	260.62	12.59	>> 1	43
48	e	B	436.61	0.235	0.740	2.40	0.308	486.22	68.87	14.51	4.746	31
48	e	S	316.99	0.171	0.740	2.40	0.308	486.22	170.57	7.72	>> 1	31
50	e	B	1185.52	0.190	0.740	2.40	0.308	1638.74	1627.08	182.71	8.905	31
50	e	S	710.82	0.114	0.740	2.40	0.308	1638.74	1997.38	-57.24	>> 1	31
54	e	B	445.79	0.301	1.110	2.40	0.463	581.43	128.18	-24.87	5.154	29
54	e	S	350.43	0.237	1.110	2.40	0.463	581.43	171.60	-4.52	>> 1	29
57	e	B	305.48	0.232	0.740	2.40	0.308	345.79	39.16	5.05	7.754	31
57	e	S	220.41	0.167	0.740	2.40	0.308	345.79	87.87	4.26	>> 1	31
63	e	B	745.39	0.156	0.740	2.40	0.308	1249.51	1194.80	-265.39	4.502	30
63	e	S	234.71	0.049	0.740	2.40	0.308	1249.51	757.34	40.17	>> 1	30
65	e	B	678.13	0.198	0.740	2.40	0.308	899.61	520.98	257.67	2.022	30
65	e	S	446.09	0.130	0.740	2.40	0.308	899.61	701.76	-108.30	6.480	30
68	e	B	900.68	0.145	1.110	2.40	0.463	2437.06	2933.31	-84.52	>> 1	42
68	e	S	288.22	0.046	1.110	2.40	0.463	2437.06	1312.85	-250.66	5.238	42
73	e	B	179.60	0.184	0.740	2.40	0.308	255.28	47.15	-20.70	2.278	29
73	e	S	116.81	0.120	0.740	2.40	0.308	255.28	56.11	-8.16	6.876	29
76	e	B	150.77	0.166	1.110	2.40	0.463	357.84	72.20	-58.53	1.233	9
76	e	S	92.09	0.101	1.110	2.40	0.463	357.84	56.59	-24.43	2.317	9
85	e	B	280.09	0.219	0.740	2.40	0.308	335.26	49.13	-24.17	2.033	30
85	e	S	205.60	0.161	0.740	2.40	0.308	335.26	84.76	-13.10	6.470	30
89	e	B	301.80	0.216	0.740	2.40	0.308	367.02	62.59	27.41	2.283	32
89	e	S	220.25	0.157	0.740	2.40	0.308	367.02	102.79	8.26	>> 1	32
95	e	B	240.48	0.145	0.740	2.40	0.308	434.18	158.40	-23.10	6.857	44
95	e	S	161.23	0.097	0.740	2.40	0.308	434.18	149.65	-18.52	8.081	44
98	e	B	156.09	0.246	0.740	2.40	0.308	166.58	5.57	-2.39	2.331	32
98	e	S	125.68	0.198	0.740	2.40	0.308	166.58	17.48	-2.66	6.572	32
102	e	B	735.21	0.216	0.740	2.40	0.308	891.14	364.51	3.69	>> 1	43
102	e	S	477.08	0.140	0.740	2.40	0.308	891.14	628.10	20.14	>> 1	43
105	e	B	117.25	0.248	0.740	2.40	0.308	123.83	2.34	-1.15	2.033	32
105	e	S	94.63	0.200	0.740	2.40	0.308	123.83	8.37	-1.25	6.695	32
108	e	B	398.95	0.340	1.110	2.40	0.463	460.66	49.70	-23.02	2.159	32
108	e	S	342.90	0.293	1.110	2.40	0.463	460.66	81.52	-12.70	6.419	32
110	e	B	218.84	0.152	0.740	2.40	0.308	376.46	104.45	-16.07	6.500	44
110	e	S	150.12	0.105	0.740	2.40	0.308	376.46	102.89	-16.27	6.324	44
114	e	B	431.69	0.152	0.740	2.40	0.308	746.59	447.92	-14.72	>> 1	29
116	e	B	278.99	0.052	1.110	2.40	0.463	2124.25	1039.31	141.79	7.330	30
118	e	B	264.52	0.203	0.740	2.40	0.308	341.86	65.05	3.75	>> 1	31
120	e	B	136.24	0.115	0.740	2.40	0.308	309.63	75.11	3.21	>> 1	31

123	e	B	40.53	0.115	0.740	2.40	0.308	92.15	6.81	0.25	>> 1	32
126	e	B	124.86	0.109	0.740	2.40	0.308	299.88	69.48	3.14	>> 1	31
129	e	B	143.14	0.086	0.740	2.40	0.308	435.43	133.03	5.41	>> 1	31
133	e	B	456.64	0.118	0.740	2.40	0.308	1011.26	861.27	81.99	>> 1	30
135	e	B	52.14	0.137	0.740	2.40	0.308	99.98	8.48	2.14	3.964	30
139	e	B	140.58	0.136	0.740	2.40	0.308	269.96	55.08	-3.93	>> 1	29
141	e	B	492.87	0.119	0.740	2.40	0.308	1087.93	888.14	-23.10	>> 1	29
144	e	B	123.27	0.106	0.740	2.40	0.308	303.77	66.32	-2.44	>> 1	41
146	e	B	1045.29	0.110	0.740	2.40	0.308	2485.47	4487.50	-27.46	>> 1	41
149	e	B	391.78	0.095	0.740	2.40	0.308	1077.85	813.96	49.57	>> 1	30
152	e	B	29.34	0.110	0.740	2.40	0.308	69.84	5.36	0.40	>> 1	42
159	e	B	250.05	0.169	0.740	2.40	0.308	387.62	109.38	8.03	>> 1	30
162	e	B	185.83	0.159	0.740	2.40	0.308	306.32	71.20	5.63	>> 1	30
167	e	B	432.61	0.112	0.740	2.40	0.308	1008.07	827.43	-13.09	>> 1	42
169	e	B	38.45	0.110	0.740	2.40	0.308	91.46	6.78	-0.26	>> 1	42
173	e	B	244.53	0.156	0.740	2.40	0.308	411.21	129.60	8.68	>> 1	30
175	e	B	234.41	0.167	0.740	2.40	0.308	368.44	99.90	7.49	>> 1	30
180	e	B	435.41	0.096	0.740	2.40	0.308	1184.88	1131.93	42.58	>> 1	44
182	e	B	814.82	0.179	0.740	2.40	0.308	1196.07	940.73	117.99	7.973	30
184	e	B	85.88	0.198	1.110	2.40	0.463	170.18	30.69	4.26	7.205	30
184	e	S	43.12	0.100	1.110	2.40	0.463	170.18	23.23	2.12	>> 1	30
237	e	B	38.13	0.214	0.740	2.40	0.308	46.62	2.06	0.61	3.377	42
237	e	S	28.52	0.160	0.740	2.40	0.308	46.62	3.28	0.27	>> 1	42
307	e	B	334.32	0.124	0.740	2.40	0.308	703.85	392.82	-26.22	>> 1	11
307	e	S	205.85	0.077	0.740	2.40	0.308	703.85	325.96	34.12	9.553	11

14. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - STRUTTURE IN C.A. [SLV] - C.Sic: 1.233 (CCC ID 9)
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	Tip.	fcd (N/mm ²)	P	Nu (kN)	Nlim,pfl	My	Mu,y (kN m)	Mz	Mu,Z	ε,c	ε,c2 (per mille)	ε,s	ε,sy	C.Sic.	ID CCC
322	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-319.00	-486.81							1.526	29
322	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-321.24	-486.81							1.515	29
323	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-378.34	-486.81							1.287	32
323	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-379.63	-486.81							1.282	32
324	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-342.21	-486.81							1.423	32
324	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-344.79	-486.81							1.412	32
330	C	9.830	592.65	6706.54	6706.54	0.88	677.02	14.57	383.47					>> 1	32
330	C	9.830	491.74	6706.54	6706.54	50.40	620.49	7.58	361.27					>> 1	32
331	C	9.830	589.91	6706.54	6706.54	0.25	675.50	9.54	382.87					>> 1	32
331	C	9.830	489.00	6706.54	6706.54	50.85	618.94	10.59	360.66					>> 1	32
332	C	9.830	595.01	6706.54	6706.54	0.46	678.33	5.80	383.99					>> 1	32
332	C	9.830	494.10	6706.54	6706.54	49.22	621.82	5.66	361.80					>> 1	32
333	C	9.830	603.46	6706.54	6706.54	2.08	683.00	2.71	385.83					>> 1	32
333	C	9.830	502.54	6706.54	6706.54	45.48	626.60	0.95	363.67					>> 1	32
334	C	9.830	365.61	6706.54	6706.54	0.77	547.98	126.56	332.94					4.266	29
334	C	9.830	264.70	6706.54	6706.54	29.78	488.37	29.07	309.78					>> 1	29
335	C	17.330	278.72	3233.36	3233.36	16.27	185.65	1.05	168.64					>> 1	30
335	C	17.330	236.76	3233.36	3233.36	7.26	176.59	0.60	163.54					>> 1	30
336	C	17.330	277.54	3233.36	3233.36	22.59	185.40	0.32	168.49					>> 1	30
336	C	17.330	235.56	3233.36	3233.36	10.24	176.33	0.26	163.39					>> 1	30
337	C	17.330	244.02	3233.36	3233.36	21.73	178.17	0.00	164.42					8.199	10
337	C	17.330	202.04	3233.36	3233.36	9.80	168.98	0.09	159.27					>> 1	10
338	C	17.330	268.59	3233.36	3233.36	21.14	183.48	0.44	167.41					>> 1	30
338	C	17.330	226.61	3233.36	3233.36	9.45	174.38	0.12	162.29					>> 1	30
339	C	17.330	266.15	3233.36	3233.36	13.26	182.95	1.39	167.12					>> 1	30
339	C	17.330	224.18	3233.36	3233.36	5.63	173.85	0.60	162.00					>> 1	30
340	C	17.330	270.96	3233.36	3233.36	17.82	183.99	1.28	167.70					>> 1	32
340	C	17.330	228.99	3233.36	3233.36	8.54	174.90	0.64	162.59					>> 1	32
341	C	17.330	241.27	3233.36	3233.36	24.18	177.57	0.00	164.09					7.344	12
341	C	17.330	199.30	3233.36	3233.36	11.53	168.38	0.02	158.93					>> 1	12
342	C	17.330	272.01	3233.36	3233.36	29.63	184.22	0.49	167.82					>> 1	32
342	C	17.330	230.04	3233.36	3233.36	14.13	175.13	0.24	162.71					>> 1	32
343	C	17.330	275.59	3233.36	3233.36	27.61	184.98	0.74	168.26					>> 1	32
343	C	17.330	233.61	3233.36	3233.36	13.13	175.91	0.35	163.15					>> 1	32
344	C	17.330	278.99	3233.36	3233.36	20.08	185.71	0.93	168.67					>> 1	32
344	C	17.330	237.02	3233.36	3233.36	9.48	176.65	0.48	163.57					>> 1	32
345	C	17.330	208.21	3233.36	3233.36	4.09	170.34	0.32	160.03					>> 1	30
345	C	17.330	166.24	3233.36	3233.36	2.47	161.02	0.19	154.83					>> 1	30
346	C	17.330	236.33	3233.36	3233.36	2.68	176.50	0.93	163.48					>> 1	31
346	C	17.330	194.36	3233.36	3233.36	1.14	167.28	0.55	158.32					>> 1	31
347	C	9.830	247.94	6706.54	6706.54	124.27	478.32	21.24	305.89					6.635	30
347	C	9.830	145.57	6706.54	6706.54	137.25	415.94	8.30	281.84					5.139	30
348	C	9.830	446.13	6706.54	6706.54	62.64	594.51	11.76	351.10					>> 1	32
348	C	9.830	343.76	6706.54	6706.54	324.69	535.20	2.76	327.96					2.113	32
349	C	9.830	449.07	6706.54	6706.54	85.46	596.19	7.87	351.76					>> 1	32
349	C	9.830	346.69	6706.54	6706.54	364.68	536.91	2.35	328.63					1.785	32
350	C	9.830	455.76	6706.54	6706.54	100.53	600.02	6.62	353.25					>> 1	32
350	C	9.830	353.38	6706.54	6706.54	387.44	540.83	2.98	330.16					1.647	32
351	C	9.830	460.79	6706.54	6706.54	104.08	602.89	7.19	354.38					>> 1	32
351	C	9.830	358.42	6706.54	6706.54	383.34	543.78	4.73	331.30					1.685	32
665	T	9.830	-122.05	6381.41	6381.41	-589.25	-1974.16							3.350	30
665	T	9.830	-122.05	6381.41	6381.41	-636.08	-1974.16							3.104	30
667	T	9.830	-126.91	6381.41	6381.41	-622.42	-1972.36							3.169	30
667	T	9.830	-126.91	6381.41	6381.41	-671.30	-1972.36							2.938	30
669	T	9.830	-126.88	6381.41	6381.41	-656.84	-1972.36							3.003	30
669	T	9.830	-126.88	6381.41	6381.41	-709.20	-1972.36							2.781	30
671	T	9.830	-119.91	6381.41	6381.41	-676.14	-1974.96							2.921	30
671	T	9.830	-119.91	6381.41	6381.41	-725.44	-1974.96							2.722	30
678	T	9.830	0.00	6381.41	6381.41	-570.55	-2019.31							3.539	32
678	T	9.830	0.00	6381.41	6381.41	-581.20	-2019.31							3.474	32
715	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-384.74	-486.81							1.265	29
715	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-386.26	-486.81							1.260	29

717	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-354.42	-486.81											1.374	32
717	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-356.32	-486.81											1.366	32
719	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-343.00	-486.81											1.419	32
719	T	17.330	0.00	4859.64	4859.64	-345.31	-486.81											1.410	32

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: $\sigma_n = P / (l' \cdot t)$.

