



COMUNE DI BUSTO ARSIZIO
Via F.lli D'Italia n. 12
Busto Arsizio (VA)



AGESP Attività Strumentali s.r.l.
via M. Polo n. 12
21052 Busto Arsizio (VA)

SCUOLE TOMMASEO

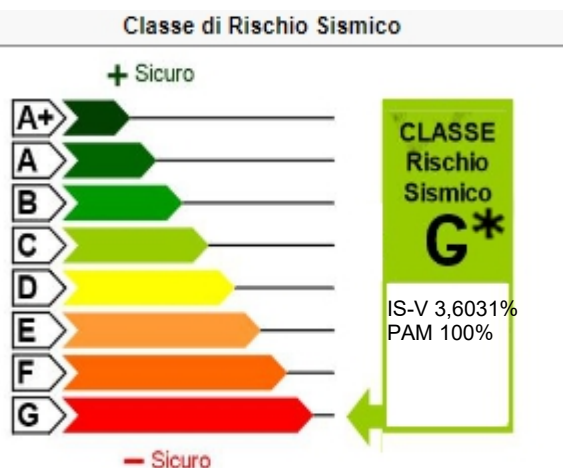
Via Raffaello Sanzio

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO
ANTINCENDIO E NORMATIVO

RELAZIONE SISMICAMATERNA-MEDIE



il Progettista
ing. Massimo Croci (capogruppo)
ing. Giorgio Pramma



il R.U.P.

Relazione di calcolo

1 Premessa

Il seguente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica come previsto al § 10.1 del Decreto ministeriale (infrastrutture) 17 gennaio 2018 : "Norme Tecniche per le Costruzioni" di seguito denominato NTC18

2 Descrizione dell'opera.

L'edificio in oggetto, ubicato nel comune di Busto Arsizio (VA) alla latitudine 45.611362° e alla longitudine 8.849117°, si trova a 226m sul livello del mare e dista dalla costa 200km. Si sviluppa per 0 piani fuori terra. In pianta ha le seguenti dimensioni 11.05m × 34.84m . L'altezza di calcolo è 16.30m.

Nelle Figure 1 e 2 sono riportate due viste prospettiche contrapposte, allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione.

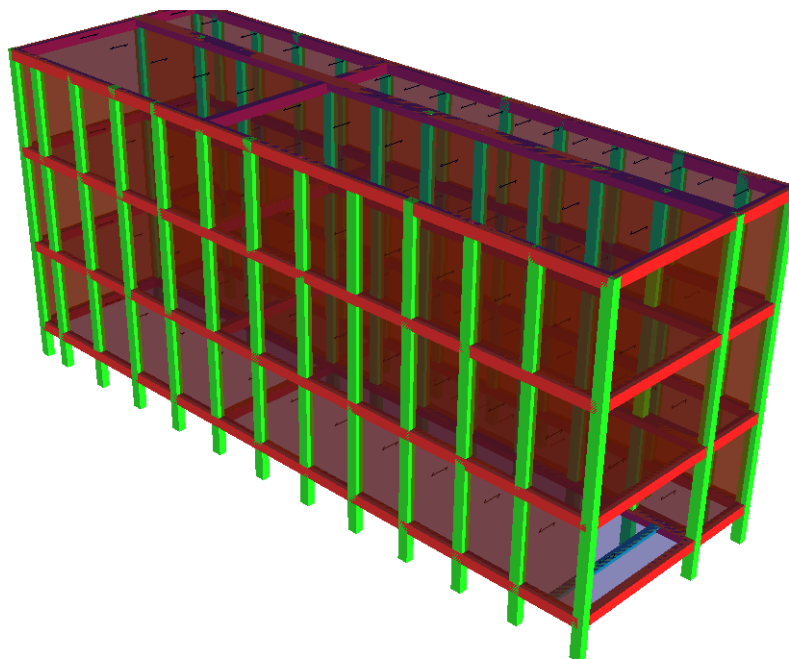


Figura 1. Vista n°1 struttura

La struttura è interamente in calcestruzzo armato, a telaio spaziale con solai in laterocemento. Lo scheletro portante è costituito dai seguenti elementi strutturali:

Pilastro: Elemento con una dimensione prevalente, in genere posizionato verticalmente tra due piani differenti e sottoposto a pressoflessione deviata e taglio biassiale.

Trave: Elemento con una dimensione prevalente, in genere posizionato orizzontalmente ed appartenente ad un solo piano e sottoposto a flessione semplice e taglio.

Trave di fondazione: Elemento con una dimensione prevalente ipotizzato su suolo elastico e in genere sottoposto a flessione semplice e taglio.

Biella: Elemento con una dimensione prevalente incernierato all'estremità, sottoposto a sforzo normale ed eventualmente a flessione e taglio dovuti al peso proprio.

Solaio controventato: Solaio la cui rigidezza membranale è modellata con bielle o con nodo master.

Parete duttile: Parete come definita al §7.4.3.1 modellata con modello WCM ^{[2-1][2-2]}(Wide-Column Model), ovvero pilastro e 4 link rigidi.

Parete: Elemento bidimensionale verticale modellata con shell.

Piastra: Elemento bidimensionale orizzontale o inclinata modellata con shell.

Piastra di Winkler : Piastra su suolo elastico di Winkler.

Plinto diretto: Plinto diretto con base rettangolare ed altezza costante. Modellato con un elemento rigel e un vincolo cedevole.

Plinto su pali: Plinto tozzo di forma triangolare, quadrata o esagonale e altezza costante. Per il calcolo della struttura di elevazione il plinto su pali è modellato un elemento rigel ed un vincolo cedevole. Per il calcolo delle sollecitazioni interne e per la sua verifica il plinto su pali è modellano come una piastra infinitamente rigida su tanti vincoli cedevoli quanti sono i pali.

Palo di fondazione: Elemento verticale con una dimensione prevalente ipotizzato immerso in suolo elastico e sottoposto a pressoflessione e taglio. Per il calcolo della struttura di elevazione il Palo è modellato con un elemento rigel ed un vincolo cedevole. Per il calcolo delle sollecitazioni interne e per la sua verifica il palo è modellato con una modello FEM ad hoc.

[2-1]: Beyer-Dazio-Priestley, "Seismic design of torsionally eccentric buildings with U-shaped RC walls", 2008, par.2.3.1, pag.17 - IUSS Press Pavia

[2-2]: M. N. Fardis, E. C. Carvalho, A. Elnashai, E. Faccioli, P. E. Pinto, A. Plumier, "Guida all'Eurocodice 8", 2011, par.4.6.3, pag.80 - EPC Editore

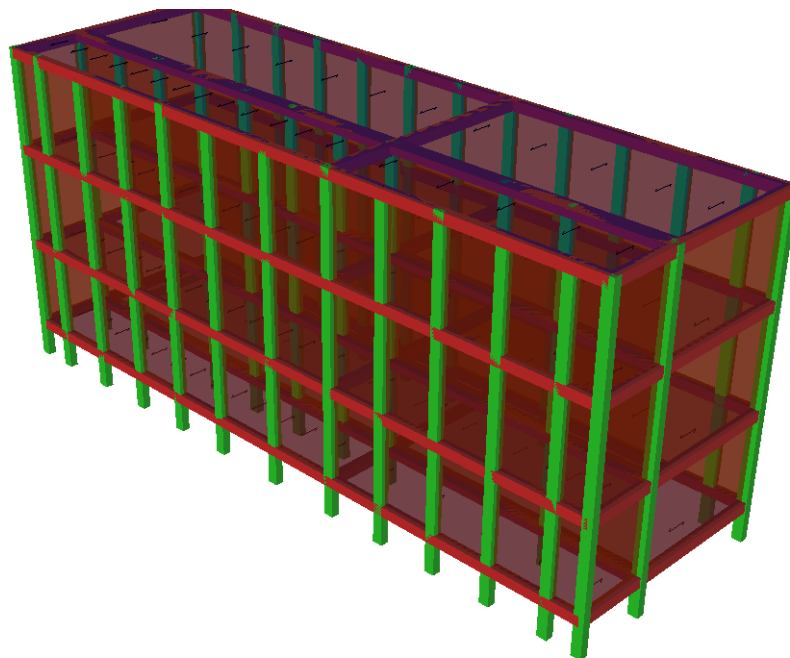


Figura 2. Vista n°2 struttura

3 Riferimenti legislativi

L'analisi della struttura e le verifiche sugli elementi sono condotte in accordo alle vigenti disposizioni

legislative ed in particolare alle seguenti norme:

Legge 05/11/1971, n.1086, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

Legge 02/02/74, n.64, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

Decreto Ministeriale del 17/01/2018, "Norme tecniche per le costruzioni" (di seguito NTC18).

Decreto ministeriale 65 del 07/03/2017, "Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni"

Inoltre si sono tenute presenti le seguenti referenze tecniche:

Decreto Ministeriale del 14/01/2008, "Norme tecniche per le costruzioni" (di seguito NTC08) e relative "Istruzioni per l'applicazione" ovvero Circolare ministeriale 617 del 2/2/2009 (di seguito CNTC08) ove non in contrasto con le NTC18

Eurocodice 2: "Progettazione delle strutture di calcestruzzo" Norma UNI EN 1992 (di seguito EC2)

Eurocodice 8: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica" . Norma UNI EN 1998 (di seguito EC8)

4 Modellazione strutturale

L'analisi numerica è condotta col metodo degli spostamenti ipotizzando un comportamento elastico-lineare degli elementi. È quindi utilizzata la tecnica degli elementi finiti connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema sono gli spostamenti dei nodi (6 per ogni nodo) riferite al sistema di riferimento globale, unico per tutti i componenti.

Gli spostamenti incogniti sono ottenuti risolvendo un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dalle forze concentrate nei nodi:

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad (4.1)$$

in cui:

K = matrice di rigidezza della struttura

u = vettore spostamenti nodali

F = vettore forze nodali

La risoluzione numerica del sistema viene perseguita tramite il metodo di Cholesky^[2].