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 τ_0 , 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: $f_{vm} = \tau_0 + 0.4 \sigma_n$. Al valore medio della resistenza a taglio deve inoltre essere applicato il coefficiente parziale di sicurezza dei materiali γ_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 τ_0). Per le verifiche statiche viene utilizzato il coefficiente parziale di sicurezza γ_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 τ_0 (dipendente, fra l'altro, dal livello di conoscenza). Si ha: $f_{vd} = (\tau_0 + 0.4 \sigma_n) / \gamma_M / F_C$, con $f_{vd} \leq 1.5 \text{ MPa} / \gamma_M$.

Nelle espressioni del calcolo di f_{vd} , si osservi che i coefficienti γ_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 γ_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 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):

$V_t = V_{tm}$ (contributo muratura) + V_{is} (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} / γ_s (analisi lineare) ($\gamma_s = 1.15$);

f_d = resistenza a compressione di calcolo della muratura, pari a: f_d / γ_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 (EC6, §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 $Ecc \geq l/2$].

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 σ_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 $C=N$. σ_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

σ_n = tensione normale media riferita alla parte compressa della sezione

f_{vko}/τ_o = resistenza a taglio per fessurazione diagonale in assenza di compressione: f_{vko} (caratteristica) per muratura nuova, τ_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)

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 ≥ 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)

V_{tM} = contributo della muratura al taglio resistente

V_{tS} = contributo dell'armatura orizzontale al taglio resistente

V_{tlim} = 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 richiedono 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).

VERIFICHE STATICHE DEGLI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO: VERIFICA A TAGLIO

(D.M.14.1.2008 (NTC08), §4.1.2.1.3)

In strutture miste, gli elementi in c.a. (pareti e/o travi) possono essere soggetti a verifica di resistenza, in particolare nel caso in cui siano considerati collaboranti con gli elementi murari sotto azioni orizzontali. La legge di comportamento del calcestruzzo è di tipo parabolico-rettangolare (§4.1.2.1.2.2, Fig. 4.1.1(a)), mentre per l'acciaio si adotta la legge elastica-perfettamente plastica (§4.1.2.1.2.3, Fig. 4.1.2(b)).

Per gli elementi verticali (pareti e pilastri) viene eseguita la verifica a taglio considerando separatamente i due piani locali di sollecitazione xy (taglio V_y) e xz (taglio V_z). Per gli elementi orizzontali (travi in elevazione e di fondazione) viene eseguita la verifica a taglio nel piano locale xz (V_z). Le verifiche a taglio vengono eseguite nelle sezioni di estremità della luce deformabile.

La staffatura è supposta uguale nelle due sezioni di estremità (in caso di differenza, si sarà fatto riferimento alla staffatura minore). Nel caso di strutture esistenti, saranno stati inseriti i valori di armatura stimati o rilevati; nel caso di strutture nuove, le armature progettate. Per i nuovi elementi in c.a. il rispetto delle armature minime di regolamento e delle eventuali condizioni sulle gerarchie delle resistenze, secondo le indicazioni normative, deve essere assicurato a priori. PCM esegue le verifiche di sicurezza utilizzando le armature in input e le sollecitazioni derivanti dal calcolo, indipendentemente dai controlli sulla conformità alla Normativa delle armature adottate.

La resistenza a taglio viene espressa sulla base della schematizzazione a traliccio (§4.1.2.1.3.2); gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali (di area A_{sw} , interasse 's' fra due armature trasversali consecutive, e inclinazione α rispetto all'asse della trave; nel caso dello staffe: $\alpha=90^\circ$), le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo, e i puntoni d'anima inclinati (caratterizzati dall'inclinazione θ rispetto all'asse della trave).

L'inclinazione θ deve rispettare i seguenti limiti: $1 \leq \cotg \theta \leq 2.5$.

Per la verifica di resistenza si può adottare il criterio di uguaglianza della resistenza di calcolo a "taglio trazione" con quella a "taglio compressione", corrispondente a ipotizzare il cedimento simultaneo delle bielle di calcestruzzo e dell'armatura a taglio: si uguagliano i secondi membri delle espressioni V_{Rsd} (4.1.18) e V_{Rcd} (4.1.19):

$$0.9 d (A_{sw}/s) f_{yd} * (\cotg \alpha + \cotg \theta) * \sin \alpha = 0.9 d b_w \alpha_c f_{cd} * (\cotg \alpha + \cotg \theta) / (1 + \cotg^2 \theta)$$

da cui, essendo $\sin \alpha = 1$ (per le staffe) e $[1/(1 + \cotg^2 \theta)] = \sin^2 \theta$, si ottiene:

$$(A_{sw} f_{yd}) / (b_w s \alpha_c f_{cd}) = \sin^2 \theta$$

relazione da cui si ottiene θ ; segue il controllo su $\cotg \theta$. A questo punto il taglio resistente si può calcolare equivalentemente con l'espressione di V_{Rsd} o di V_{Rcd} ; si ha:

$V_{Rd} = V_{Rsd} = 0.9 d (A_{sw}/s) f_{yd} \cdot \cotg \theta$. La verifica di resistenza è soddisfatta quando risulta $V_{Ed} < V_{Rd}$.

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 cemento armato:

N. = numero progressivo dell'elemento

Tip. = tipologia: parete (C), pilastro (R), trave in elevazione (T), trave di fondazione (Z)

fcd = resistenza a compressione di progetto. I valori sono i seguenti:

Edifici nuovi: Calcestruzzo: $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c$, Acciaio: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$;

Edifici esistenti: Calcestruzzo: $f_{cd} = f_{cm} / F_c / \gamma_c$, Acciaio: $f_{yd} = f_{ym} / F_c / \gamma_s$

fcd = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo = $0.85 \cdot f_{cd}$ (§4.1.2.1.3.2)

I seguenti parametri sono elencati per ognuno dei due piani di sollecitazione xy (taglio V_y) e xz (taglio V_z):

cotg.th = cotangente dell'angolo θ . Se non sono rispettati i limiti: $1 \leq \cotg \theta \leq 2.5$, il coefficiente di sicurezza a taglio si annulla

Vu = taglio resistente (= V_{Rd})

V = taglio di calcolo (= V_{Ed})

C.Sic. = coefficiente di sicurezza, dato dal rapporto (V_u/V)

Infine si riporta il coefficiente di sicurezza **C.Sic.** pari al valore minimo fra i coefficienti relativi ai due piani di sollecitazione

15. VERIFICA A TAGLIO PER SCORRIMENTO (§4.5.6, §7.8.2.2.2) [SILV] - C.Sic.: 1.127 (CCC ID 30)

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	In/e	Sez.	P (kN)	M (kN m)	Ecc. (m)	Beta	C (kN)	σ_n (N/mm ²)	f _{vk0} /tau0 (N/mm ²)	γ_m FC	f _{vd} (N/mm ²)	V _t (kN)	V (kN)	C.Sic.	ID CCC
1	e	B	2481.84	-1593.20	0.64	1.000	2481.84	0.207	0.023	2.40	0.044	526.20	82.48	6.380	41
2	e	B	1372.71	229.66	0.17	1.000	1372.71	0.194	0.023	2.40	0.042	295.24	154.61	1.910	42
5	e	B	951.66	-95.15	0.10	1.000	951.66	0.209	0.015	2.40	0.041	187.13	38.82	4.821	44
5	e	S	605.17	44.61	0.07	1.000	605.17	0.133	0.015	2.40	0.028	129.38	37.78	3.425	44
7	e	B	375.06	9.09	0.02	1.000	375.06	0.256	0.023	2.40	0.052	76.25	3.78	>> 1	43
10	e	B	330.44	-16.83	0.05	1.000	330.44	0.212	0.015	2.40	0.042	64.80	6.49	9.984	41
10	e	S	256.03	2.71	0.01	1.000	256.03	0.165	0.015	2.40	0.034	52.40	5.81	9.018	41
12	e	B	86.36	1.24	0.01	1.000	86.36	0.227	0.015	2.40	0.044	16.77	1.06	>> 1	43
12	e	S	68.15	0.99	0.01	1.000	68.15	0.179	0.015	2.40	0.036	13.74	0.90	>> 1	43
15	e	B	363.71	-10.85	0.03	1.000	363.71	0.241	0.015	2.40	0.046	70.06	12.09	5.795	44
15	e	S	291.44	16.97	0.06	1.000	291.44	0.193	0.015	2.40	0.038	58.02	12.09	4.799	44
21	e	B	401.28	-33.47	0.08	1.000	401.28	0.235	0.015	2.40	0.045	77.55	22.33	3.473	44
21	e	S	319.65	17.90	0.06	1.000	319.65	0.187	0.015	2.40	0.037	63.94	22.33	2.863	44
25	e	B	670.00	14.03	0.02	1.000	670.00	0.202	0.015	2.40	0.040	132.38	9.47	>> 1	43
25	e	S	418.34	20.56	0.05	1.000	418.34	0.126	0.015	2.40	0.027	90.44	9.47	9.550	43
26	e	B	952.80	-183.41	0.19	1.000	952.80	0.192	0.015	2.40	0.038	189.84	45.90	4.136	44
26	e	S	575.73	15.85	0.03	1.000	575.73	0.116	0.015	2.40	0.026	127.00	45.90	2.767	44
27	e	B	2002.12	-315.08	0.16	1.000	2002.12	0.171	0.015	2.40	0.035	406.77	41.72	9.750	43
27	e	S	1114.29	453.98	0.41	1.000	1114.29	0.095	0.015	2.40	0.022	258.80	34.40	7.523	43
28	e	B	753.42	180.14	0.24	1.000	753.42	0.282	0.023	2.40	0.056	150.59	59.54	2.529	44
28	e	S	625.72	43.13	0.07	1.000	625.72	0.234	0.023	2.40	0.048	129.31	59.54	2.172	44
30	e	B	277.88	20.44	0.07	1.000	277.88	0.207	0.015	2.40	0.041	54.70	14.47	3.781	44
30	e	S	213.66	12.85	0.06	1.000	213.66	0.159	0.015	2.40	0.033	44.00	14.47	3.041	44
33	e	B	964.73	160.87	0.17	1.000	964.73	0.213	0.015	2.40	0.042	189.11	36.17	5.228	44
33	e	S	620.66	28.87	0.05	1.000	620.66	0.137	0.015	2.40	0.029	131.77	36.17	3.643	44
34	e	B	920.12	133.64	0.00	1.000	920.12	0.244	0.015	2.40	0.047	176.88	31.61	5.596	44
34	e	S	634.41	18.25	0.00	1.000	634.41	0.169	0.015	2.40	0.034	129.26	31.61	4.089	44
37	e	B	340.77	-6.52	0.02	1.000	340.77	0.241	0.015	2.40	0.046	65.63	2.74	>> 1	41
37	e	S	249.61	1.98	0.01	1.000	249.61	0.177	0.015	2.40	0.036	50.44	2.74	>> 1	41
39	e	B	455.37	22.19	0.05	1.000	455.37	0.324	0.023	2.40	0.063	89.07	10.27	8.673	43
39	e	S	364.75	9.64	0.03	1.000	364.75	0.259	0.023	2.40	0.053	73.97	10.27	7.203	43
47	e	B	482.24	5.00	0.01	1.000	482.24	0.218	0.015	2.40	0.043	94.23	5.68	>> 1	43
47	e	S	339.33	12.59	0.04	1.000	339.33	0.153	0.015	2.40	0.032	70.41	5.68	>> 1	43
48	e	B	420.01	16.02	0.04	1.000	420.01	0.226	0.015	2.40	0.044	81.60	8.25	9.891	43
48	e	S	300.38	9.54	0.03	1.000	300.38	0.162	0.015	2.40	0.033	61.66	8.25	7.474	43
50	e	B	1138.56	183.06	0.16	1.000	1138.56	0.182	0.015	2.40	0.037	228.84	37.76	6.060	43
50	e	S	663.86	48.00	0.07	1.000	663.86	0.106	0.015	2.40	0.024	149.72	36.26	4.129	43
54	e	B	419.73	-26.01	0.06	1.000	419.73	0.284	0.023	2.40	0.057	83.82	10.27	8.162	41
54	e	S	324.38	5.80	0.02	1.000	324.38	0.219	0.023	2.40	0.046	67.93	10.27	6.614	41
57	e	B	293.94	6.18	0.02	1.000	293.94	0.223	0.015	2.40	0.043	57.24	3.76	>> 1	43
57	e	S	208.87	5.45	0.03	1.000	208.87	0.158	0.015	2.40	0.033	43.06	3.76	>> 1	43
63	e	B	696.43	-260.13	0.37	1.000	696.43	0.146	0.015	2.40	0.031	145.87	51.04	2.858	42
63	e	S	185.75	9.59	0.05	1.000	185.75	0.039	0.015	2.40	0.013	60.76	46.26	1.313	42
65	e	B	652.46	252.23	0.39	1.000	652.46	0.190	0.015	2.40	0.038	130.20	48.33	2.694	43
65	e	S	420.43	95.12	0.23	1.000	420.43	0.122	0.015	2.40	0.027	91.53	48.33	1.894	43
68	e	B	900.68	-84.52	0.09	1.000	900.68	0.145	0.023	2.40	0.034	208.23	74.34	2.801	42
68	e	S	288.22	250.66	0.87	1.000	288.22	0.046	0.023	2.40	0.017	106.15	66.77	1.590	42
73	e	B	170.54	-21.47	0.13	1.000	170.54	0.175	0.015	2.40	0.035	34.51	9.79	3.525	12
73	e	S	107.75	8.25	0.08	1.000	107.75	0.111	0.015	2.40	0.025	24.05	9.39	2.561	12
85	e	B	256.27	-26.62	0.10	1.000	256.27	0.200	0.015	2.40	0.040	50.71	15.62	3.246	42
85	e	S	181.78	16.85	0.09	1.000	181.78	0.142	0.015	2.40	0.030	38.29	15.44	2.480	42
89	e	B	285.34	29.69	0.10	1.000	285.34	0.204	0.015	2.40	0.040	56.31	15.49	3.635	44
89	e	S	203.79	12.69	0.06	1.000	203.79	0.146	0.015	2.40	0.031	42.72	14.79	2.888	44
95	e	B	240.48	-23.10	0.10	1.000	240.48	0.145	0.015	2.40	0.030	50.43	18.09	2.788	44
95	e	S	161.23	18.52	0.11	1.000	161.23	0.097	0.015	2.40	0.022	37.23	18.09	2.058	44
98	e	B	149.66	-3.39	0.02	1.000	149.66	0.235	0.015	2.40	0.045	28.92	3.09	9.358	44
98	e	S	119.25	3.68	0.03	1.000	119.25	0.188	0.015	2.40	0.038	23.85	3.09	7.718	44
102	e	B	735.21	3.69	0.01	1.000	735.21	0.216	0.015	2.40	0.042	143.79	6.53	>> 1	43
102	e	S	477.08	20.14	0.04	1.000	477.08	0.140	0.015	2.40	0.030	100.76	6.53	>> 1	43
105	e	B	112.94	-1.58	0.01	1.000	112.94	0.239	0.015	2.40	0.046	21.78	1.48	>> 1	44
105	e	S	90.32	1.66	0.02	1.000	90.32	0.191	0.015	2.40	0.038	18.01	1.33	>> 1	44
108	e	B	381.03	-25.49	0.07	1.000	381.03	0.325	0.023	2.40	0.064	74.49	17.92	4.157	44
108	e	S	324.97	15.33	0.05	1.000	324.97	0.277	0.023	2.40	0.056	65.15	17.59	3.704	44

110	e	B	218.84	-16.07	0.07	1.000	218.84	0.152	0.015	2.40	0.032	45.45	14.22	3.196	44
110	e	S	150.12	16.27	0.11	1.000	150.12	0.105	0.015	2.40	0.024	34.00	13.94	2.439	44
114	e	B	401.27	-14.05	0.04	1.000	401.27	0.141	0.015	2.40	0.030	84.68	8.97	9.441	41
116	e	B	278.99	141.79	0.51	1.000	278.99	0.052	0.023	2.40	0.018	97.16	86.24	1.127	30
118	e	B	248.01	3.59	0.01	1.000	248.01	0.190	0.015	2.40	0.038	49.49	2.99	>> 1	43
120	e	B	136.24	3.21	0.02	1.000	136.24	0.115	0.015	2.40	0.025	30.09	2.67	>> 1	31
123	e	B	38.48	0.23	0.01	1.000	38.48	0.109	0.015	2.40	0.024	8.61	0.22	>> 1	44
126	e	B	124.86	3.14	0.03	1.000	124.86	0.109	0.015	2.40	0.024	27.96	2.62	>> 1	31
129	e	B	143.14	5.41	0.04	1.000	143.14	0.086	0.015	2.40	0.021	34.24	4.54	7.542	31
133	e	B	456.64	81.99	0.18	1.000	456.64	0.118	0.015	2.40	0.026	100.22	74.54	1.345	30
135	e	B	52.14	2.14	0.04	1.000	52.14	0.137	0.015	2.40	0.029	11.07	1.95	5.679	30
139	e	B	130.18	-3.74	0.03	1.000	130.18	0.126	0.015	2.40	0.027	28.13	3.55	7.925	41
141	e	B	457.35	-21.92	0.05	1.000	457.35	0.110	0.015	2.40	0.025	102.17	20.40	5.008	41
144	e	B	123.27	-2.44	0.02	1.000	123.27	0.106	0.015	2.40	0.024	27.79	2.31	>> 1	41
146	e	B	1045.29	-27.46	0.03	1.000	1045.29	0.110	0.015	2.40	0.025	233.49	25.60	9.121	41
149	e	B	378.89	48.73	0.13	1.000	378.89	0.092	0.015	2.40	0.022	88.85	44.48	1.998	42
152	e	B	29.34	0.40	0.01	1.000	29.34	0.110	0.015	2.40	0.025	6.56	0.35	>> 1	42
159	e	B	224.18	7.50	0.03	1.000	224.18	0.152	0.015	2.40	0.032	46.61	6.61	7.051	42
162	e	B	164.71	5.26	0.03	1.000	164.71	0.141	0.015	2.40	0.030	34.76	4.65	7.475	42
167	e	B	432.61	-13.09	0.03	1.000	432.61	0.112	0.015	2.40	0.025	96.14	11.89	8.086	42
169	e	B	38.45	-0.26	0.01	1.000	38.45	0.110	0.015	2.40	0.025	8.59	0.23	>> 1	42
173	e	B	217.79	8.09	0.04	1.000	217.79	0.139	0.015	2.40	0.029	46.10	7.06	6.530	42
175	e	B	207.57	7.01	0.03	1.000	207.57	0.148	0.015	2.40	0.031	43.38	6.31	6.875	42
180	e	B	435.41	42.58	0.10	1.000	435.41	0.096	0.015	2.40	0.022	100.82	26.39	3.821	44
182	e	B	814.82	117.99	0.14	1.000	814.82	0.179	0.015	2.40	0.036	164.33	71.89	2.286	30
184	e	B	85.65	3.91	0.05	1.000	85.65	0.198	0.023	2.40	0.042	18.33	1.30	>> 1	31
184	e	S	42.89	2.32	0.05	1.000	42.89	0.099	0.023	2.40	0.026	11.21	1.30	8.621	31
237	e	B	38.13	0.61	0.02	1.000	38.13	0.214	0.015	2.40	0.042	7.47	0.63	>> 1	42
237	e	S	28.52	0.27	0.01	1.000	28.52	0.160	0.015	2.40	0.033	5.87	0.06	>> 1	42
307	e	B	365.49	4.30	0.01	1.000	365.49	0.136	0.015	2.40	0.029	77.70	11.51	6.751	31
307	e	S	237.03	21.00	0.09	1.000	237.03	0.088	0.015	2.40	0.021	56.29	10.49	5.366	31

16. VERIFICA A TAGLIO - STRUTTURE IN C.A. [SLV] - C.Sic: 1.127 (CCC ID 30)
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	Tip.	fcd	f'cd	cotg.th	Vu,y	Vy	C.Sic.	cotg.th	Vu,Z	Vz	C.Sic.	C.Sic.	ID
		(N/mm^2)		(y)	(kN)		y	(Z)	(kN)		Z		CCC
322	T	11.556	5.778					2.500	479.20	172.66	2.775	2.775	29
322	T	11.556	5.778					2.500	479.20	173.05	2.769	2.769	29
323	T	11.556	5.778					2.500	479.20	207.99	2.304	2.304	32
323	T	11.556	5.778					2.500	479.20	208.23	2.301	2.301	32
324	T	11.556	5.778					2.500	479.20	198.51	2.414	2.414	32
324	T	11.556	5.778					2.500	479.20	198.99	2.408	2.408	32
330	C	6.556	3.278	2.500	278.80	2.03	>> 1	2.500	719.02	14.88	>> 1	>> 1	32
331	C	6.556	3.278	2.500	278.80	6.10	>> 1	2.500	719.02	12.33	>> 1	>> 1	43
332	C	6.556	3.278	2.500	278.80	3.32	>> 1	2.500	719.02	14.41	>> 1	>> 1	32
333	C	6.556	3.278	2.500	278.80	0.51	>> 1	2.500	719.02	13.80	>> 1	>> 1	32
334	C	6.556	3.278	2.500	278.80	45.11	6.181	2.500	719.02	8.42	>> 1	6.181	29
335	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.28	>> 1	2.500	278.80	3.82	>> 1	>> 1	30
336	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.09	>> 1	2.500	278.80	5.33	>> 1	>> 1	30
337	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.02	>> 1	2.500	278.80	5.66	>> 1	>> 1	30
338	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.11	>> 1	2.500	278.80	4.96	>> 1	>> 1	30
339	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.33	>> 1	2.500	278.80	3.09	>> 1	>> 1	30
340	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.32	>> 1	2.500	278.80	4.27	>> 1	>> 1	32
341	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.01	>> 1	2.500	278.80	6.40	>> 1	>> 1	32
342	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.12	>> 1	2.500	278.80	7.12	>> 1	>> 1	32
343	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.19	>> 1	2.500	278.80	6.62	>> 1	>> 1	32
344	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.24	>> 1	2.500	278.80	4.80	>> 1	>> 1	32
345	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.06	>> 1	2.500	278.80	1.08	>> 1	>> 1	42
346	C	11.556	5.778	2.500	156.52	0.18	>> 1	2.500	278.80	0.67	>> 1	>> 1	44
347	C	6.556	3.278	2.500	278.80	8.45	>> 1	2.500	719.02	74.71	9.624	9.624	30
348	C	6.556	3.278	2.500	278.80	4.10	>> 1	2.500	719.02	110.85	6.486	6.486	29
349	C	6.556	3.278	2.500	278.80	2.99	>> 1	2.500	719.02	128.99	5.574	5.574	30
350	C	6.556	3.278	2.500	278.80	2.80	>> 1	2.500	719.02	139.91	5.139	5.139	30
351	C	6.556	3.278	2.500	278.80	3.47	>> 1	2.500	719.02	139.60	5.151	5.151	30
665	T	6.556	3.278					1.528	723.09	285.37	2.534	2.534	30
665	T	6.556	3.278					1.528	723.09	292.59	2.471	2.471	30
667	T	6.556	3.278					1.528	723.09	293.41	2.464	2.464	29
667	T	6.556	3.278					1.528	723.09	300.61	2.405	2.405	29
669	T	6.556	3.278					1.528	723.09	301.45	2.399	2.399	30
669	T	6.556	3.278					1.528	723.09	309.08	2.339	2.339	30
671	T	6.556	3.278					1.528	723.09	301.43	2.399	2.399	30
671	T	6.556	3.278					1.528	723.09	308.46	2.344	2.344	30
678	T	6.556	3.278					1.528	723.09	282.90	2.556	2.556	32
678	T	6.556	3.278					1.528	723.09	284.63	2.540	2.540	32
715	T	11.556	5.778					2.500	479.20	210.93	2.272	2.272	32
715	T	11.556	5.778					2.500	479.20	211.26	2.268	2.268	32
717	T	11.556	5.778					2.500	479.20	201.27	2.381	2.381	29
717	T	11.556	5.778					2.500	479.20	201.56	2.377	2.377	29
719	T	11.556	5.778					2.500	479.20	198.37	2.416	2.416	29
719	T	11.556	5.778					2.500	479.20	198.72	2.411	2.411	29

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:

$V_t = l t \cdot f_{vd}$, 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:

σ_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 = $1.5 \tau_{od}$

τ_{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 $b = \lambda (h/l)$, essendo λ 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 λ) 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 γ_M (l'analisi statica è un'analisi lineare).

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 τ_o).

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 τ_o , 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 γ_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 γ_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 esistente: è nota τ_o (dipendente, fra l'altro, dal livello di conoscenza).

Da §C8.7.1.5: $f_{vd} = (\tau_o / \gamma_M / F_C) \cdot \sqrt{1 + \sigma_o / (b (\tau_o / \gamma_M / F_C))}$, 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 $f_{vd} \leq 1.4 f_{btk} / \gamma_M$ 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 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):

$$V_t = V_{tm} (\text{contributo muratura}) + V_{ts} (\text{contributo armatura}) = (d t f_{vd}) + (0.6 d A_{sw} f_{yd}) / s,$$

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} / γ_S (analisi lineare) ($\gamma_S = 1.15$);

f_d = resistenza a compressione di calcolo della muratura, pari a: f_d / γ_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 = σ_o = tensione normale media riferita all'intera sezione

f_{vko}/tauo = resistenza a taglio per fessurazione diagonale in assenza di compressione: f_{vko} (caratteristica) per muratura nuova, τ_o (media) per muratura esistente
γ_m*F_C = prodotto del coefficiente parziale di sicurezza dei materiali per il fattore di confidenza (γ_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 fessurazione diagonale
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 γ_{Rd}=1.5
C.Sic. = coefficiente di sicurezza dato dal rapporto V_t / V. La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è >= 1

Nel caso di muratura nuova rinforzata, compaiono inoltre i seguenti parametri:

% arm. tag. = percentuale di armatura a taglio (definita da: A_{sw} / (s t) * 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)

V_{tM} = contributo della muratura al taglio resistente

V_{tS} = contributo dell'armatura orizzontale al taglio resistente

V_{tlim} = 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).