Ottenuti gli spostamenti vengono calcolate le sollecitazioni nei singoli elementi riferite al sistema di riferimento locale dell'elemento stesso.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema strutturale sono:

Beam: Elemento con una dimensione prevalente che unisce due punti dello spazio. Utilizzato per travi , pilastri e pareti duttili. Il modello adottato è quello di Timoshenko.

Beam di Winkler: Beam su suolo elastico. Utilizzato per travi di fondazioni. Il modello adottato è quello di Eulero-Bernoulli su suolo elastico continuo.

Biella: Beam incernierato all'estremità. Utilizzata per modellare il comportamento membranale dei solai.

Shell Triangolare^[4-1]: Elemento bidimensionale triangolare con 3 nodi (corrispondenti ai 3 vertici) ottenuto dall'unione di un elemento lastra CST (Constant Strain Triangle) con 6 gdl e di un elemento piastra sottile di Kirchhoff DKT (Discrete Kirchhoff Triangle) ^[4-2] con 9 gdl.

Shell Rettangolare^[4-1]: Elemento bidimensionale rettangolare con 4 nodi (corrispondenti ai 4 vertici) ottenuto dall'unione di un elemento lastra LSR (Linear Strain Rectangle) con 8 gdl e di un elemento piastra sottile di Kirchhoff ACM (Elemento Adini-Clough-Melosh, 1961-63) con 12 gdl.

Rigel: Elemento rettilineo a 2 nodi infinitamente rigido usato per modellare un legame infinitamente rigido tra due nodi.

L'appoggio delle lastre sui pilastri è modellato aggiungendo dalle travi fittizie rigide che uniscono i nodi delle mesh ricadenti all'interno del pilastro.

Il sistema di riferimento globale è orientato con l'asse z verso l'alto.

Il sistema di riferimento globale è orientato con l'asse z verso l'alto. Il sistema di riferimento delle aste ha l'origine nel primo nodo dell'asta, gli assi x e y coincidenti con gli assi della sezione e l'asse z orientato come l'asta. Le rotazioni sono considerate positive se concorde con gli assi vettori.

Nel sistema di riferimento locale l'elemento shell giace nel piano x', y'. Per gli shell verticali l'asse x' è scelto parallelo al piano orizzontale con l'angolo x'-x compreso tra 45°(escluso) e 135°; l'asse y' è rivolto verso l'alto. Per gli shell orizzontali l'asse x' è parallelo all'asse x, e l'asse z' è rivolto verso l'alto.

L'analisi sismica è di tipo statica equivalente (§7.3.3.2 NTC08) con masse concentrate sui nodi.

Nell'analisi sismica le non linearità geometriche (effetti P-Δ) sono prese in conto attraverso il fattore θ, come prescritto dai §§7.3.1 e 7.3.3.3 NTC18

[4-1]: G Toniolo P.G. Malerba, "Metodi di discretizzazione dell'analisi strutturale", 1981 – Masson Italia

[4-2]: Jean-Louis Batoz, "An explicit formulation for an efficient triangular plate-bending element", 1982 - International Journal for Numerical Methods in Engineering

5 Verifica delle sezioni

La verifica delle sezioni è svolta in conformità con il §4.1 NTC18 (Costruzioni in calcestruzzo) e §7.4 NTC18 (Progettazione per azioni sismiche - Costruzioni in calcestruzzo).

La simbologia utilizzata, ove non espressamente indicato, si riferisce ai suddetti paragrafi delle NTC18.

5.1 Verifica Stato Limite Ultimo di Resistenza

Per la verifica allo stato limite ultimo di resistenza i modelli σ - ε adottati sono: (§4.1.2.1.2 NTC18)

- calcestruzzo: Modello parabola-rettangolo. Figura 4.1.1(a) NTC18
- acciaio: Modello elastico-perfettamente plastico indefinito. Figura 4.1.3(b) NTC18

La verifica a pressoflessione deviata è effettuata mediante l'espressione:

$$[(M_x/M_{Rx})^\alpha + (M_y/M_{Ry})^\alpha] \leq 1 \quad (4.1.19) \text{ NTC18}$$

Per le sezioni rettangolari l'esponente α è dedotto, come indicato nel §4.1.2.3.4.2 delle NTC18, in funzione dei parametri v e ω_t . In particolare si utilizza l'espressione Monti e Allesandri (2007) ^[5-1].

$$\alpha = c (b/h)^\gamma (\omega_x)^\varphi (\omega_y)^\psi (u)^\theta$$

con:

v	c	γ	φ	ψ	θ
>0	1,15	-0,01	-0,03	-0,03	-0,07
=0	1,18	-0,02	-0,02	-0,06	
<0	1,30	-0,06	-0,13	-0,30	0,18

$\omega_x = A_{sx} \cdot f_{yd}/N_{Rcd}$, dove A_{sx} è l'armatura nella direzione x

$\omega_y = A_{sy} \cdot f_{yd}/N_{Rcd}$, dove A_{sy} è l'armatura nella direzione y

$v = N_{Ed} / N_{Rcd}$

$N_{Rcd} = A_c \cdot f_{cd}$

In alternativa al metodo Monti-Alessandri, per sezioni rettangolari, è utilizzata la tabella delle NTC18:

v	0,1	0,7	1,0
α	1,0	1,5	2,0

con interpolazione lineare per valori diversi da v.

Per sezioni circolari ed ellittiche si utilizza $\alpha = 2$, per le sezioni a T si utilizza $\alpha = 1$; in ogni caso di pone $\alpha \leq 2$

Per il calcolo dei momenti resistenti M_{Rx} ed M_{Ry} dall'armatura longitudinale della sezione viene sottratta l'armatura necessaria alla verifica a torsione.

Le verifiche a torsione e a taglio biassiale sono effettuate con il metodo del traliccio ad inclinazione variabile imponendo:

$$1 \leq \text{ctg}(\theta) \leq 2,5 \quad (5.1)$$

La verifica del calcestruzzo è effettuata (a vantaggio di sicurezza) mediante l'espressione:

$$(V_{Edx}/V_{Rcdx} + V_{Edy}/V_{Rcdy} + M_t/T_{Rcd}) \leq 1 \quad (5.2)$$

Dove M_t = momento torcente.

La verifica dell'armatura a taglio (staffe) è eseguita considerando l'area di acciaio al netto dell'area necessaria alla verifica a torsione ed avviene, a vantaggio di sicurezza, utilizzando la formula:

$$[(V_{Edx}/V_{Rsdx})^2 + (V_{Edy}/V_{Rsdy})^2] \leq 1 \quad (5.3)$$

Ogni sezione (per travi, pilastri e pareti) è verificata per la presenza contemporanea delle sei sollecitazioni (N , M_x , M_y , V_x , V_y , M_t)

Le verifiche agli SLU delle pareti sono effettuate come indicato nel §7.4.4.5.1 NTC18

[5-1]: Cosenza-Manfredi-Pecce, "Strutture in cemento armato" II Ed., 2015, §4.9, pag.171– Editore Hoepli

5.2 Verifica Stato Limite Ultimo di Duttilità

Le verifiche di duttilità, ove richieste della NTC18, sono fatte con la relazione:

$$\mu_\phi = \mu_\phi(E_d) \geq \mu_{ed} \quad [4.1.18b] \text{ NTC18}$$

La capacità in termini di fattore di duttilità in curvatura μ_ϕ è calcolata separatamente per le due direzioni principali di verifica, come rapporto tra la curvatura di raggiungimento della deformazione

ultima del calcestruzzo e/o dell'acciaio ϕ_u e la curvatura convenzionale di prima plasticizzazione ϕ_{yd} calcolata come indicato nel §4.1.2.3.4.2 NTC18.

5.3 Verifica Stato Limite Tensione di Esercizio

Le verifiche dello stato limite di limitazione delle tensioni sono fatte in conformità con il §4.1.2.2.5 NTC18.

La verifica è effettuata, per tutte le sezioni (travi, pilastri e pareti), a pressoflessione deviata (presenza contemporanea di N, M_x, M_y) con l'espressione^[5-3]:

$$|M_x/M_{ax}| + |M_y/M_{ay}| \leq 1 \quad (5.4)$$

dove:

M_{ax} = Momento M_x ammissibile a pressoflessione retta con sforzo normale N

M_{ay} = Momento M_y ammissibile a pressoflessione retta con sforzo normale N

[5-3]: Aurelio Ghersi, "Il cemento Armato", 2010, Cap.10 par.6, pag.285 - Dario Flaccovio Editore

5.4 Verifica Stato Limite di Fessurazione

Le verifiche dello stato limite di fessurazione sono fatte in conformità con il §4.1.2.2.4.5 NTC18. Si è scelto quindi, conformemente con quanto suggerito dalla CNTC08 §4.1.2.2.4, di far riferimento al D.M. 9 gennaio 1996 e al punto B.6 della Circolare Min. LL.PP 252 del 15/10/1996.

Per ogni lato della sezione è calcolato, considerando una tensoflessione retta, l'apertura della fessura con l'espressione:

$$w_d = 1,7 w_m = 1,7 \Delta_{sm} \epsilon_{sm} \quad (5.5)$$

I valori così calcolati sono confrontati con i valori nominali ricavati dalla tabella 4.1.IV NTC08.

In aggiunta alle verifiche a tensoflessione retta viene effettuata la verifica a fessurazione a tensoflessione deviata procedendo in questo modo:

- Si sceglie il valore Δ_{sm} che corrisponde alla massima fessurazione a tensoflessione semplice.
- Si ricava ϵ_{sm} dalla (5.5) ponendo w_d pari al valore nominale ammissibile.
- Si ricava σ_s dall'equazione: $\epsilon_{sm} = \sigma_s (1 - \beta_1 \beta_2 \beta^2) / E_s$ (CM LL.PP 252 del 15/10/1996 §B.6.6.3.(b))
- Nota la σ_s si procede alla verifica con la formula $|M_x/M_{ax}| + |M_y/M_{ay}| \leq 1$

5.5 Verifica Stato Limite di deformazione

Le verifiche allo stato limite di deformazione sono realizzate secondo quanto indicato §C4.1.2.2.2 della CNTC08. In particolare il calcolo della deformazione flessionale delle travi è effettuato mediante integrazione delle curvature tenendo conto della viscosità del calcestruzzo.

Il modulo elastico del calcestruzzo E_{eff} è calcolato tenendo conto degli effetti della viscosità secondo l'espressione:

$$E_{eff} = E_{cm} / [1 + \varphi(\infty, t_0)] \quad (7.20 \text{ EC2-2005})$$

dove:

$\varphi(\infty, t_0)$ è calcolato mediante la tabella 11.2.VII delle NTC e con $t_0 = 30$ giorni.

E_{cm} = Modulo elastico istantaneo del calcestruzzo calcolato con la (11.2.5) delle NTC08.

L'inerzia delle sezioni parzialmente fessurate è calcolata con la formula (C4.1.11) della CNTC08. Le sezioni interamente fessurate sono omogenizzate con $n=15$.

5.6 Elementi secondari

Gli elementi strutturali considerati secondari sono inseriti nel modello ed armati in base ai risultati del calcolo^[5-4], rispettando così le verifiche di congruenza.

Il contributo della rigidezza degli elementi secondari, che per il §7.2.3 deve essere inferiore al 15% , è calcolato con la formula:

$$C_s = S_p / S_t - 1 \quad (5.6)$$

Dove :

C_s = contributo alla rigidezza degli elementi secondari.

S_p = spostamento medio d'impalcato considerando i soli elementi principali, eliminando cioè gli elementi secondari moltiplicandone il modulo di elasticità per 0.001

S_t = spostamento medio dell'impalcato tenendo conto di tutti gli elementi.

Secondo le NTC18 gli elementi secondari devono sostenere i carichi gravitazionali (non quelli sismici) quando sono soggetti agli spostamenti causati dalle condizioni di progetto allo SLC. Per effettuare tale verifica, allo SLC, ovvero per calcolare la capacità di rotazione ultima di tali elementi, si utilizza l'espressione (A.1) EC8-3, ossia la formula (C8A.6.1) della CNTC08.

[5-4]: Aurelio Ghersi - Pietro Lenza, "Edifici antisismici in cemento armato", 2009, Cap.6 par.4.3, pag.172 - Dario Flaccovio Editore

5.7 Verifiche Shell

Ipotizziamo senza ledere la generalità che le armature siano disposte lungo gli assi locali x e y (figura seguente)

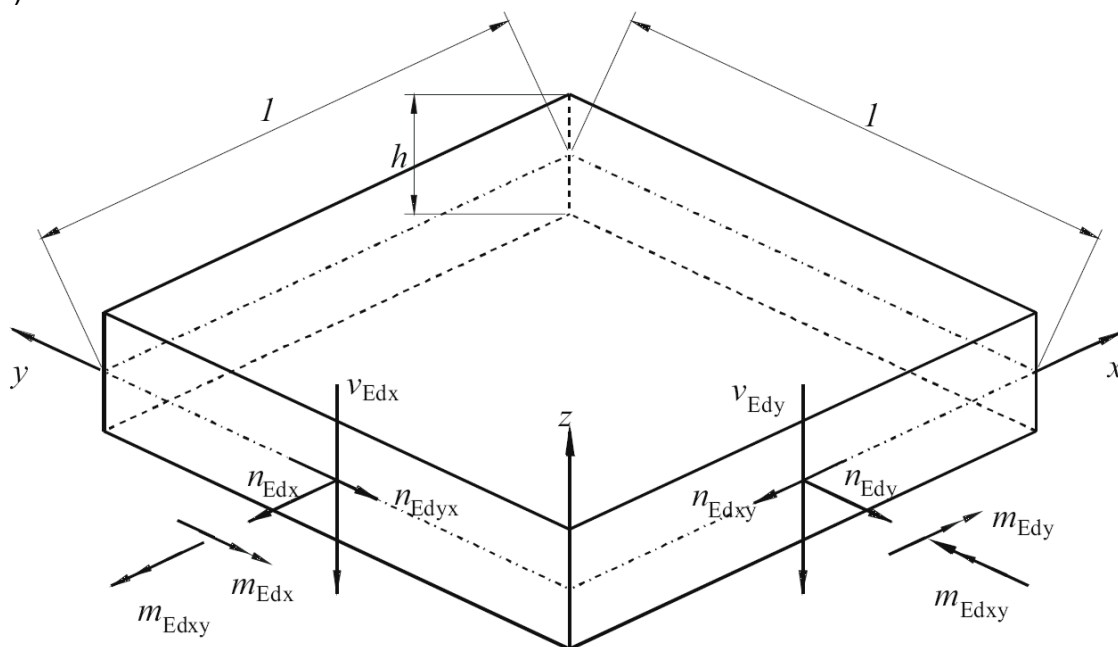


Figura 3 : Elemento shell

5.7.1 Verifica armatura

Nel caso di lastra le sollecitazioni di verifica delle armature sono calcolate come indicato nell'appendice F EC2-2, ovvero, a vantaggio di sicurezza:

$$n'_{dx} = n_{Edx} + |n_{Edxy}| \quad (5.7a)$$

$$n'_{dy} = n_{Edy} + |n_{Edxy}| \quad (5.7b)$$

con n_{Edy} positiva se di trazione.

Nel caso di piastra i momenti di verifica delle armature sono calcolati, a vantaggio di sicurezza, con le seguenti espressioni ^[5-5]:

$$m'_{dx} = m_{Edx} \pm |m_{Edxy}| \quad (5.8a)$$

$$m'_{dy} = m_{Edy} \pm |m_{Edxy}| \quad (5.8b)$$

Nel caso generale si utilizzano entrambe le sollecitazioni calcolate con le (5.7) e (5.8) e la verifica è eseguita a presso-tenso-flessione.

5.7.2 Verifica calcestruzzo

Per la verifica del calcestruzzo il software ricerca le direzioni principali di compressione superiore e inferiore. Per le 4 direzioni trovate si esegue la verifica a pressoflessione.

Per il solo fine di verifica del calcestruzzo, nella generica sezione con direzione φ , si considera presente l'armatura:

$$A_{s\varphi} = A_{sx} \cos^2 \varphi + A_{sy} \sin^2 \varphi$$

utilizzando sostanzialmente il metodo della linea di rottura di Johansen ^[5-6].

Nel caso di lastre la verifica dei puntoni di calcestruzzo è effettuata con la formula:

$$n_{cd} = 2 |n_{Edxy}| < v \cdot f_{cd} \cdot h \quad (F.4 \text{ EC2-2005})$$

Nel caso generico, per la verifica dei puntoni di calcestruzzo, si utilizza il modello a sandwich descritto nell'allegato LL EC2-2, formule: (LL.137) – (LL.142)

5.7.3 Verifica a punzonamento

La verifica a punzonamento è effettuata come indicato nel §6.4 dell'EC2-1-1, utilizzando, a vantaggio di sicurezza, le sollecitazioni di taglio puntuali calcolate con il modello FEM elastico lineare anziché le distribuzioni calcolate ipotizzando un comportamento plastico della piastra. Dove non indicato esplicitamente la simbologia di questo paragrafo fa riferimento al §6.4 EC2-1-1.

Nel caso di verifica del calcestruzzo senza specifica armatura a taglio è utilizzata la seguente formula, che generalizza le formule (6.47) e (6.49) dell'EC2:

$$v_{Rd} = \max\{C_{Rd} k (100 \rho f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} \cdot \max\{2d/a; 1\} + k_d \sigma_{cp} \quad (5.9)$$

dove: a è la distanza dal pilastro, d è l'altezza utile della piastra.

Nel caso di specifica armatura a taglio la formula di verifica, ottenuta a partire dalla [(6.52) EC2-1-1], e dalla [(6.38) EC2-1-1] è:

$$\beta v_{Ed} / (u_1 d) \leq 0,75 v_{Rd,c} + 1,5 (d/s_r) f_{ywd,ef} \sin \alpha A_{sw} / (u_1 d) \quad (5.10)$$

definendo:

u_s il perimetro posto a distanza $0,5d$ dal pilastro, ossia il primo perimetro di chiodi,

$\rho_w = A_{sw}/(u_s \cdot s_r) =$ rapporto geometrico di armatura a taglio perimetro u_s posto a distanza $0,5d$,
 $v_s = \beta V_{Ed}/(u_s d) =$ tensione massima di taglio a distanza $0,5d$ dal pilastro [(6.38) EC2-2005],
 la (5.10) diventa:

$$v_s \leq 0,75 v_{Rd,c} + 1,5 \rho_w \sin \alpha f_{ywd,ef}$$

che è la formula di verifica usata.

[5-5]: P.Gambarova ed altri "Linee guida per la progettazione delle piastra in C.A.", 2007, Cap.3, pagg. 31-33 - Pàtron Editore

[5-6]: KW Johansen "Yield-line theory", London, Cement and Concrete Association, 1962

5.8 Verifiche plinti diretti

5.8.1 Verifica a flessione e taglio

Per ogni direzione il plinto è suddiviso in due mensole^[5-7]. Per il calcolo delle sollecitazioni in plinto si suppone posto su suolo di Winkler non resistente a trazione.

Per ogni mensola si considera una sezione di verifica con dimensioni $B \times H$, con armatura inferiore A_s ed armatura superiore A_{s1} dove:

B è la profondità del plinto (dimensione del plinto perpendicolare alla direzione della mensola).

H è l'altezza del plinto

A_s [A_{s1}] è l'armatura inferiore [superiore] presente nel plinto e disposta lungo la direzione delle mensola.

Per la verifica del calcestruzzo, a vantaggio di sicurezza si utilizza $B' = \min\{B; \text{semiperimetro del pilastro}\}$

Per la verifica a flessione si fa riferimento alla sezione posta in asse con il pilastro. Per la verifica a taglio si fa riferimento ad una sezione posta a distanza d dal bordo del pilastro^[5-7], con d è l'altezza utile del plinto.