17. VERIFICA A TAGLIO PER FESSURAZIONE DIAGONALE (§4.5.6, §C8.7.1.5) [SLV] - C.Sic: 1.194 (CCC ID 30) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	Sez.	Coeff.	P	p	f _{vko} /tau0	γ _m	f _{vd}	V _t	V	C.Sic.	ID
			b	(kN)	(N/mm ²)	* FC	(N/mm ²)	(kN)	(kN)		CCC	
1	e	B	1.500	2481.84	0.207	0.023	2.40	0.037	445.99	82.48	5.407	41
2	e	B	1.500	1372.71	0.194	0.023	2.40	0.036	255.40	154.61	1.652	42
5	e	B	1.500	951.66	0.209	0.015	2.40	0.030	137.51	38.82	3.542	44
5	e	S	1.500	605.17	0.133	0.015	2.40	0.024	111.00	37.78	2.938	44
7	e	B	1.500	375.06	0.256	0.023	2.40	0.041	60.21	3.78	>> 1	43
10	e	B	1.500	330.44	0.212	0.015	2.40	0.030	47.29	6.49	7.287	41
10	e	S	1.500	256.03	0.165	0.015	2.40	0.027	41.88	5.81	7.209	41
12	e	B	1.500	86.36	0.227	0.015	2.40	0.031	11.94	1.06	>> 1	43
12	e	S	1.500	68.15	0.179	0.015	2.40	0.028	10.66	0.90	>> 1	43
15	e	B	1.500	363.71	0.241	0.015	2.40	0.032	48.77	12.09	4.034	44
15	e	S	1.500	291.44	0.193	0.015	2.40	0.029	43.86	12.09	3.628	44
21	e	B	1.500	401.28	0.235	0.015	2.40	0.032	54.47	22.33	2.439	44
21	e	S	1.500	319.65	0.187	0.015	2.40	0.029	48.85	22.33	2.188	44
25	e	B	1.500	670.00	0.202	0.015	2.40	0.030	98.40	9.47	>> 1	43
25	e	S	1.500	418.34	0.126	0.015	2.40	0.024	78.78	9.47	8.319	43
26	e	B	1.500	952.80	0.192	0.015	2.40	0.029	143.81	45.90	3.133	44
26	e	S	1.500	575.73	0.116	0.015	2.40	0.023	113.48	45.90	2.472	44
27	e	B	1.500	2002.12	0.171	0.015	2.40	0.027	320.77	41.72	7.689	43
27	e	S	1.500	1114.29	0.095	0.015	2.40	0.021	244.20	34.40	7.099	43
28	e	B	1.500	753.42	0.282	0.023	2.40	0.043	114.87	59.54	1.929	44
28	e	S	1.500	625.72	0.234	0.023	2.40	0.039	105.19	59.54	1.767	44
30	e	B	1.500	277.88	0.207	0.015	2.40	0.030	40.31	14.47	2.786	44
30	e	S	1.500	213.66	0.159	0.015	2.40	0.026	35.58	14.47	2.459	44
33	e	B	1.500	964.73	0.213	0.015	2.40	0.030	137.91	36.17	3.813	44
33	e	S	1.500	620.66	0.137	0.015	2.40	0.025	111.90	36.17	3.094	44
34	e	B	1.500	920.12	0.244	0.015	2.40	0.033	122.40	31.61	3.872	44
34	e	S	1.500	634.41	0.169	0.015	2.40	0.027	102.48	31.61	3.242	44
37	e	B	1.500	340.77	0.241	0.015	2.40	0.032	45.66	2.74	>> 1	41
37	e	S	1.500	249.61	0.177	0.015	2.40	0.028	39.35	2.74	>> 1	41
39	e	B	1.500	455.37	0.324	0.023	2.40	0.046	64.61	10.27	6.291	43
39	e	S	1.500	364.75	0.259	0.023	2.40	0.041	58.12	10.27	5.660	43
47	e	B	1.500	482.24	0.218	0.015	2.40	0.031	68.16	5.68	>> 1	43
47	e	S	1.500	339.33	0.153	0.015	2.40	0.026	57.67	5.68	>> 1	43
48	e	B	1.500	420.01	0.226	0.015	2.40	0.031	58.15	8.25	7.048	43
48	e	S	1.500	300.38	0.162	0.015	2.40	0.027	49.56	8.25	6.008	43
50	e	B	1.500	1138.56	0.182	0.015	2.40	0.028	176.61	37.76	4.677	43
50	e	S	1.500	663.86	0.106	0.015	2.40	0.022	137.20	36.26	3.784	43
54	e	B	1.500	419.73	0.284	0.023	2.40	0.043	63.81	10.27	6.214	41
54	e	S	1.500	324.38	0.219	0.023	2.40	0.038	56.49	10.27	5.500	41
57	e	B	1.500	293.94	0.223	0.015	2.40	0.031	41.04	3.76	>> 1	43
57	e	S	1.500	208.87	0.158	0.015	2.40	0.026	34.87	3.76	9.275	43
63	e	B	1.500	696.43	0.146	0.015	2.40	0.025	121.34	51.04	2.377	42
63	e	S	1.500	185.75	0.039	0.015	2.40	0.014	67.66	46.26	1.463	42
65	e	B	1.500	652.46	0.190	0.015	2.40	0.029	98.95	48.33	2.047	43
65	e	S	1.500	420.43	0.122	0.015	2.40	0.023	80.46	48.33	1.665	43
68	e	B	1.500	900.68	0.145	0.023	2.40	0.032	195.64	74.34	2.632	42
68	e	S	1.500	288.22	0.046	0.023	2.40	0.019	120.60	66.77	1.806	42
73	e	B	1.500	170.54	0.175	0.015	2.40	0.028	27.00	9.79	2.758	12
73	e	S	1.500	107.75	0.111	0.015	2.40	0.022	21.78	9.39	2.319	12
85	e	B	1.500	256.27	0.200	0.015	2.40	0.030	37.81	15.62	2.421	42
85	e	S	1.500	181.78	0.142	0.015	2.40	0.025	32.14	15.44	2.081	42
89	e	B	1.500	285.34	0.204	0.015	2.40	0.030	41.73	15.49	2.694	44
89	e	S	1.500	203.79	0.146	0.015	2.40	0.025	35.58	14.79	2.405	44
95	e	B	1.500	240.48	0.145	0.015	2.40	0.025	42.04	18.09	2.324	44
95	e	S	1.500	161.23	0.097	0.015	2.40	0.021	34.93	18.09	1.931	44
98	e	B	1.500	149.66	0.235	0.015	2.40	0.032	20.30	3.09	6.570	44
98	e	S	1.500	119.25	0.188	0.015	2.40	0.029	18.21	3.09	5.893	44
102	e	B	1.500	735.21	0.216	0.015	2.40	0.031	104.25	6.53	>> 1	43

102	e	S	1.500	477.08	0.140	0.015	2.40	0.025	84.92	6.53	>> 1	43
105	e	B	1.500	112.94	0.239	0.015	2.40	0.032	15.20	1.48	>> 1	44
105	e	S	1.500	90.32	0.191	0.015	2.40	0.029	13.66	1.33	>> 1	44
108	e	B	1.500	381.03	0.325	0.023	2.40	0.046	53.96	17.92	3.011	44
108	e	S	1.500	324.97	0.277	0.023	2.40	0.043	50.01	17.59	2.843	44
110	e	B	1.500	218.84	0.152	0.015	2.40	0.026	37.29	14.22	2.622	44
110	e	S	1.500	150.12	0.105	0.015	2.40	0.022	31.29	13.94	2.245	44
114	e	B	1.500	401.27	0.141	0.015	2.40	0.025	71.27	8.97	7.946	41
116	e	B	1.500	278.99	0.052	0.023	2.40	0.020	109.49	86.24	1.270	30
118	e	B	1.500	264.52	0.203	0.015	2.40	0.030	38.78	3.13	>> 1	31
120	e	B	1.500	136.24	0.115	0.015	2.40	0.023	26.93	2.67	>> 1	31
123	e	B	1.500	38.48	0.109	0.015	2.40	0.022	7.82	0.22	>> 1	44
126	e	B	1.500	124.86	0.109	0.015	2.40	0.022	25.42	2.62	9.704	31
129	e	B	1.500	143.14	0.086	0.015	2.40	0.020	33.15	4.54	7.301	31
133	e	B	1.500	456.64	0.118	0.015	2.40	0.023	89.01	74.54	1.194	30
135	e	B	1.500	52.14	0.137	0.015	2.40	0.025	9.41	1.95	4.826	30
139	e	B	1.500	140.58	0.136	0.015	2.40	0.025	25.39	3.68	6.900	29
141	e	B	1.500	492.87	0.119	0.015	2.40	0.023	95.91	21.28	4.507	29
144	e	B	1.500	123.27	0.106	0.015	2.40	0.022	25.45	2.31	>> 1	41
146	e	B	1.500	1045.29	0.110	0.015	2.40	0.022	211.70	25.60	8.270	41
149	e	B	1.500	391.78	0.095	0.015	2.40	0.021	85.87	45.18	1.901	30
152	e	B	1.500	29.34	0.110	0.015	2.40	0.022	5.95	0.35	>> 1	42
159	e	B	1.500	224.18	0.152	0.015	2.40	0.026	38.30	6.61	5.794	42
162	e	B	1.500	164.71	0.141	0.015	2.40	0.025	29.25	4.65	6.290	42
167	e	B	1.500	432.61	0.112	0.015	2.40	0.023	86.67	11.89	7.289	42
169	e	B	1.500	38.45	0.110	0.015	2.40	0.022	7.79	0.23	>> 1	42
173	e	B	1.500	217.79	0.139	0.015	2.40	0.025	38.99	7.06	5.522	42
175	e	B	1.500	207.57	0.148	0.015	2.40	0.026	35.96	6.31	5.699	42
180	e	B	1.500	435.41	0.096	0.015	2.40	0.021	94.87	26.39	3.595	40
182	e	B	1.500	814.82	0.179	0.015	2.40	0.028	127.70	71.89	1.776	30
184	e	B	1.500	85.65	0.198	0.023	2.40	0.036	15.75	1.30	>> 1	31
184	e	S	1.500	42.89	0.099	0.023	2.40	0.027	11.51	1.30	8.855	31
237	e	B	1.500	38.13	0.214	0.015	2.40	0.031	5.43	0.63	8.621	42
237	e	S	1.500	28.52	0.160	0.015	2.40	0.027	4.73	0.06	>> 1	42
307	e	B	1.500	365.49	0.136	0.015	2.40	0.025	66.12	11.51	5.744	31
307	e	S	1.500	237.03	0.088	0.015	2.40	0.020	54.17	10.49	5.164	31

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 dettaglio 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, γ_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 γ_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 (σ : 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 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:

$$(P_{crit} / P_E) = [1 - 2 (e_a + \lambda e_f) / t]^3 = [1 - 2 e_a / t - 2 \lambda e_f / t]^3$$

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_f sono le eccentricità corrispondenti rispettivamente al carico verticale e al momento flettente; λ 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 mezzzeria 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 mezzzeria della parete, la sezione si riferisce alla mezzzeria 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 ≥ 1

18. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (da modello 3D) (§4.5.6, §7.8.2.2.3) [SILV] - C.Sic: 1.538 (CCC ID 30) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	x Sez.	P	p	fk / fm	y, m	fd	Nu	Mu	M	C.Sic.	ID
		(m)	(kN)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	* FC	(N/mm ²)	(kN)	(kN m)	(kN m)		CCC
1	e	3.775	1915.12	0.160	1.110	2.40	0.463	4720.09	341.43	66.55	5.130	32
2	e	3.775	1015.77	0.143	1.110	2.40	0.463	2786.63	193.65	35.30	5.486	30
5	e	2.625	842.29	0.185	0.740	2.40	0.308	1196.07	78.48	19.58	4.007	30
7	e	3.775	312.47	0.213	1.110	2.40	0.463	576.24	42.91	10.86	3.952	30
10	e	2.625	293.37	0.189	0.740	2.40	0.308	407.74	23.82	6.82	3.493	31
12	e	2.625	77.47	0.204	0.740	2.40	0.308	99.70	5.00	1.80	2.776	32
15	e	2.625	327.62	0.217	0.740	2.40	0.308	395.95	15.86	7.62	2.082	32
21	e	2.625	362.20	0.212	0.740	2.40	0.308	447.26	19.32	8.42	2.294	30
25	e	2.625	588.23	0.177	0.740	2.40	0.308	868.65	56.97	13.68	4.165	32
26	e	2.625	826.23	0.166	0.740	2.40	0.308	1301.75	95.07	19.21	4.949	30
27	e	2.625	1698.98	0.145	0.740	2.40	0.308	3064.82	242.29	39.50	6.134	32
28	e	2.625	692.29	0.259	1.110	2.40	0.463	1049.29	67.60	16.10	4.200	30
30	e	2.625	243.60	0.181	0.740	2.40	0.308	351.87	21.51	5.66	3.798	32
33	e	2.625	847.12	0.187	0.740	2.40	0.308	1187.76	66.81	19.70	3.392	32
34	e	2.625	845.23	0.225	0.740	2.40	0.308	986.35	30.23	19.65	1.538	30
37	e	2.625	307.07	0.217	0.740	2.40	0.308	370.48	15.77	7.14	2.208	30
39	e	2.625	434.30	0.309	1.110	2.40	0.463	552.66	27.90	10.10	2.763	30
47	e	2.625	426.75	0.193	0.740	2.40	0.308	580.88	33.97	9.92	3.424	31
48	e	2.625	377.03	0.203	0.740	2.40	0.308	486.22	25.40	8.77	2.898	30
50	e	2.625	978.49	0.156	0.740	2.40	0.308	1638.74	124.18	22.75	5.459	32
54	e	2.625	396.20	0.268	1.110	2.40	0.463	581.43	37.87	9.21	4.111	30
57	e	2.625	262.93	0.199	0.740	2.40	0.308	345.79	18.90	6.11	3.092	30
63	e	3.375	509.88	0.107	0.740	2.40	0.308	1249.51	90.54	15.68	5.775	30
65	e	2.625	562.11	0.164	0.740	2.40	0.308	899.61	57.99	13.07	4.437	30
68	e	3.375	626.95	0.101	1.110	2.40	0.463	2437.06	139.70	19.28	7.246	31
73	e	2.625	147.08	0.151	0.740	2.40	0.308	255.28	17.14	3.42	5.013	31
76	e	2.625	124.50	0.137	1.110	2.40	0.463	357.84	22.33	2.89	7.713	30
85	e	3.375	221.68	0.173	0.740	2.40	0.308	335.26	22.53	6.82	3.305	32
89	e	3.375	232.63	0.166	0.740	2.40	0.308	367.02	25.55	7.15	3.572	32
95	e	2.625	201.39	0.122	0.740	2.40	0.308	434.18	30.29	4.68	6.468	30
98	e	2.625	134.93	0.212	0.740	2.40	0.308	166.58	7.19	3.14	2.292	30
102	e	2.625	650.01	0.191	0.740	2.40	0.308	891.14	52.76	15.11	3.491	30
105	e	2.625	101.27	0.214	0.740	2.40	0.308	123.83	5.81	2.35	2.469	32
108	e	2.625	359.89	0.307	1.110	2.40	0.463	460.66	24.80	8.37	2.964	30
110	e	2.625	177.67	0.124	0.740	2.40	0.308	376.46	29.55	4.13	7.154	11
114	e	1.950	317.99	0.112	0.740	2.40	0.308	746.59	52.85	5.25	>> 1	31
116	e	1.950	59.84	0.011	1.110	2.40	0.463	2124.25	18.32	0.99	>> 1	30
118	e	1.950	212.42	0.163	0.740	2.40	0.308	341.86	24.13	3.50	6.884	30
120	e	1.950	88.37	0.075	0.740	2.40	0.308	309.63	18.94	1.46	>> 1	30
123	e	1.950	26.32	0.075	0.740	2.40	0.308	92.15	5.51	0.43	>> 1	30
126	e	1.950	78.54	0.069	0.740	2.40	0.308	299.88	17.39	1.30	>> 1	30
129	e	1.950	75.80	0.046	0.740	2.40	0.308	435.43	18.78	1.25	>> 1	32
133	e	1.950	300.12	0.078	0.740	2.40	0.308	1011.26	59.20	4.95	>> 1	30

135	e	1.650	39.19	0.103	0.740	2.40	0.308	99.98	6.68	0.65	>> 1	31
139	e	1.650	105.85	0.103	0.740	2.40	0.308	269.96	20.27	1.75	>> 1	31
141	e	1.950	324.71	0.078	0.740	2.40	0.308	1087.93	71.76	5.36	>> 1	32
144	e	1.950	82.07	0.071	0.740	2.40	0.308	303.77	19.17	1.35	>> 1	29
146	e	1.950	742.28	0.078	0.740	2.40	0.308	2485.47	166.59	12.25	>> 1	32
149	e	1.650	250.65	0.061	0.740	2.40	0.308	1077.85	60.59	4.14	>> 1	29
152	e	1.950	20.85	0.078	0.740	2.40	0.308	69.84	3.09	0.34	8.992	32
159	e	1.950	190.07	0.129	0.740	2.40	0.308	387.62	29.06	3.14	9.266	30
162	e	1.650	146.25	0.125	0.740	2.40	0.308	306.32	22.93	2.41	9.501	32
167	e	1.950	300.83	0.078	0.740	2.40	0.308	1008.07	60.57	4.96	>> 1	30
169	e	1.950	27.32	0.078	0.740	2.40	0.308	91.46	5.50	0.45	>> 1	32
173	e	1.950	181.33	0.116	0.740	2.40	0.308	411.21	30.41	2.99	>> 1	32
175	e	1.950	177.41	0.126	0.740	2.40	0.308	368.44	27.60	2.93	9.427	30
180	e	1.950	269.88	0.060	0.740	2.40	0.308	1184.88	57.31	4.45	>> 1	29
182	e	1.950	629.71	0.138	0.740	2.40	0.308	1196.07	93.93	10.39	9.040	30
184	e	3.375	64.49	0.149	1.110	2.40	0.463	170.18	6.01	1.98	3.030	30
307	e	2.625	275.20	0.102	0.740	2.40	0.308	703.85	50.28	6.40	7.858	30

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 γ_F (distinti in: γ_{G1} , γ_{G2} , γ_P e γ_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 γ_F indicati dalla Norma.

M1 (tab. 6.2.II) indica il coefficiente parziale per i materiali γ_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 γ_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: δ_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):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_F \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

dove per i coefficienti γ_{G1} , γ_{G2} , γ_P e γ_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} / γ_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 ≥ 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 ≥ 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 $\text{tg } \delta_k$

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: $\text{tg } \delta_d = \text{tg } \delta_k / \gamma_\phi$, dove: $\gamma_\phi = 1$ (da tab. 6.2.II, colonna M1), applicando a $\text{tg } \delta_k$ il coefficiente parziale per $\text{tg } \phi'$. Risulta quindi: $\text{tg } \delta_d = \text{tg } \delta_k$. La resistenza di progetto si ottiene moltiplicando il carico verticale totale per $\text{tg } \delta_d$ e dividendo per 1.1

C.Sic. = coefficiente di sicurezza, fornito dal rapporto: R_d / E_d . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è ≥ 1

19. VERIFICHE PER STATO LIMITE ULTIMO DI TIPO GEOTECNICO (§6.4.2.1) [SLV] - C.Sic: 1.082 (CCC ID 32)
(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 (N/mm ³)	q _{lim} (N/mm ²)	Rd	Nodo i	sZ _i (mm)	sT _i (N/mm ²)	Ed _i	C.Sic. i	Nodo j	sZ _j (mm)	sT _j (N/mm ²)	Ed _j	C.Sic. j	ID CCC
325	0.050	0.450	0.196	445	-3.62	0.181	0.181	1.082	446	-2.72	0.136	0.136	1.439	32
326	0.050	0.450	0.196	446	-2.72	0.136	0.136	1.439	447	-2.67	0.133	0.133	1.468	29
327	0.050	0.450	0.196	447	-2.67	0.133	0.133	1.468	448	-2.72	0.136	0.136	1.441	29
328	0.050	0.450	0.196	448	-2.72	0.136	0.136	1.441	449	-2.71	0.135	0.135	1.445	29
329	0.050	0.450	0.196	449	-2.71	0.135	0.135	1.444	450	-2.65	0.132	0.132	1.478	32
456	0.050	0.450	0.196	386	-3.12	0.156	0.156	1.254	1	-3.04	0.152	0.152	1.289	30
457	0.050	0.450	0.196	1	-3.04	0.152	0.152	1.289	387	-2.83	0.141	0.141	1.383	30
458	0.050	0.450	0.196	443	-3.07	0.154	0.154	1.274	4	-3.09	0.155	0.155	1.266	32
459	0.050	0.450	0.196	4	-3.08	0.154	0.154	1.269	386	-3.12	0.156	0.156	1.254	30
460	0.050	0.450	0.196	388	-2.68	0.134	0.134	1.458	507	-2.68	0.134	0.134	1.458	30
461	0.050	0.450	0.196	507	-2.68	0.134	0.134	1.458	7	-2.65	0.133	0.133	1.475	30
462	0.050	0.450	0.196	443	-3.07	0.154	0.154	1.274	10	-3.07	0.153	0.153	1.277	32
463	0.050	0.450	0.196	10	-3.07	0.153	0.153	1.277	444	-3.06	0.153	0.153	1.280	32
465	0.050	0.450	0.196	509	-2.77	0.139	0.139	1.411	508	-2.81	0.140	0.140	1.395	29
466	0.050	0.450	0.196	508	-2.81	0.140	0.140	1.395	387	-2.83	0.141	0.141	1.383	29
468	0.050	0.450	0.196	511	-2.76	0.138	0.138	1.419	509	-2.77	0.139	0.139	1.411	29
469	0.050	0.450	0.196	510	-2.77	0.138	0.138	1.414	511	-2.76	0.138	0.138	1.417	30
470	0.050	0.450	0.196	394	-2.68	0.134	0.134	1.462	20	-2.67	0.134	0.134	1.465	30
471	0.050	0.450	0.196	20	-2.67	0.134	0.134	1.465	512	-2.67	0.133	0.133	1.468	30
472	0.050	0.450	0.196	512	-2.67	0.133	0.133	1.468	513	-2.67	0.133	0.133	1.467	30
473	0.050	0.450	0.196	513	-2.67	0.133	0.133	1.467	24	-2.68	0.134	0.134	1.462	30
474	0.050	0.450	0.196	24	-2.68	0.134	0.134	1.462	514	-2.68	0.134	0.134	1.458	30
475	0.050	0.450	0.196	514	-2.68	0.134	0.134	1.459	515	-2.72	0.136	0.136	1.439	31
476	0.050	0.450	0.196	515	-2.72	0.136	0.136	1.440	28	-2.74	0.137	0.137	1.427	30
477	0.050	0.450	0.196	28	-2.74	0.137	0.137	1.427	396	-2.77	0.138	0.138	1.414	30
478	0.050	0.450	0.196	388	-2.68	0.134	0.134	1.458	32	-2.68	0.134	0.134	1.460	30
479	0.050	0.450	0.196	399	-2.84	0.142	0.142	1.379	36	-2.78	0.139	0.139	1.410	30
480	0.050	0.450	0.196	36	-2.78	0.139	0.139	1.410	395	-2.71	0.136	0.136	1.443	30
481	0.050	0.450	0.196	398	-2.85	0.142	0.142	1.374	40	-2.85	0.142	0.142	1.373	30
482	0.050	0.450	0.196	401	-2.54	0.127	0.127	1.543	44	-2.66	0.133	0.133	1.473	32
483	0.050	0.450	0.196	44	-2.65	0.132	0.132	1.477	516	-2.78	0.139	0.139	1.407	30
484	0.050	0.450	0.196	516	-2.78	0.139	0.139	1.407	517	-2.81	0.140	0.140	1.394	30
485	0.050	0.450	0.196	517	-2.81	0.140	0.140	1.394	48	-2.83	0.141	0.141	1.385	30
486	0.050	0.450	0.196	48	-2.83	0.141	0.141	1.385	402	-2.85	0.142	0.142	1.375	30
487	0.050	0.450	0.196	52	-2.71	0.136	0.136	1.443	404	-2.65	0.132	0.132	1.478	30
488	0.050	0.450	0.196	405	-2.65	0.133	0.133	1.475	55	-2.59	0.130	0.130	1.509	31
489	0.050	0.450	0.196	55	-2.60	0.130	0.130	1.507	406	-2.54	0.127	0.127	1.544	32
490	0.050	0.450	0.196	59	-2.66	0.133	0.133	1.471	518	-2.67	0.134	0.134	1.464	31
491	0.050	0.450	0.196	518	-2.67	0.134	0.134	1.464	519	-2.67	0.133	0.133	1.466	31
492	0.050	0.450	0.196	519	-2.67	0.134	0.134	1.464	62	-2.64	0.132	0.132	1.482	32
493	0.050	0.450	0.196	62	-2.64	0.132	0.132	1.482	520	-2.61	0.130	0.130	1.500	32
494	0.050	0.450	0.196	520	-2.61	0.130	0.130	1.500	521	-2.54	0.127	0.127	1.541	32
495	0.050	0.450	0.196	521	-2.54	0.127	0.127	1.541	66	-2.54	0.127	0.127	1.542	32
496	0.050	0.450	0.196	66	-2.54	0.127	0.127	1.542	401	-2.54	0.127	0.127	1.543	32
497	0.050	0.450	0.196	69	-2.67	0.133	0.133	1.466	522	-2.66	0.133	0.133	1.470	29
498	0.050	0.450	0.196	522	-2.66	0.133	0.133	1.469	523	-2.70	0.135	0.135	1.451	32
499	0.050	0.450	0.196	523	-2.70	0.135	0.135	1.451	72	-2.71	0.135	0.135	1.446	32
500	0.050	0.450	0.196	524	-2.53	0.127	0.127	1.544	77	-2.54	0.127	0.127	1.543	32
501	0.050	0.450	0.196	77	-2.54	0.127	0.127	1.543	401	-2.54	0.127	0.127	1.543	32
502	0.050	0.450	0.196	525	-2.67	0.133	0.133	1.466	80	-2.62	0.131	0.131	1.492	32
503	0.050	0.450	0.196	526	-2.58	0.129	0.129	1.518	524	-2.53	0.127	0.127	1.544	32
504	0.050	0.450	0.196	80	-2.62	0.131	0.131	1.492	526	-2.58	0.129	0.129	1.518	32
505	0.050	0.450	0.196	527	-2.72	0.136	0.136	1.439	525	-2.67	0.133	0.133	1.466	32
506	0.050	0.450	0.196	84	-2.72	0.136	0.136	1.440	527	-2.72	0.136	0.136	1.439	32
507	0.050	0.450	0.196	410	-2.29	0.114	0.114	1.712	87	-2.33	0.116	0.116	1.681	30
508	0.050	0.450	0.196	87	-2.33	0.116	0.116	1.681	414	-2.37	0.119	0.119	1.650	30
509	0.050	0.450	0.196	411	-2.30	0.115	0.115	1.704	91	-2.43	0.121	0.121	1.613	32
511	0.050	0.450	0.196	412	-2.93	0.147	0.147	1.334	528	-2.81	0.140	0.140	1.393	29
512	0.050	0.450	0.196	529	-2.65	0.133	0.133	1.474	404	-2.65	0.132	0.132	1.478	30
513	0.050	0.450	0.196	528	-2.81	0.140	0.140	1.393	529	-2.65	0.133	0.133	1.475	29
514	0.050	0.450	0.196	98	-2.12	0.106	0.106	1.849	428	-2.13	0.107	0.107	1.834	32
515	0.050	0.450	0.196	530	-1.74	0.087	0.087	2.255	103	-1.67	0.084	0.084	2.339	32
516	0.050	0.450	0.196	531	-1.61	0.081	0.081	2.426	407	-1.57	0.079	0.079	2.489	29
517	0.050	0.450	0.196	103	-1.67	0.084	0.084	2.339	531	-1.61	0.081	0.081	2.426	29
518	0.050	0.450	0.196	532	-2.41	0.121	0.121	1.621	107	-2.22	0.111	0.111	1.763	32
519	0.050	0.450	0.196	533	-2.02	0.101	0.101	1.933	530	-1.74	0.087	0.087	2.255	32
520	0.050	0.450	0.196	107	-2.22	0.111	0.111	1.763	533	-2.02	0.101	0.101	1.933	32
521	0.050	0.450	0.196	406	-2.54	0.127	0.127	1.544	111	-2.53	0.127	0.127	1.544	32
522	0.050	0.450	0.196	534	-2.53	0.127	0.127	1.545	532	-2.41	0.121	0.121	1.621	32
523	0.050	0.450	0.196	111	-2.53	0.127	0.127	1.544	534	-2.53	0.127	0.127	1.545	32
524	0.050	0.450	0.196	116	-2.23	0.112	0.112	1.751	114	-2.27	0.113	0.113	1.728	30
525	0.050	0.450	0.196	114	-2.26	0.113	0.113	1.730	411	-2.30	0.115	0.115	1.704	29
526	0.050	0.450	0.196	410	-2.29	0.114	0.114	1.712	118	-2.22	0.111	0.111	1.761	30
527	0.050	0.450	0.196	120	-2.16	0.108	0.108	1.812	116	-2.23	0.112	0.112	1.751	30
528	0.050	0.450	0.196	118	-2.22	0.111	0.111	1.761	120	-2.16	0.108	0.108	1.812	30