Per i plinti tozzi si esegue la verifica dell'armatura inferiore anche con il modello Puntone-Tirante^[5-8]. Tale verifica è effettuata se l'angolo del puntone è maggiore di 45° .

Nella generazione degli esecutivi circa la metà dell'armatura è posta ad una distanza dal pilastro minore di $d/2$.

5.8.2 Verifica punzonamento

La verifica a punzonamento è effettuata come indicato nel §6.4 dell'EC2-1-1. Le verifiche a punzonamento sono effettuate lungo i perimetri di verifica che distano dal pilastro: $0, d/2, d, 3d/2, 2d$, dove d è l'altezza utile del plinto.

Per il calcolo della forza del terreno ΔV_{ED} interna alla superficie di verifica si utilizza l'ipotesi di base ridotta o superficie utile del plinto^[5-9].

Per il calcolo di β si utilizza la formula approssimata (6.43 EC2-1-1)

Tra le verifiche a punzonamento è presente la verifica (6.53 EC2-1-1) che è sostanzialmente la verifica dei puntoni di calcestruzzo con $\theta=45^\circ$ ^[5-10].

[5-7]: Lancellotta – Calavera. "Fondazioni", 1999, §8.3, pag.404 – McGraw-Hill

[5-8]: Angotti, Giuglia, Marro, Orlando, "Progetto delle strutture in calcestruzzo armato", 2011, §10.12.3, pag.612 – Hoepli

5.9 Verifiche Plinti su pali

5.9.1 Modello puntone tirante

La verifica dei plinti su pali è fatta con il metodo puntone-tirante^{[5-11] [5-12]}. I tiranti corrispondono all'armatura del plinto, sono orizzontati e sono posizionati radialmente o lungo il perimetro del plinto. I puntoni sono inclinati e vanno dal punto di applicazione della forza nel pilastro al centro dei pali. Sul plinto, nel caso di pilastro parzializzato, sono applicate due forze concentrate: una forza rivolta verso il basso e applicata sulla faccia superiore del plinto, e una forza dovuta all'armatura tesa del pilastro applicata sulla faccia inferiore del plinto e rivolta verso l'alto.

5.9.2 Verifica punzonamento

Jasp effettua la verifica a punzonamento del pilastro e dei singoli pali.

La verifica a punzonamento è effettuata come indicato nel §6.4 dell'EC2-1-1. Il calcolo della tensione v_{Ed} è fatto a partire dalle sollecitazioni dei singoli pali.

Tra le verifiche a punzonamento è presente la verifica (6.53 EC2-1-1) che è sostanzialmente la verifica dei puntoni di calcestruzzo con $\theta=45^\circ$.

5.10 Verifica strutture esistenti

Le verifiche delle strutture esistenti sono eseguite come indicato nel §C8.7.2 delle CNTC08.

La capacità di rotazione ultima delle travi, dei pilastri e delle pareti è calcolata con la formula (C8A.6.1)

La verifica di resistenza dei nodi trave-pilastro è fatta con le formule (8.7.2.2) e (8.7.2.3) suggerite dalla CNTC08 al §C8.7.2.4 o, in alternativa, con il procedimento indicato dall' EC8-3 al §A.3.4.1 ovvero riportato nel §7.4.4.3.1 delle NTC18.

6 Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico adottate per le verifiche ed i relativi coefficienti sono indicate nei tabulati prodotti dal software.

La pressione del terreno di fondazione è calcolata con i coefficienti parziali A1 (§6.2.4.1.1 NTC18).

Alle combinazioni di carico espressamente indicate nei tabulati sono aggiunte, dove previsto, le sollecitazioni dovute alle gerarchie di resistenza secondo il § 7.3 NTC18

7 Origine e caratteristiche del software di calcolo

Per l'analisi delle sollecitazioni e per le verifiche delle sezioni si è utilizzato il software Jasp® versione 6.0.29, realizzato dell'ing. Silvestro Giordano (iscritto presso l'Ordine degli Ingegneri di Napoli con n° 14486), e registrato presso la SIAE il 25/09/2012 col n° 008544, distribuito da Ingegnerianet srl (P.IVA e CF 06536761213, iscritta presso la CCIAA di Napoli al numero Rea 821609) mediante il sito internet www.ingegnerianet.it

Il software è orientato all'analisi degli edifici multipiano in calcestruzzo armato. L'individuazione dei nodi

nello spazio avviene con il sistema *fili-piani*. I fili o montanti sono individuati dalle coordinate (x,y) e indicano le rette verticali lungo le quali vengono disposti i pilastri. I piani sono individuati dalla loro quota z e specificano gli orizzontamenti in cui sono disposte le travi.

8 Affidabilità del software

Il sito internet di distribuzione del software www.ingegnerianet.it contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, per i quali sono forniti i file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.

Tabulati di stampa

Verifiche

Verifica pilastri: Instabilità e Spostamenti Sismici

Pilastro Piano	Filo	H Pil. [m]	L0y [m]	L0x [m]	λ/λ_{limy}	Instabilità λ/λ_{limx}	Curv.nom N-Mx-My	Tot	Verif.	Spostamenti Fam.Comb.7		
										Δ_{max} [mm]	Δ_{amm} [mm]	Verif.
1	1	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	4	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	6	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	7	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	8	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	9	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	10	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	12	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	13	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	14	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	15	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	16	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	17	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	18	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	19	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	20	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	21	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	23	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	24	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	26	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	27	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	28	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	29	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	30	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	31	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	32	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	33	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	34	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	35	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	36	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	37	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	38	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
1	39	2	1.182	1.182	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	3	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	4	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	5	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	6	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	7	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	8	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	9	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-
2	13	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-	-	-	-

2	14	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	15	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	16	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	17	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	18	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	19	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	20	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	21	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	23	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	24	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	26	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	27	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	28	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	29	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	30	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	31	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	32	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	33	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	34	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	35	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	36	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	37	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	38	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
2	39	4.5	2.659	2.659	-	-	-	-	-
3	1	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	2	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	3	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	4	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	5	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	6	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	7	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	8	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	9	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	10	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	11	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	12	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	13	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	14	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	15	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	16	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	17	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	18	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	19	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	20	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	21	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	23	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	24	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	26	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	27	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	28	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	29	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	30	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	31	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	32	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	33	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	34	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	35	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	36	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	37	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	38	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
3	39	5	2.955	2.955	-	-	-	-	-
4	1	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	2	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	3	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	4	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	5	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	6	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	7	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	8	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	9	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	10	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	11	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	12	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	13	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	14	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	15	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	16	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	17	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	18	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	19	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-

4	20	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	21	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	23	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	24	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	26	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	27	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	28	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	29	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	30	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	31	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	32	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	33	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	34	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	35	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	36	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	37	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	38	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-
4	39	4.8	2.836	2.836	-	-	-	-	-

Legenda

- **Instabilità:** Verifica instabilità secondo il § 4.1.2.3.9.2 NTC18.
- **L0x:** Lunghezza libera di inflessione lungo x. Sistema di riferimento del pilastro.
- **L0y:** Lunghezza libera di inflessione lungo y. Sistema di riferimento del pilastro.
- **λ/λ_{limx} :** Coefficiente di trascurabilità degli effetti del secondo ordine lungo x. Sistema di riferimento del pilastro.
- **λ/λ_{limy} :** Coefficiente di trascurabilità degli effetti del secondo ordine lungo y. Sistema di riferimento del pilastro.
- **N-Mx-My:** Coefficiente normalizzato di verifica biassiale con il metodo della curvatura nominale secondo il §5.8.8 EC2-1-1
- **Spostamenti Fam.Comb.N :** Verifica spostamenti sismici per la famiglia di combinazioni N, secondo il § 7.3.6.1 NTC08.