529	0.050	0.450	0.196	391	-2.63	0.132	0.132	1.486	122	-2.64	0.132	0.132	1.481	29
530	0.050	0.450	0.196	122	-2.64	0.132	0.132	1.481	535	-2.65	0.132	0.132	1.477	29
531	0.050	0.450	0.196	535	-2.65	0.132	0.132	1.477	536	-2.68	0.134	0.134	1.459	32
532	0.050	0.450	0.196	536	-2.68	0.134	0.134	1.459	126	-2.68	0.134	0.134	1.461	32
533	0.050	0.450	0.196	126	-2.68	0.134	0.134	1.461	392	-2.68	0.134	0.134	1.462	29
534	0.050	0.450	0.196	390	-2.65	0.132	0.132	1.479	130	-2.64	0.132	0.132	1.482	32
535	0.050	0.450	0.196	130	-2.64	0.132	0.132	1.482	391	-2.63	0.132	0.132	1.485	32
536	0.050	0.450	0.196	537	-2.68	0.134	0.134	1.460	133	-2.68	0.134	0.134	1.460	30
537	0.050	0.450	0.196	133	-2.68	0.134	0.134	1.460	388	-2.68	0.134	0.134	1.458	30
538	0.050	0.450	0.196	538	-2.77	0.138	0.138	1.413	136	-2.74	0.137	0.137	1.429	29
539	0.050	0.450	0.196	539	-2.71	0.136	0.136	1.443	537	-2.68	0.134	0.134	1.460	30
540	0.050	0.450	0.196	136	-2.74	0.137	0.137	1.428	539	-2.71	0.136	0.136	1.443	30
541	0.050	0.450	0.196	387	-2.83	0.141	0.141	1.383	140	-2.82	0.141	0.141	1.386	29
542	0.050	0.450	0.196	540	-2.82	0.141	0.141	1.387	538	-2.77	0.138	0.138	1.413	29
543	0.050	0.450	0.196	140	-2.82	0.141	0.141	1.386	540	-2.82	0.141	0.141	1.387	29
544	0.050	0.450	0.196	440	-2.49	0.125	0.125	1.570	222	-2.47	0.123	0.123	1.584	32
545	0.050	0.450	0.196	222	-2.47	0.123	0.123	1.584	441	-2.45	0.122	0.122	1.598	32
546	0.050	0.450	0.196	438	-2.58	0.129	0.129	1.517	226	-2.57	0.128	0.128	1.523	29
547	0.050	0.450	0.196	226	-2.57	0.128	0.128	1.523	228	-2.56	0.128	0.128	1.529	29
548	0.050	0.450	0.196	228	-2.56	0.128	0.128	1.529	233	-2.49	0.124	0.124	1.574	29
549	0.050	0.450	0.196	233	-2.49	0.124	0.124	1.574	231	-2.49	0.124	0.124	1.572	29
550	0.050	0.450	0.196	231	-2.49	0.124	0.124	1.572	439	-2.49	0.125	0.125	1.570	29
551	0.050	0.450	0.196	436	-2.64	0.132	0.132	1.484	236	-2.63	0.132	0.132	1.488	30
552	0.050	0.450	0.196	236	-2.63	0.132	0.132	1.488	238	-2.62	0.131	0.131	1.492	29
553	0.050	0.450	0.196	238	-2.62	0.131	0.131	1.492	243	-2.59	0.129	0.129	1.513	29
554	0.050	0.450	0.196	243	-2.59	0.129	0.129	1.513	241	-2.59	0.129	0.129	1.512	29
555	0.050	0.450	0.196	241	-2.59	0.129	0.129	1.512	437	-2.59	0.129	0.129	1.512	29
556	0.050	0.450	0.196	434	-2.64	0.132	0.132	1.484	246	-2.63	0.132	0.132	1.487	30
557	0.050	0.450	0.196	246	-2.63	0.132	0.132	1.487	248	-2.63	0.131	0.131	1.490	30
558	0.050	0.450	0.196	248	-2.63	0.131	0.131	1.490	253	-2.64	0.132	0.132	1.484	29
559	0.050	0.450	0.196	253	-2.64	0.132	0.132	1.484	251	-2.64	0.132	0.132	1.482	29
560	0.050	0.450	0.196	251	-2.64	0.132	0.132	1.482	435	-2.64	0.132	0.132	1.481	29
561	0.050	0.450	0.196	432	-2.59	0.130	0.130	1.510	256	-2.59	0.130	0.130	1.511	31
562	0.050	0.450	0.196	256	-2.59	0.130	0.130	1.511	258	-2.59	0.129	0.129	1.511	31
563	0.050	0.450	0.196	258	-2.59	0.129	0.129	1.513	263	-2.62	0.131	0.131	1.492	30
564	0.050	0.450	0.196	263	-2.62	0.131	0.131	1.492	261	-2.63	0.131	0.131	1.488	30
565	0.050	0.450	0.196	261	-2.63	0.131	0.131	1.489	433	-2.63	0.132	0.132	1.486	29
566	0.050	0.450	0.196	430	-2.41	0.121	0.121	1.622	266	-2.42	0.121	0.121	1.618	31
567	0.050	0.450	0.196	266	-2.42	0.121	0.121	1.618	268	-2.43	0.121	0.121	1.612	31
568	0.050	0.450	0.196	268	-2.43	0.121	0.121	1.612	273	-2.56	0.128	0.128	1.528	31
569	0.050	0.450	0.196	273	-2.56	0.128	0.128	1.528	271	-2.57	0.129	0.129	1.522	31
570	0.050	0.450	0.196	271	-2.57	0.129	0.129	1.522	431	-2.58	0.129	0.129	1.516	31
571	0.050	0.450	0.196	428	-2.13	0.107	0.107	1.834	276	-2.13	0.107	0.107	1.835	32
572	0.050	0.450	0.196	276	-2.13	0.107	0.107	1.835	278	-2.13	0.107	0.107	1.835	32
573	0.050	0.450	0.196	278	-2.12	0.106	0.106	1.848	282	-2.35	0.117	0.117	1.667	31
574	0.050	0.450	0.196	282	-2.35	0.117	0.117	1.667	280	-2.36	0.118	0.118	1.655	31
575	0.050	0.450	0.196	280	-2.36	0.118	0.118	1.655	429	-2.38	0.119	0.119	1.643	31
576	0.050	0.450	0.196	415	-2.38	0.119	0.119	1.644	285	-2.38	0.119	0.119	1.643	30
577	0.050	0.450	0.196	285	-2.38	0.119	0.119	1.643	287	-2.38	0.119	0.119	1.641	30
578	0.050	0.450	0.196	287	-2.38	0.119	0.119	1.643	292	-2.52	0.126	0.126	1.552	29
579	0.050	0.450	0.196	292	-2.52	0.126	0.126	1.552	290	-2.53	0.127	0.127	1.545	29
580	0.050	0.450	0.196	290	-2.53	0.127	0.127	1.545	416	-2.55	0.127	0.127	1.537	29
581	0.050	0.450	0.196	297	-2.62	0.131	0.131	1.496	295	-2.62	0.131	0.131	1.492	29
582	0.050	0.450	0.196	295	-2.62	0.131	0.131	1.492	418	-2.63	0.131	0.131	1.488	29
583	0.050	0.450	0.196	417	-2.56	0.128	0.128	1.527	300	-2.56	0.128	0.128	1.527	29
584	0.050	0.450	0.196	302	-2.56	0.128	0.128	1.526	297	-2.62	0.131	0.131	1.495	32
585	0.050	0.450	0.196	300	-2.56	0.128	0.128	1.527	302	-2.56	0.128	0.128	1.526	29
586	0.050	0.450	0.196	307	-2.61	0.131	0.131	1.498	305	-2.62	0.131	0.131	1.495	32
587	0.050	0.450	0.196	305	-2.62	0.131	0.131	1.496	420	-2.62	0.131	0.131	1.494	29
588	0.050	0.450	0.196	419	-2.63	0.132	0.132	1.487	310	-2.63	0.131	0.131	1.490	29
589	0.050	0.450	0.196	312	-2.62	0.131	0.131	1.492	307	-2.61	0.131	0.131	1.499	29
590	0.050	0.450	0.196	310	-2.63	0.131	0.131	1.490	312	-2.62	0.131	0.131	1.492	29
591	0.050	0.450	0.196	317	-2.56	0.128	0.128	1.527	315	-2.56	0.128	0.128	1.527	31
592	0.050	0.450	0.196	315	-2.56	0.128	0.128	1.527	422	-2.56	0.128	0.128	1.527	31
593	0.050	0.450	0.196	421	-2.62	0.131	0.131	1.496	320	-2.61	0.131	0.131	1.499	32
594	0.050	0.450	0.196	322	-2.60	0.130	0.130	1.503	317	-2.56	0.128	0.128	1.527	31
595	0.050	0.450	0.196	320	-2.61	0.131	0.131	1.499	322	-2.60	0.130	0.130	1.503	32
596	0.050	0.450	0.196	327	-2.40	0.120	0.120	1.631	325	-2.39	0.120	0.120	1.637	31
597	0.050	0.450	0.196	325	-2.39	0.119	0.119	1.637	424	-2.38	0.119	0.119	1.641	30
598	0.050	0.450	0.196	423	-2.55	0.128	0.128	1.534	330	-2.54	0.127	0.127	1.540	31
599	0.050	0.450	0.196	332	-2.53	0.127	0.127	1.545	327	-2.40	0.120	0.120	1.631	31
600	0.050	0.450	0.196	330	-2.54	0.127	0.127	1.540	332	-2.53	0.127	0.127	1.545	31
601	0.050	0.450	0.196	337	-2.12	0.106	0.106	1.842	335	-2.12	0.106	0.106	1.843	30
602	0.050	0.450	0.196	335	-2.12	0.106	0.106	1.843	426	-2.12	0.106	0.106	1.844	30
603	0.050	0.450	0.196	425	-2.36	0.118	0.118	1.662	340	-2.34	0.117	0.117	1.674	30
604	0.050	0.450	0.196	342	-2.32	0.116	0.116	1.687	337	-2.12	0.106	0.106	1.842	30
605	0.050	0.450	0.196	340	-2.34	0.117	0.117	1.674	342	-2.32	0.116	0.116	1.687	30
606	0.050	0.450	0.196	541	-2.56	0.128	0.128	1.527	345	-2.55	0.128	0.128	1.533	30
607	0.050	0.450	0.196	345	-2.55	0.128	0.128	1.533	409	-2.55	0.128	0.128	1.533	29
608	0.050	0.450	0.196	408	-2.75	0.138	0.138	1.422	348	-2.75	0.138	0.138	1.422	30
609	0.050	0.450	0.196	542	-2.75	0.138	0.138	1.422	541	-2.56	0.128	0.128	1.527	30
610	0.050	0.450	0.196	348	-2.75	0.138	0.138	1.422	542	-2.75	0.138	0.138	1.422	30
614	0.050	0.450	0.196	416	-2.55	0.127	0.127	1.537	543	-2.56	0.128	0.128	1.530	29
615	0.050	0.450	0.196	543	-2.56	0.128	0.128	1.530	417	-2.56	0.128	0.128	1.527	29
617	0.050	0.450	0.196	418	-2.63	0.131	0.131	1.488	544	-2.63	0.132	0.132	1.486	29
618	0.050	0.450	0.196	544	-2.63	0.132	0.132	1.486	419	-2.63	0.132			