Resistenza nodi, §7.4.4.3 NTC08 e §C8.7.2.4 CNTC08

													Coef CNTC08		NTC18-EC8									
Piano	Nodo	Dir [°]	Fam	Cmb	Vc [N]	N [N]	M Tr.A [Nm]	M Tr.B [Nm]	F As [N]	F Soll. [N]	F1 [N]	Vjbd [N]	Compr Cls	Traz Cls	vsup	vinf	v/η	coef. cls	coef.St. conf.	F2 [N]	coef.St. alter	Verif		
1	1	0	8	3	11.8k	492k	-44.6k	0	207k	109k	109k	97.2k	0.278	0.072	0.1341	0.1653	0.3047	0.093	0.053	16.8k	0.14914	Si		
1	1	90	8	7	14.1k	490k	-32.0k	0	311k	78.2k	78.2k	64.2k	0.271	0.032	0.1337	0.1645	0.3039	0.058	0.019	17.7k	0.15727	Si		
1	2	90	8	7	5.91k	511k	-34.6k	-20.2k	622k	35.3k	35.3k	29.4k	0.279	0.006	0.1394	0.1871	0.2534	0.020	0.004	35.3k	0.32019	Si		
1	2	270	8	7	-5.91k	511k	-31.8k	-21.8k	622k	24.4k	24.4k	30.3k	0.279	0.006	0.1394	0.1871	0.2534	0.021	0.004	24.4k	0.22102	Si		
1	3	90	8	7	5.71k	514k	-35.0k	-21.3k	622k	33.5k	33.5k	27.8k	0.281	0.005	0.1402	0.1868	0.2549	0.019	0.003	33.5k	0.3041	Si		
1	3	270	8	7	-5.71k	514k	-33.9k	-22.2k	622k	28.8k	28.8k	34.5k	0.281	0.008	0.1402	0.1868	0.2549	0.024	0.005	28.8k	0.26109	Si		
1	4	90	8	7	5.84k	514k	-35.2k	-20.9k	622k	34.8k	34.8k	29.0k	0.281	0.006	0.1402	0.1868	0.2549	0.020	0.003	34.8k	0.31594	Si		
1	4	270	8	7	-5.84k	514k	-33.8k	-22.3k	622k	28.2k	28.2k	34.1k	0.281	0.008	0.1402	0.1868	0.2549	0.023	0.005	28.2k	0.25613	Si		
1	5	90	8	7	6.05k	516k	-35.7k	-20.8k	622k	36.4k	36.4k	30.4k	0.282	0.006	0.1406	0.1872	0.2556	0.021	0.004	36.4k	0.33023	Si		
1	5	270	8	7	-6.05k	516k	-33.7k	-22.7k	622k	26.9k	26.9k	33.0k	0.282	0.008	0.1406	0.1872	0.2556	0.023	0.005	26.9k	0.24417	Si		
1	6	90	8	7	6.66k	522k	-36.9k	-20.5k	622k	40.2k	40.2k	33.5k	0.285	0.008	0.1424	0.1891	0.2589	0.023	0.005	40.2k	0.36377	Si		
1	6	270	8	7	-6.66k	522k	-33.5k	-24.0k	622k	23.1k	23.1k	29.8k	0.285	0.006	0.1424	0.1891	0.2589	0.021	0.004	23.1k	0.20947	Si		
1	7	90	8	7	8.21k	541k	-39.7k	-20.1k	622k	47.9k	47.9k	39.7k	0.296	0.011	0.1477	0.1951	0.2685	0.028	0.007	47.9k	0.43195	Si		
1	7	270	8	7	-8.21k	541k	-33.0k	-26.7k	622k	15.6k	15.6k	23.8k	0.295	0.004	0.1477	0.1951	0.2685	0.016	0.002	15.6k	0.14016	Si		
1	8	0	8	3	10.9k	568k	-57.2k	0	207k	140k	140k	129k	0.324	0.109	0.1548	0.2068	0.3518	0.129	0.086	140k	1.1956	Si		
1	8	90	8	7	5.26k	571k	-28.5k	-14.5k	622k	34.2k	34.2k	28.9k	0.312	0.005	0.1558	0.2081	0.2832	0.020	0.003	34.2k	0.30586	Si		
1	8	270	8	7	-5.26k	571k	-27.5k	-15.0k	622k	30.6k	30.6k	35.8k	0.312	0.008	0.1558	0.2081	0.2832	0.025	0.005	30.6k	0.27327	Si		
1	9	90	8	7	2.55k	540k	-32.8k	-26.2k	622k	16.2k	16.2k	13.6k	0.294	0.001	0.1473	0.1945	0.2677	0.009	0.001	16.2k	0.1456	Si		
1	9	270	8	7	-2.55k	540k	-39.6k	-19.7k	622k	48.8k	48.8k	51.4k	0.297	0.018	0.1473	0.1945	0.2677	0.036	0.011	48.8k	0.44022	Si		
1	10	90	8	7	3.41k	516k	-31.7k	-24.0k	622k	18.8k	18.8k	15.4k	0.281	0.001	0.1406	0.1872	0.2556	0.010	0.001	18.8k	0.17058	Si		
1	10	270	8	7	-3.41k	516k	-37.2k	-18.8k	622k	45.0k	45.0k	48.5k	0.283	0.017	0.1406	0.1872	0.2556	0.034	0.010	45.0k	0.40841	Si		
1	11	90	8	7	1.45k	489k	-27.9k	-22.8k	622k	12.6k	12.6k	11.1k	0.266	0.001	0.1333	0.1794	0.2424	0.007	0.001	12.6k	0.11498	Si		
1	11	270	8	7	-1.45k	489k	-35.7k	-15.3k	622k	49.8k	49.8k	51.3k	0.269	0.020	0.1333	0.1794	0.2424	0.035	0.012	49.8k	0.45451	Si		
1	12	90	8	7	-3.08k	435k	-13.3k	-22.7k	622k	-23.0k	-23.0k	0	0.237	0.000	0.1187	0.1574	0.2159	0.000	0.000	-23.0k	0	Si		
1	12	270	8	7	3.08k	435k	-36.5k	-8.00k	622k	69.8k	69.8k	66.8k	0.242	0.038	0.1187	0.1574	0.2159	0.045	0.022	69.8k	0.64573	Si		
1	13	0	8	3	21.2k	413k	-96.9k	0	207k	237k	207k	186k	0.264	0.278	0.1127	0.1468	0.2560	0.173	0.220	207k	1.8707	Si		
1	13	270	8	7	1.53k	410k	-13.6k	-15.4p	311k	33.3k	33.3k	31.8k	0.225	0.009	0.1119	0.1453	0.2544	0.027	0.005	6.96k	0.062807	Si		
1	14	0	8	3	-14.9k	565k	-9.06k	-1.55k	415k	18.4k	18.4k	33.3k	0.309	0.007	0.1541	0.2015	0.2803	0.025	0.005	18.4k	0.1646	Si		
1	14	90	8	7	19.9k	563k	-53.3k	0	415k	195k	195k	175k	0.334	0.193	0.1536	0.2009	0.3492	0.101	0.055	29.0k	0.35521	Si		
1	14	180	8	3	14.9k	565k	-20.6k	12.7k	415k	81.4k	81.4k	66.5k	0.312	0.030	0.1541	0.2015	0.2803	0.050	0.022	81.4k	0.72872	Si		
1	15	90	8	7	11.0k	636k	-48.4k	-24.0k	830k	89.2k	89.2k	78.2k	0.351	0.036	0.1734	0.2381	0.3153	0.035	0.010	89.2k	1.1213	Si		
1	15	270	8	7	-11.0k	636k	-34.9k	-27.0k	830k	-7.68k	-7.68k	52.9k	0.346	0.000	0.1734	0.2381	0.3153	0.001	0.000	-7.68k	0	Si		
1	16	90	8	7	6.71k	685k	-45.6k	-29.3k	830k	59.8k	59.8k	53.1k	0.375	0.015	0.1868	0.2503	0.3397	0.024	0.004	59.8k	0.74267	Si		
1	16	270	8	7	-6.71k	685k	-40.7k	-34.0k	830k	24.2k	24.2k	30.9k	0.374	0.005	0.1868	0.2503	0.3397	0.014	0.001	24.2k	0.29977	Si		
1	17	90	8	7	5.24k	697k	-45.3k	-32.1k	830k	48.2k	48.2k	42.9k	0.381	0.010	0.1900	0.2540	0.3455	0.019	0.002	48.2k	0.59605	Si		
1	17	270	8	7	-5.24k	697k	-43.7k	-33.6k	830k	36.9k	36.9k	42.2k	0.381	0.009	0.1900	0.2540	0.3455	0.019	0.002	36.9k	0.45718	Si		
1	18	90	8	7	4.97k	700k	-45.5k	-32.9k	830k	46.0k	46.0k	41.0k	0.383	0.009	0.1909	0.2551	0.3471	0.018	0.002	46.0k	0.56829	Si		
1	18	270	8	7	-4.97k	700k	-44.6k	-33.8k	830k	39.7k	39.7k	44.7k	0.383	0.011	0.1909	0.2551	0.3471	0.020	0.003	39.7k	0.49148	Si		
1	19	90	8	7	5.45k	704k	-46.6k	-33.0k	830k	49.8k	49.8k	44.4k	0.385	0.010	0.1921	0.2565	0.3492	0.020	0.003	49.8k	0.61553	Si		
1	19	270	8	7	-5.45k	704k	-44.7k	-34.8k	830k	36.2k	36.2k	41.6k	0.385	0.009	0.1921	0.2565	0.3492	0.019	0.002	36.2k	0.4468	Si		
1	20	90	8	7	8.21k	726k	-51.0k	-31.7k	830k	70.3k	70.3k	62.1k	0.399	0.020	0.1981	0.2604	0.3602	0.029	0.005	70.3k	0.863	Si		
1	20	270	8	7	-8.21k	726k	-43.6k	-39.3k	830k	15.5k	15.5k	23.7k	0.396	0.003	0.1981	0.2604	0.3602	0.011	0.001	15.5k	0.19068	Si		
1	23	90	8	7	-26.5k	946k	-63.4k	-164k	830k	-370k	-370k	0	0.516	0.000	0.2581	0.3513	0.4692	0.000	0.000	-370k	0	Si		
1	23	270	8	7	26.5k	946k	-174k	-52.7k	830k	442k	442k	416k	0.601	0.609	0.2581	0.3513	0.4692	0.213	0.217	442k	5.119	Si		
1	24	90	8	7	9.85k	863k	-96.2k	-54.3k	830k	153k	153k	144k	0.483	0.090	0.2352	0.3154	0.4277	0.070	0.027	153k	1.8174	Si		
1	24	270	8	7	-9.85k	863k	-64.7k	-86.1k	830k	-78.1k	-78.1k	0	0.470	0.000	0.2352	0.3154	0.4277	0.000	0.000	-78.1k	0	Si		
1	26	0	8	3	-18.2k	664k	-13.0k	-43.0k	415k	-73.2k	-73.2k	0	0.362	0.000	0.1811	0.2565	0.3293	0.000	0.000	-73.2k	0	Si		
1	26	180	8	3	18.2k	664k	-60.5k	6.72k	415k	164k	164k	146k	0.379	0.119	0.1811	0.2565	0.3293	0.114	0.099	164k	1.4364	Si		
1	26	270	8	7	32.3k	664k	-112k	0	415k	410k	410k	378k	0.455	0.666	0.1810	0.2566	0.4113	0.230	0.233	415k	4.8132	Si		
1	27	90	8	7	6.39k	294k	-11.3k	0	311k	27.7k	27.7k	21.3k	0.161	0.005	0.0801	0.1015	0.1821	0.017	0.002	5.91k	0.055444	Si		
1	27	180	8	3	14.8k	293k	-40.3k	0	207k	98.6k	98.6k	83.8k	0.171	0.086	0.0798	0.1014	0.1815	0.074	0.053	15.3k	0.1439	Si		
1	28	90	8	7	8.72k	312k	-24.9k	-4.23k	622k	50.6k	50.6k	41.9k	0.173	0.021	0.0852	0.1127	0.1549	0.027	0.010	50.6k	0.48167	Si		
1	28	270	8	7	-8.72k	312k	-11.3k	-11.6k	622k	-881	-881	7.84k	0.170	0.001	0.0852	0.1127	0.1549	0.005	0.000	-881	0	Si		
1	29	90	8	7	6.59k	340k	-25.4k	-9.24k	622k	39.5k	39.5k	32.9k	0.187	0.012	0.0926	0.1244	0.1684	0.021	0.006	39.5k	0.37354	Si		
1	29	270	8	7	-6.59k	340k	-21.9k	-12.8k	622k	22.3k	22.3k	28.9k	0.186	0.009	0.0926	0.1244	0.1684	0.019	0.004	22.3k	0.21079	Si		

1	30	90	8	7	5.71k	351k	-25.8k	-11.4k	622k	35.4k	35.4k	29.7k	0.193	0.009	0.0959	0.1278	0.1743	0.019	0.005	35.4k	0.33379	SI
1	30	270	8	7	-5.71k	351k	-24.1k	-13.2k	622k	26.6k	26.6k	32.3k	0.193	0.011	0.0959	0.1278	0.1743	0.021	0.006	26.6k	0.2506	SI
1	31	90	8	7	6.25k	362k	-27.7k	-11.7k	622k	39.2k	39.2k	32.9k	0.198	0.011	0.0987	0.1307	0.1794	0.022	0.006	39.2k	0.36864	SI
1	31	270	8	7	-6.25k	362k	-24.5k	-15.3k	622k	22.5k	22.5k	28.7k	0.198	0.008	0.0987	0.1307	0.1794	0.019	0.004	22.5k	0.2114	SI
1	32	90	8	7	9.04k	386k	-37.2k	-12.3k	622k	61.0k	61.0k	52.0k	0.214	0.026	0.1052	0.1400	0.1913	0.035	0.014	61.0k	0.57073	SI
1	32	270	8	7	-9.04k	386k	-24.9k	-24.2k	622k	1.67k	1.67k	10.7k	0.210	0.001	0.1052	0.1400	0.1913	0.007	0.001	1.67k	0.015649	SI
1	33	90	8	7	8.32k	433k	-39.9k	-19.9k	622k	49.1k	49.1k	40.8k	0.238	0.014	0.1181	0.1568	0.2147	0.027	0.008	49.1k	0.45395	SI
1	33	270	8	7	-8.32k	433k	-32.9k	-26.6k	622k	15.4k	15.4k	23.7k	0.236	0.005	0.1181	0.1568	0.2147	0.016	0.002	15.4k	0.14231	SI
1	34	90	8	7	614	472k	-17.1k	-13.9k	622k	8.00k	8.00k	7.39k	0.257	0.000	0.1289	0.1689	0.2343	0.005	0.000	8.00k	0.073297	SI
1	34	180	8	3	18.6k	465k	-49.7k	-3.24p	207k	122k	122k	103k	0.265	0.084	0.1268	0.1660	0.2883	0.098	0.062	18.8k	0.16682	SI
1	34	270	8	7	-614	472k	-27.2k	-3.53k	622k	57.9k	57.9k	58.5k	0.261	0.027	0.1289	0.1689	0.2343	0.040	0.016	57.9k	0.53022	SI
1	35	90	8	7	-602	405k	-22.2k	-21.4k	622k	1.97k	1.97k	2.57k	0.220	0.000	0.1104	0.1434	0.2008	0.001	0.000	1.97k	0.018376	SI
1	35	270	8	7	602	405k	-34.9k	-9.23k	622k	62.8k	62.8k	62.2k	0.225	0.036	0.1104	0.1434	0.2008	0.042	0.020	62.8k	0.58531	SI
1	36	90	8	7	2.40k	367k	-22.4k	-17.2k	622k	12.7k	12.7k	10.3k	0.200	0.001	0.1000	0.1323	0.1818	0.006	0.001	12.7k	0.1198	SI
1	36	270	8	7	-2.40k	367k	-30.1k	-9.80k	622k	49.8k	49.8k	52.2k	0.203	0.028	0.1000	0.1323	0.1818	0.035	0.015	49.8k	0.46782	SI
1	37	90	8	7	2.03k	346k	-21.9k	-13.7k	622k	20.2k	20.2k	18.2k	0.189	0.003	0.0945	0.1265	0.1718	0.012	0.001	20.2k	0.19096	SI
1	37	270	8	7	-2.03k	346k	-26.3k	-9.47k	622k	41.1k	41.1k	43.2k	0.191	0.020	0.0945	0.1265	0.1718	0.028	0.010	41.1k	0.38846	SI
1	38	90	8	7	21.8	322k	-9.75k	-12.6k	622k	-6.96k	-6.96k	0	0.175	0.000	0.0877	0.1145	0.1595	0.000	0.000	-6.96k	0	SI
1	38	270	8	7	-21.8	322k	-26.1k	-4.05k	622k	54.0k	54.0k	54.0k	0.180	0.034	0.0877	0.1145	0.1595	0.035	0.017	54.0k	0.51282	SI
1	39	180	8	3	17.6k	313k	-47.2k	-0.39p	207k	116k	116k	97.9k	0.186	0.109	0.0855	0.1063	0.1942	0.087	0.070	18.1k	0.1691	SI
1	39	270	8	7	-317	314k	-10.1k	0	311k	24.7k	24.7k	25.0k	0.172	0.007	0.0856	0.1062	0.1946	0.021	0.003	5.37k	0.050233	SI
2	1	0	8	3	19.6k	310k	-109k	0	311k	266k	266k	246k	0.243	0.529	0.0845	0.1341	0.1920	0.220	0.451	266k	2.4279	SI
2	1	90	8	7	12.2k	310k	-37.6k	0	311k	92.0k	92.0k	79.8k	0.179	0.075	0.0847	0.1337	0.1924	0.067	0.039	20.4k	0.186	SI
2	2	90	8	7	5.24k	326k	-36.9k	-15.4k	622k	52.7k	52.7k	47.5k	0.181	0.026	0.0890	0.1394	0.1619	0.031	0.013	52.7k	0.50044	SI
2	2	270	8	7	-5.24k	326k	-30.5k	-18.7k	622k	28.8k	28.8k	34.0k	0.179	0.013	0.0890	0.1394	0.1619	0.022	0.007	28.8k	0.27282	SI
2	3	90	8	7	4.65k	331k	-37.9k	-18.6k	622k	47.4k	47.4k	42.7k	0.183	0.021	0.0903	0.1402	0.1641	0.028	0.010	47.4k	0.44883	SI
2	3	270	8	7	-4.65k	331k	-35.9k	-19.8k	622k	39.4k	39.4k	44.0k	0.183	0.022	0.0903	0.1402	0.1641	0.029	0.011	39.4k	0.3731	SI
2	4	90	8	7	4.80k	331k	-38.4k	-18.3k	622k	49.1k	49.1k	44.3k	0.183	0.022	0.0903	0.1402	0.1641	0.029	0.011	49.1k	0.46528	SI
2	4	270	8	7	-4.80k	331k	-36.2k	-20.3k	622k	38.9k	38.9k	43.7k	0.183	0.022	0.0903	0.1402	0.1641	0.029	0.011	38.9k	0.36832	SI
2	5	90	8	7	5.29k	332k	-39.8k	-18.1k	622k	53.1k	53.1k	47.8k	0.184	0.026	0.0905	0.1406	0.1646	0.031	0.013	53.1k	0.50324	SI
2	5	270	8	7	-5.29k	332k	-36.1k	-21.8k	622k	35.1k	35.1k	40.3k	0.183	0.018	0.0905	0.1406	0.1646	0.026	0.009	35.1k	0.33214	SI
2	6	90	8	7	6.56k	337k	-43.6k	-17.6k	622k	63.6k	63.6k	57.1k	0.188	0.036	0.0919	0.1424	0.1671	0.038	0.019	63.6k	0.60237	SI
2	6	270	8	7	-6.56k	337k	-35.7k	-25.6k	622k	24.8k	24.8k	31.3k	0.185	0.011	0.0919	0.1424	0.1671	0.020	0.005	24.8k	0.23441	SI
2	7	90	8	7	9.00k	351k	-48.8k	-15.7k	622k	80.9k	80.9k	71.9k	0.199	0.055	0.0958	0.1477	0.1741	0.048	0.030	80.9k	0.76351	SI
2	7	270	8	7	-9.00k	351k	-33.7k	-30.5k	622k	8.05k	8.05k	17.1k	0.191	0.003	0.0958	0.1477	0.1741	0.011	0.001	8.05k	0.075942	SI
2	8	0	8	3	15.1k	367k	-96.8k	0	311k	237k	237k	222k	0.257	0.406	0.1001	0.1548	0.2275	0.203	0.333	237k	2.1229	SI
2	8	90	8	7	4.73k	369k	-21.5k	-1.18k	622k	49.7k	49.7k	44.9k	0.204	0.021	0.1006	0.1558	0.1829	0.030	0.011	49.7k	0.46665	SI
2	8	270	8	7	-4.73k	369k	-19.7k	-2.22k	622k	42.9k	42.9k	47.6k	0.204	0.023	0.1006	0.1558	0.1829	0.032	0.012	42.9k	0.40275	SI
2	9	90	8	7	545	350k	-34.0k	-28.8k	622k	12.7k	12.7k	12.2k	0.191	0.001	0.0954	0.1473	0.1735	0.008	0.001	12.7k	0.12024	SI
2	9	270	8	7	-545	350k	-47.7k	-15.7k	622k	78.4k	78.4k	78.9k	0.200	0.066	0.0954	0.1473	0.1735	0.052	0.036	78.4k	0.73931	SI
2	10	90	8	7	1.59k	332k	-31.6k	-23.7k	622k	19.5k	19.5k	17.9k	0.181	0.003	0.0907	0.1406	0.1648	0.011	0.001	19.5k	0.18453	SI
2	10	270	8	7	-1.59k	332k	-42.3k	-13.6k	622k	70.2k	70.2k	71.8k	0.189	0.057	0.0907	0.1406	0.1648	0.047	0.030	70.2k	0.66474	SI
2	11	90	8	7	-1.04k	313k	-21.6k	-20.8k	622k	1.99k	1.99k	3.03k	0.170	0.000	0.0853	0.1333	0.1551	0.002	0.000	1.99k	0.018948	SI
2	11	270	8	7	1.04k	313k	-39.3k	-4.37k	622k	85.4k	85.4k	84.4k	0.182	0.082	0.0853	0.1333	0.1551	0.055	0.044	85.4k	0.81285	SI
2	12	90	8	7	-5.39k	279k	-13.5k	-27.4k	622k	-33.9k	-33.9k	0	0.152	0.000	0.0761	0.1187	0.1383	0.000	0.000	-33.9k	0	SI
2	12	270	8	7	5.39k	279k	-48.1k	-8.96k	622k	95.8k	95.8k	90.5k	0.166	0.104	0.0761	0.1187	0.1383	0.059	0.053	95.8k	0.91953	SI
2	13	0	8	3	25.4k	263k	-134k	0	311k	328k	311k	286k	0.243	0.712	0.0718	0.1127	0.1632	0.251	0.659	311k	2.893	SI
2	13	270	8	7	3.26k	264k	-19.9k	-20.4p	311k	48.7k	48.7k	45.5k	0.148	0.029	0.0719	0.1119	0.1635	0.037	0.013	10.3k	0.095708	SI
2	14	0	8	3	-19.1k	357k	-4.77k	-21.9k	622k	-41.8k	-41.8k	0	0.194	0.000	0.0974	0.1541	0.1771	0.000	0.000	-41.8k	0	SI
2	14	90	8	7	21.0k	356k	-63.7k	0	415k	233k	233k	212k	0.248	0.384	0.0971	0.1536	0.2207	0.112	0.108	34.4k	0.43981	SI
2	14	180	8	3	19.1k	357k	-53.2k	24.5k	622k	190k	190k	171k	0.232	0.267	0.0974	0.1541	0.1771	0.121	0.201	190k	1.7913	SI
2	15	90	8	7	13.3k	420k	-49.7k	-2.87k	830k	171k	171k	158k	0.257	0.204	0.1145	0.1734	0.2081	0.066	0.054	171k	2.2667	SI
2	15	270	8	7	-13.3k	420k	-16.7k	-33.8k	830k	-62.8k	-62.8k	0	0.228	0.000	0.1145	0.1734	0.2081	0.000	0.000	-62.8k	0	SI
2	16	90	8	7	6.85k	442k	-47.3k	-20.7k	830k	97.2k	97.2k	90.3k	0.250	0.069	0.1205	0.1868	0.2191	0.038	0.017	97.2k	1.2811	SI
2	16	270	8	7	-6.85k	442k	-36.1k	-31.5k	830k	16.9k	16.9k	23.7k	0.241	0.004	0.1205	0.1868	0.2191	0.010	0.001	16.9k	0.22224	SI
2	17	90	8	7	4.50k	450k	-47.2k	-28.8k	830k	67.4k	67.4k	62.9k	0.250	0.033	0.1228	0.1900	0.2232	0.026	0.008	67.4k	0.88736	SI
2	17	270	8	7	-4.50k	450k	-44.5k	-31.3k	830k	48.4k	48.4k	52.9k	0.248	0.023	0.1228	0.1900	0.2232	0.022	0.005	48.4k	0.63631	SI
2	18	90	8	7	4.16k	452k	-47.9k	-30.8k	830k	62.3k	62.3k	58.2k	0.250	0.028	0.1234	0.1909						