636	0.050	0.450	0.196	550	-2.64	0.132	0.132	1.483	433	-2.63	0.132	0.132	1.486	30
638	0.050	0.450	0.196	436	-2.63	0.132	0.132	1.485	551	-2.64	0.132	0.132	1.481	29
639	0.050	0.450	0.196	551	-2.64	0.132	0.132	1.481	435	-2.64	0.132	0.132	1.481	29
641	0.050	0.450	0.196	438	-2.58	0.129	0.129	1.517	552	-2.59	0.129	0.129	1.512	29
642	0.050	0.450	0.196	552	-2.59	0.129	0.129	1.512	437	-2.59	0.129	0.129	1.512	29
644	0.050	0.450	0.196	440	-2.49	0.125	0.125	1.570	553	-2.49	0.125	0.125	1.568	32
645	0.050	0.450	0.196	553	-2.49	0.125	0.125	1.568	439	-2.49	0.125	0.125	1.570	32
647	0.050	0.450	0.196	415	-2.38	0.119	0.119	1.644	554	-2.38	0.119	0.119	1.647	30
648	0.050	0.450	0.196	554	-2.38	0.119	0.119	1.647	442	-2.37	0.118	0.118	1.653	30
673	0.050	0.450	0.196	450	-2.65	0.132	0.132	1.478	389	-2.64	0.132	0.132	1.484	32
720	0.050	0.450	0.196	7	-2.66	0.133	0.133	1.473	493	-2.64	0.132	0.132	1.481	31
721	0.050	0.450	0.196	493	-2.65	0.132	0.132	1.479	450	-2.65	0.132	0.132	1.478	32
722	0.050	0.450	0.196	394	-2.68	0.134	0.134	1.462	495	-2.68	0.134	0.134	1.462	30
723	0.050	0.450	0.196	494	-2.68	0.134	0.134	1.462	569	-2.68	0.134	0.134	1.462	30
724	0.050	0.450	0.196	569	-2.68	0.134	0.134	1.462	393	-2.68	0.134	0.134	1.462	30
725	0.050	0.450	0.196	495	-2.68	0.134	0.134	1.462	496	-2.68	0.134	0.134	1.462	30
726	0.050	0.450	0.196	496	-2.68	0.134	0.134	1.462	69	-2.67	0.133	0.133	1.467	30
727	0.050	0.450	0.196	32	-2.68	0.134	0.134	1.460	497	-2.68	0.134	0.134	1.462	30
728	0.050	0.450	0.196	497	-2.68	0.134	0.134	1.462	494	-2.68	0.134	0.134	1.462	30
729	0.050	0.450	0.196	397	-2.77	0.139	0.139	1.413	498	-2.77	0.138	0.138	1.414	30
730	0.050	0.450	0.196	498	-2.77	0.138	0.138	1.414	510	-2.77	0.138	0.138	1.414	30
731	0.050	0.450	0.196	396	-2.77	0.138	0.138	1.414	499	-2.77	0.138	0.138	1.414	30
732	0.050	0.450	0.196	499	-2.77	0.138	0.138	1.414	75	-2.81	0.141	0.141	1.392	30
733	0.050	0.450	0.196	75	-2.81	0.141	0.141	1.392	500	-2.84	0.142	0.142	1.377	30
734	0.050	0.450	0.196	500	-2.84	0.142	0.142	1.377	398	-2.85	0.142	0.142	1.374	30
735	0.050	0.450	0.196	501	-2.72	0.136	0.136	1.441	84	-2.72	0.136	0.136	1.440	32
736	0.050	0.450	0.196	40	-2.85	0.142	0.142	1.373	502	-2.85	0.142	0.142	1.373	30
737	0.050	0.450	0.196	502	-2.85	0.142	0.142	1.373	403	-2.77	0.139	0.139	1.411	30
738	0.050	0.450	0.196	403	-2.77	0.139	0.139	1.411	503	-2.75	0.138	0.138	1.421	30
739	0.050	0.450	0.196	503	-2.75	0.138	0.138	1.421	52	-2.71	0.136	0.136	1.443	30
740	0.050	0.450	0.196	404	-2.65	0.132	0.132	1.478	504	-2.66	0.133	0.133	1.473	29
741	0.050	0.450	0.196	504	-2.66	0.133	0.133	1.473	59	-2.66	0.133	0.133	1.471	29
742	0.050	0.450	0.196	91	-2.43	0.121	0.121	1.613	505	-2.44	0.122	0.122	1.606	32
743	0.050	0.450	0.196	505	-2.44	0.122	0.122	1.606	413	-2.56	0.128	0.128	1.532	32
744	0.050	0.450	0.196	427	-2.12	0.106	0.106	1.843	506	-2.12	0.106	0.106	1.844	30
745	0.050	0.450	0.196	506	-2.12	0.106	0.106	1.844	98	-2.12	0.106	0.106	1.850	30
748	0.050	0.450	0.196	400	-2.71	0.136	0.136	1.441	570	-2.71	0.136	0.136	1.441	32
749	0.050	0.450	0.196	570	-2.71	0.136	0.136	1.441	501	-2.72	0.136	0.136	1.441	32
771	0.050	0.450	0.196	72	-2.71	0.135	0.135	1.446	570	-2.71	0.136	0.136	1.441	32
772	0.050	0.450	0.196	570	-2.71	0.136	0.136	1.441	395	-2.72	0.136	0.136	1.441	32

VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA (§6.4.2.1) [SLV] (CCC ID 32)
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC SLU)

N.nodo	F orizz.X (kN)	F orizz.Y (kN)	F vert. (kN)
1	-47.01	31.27	2857.89
4	22.43	-95.55	1553.17
7	-2.73	31.89	1085.24
10	3.13	1.51	424.41
13	-2.38	5.20	377.65
16	0.72	2.32	98.24
20	-1.11	8.24	410.11
24	-0.04	0.88	80.08
28	-2.33	18.10	454.35
32	5.98	2.58	769.22
36	-0.86	36.80	1094.81
40	11.25	30.95	2337.49
44	7.41	51.07	835.08
48	1.49	10.70	316.90
52	4.73	25.73	1094.56
55	4.14	23.20	1038.35
59	-1.35	1.69	382.20
62	7.33	2.55	510.32
69	2.83	3.53	546.44
72	5.57	4.66	472.20
75	28.28	21.29	1319.88
80	-8.25	5.18	476.16
84	1.43	2.86	330.91
91	-2.80	-20.72	839.49
95	40.35	-5.72	745.19
98	-1.38	-7.57	1061.55
104	-8.99	3.68	200.12
108	-26.32	7.27	173.48
115	-0.53	-4.76	311.46
119	3.81	12.59	330.92
123	-2.30	13.93	291.51
127	-0.28	2.19	169.31
131	2.03	6.33	825.37
134	0.03	1.13	127.07
137	-1.68	15.62	423.33
141	-1.64	11.50	251.99
223	1.10	0.85	94.33
227	0.08	1.46	23.22
232	-0.06	1.05	17.57
237	0.03	1.43	23.41
242	-0.04	0.95	22.76
247	0.00	1.48	23.23
252	-0.06	0.92	19.82
257	-0.03	1.42	22.66
262	-0.11	0.92	23.29
267	-0.13	1.56	21.63
272	-0.14	0.95	23.08
277	-0.02	1.76	49.41
281	-0.17	0.99	19.71

286	0.00	2.34	19.79
291	0.10	2.09	20.76
296	0.04	2.12	20.65
301	-0.02	2.38	20.01
306	0.00	2.15	20.26
311	-0.08	2.37	20.53
316	-0.02	2.15	19.78
321	-0.09	2.38	20.42
326	-0.08	2.14	18.97
331	-0.15	2.42	20.33
341	-0.21	2.16	20.35
346	5.11	4.90	418.58
446	-45.66	5.38	366.51
447	-3.22	14.66	592.65
448	4.62	15.23	589.91
449	2.16	14.63	595.01
450	-1.62	13.71	603.46
453	0.90	2.91	279.23
454	0.94	4.03	278.28
455	0.92	4.25	273.24
456	0.70	3.80	269.22
457	0.16	2.54	267.26
458	-1.22	-4.11	270.96
459	-1.41	-6.26	268.38
460	-1.41	-6.98	272.01
461	-1.24	-6.49	275.59
462	-0.83	-4.74	278.99
463	-0.13	-0.78	206.68
464	0.36	0.56	237.67

Direz.	F.orizz.tot. (kN)	F.vert.tot. (kN)	R (kN)	Ed (kN)	Rd (kN)	C.Sic.
X	0.03	31566.06	14054.11	0.03	12776.47	>> 1
Y	359.80	31566.06	14054.11	359.80	12776.47	>> 1

20. 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
325	0.050	445	-2.64	0.132	446	-1.97	0.099	9
326	0.050	446	-1.97	0.099	447	-1.93	0.096	9
327	0.050	447	-1.93	0.096	448	-1.96	0.098	9
328	0.050	448	-1.96	0.098	449	-1.97	0.098	9
329	0.050	449	-1.97	0.098	450	-1.94	0.097	9
456	0.050	386	-2.28	0.114	1	-2.22	0.111	9
457	0.050	1	-2.22	0.111	387	-2.08	0.104	9
458	0.050	443	-2.25	0.112	4	-2.27	0.113	9
459	0.050	4	-2.27	0.113	386	-2.28	0.114	9
460	0.050	388	-1.97	0.099	507	-1.97	0.099	9
461	0.050	507	-1.97	0.099	7	-1.95	0.098	9
462	0.050	443	-2.25	0.112	10	-2.24	0.112	9
463	0.050	10	-2.24	0.112	444	-2.24	0.112	9
465	0.050	509	-2.04	0.102	508	-2.06	0.103	9
466	0.050	508	-2.06	0.103	387	-2.08	0.104	9
468	0.050	511	-2.03	0.101	509	-2.04	0.102	9
469	0.050	510	-2.03	0.102	511	-2.03	0.101	9
470	0.050	394	-1.97	0.098	20	-1.96	0.098	9
471	0.050	20	-1.96	0.098	512	-1.96	0.098	9
472	0.050	512	-1.96	0.098	513	-1.96	0.098	9
473	0.050	513	-1.96	0.098	24	-1.97	0.098	9
474	0.050	24	-1.97	0.098	514	-1.97	0.099	9
475	0.050	514	-1.97	0.099	515	-2.00	0.100	9
476	0.050	515	-2.00	0.100	28	-2.01	0.101	9
477	0.050	28	-2.01	0.101	396	-2.03	0.102	9
478	0.050	388	-1.97	0.099	32	-1.97	0.099	9
479	0.050	399	-2.08	0.104	36	-2.04	0.102	9
480	0.050	36	-2.04	0.102	395	-1.99	0.100	9
481	0.050	398	-2.09	0.104	40	-2.09	0.104	9
482	0.050	401	-1.84	0.092	44	-1.94	0.097	9
483	0.050	44	-1.94	0.097	516	-2.04	0.102	9
484	0.050	516	-2.04	0.102	517	-2.06	0.103	9
485	0.050	517	-2.06	0.103	48	-2.07	0.104	9
486	0.050	48	-2.07	0.104	402	-2.09	0.104	9
487	0.050	52	-1.99	0.099	404	-1.94	0.097	9
488	0.050	405	-1.95	0.097	55	-1.90	0.095	9
489	0.050	55	-1.90	0.095	406	-1.86	0.093	9
490	0.050	59	-1.95	0.098	518	-1.96	0.098	9
491	0.050	518	-1.96	0.098	519	-1.95	0.098	9
492	0.050	519	-1.95	0.098	62	-1.92	0.096	9
493	0.050	62	-1.92	0.096	520	-1.90	0.095	9
494	0.050	520	-1.90	0.095	521	-1.85	0.092	9
495	0.050	521	-1.85	0.092	66	-1.85	0.092	9
496	0.050	66	-1.85	0.092	401	-1.84	0.092	9
497	0.050	69	-1.96	0.098	522	-1.96	0.098	9
498	0.050	522	-1.96	0.098	523	-1.98	0.099	9
499	0.050	523	-1.98	0.099	72	-1.99	0.099	9
500	0.050	524	-1.84	0.092	77	-1.84	0.092	9
501	0.050	77	-1.84	0.092	401	-1.84	0.092	9
502	0.050	525	-1.95	0.097	80	-1.91	0.096	9
503	0.050	526	-1.88	0.094	524	-1.84	0.092	9
504	0.050	80	-1.91	0.096	526	-1.88	0.094	9

505	0.050	527	-1.99	0.100	525	-1.95	0.097	9
506	0.050	84	-1.99	0.100	527	-1.99	0.100	9
507	0.050	410	-1.66	0.083	87	-1.68	0.084	9
508	0.050	87	-1.68	0.084	414	-1.71	0.086	9
509	0.050	411	-1.66	0.083	91	-1.75	0.087	44
511	0.050	412	-2.15	0.108	528	-2.06	0.103	9
512	0.050	529	-1.95	0.097	404	-1.94	0.097	9
513	0.050	528	-2.06	0.103	529	-1.95	0.097	9
514	0.050	98	-1.57	0.079	428	-1.58	0.079	44
515	0.050	530	-1.28	0.064	103	-1.23	0.062	9
516	0.050	531	-1.18	0.059	407	-1.15	0.058	9
517	0.050	103	-1.23	0.062	531	-1.18	0.059	9
518	0.050	532	-1.77	0.089	107	-1.63	0.081	9
519	0.050	533	-1.49	0.074	530	-1.28	0.064	9
520	0.050	107	-1.63	0.081	533	-1.49	0.074	9
521	0.050	406	-1.86	0.093	111	-1.86	0.093	9
522	0.050	534	-1.86	0.093	532	-1.77	0.089	9
523	0.050	111	-1.86	0.093	534	-1.86	0.093	9
524	0.050	116	-1.61	0.081	114	-1.64	0.082	9
525	0.050	114	-1.64	0.082	411	-1.66	0.083	9
526	0.050	410	-1.66	0.083	118	-1.61	0.081	42
527	0.050	120	-1.57	0.079	116	-1.61	0.081	9
528	0.050	118	-1.61	0.081	120	-1.57	0.079	9
529	0.050	391	-1.93	0.097	122	-1.94	0.097	9
530	0.050	122	-1.94	0.097	535	-1.95	0.097	9
531	0.050	535	-1.95	0.097	536	-1.97	0.099	9
532	0.050	536	-1.97	0.099	126	-1.97	0.098	9
533	0.050	126	-1.97	0.098	392	-1.97	0.098	9
534	0.050	390	-1.94	0.097	130	-1.94	0.097	9
535	0.050	130	-1.94	0.097	391	-1.93	0.097	9
536	0.050	537	-1.97	0.098	133	-1.97	0.099	9
537	0.050	133	-1.97	0.099	388	-1.97	0.099	9
538	0.050	538	-2.04	0.102	136	-2.02	0.101	9
539	0.050	539	-1.99	0.100	537	-1.97	0.098	9
540	0.050	136	-2.02	0.101	539	-1.99	0.100	9
541	0.050	387	-2.08	0.104	140	-2.07	0.104	9
542	0.050	540	-2.07	0.104	538	-2.04	0.102	9
543	0.050	140	-2.07	0.104	540	-2.07	0.104	9
544	0.050	440	-1.79	0.089	222	-1.77	0.089	44
545	0.050	222	-1.77	0.089	441	-1.76	0.088	44
546	0.050	438	-1.82	0.091	226	-1.81	0.091	41
547	0.050	226	-1.81	0.091	228	-1.81	0.090	9
548	0.050	228	-1.81	0.090	233	-1.78	0.089	9
549	0.050	233	-1.78	0.089	231	-1.78	0.089	41
550	0.050	231	-1.78	0.089	439	-1.78	0.089	9
551	0.050	436	-1.84	0.092	236	-1.84	0.092	9
552	0.050	236	-1.84	0.092	238	-1.84	0.092	9
553	0.050	238	-1.84	0.092	243	-1.82	0.091	42
554	0.050	243	-1.82	0.091	241	-1.82	0.091	9
555	0.050	241	-1.82	0.091	437	-1.82	0.091	41
556	0.050	434	-1.84	0.092	246	-1.84	0.092	9
557	0.050	246	-1.84	0.092	248	-1.84	0.092	9
558	0.050	248	-1.84	0.092	253	-1.84	0.092	9
559	0.050	253	-1.84	0.092	251	-1.85	0.092	9
560	0.050	251	-1.85	0.092	435	-1.85	0.092	9
561	0.050	432	-1.81	0.091	256	-1.81	0.091	43
562	0.050	256	-1.81	0.091	258	-1.81	0.091	43
563	0.050	258	-1.81	0.091	263	-1.83	0.092	9
564	0.050	263	-1.83	0.092	261	-1.84	0.092	9
565	0.050	261	-1.84	0.092	433	-1.84	0.092	9
566	0.050	430	-1.71	0.085	266	-1.71	0.086	43
567	0.050	266	-1.71	0.086	268	-1.72	0.086	43
568	0.050	268	-1.72	0.086	273	-1.79	0.090	43
569	0.050	273	-1.79	0.090	271	-1.80	0.090	43
570	0.050	271	-1.80	0.090	431	-1.81	0.090	43
571	0.050	428	-1.58	0.079	276	-1.57	0.079	44
572	0.050	276	-1.57	0.079	278	-1.57	0.078	44
573	0.050	278	-1.56	0.078	282	-1.67	0.084	43
574	0.050	282	-1.67	0.084	280	-1.68	0.084	43
575	0.050	280	-1.68	0.084	429	-1.69	0.085	43
576	0.050	415	-1.72	0.086	285	-1.72	0.086	9
577	0.050	285	-1.72	0.086	287	-1.72	0.086	9
578	0.050	287	-1.72	0.086	292	-1.78	0.089	9
579	0.050	292	-1.78	0.089	290	-1.79	0.090	9
580	0.050	290	-1.79	0.090	416	-1.80	0.090	9
581	0.050	297	-1.83	0.091	295	-1.83	0.092	9
582	0.050	295	-1.83	0.092	418	-1.84	0.092	44
583	0.050	417	-1.81	0.090	300	-1.81	0.090	9
584	0.050	302	-1.80	0.090	297	-1.83	0.091	44
585	0.050	300	-1.81	0.090	302	-1.80	0.090	9
586	0.050	307	-1.82	0.091	305	-1.83	0.091	9
587	0.050	305	-1.83	0.091	420	-1.83	0.091	9
588	0.050	419	-1.84	0.092	310	-1.83	0.092	9
589	0.050	312	-1.83	0.092	307	-1.82	0.091	44
590	0.050	310	-1.84	0.092	312	-1.83	0.092	44
591	0.050	317	-1.79	0.090	315	-1.79	0.090	43
592	0.050	315	-1.79	0.090	422	-1.79	0.090	43
593	0.050	421	-1.83	0.091	320	-1.82	0.091	9
594	0.050	322	-1.82	0.091	317	-1.79	0.090	9
595	0.050	320	-1.82	0.091	322	-1.82	0.091	44
596	0.050	327	-1.70	0.085	325	-1.69	0.085	43
597	0.050	325	-1.69	0.085	424	-1.69	0.084	42
598	0.050	423	-1.78	0.089	330	-1.78	0.089	9
599	0.050	332	-1.77	0.089	327	-1.69	0.085	42
600	0.050	330	-1.78	0.089	332	-1.77	0.089	9
601	0.050	337	-1.56	0.078	335	-1.56	0.078	42
602	0.050	335	-1.56	0.078	426	-1.56	0.078	42

603	0.050	425	-1.67	0.084	340	-1.66	0.083	42
604	0.050	342	-1.65	0.083	337	-1.56	0.078	42
605	0.050	340	-1.66	0.083	342	-1.65	0.083	42
606	0.050	541	-1.87	0.093	345	-1.86	0.093	9
607	0.050	345	-1.86	0.093	409	-1.85	0.092	9
608	0.050	408	-2.02	0.101	348	-2.02	0.101	9
609	0.050	542	-2.02	0.101	541	-1.87	0.093	9
610	0.050	348	-2.02	0.101	542	-2.02	0.101	9
614	0.050	416	-1.80	0.090	543	-1.80	0.090	9
615	0.050	543	-1.80	0.090	417	-1.81	0.090	9
617	0.050	418	-1.84	0.092	544	-1.84	0.092	9
618	0.050	544	-1.84	0.092	419	-1.84	0.092	9
620	0.050	420	-1.83	0.091	545	-1.83	0.091	9
621	0.050	545	-1.83	0.091	421	-1.83	0.091	9
623	0.050	422	-1.79	0.090	546	-1.79	0.090	43
624	0.050	546	-1.79	0.090	423	-1.78	0.089	9
626	0.050	424	-1.69	0.084	547	-1.68	0.084	43
627	0.050	547	-1.68	0.084	425	-1.67	0.084	42
629	0.050	430	-1.71	0.085	548	-1.70	0.085	43
630	0.050	548	-1.70	0.085	429	-1.69	0.085	43
632	0.050	432	-1.81	0.091	549	-1.81	0.091	43
633	0.050	549	-1.81	0.091	431	-1.81	0.090	9
635	0.050	434	-1.84	0.092	550	-1.84	0.092	9
636	0.050	550	-1.84	0.092	433	-1.84	0.092	9
638	0.050	436	-1.84	0.092	551	-1.85	0.092	9
639	0.050	551	-1.85	0.092	435	-1.85	0.092	9
641	0.050	438	-1.82	0.091	552	-1.82	0.091	9
642	0.050	552	-1.82	0.091	437	-1.82	0.091	9
644	0.050	440	-1.79	0.089	553	-1.79	0.089	44
645	0.050	553	-1.79	0.089	439	-1.78	0.089	44
647	0.050	415	-1.72	0.086	554	-1.71	0.086	9
648	0.050	554	-1.71	0.086	442	-1.71	0.085	9
673	0.050	450	-1.94	0.097	389	-1.93	0.097	9
720	0.050	7	-1.95	0.098	493	-1.94	0.097	9
721	0.050	493	-1.94	0.097	450	-1.94	0.097	9
722	0.050	394	-1.97	0.098	495	-1.97	0.098	9
723	0.050	494	-1.97	0.098	569	-1.97	0.098	9
724	0.050	569	-1.97	0.098	393	-1.97	0.098	9
725	0.050	495	-1.97	0.098	496	-1.97	0.098	9
726	0.050	496	-1.97	0.098	69	-1.96	0.098	9
727	0.050	32	-1.97	0.099	497	-1.97	0.098	9
728	0.050	497	-1.97	0.098	494	-1.97	0.098	9
729	0.050	397	-2.03	0.102	498	-2.03	0.102	9
730	0.050	498	-2.03	0.102	510	-2.03	0.102	9
731	0.050	396	-2.03	0.102	499	-2.03	0.102	9
732	0.050	499	-2.03	0.102	75	-2.06	0.103	9
733	0.050	75	-2.06	0.103	500	-2.08	0.104	9
734	0.050	500	-2.08	0.104	398	-2.09	0.104	9
735	0.050	501	-1.99	0.100	84	-1.99	0.100	9
736	0.050	40	-2.09	0.104	502	-2.09	0.104	9
737	0.050	502	-2.09	0.104	403	-2.03	0.102	9
738	0.050	403	-2.03	0.102	503	-2.02	0.101	9
739	0.050	503	-2.02	0.101	52	-1.99	0.099	9
740	0.050	404	-1.94	0.097	504	-1.95	0.098	9
741	0.050	504	-1.95	0.098	59	-1.95	0.098	9
742	0.050	91	-1.75	0.087	505	-1.76	0.088	44
743	0.050	505	-1.76	0.088	413	-1.84	0.092	44
744	0.050	427	-1.57	0.079	506	-1.57	0.079	42
745	0.050	506	-1.57	0.078	98	-1.57	0.079	41
748	0.050	400	-1.99	0.100	570	-1.99	0.100	9
749	0.050	570	-1.99	0.100	501	-1.99	0.100	9
771	0.050	72	-1.99	0.099	570	-1.99	0.100	9
772	0.050	570	-1.99	0.100	395	-1.99	0.100	9