2	37	90	8	7	84.7	219k	-20.0k	-14.2k	622k	14.2k	14.2k	14.1k	0.119	0.003	0.0596	0.0945	0.1084	0.009	0.001	14.2k	0.13823	Si
2	37	270	8	7	-84.7	219k	-31.9k	-3.06k	622k	70.5k	70.5k	70.6k	0.130	0.080	0.0596	0.0945	0.1084	0.045	0.036	70.5k	0.68569	Si
2	38	90	8	7	-1.08k	207k	-12.4k	-14.6k	622k	-5.36k	-5.36k	0	0.112	0.000	0.0565	0.0877	0.1027	0.000	0.000	-5.36k	0	Si
2	38	270	8	7	1.08k	207k	-34.5k	-7.41k	622k	66.2k	66.2k	65.1k	0.123	0.073	0.0565	0.0877	0.1027	0.041	0.031	66.2k	0.6457	Si
2	39	180	8	3	21.3k	207k	-81.5k	-0.15p	311k	200k	200k	178k	0.168	0.399	0.0563	0.0855	0.1280	0.153	0.286	200k	1.9016	Si
2	39	270	8	7	431	208k	-12.5k	0	311k	30.6k	30.6k	30.2k	0.115	0.016	0.0567	0.0856	0.1290	0.024	0.006	6.59k	0.06271	Si
3	1	0	8	3	21.6k	119k	-125k	0	311k	305k	305k	283k	0.190	0.894	0.0325	0.0845	0.0738	0.236	0.877	305k	2.907	Si
3	1	90	8	7	11.2k	120k	-34.0k	0	311k	83.3k	83.3k	72.1k	0.083	0.131	0.0327	0.0847	0.0744	0.056	0.047	18.1k	0.17239	Si
3	2	90	8	7	1.77k	142k	-31.9k	-17.3k	622k	35.6k	35.6k	33.9k	0.081	0.029	0.0388	0.0890	0.0705	0.021	0.009	35.6k	0.3527	Si
3	2	270	8	7	-1.77k	142k	-26.6k	-18.7k	622k	19.3k	19.3k	21.1k	0.079	0.011	0.0388	0.0890	0.0705	0.013	0.003	19.3k	0.19142	Si
3	3	90	8	7	596	146k	-33.7k	-22.6k	622k	27.3k	27.3k	26.7k	0.081	0.018	0.0397	0.0903	0.0722	0.016	0.006	27.3k	0.26957	Si
3	3	270	8	7	-596	146k	-34.6k	-20.1k	622k	35.5k	35.5k	36.1k	0.084	0.032	0.0397	0.0903	0.0722	0.022	0.011	35.5k	0.35093	Si
3	4	90	8	7	1.51k	145k	-35.3k	-22.3k	622k	31.8k	31.8k	30.3k	0.082	0.023	0.0395	0.0903	0.0718	0.019	0.007	31.8k	0.31439	Si
3	4	270	8	7	-1.51k	145k	-35.3k	-21.7k	622k	33.2k	33.2k	34.7k	0.083	0.030	0.0395	0.0903	0.0718	0.021	0.010	33.2k	0.32828	Si
3	5	90	8	7	2.86k	145k	-38.1k	-21.3k	622k	41.1k	41.1k	38.2k	0.084	0.036	0.0395	0.0905	0.0719	0.024	0.012	41.1k	0.40644	Si
3	5	270	8	7	-2.86k	145k	-34.7k	-24.7k	622k	24.6k	24.6k	27.4k	0.081	0.019	0.0395	0.0905	0.0719	0.017	0.006	24.6k	0.24313	Si
3	6	90	8	7	5.47k	147k	-44.7k	-20.0k	622k	60.6k	60.6k	55.1k	0.090	0.071	0.0402	0.0919	0.0730	0.034	0.026	60.6k	0.59922	Si
3	6	270	8	7	-5.47k	147k	-33.5k	-31.2k	622k	5.71k	5.71k	11.2k	0.080	0.003	0.0402	0.0919	0.0730	0.007	0.001	5.71k	0.056409	Si
3	7	90	8	7	9.87k	156k	-51.5k	-15.2k	622k	88.8k	88.8k	78.9k	0.102	0.128	0.0425	0.0958	0.0772	0.049	0.052	88.8k	0.87595	Si
3	7	270	8	7	-9.87k	156k	-28.7k	-37.7k	622k	-22.1k	-22.1k	0	0.084	0.000	0.0425	0.0958	0.0772	0.000	0.000	-22.1k	0	Si
3	8	0	8	3	29.9k	163k	-127k	0	311k	312k	311k	281k	0.204	0.822	0.0445	0.1001	0.1011	0.238	0.781	311k	2.9249	Si
3	8	90	8	7	3.52k	164k	-13.5k	4.42k	622k	43.9k	43.9k	40.4k	0.094	0.036	0.0446	0.1006	0.0812	0.025	0.013	43.9k	0.43244	Si
3	8	270	8	7	-3.52k	164k	-9.70k	1.71k	622k	27.9k	27.9k	31.5k	0.092	0.022	0.0446	0.1006	0.0812	0.019	0.008	27.9k	0.27522	Si
3	9	90	8	7	-2.35k	155k	-30.8k	-33.8k	622k	-7.54k	-7.54k	0	0.084	0.000	0.0422	0.0954	0.0768	0.000	0.000	-7.54k	0	Si
3	9	270	8	7	2.35k	155k	-48.7k	-16.6k	622k	78.6k	78.6k	76.2k	0.101	0.121	0.0422	0.0954	0.0768	0.048	0.049	78.6k	0.77573	Si
3	10	90	8	7	268	146k	-28.6k	-26.4k	622k	5.24k	5.24k	4.98k	0.079	0.001	0.0399	0.0907	0.0725	0.003	0.000	5.24k	0.051861	Si
3	10	270	8	7	-268	146k	-41.1k	-15.1k	622k	63.7k	63.7k	63.9k	0.092	0.093	0.0399	0.0907	0.0725	0.040	0.035	63.7k	0.62964	Si
3	11	90	8	7	-2.78k	137k	-15.2k	-22.1k	622k	-16.8k	-16.8k	0	0.074	0.000	0.0374	0.0853	0.0680	0.000	0.000	-16.8k	0	Si
3	11	270	8	7	2.78k	137k	-36.8k	-3.80k	622k	80.7k	80.7k	77.9k	0.094	0.137	0.0374	0.0853	0.0680	0.049	0.053	80.7k	0.79949	Si
3	12	90	8	3	-8.68k	121k	-12.2k	-37.9k	622k	-63.0k	-63.0k	0	0.066	0.000	0.0331	0.0762	0.0602	0.000	0.000	-63.0k	0	Si
3	12	270	8	7	8.05k	121k	-47.9k	-10.2k	622k	92.4k	92.4k	84.4k	0.089	0.168	0.0330	0.0761	0.0599	0.052	0.065	92.4k	0.91912	Si
3	13	0	8	3	32.3k	100k	-156k	0	311k	383k	311k	279k	0.181	0.908	0.0274	0.0718	0.0622	0.231	0.894	311k	2.9969	Si
3	13	270	8	7	5.22k	101k	-18.3k	-24.8p	311k	44.7k	44.7k	39.5k	0.062	0.052	0.0277	0.0719	0.0629	0.030	0.014	9.40k	0.090531	Si
3	14	0	8	3	-15.3k	126k	20.1k	-3.25k	622k	-57.1k	-57.1k	0	0.068	0.000	0.0344	0.0974	0.0625	0.000	0.000	-57.1k	0	Si
3	14	90	8	7	29.2k	126k	-80.1k	0	415k	293k	293k	263k	0.181	0.809	0.0342	0.0971	0.0778	0.128	0.262	310k	4.1771	Si
3	14	180	8	3	15.3k	126k	-34.0k	44.4k	622k	192k	192k	177k	0.136	0.484	0.0344	0.0974	0.0625	0.117	0.336	192k	1.9067	Si
3	15	90	8	7	13.7k	185k	-50.1k	2.35k	830k	192k	192k	178k	0.160	0.420	0.0506	0.1145	0.0919	0.069	0.104	192k	2.6863	Si
3	15	270	8	7	-13.7k	185k	-6.26k	-38.4k	830k	-117k	-117k	0	0.101	0.000	0.0506	0.1145	0.0919	0.000	0.000	-117k	0	Si
3	16	90	8	7	4.32k	199k	-43.6k	-20.4k	830k	84.9k	84.9k	80.6k	0.124	0.110	0.0544	0.1205	0.0988	0.031	0.020	84.9k	1.1848	Si
3	16	270	8	7	-4.32k	199k	-31.4k	-31.7k	830k	-1.02k	-1.02k	3.29k	0.108	0.000	0.0544	0.1205	0.0988	0.001	0.000	-1.02k	0	Si
3	17	90	8	7	1.60k	201k	-43.7k	-31.2k	830k	46.0k	46.0k	44.4k	0.114	0.036	0.0549	0.1228	0.0998	0.017	0.006	46.0k	0.64198	Si
3	17	270	8	7	-1.60k	201k	-42.9k	-31.8k	830k	40.7k	40.7k	42.3k	0.114	0.033	0.0549	0.1228	0.0998	0.016	0.005	40.7k	0.5675	Si
3	18	90	8	7	1.57k	202k	-45.4k	-33.9k	830k	42.0k	42.0k	40.4k	0.114	0.030	0.0551	0.1234	0.1001	0.015	0.005	42.0k	0.5862	Si
3	18	270	8	7	-1.57k	202k	-45.8k	-33.4k	830k	45.2k	45.2k	46.8k	0.115	0.040	0.0551	0.1234	0.1001	0.018	0.006	45.2k	0.63064	Si
3	19	90	8	7	3.75k	203k	-52.0k	-34.3k	830k	64.7k	64.7k	60.9k	0.120	0.065	0.0554	0.1243	0.1008	0.024	0.011	64.7k	0.90221	Si
3	19	270	8	7	-3.75k	203k	-46.3k	-40.1k	830k	22.4k	22.4k	26.2k	0.112	0.012	0.0554	0.1243	0.1008	0.010	0.002	22.4k	0.31284	Si
3	20	90	8	7	12.2k	208k	-81.9k	-34.0k	830k	175k	175k	163k	0.162	0.347	0.0568	0.1289	0.1033	0.064	0.083	175k	2.4401	Si
3	20	270	8	7	-12.2k	208k	-46.0k	-70.6k	830k	-89.8k	-89.8k	0	0.113	0.000	0.0568	0.1289	0.1033	0.000	0.000	-89.8k	0	Si
3	23	90	8	7	-30.8k	271k	-34.4k	-140k	830k	-388k	-388k	0	0.147	0.000	0.0739	0.1653	0.1344	0.000	0.000	-388k	0	Si
3	23	270	8	7	30.8k	271k	-153k	-26.2k	830k	462k	462k	431k	0.320	1.23	0.0739	0.1653	0.1344	0.173	0.519	462k	6.3472	Si
3	24	90	8	7	-4.57k	245k	-58.3k	-72.1k	830k	-50.4k	-50.4k	0	0.133	0.000	0.0669	0.1513	0.1216	0.000	0.000	-50.4k	0	Si
3	24	270	8	7	4.57k	245k	-80.5k	-48.0k	830k	119k	119k	114k	0.158	0.175	0.0669	0.1513	0.1216	0.045	0.038	119k	1.6436	Si
3	26	0	8	3	-13.6k	143k	54.0k	34.0k	622k	-48.9k	-48.9k	0	0.077	0.000	0.0389	0.1089	0.0708	0.000	0.000	-48.9k	0	Si
3	26	180	8	3	13.6k	143k	5.67k	75.4k	622k	171k	171k	157k	0.132	0.393	0.0389	0.1089	0.0708	0.104	0.254	171k	1.688	Si
3	26	270	8	7	48.5k	142k	-152k	12.5p	415k	555k	415k	366k	0.242	1.17	0.0388	0.1087	0.0881	0.179	0.487	415k	5.5296	Si
3	27	90	8	7	2.13k	80.4k	-9.48k	0	311k	23.2k	23.2k	21.1k	0.046	0.020	0.0219	0.0532	0.0498	0.016	0.004	5.23k	0.05113	Si
3	27	180	8	3	21.1k	79.4k	-78.8k	0	311k	193k	193k	172k	0.117	0.532	0.0217	0.0527	0.0492	0.141	0.359	193k	1.8909	Si
3	28	90	8	7	3.96k	82.1k	-29.1k	-7.73k	622k	52.3k	52.3k	48.3k	0.056	0.087	0.0224	0.0543	0.0407	0.029	0.023	52.3k	0.52462	Si
3	28	270	8	3	-3.96k	82.2k	-12.3k															

4	5	270	8	7	0	0	-24.6k	-21.0k	622k	8.94k	8.94k	8.94k	0.004	0.034	0.0000	0.0395	0.0000	0.005	0.001	8.94k0.091335	Si
4	6	90	8	7	0	0	-32.5k	-19.0k	622k	33.0k	33.0k	33.0k	0.018	0.128	0.0000	0.0402	0.0000	0.020	0.014	33.0k 0.33712	Si
4	6	270	8	7	0	0	-24.6k	-27.0k	622k	-5.69k	-5.69k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0402	0.0000	0.000	0.000	-5.69k 0	Si
4	7	90	8	7	0	0	-36.7k	-16.5k	622k	49.5k	49.5k	49.5k	0.027	0.192	0.0000	0.0425	0.0000	0.030	0.031	49.5k 0.5058	Si
4	7	270	8	7	0	0	-22.1k	-31.2k	622k	-22.2k	-22.2k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0425	0.0000	0.000	0.000	-22.2k 0	Si
4	8	0	8	3	0	0	-105k	0	311k	257k	257k	257k	0.140	0.999	0.0000	0.0445	0.0000	0.206	1.02	257k 2.5329	Si
4	8	90	8	7	0	0	-1.12k	9.75k	622k	26.6k	26.6k	26.6k	0.014	0.103	0.0000	0.0446	0.0000	0.016	0.009	26.6k 0.27166	Si
4	8	270	8	7	0	0	3.60k	6.02k	622k	5.92k	5.92k	5.92k	0.003	0.023	0.0000	0.0446	0.0000	0.003	0.000	5.92k 0.06048	Si
4	9	90	8	7	0	0	-22.4k	-28.8k	622k	-15.8k	-15.8k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0422	0.0000	0.000	0.000	-15.8k 0	Si
4	9	270	8	7	0	0	-35.3k	-16.5k	622k	46.1k	46.1k	46.1k	0.025	0.179	0.0000	0.0422	0.0000	0.028	0.027	46.1k 0.47107	Si
4	10	90	8	7	0	0	-18.9k	-22.7k	622k	-9.19k	-9.19k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0399	0.0000	0.000	0.000	-9.19k 0	Si
4	10	270	8	7	0	0	-29.2k	-13.7k	622k	37.9k	37.9k	37.9k	0.020	0.147	0.0000	0.0399	0.0000	0.023	0.018	37.9k 0.38686	Si
4	11	90	8	7	0	0	-10.0k	-13.1k	622k	-7.56k	-7.56k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0374	0.0000	0.000	0.000	-7.56k 0	Si
4	11	270	8	7	0	0	-20.3k	-6.69k	622k	33.4k	33.4k	33.4k	0.018	0.129	0.0000	0.0374	0.0000	0.020	0.014	33.4k 0.34098	Si
4	12	90	8	7	0	0	-11.4k	-20.7k	622k	-22.6k	-22.6k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0330	0.0000	0.000	0.000	-22.6k 0	Si
4	12	270	8	7	0	0	-28.1k	-9.03k	622k	46.6k	46.6k	46.6k	0.025	0.181	0.0000	0.0330	0.0000	0.028	0.028	46.6k 0.47644	Si
4	13	0	8	3	0	0	-93.6k	0	311k	229k	229k	229k	0.124	0.891	0.0000	0.0274	0.0000	0.184	0.814	229k 2.2919	Si
4	13	270	8	7	0	0	-12.5k	-14.9p	311k	30.7k	30.7k	30.7k	0.016	0.119	0.0000	0.0277	0.0000	0.023	0.012	5.54k 0.0553	Si
4	14	0	8	3	0	0	52.0k	46.1k	622k	-14.5k	-14.5k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0344	0.0000	0.000	0.000	-14.5k 0	Si
4	14	90	8	7	0	0	-55.2k	0	415k	202k	202k	202k	0.110	0.785	0.0000	0.0342	0.0000	0.094	0.221	30.9k 0.43892	Si
4	14	180	8	3	0	0	26.5k	61.3k	622k	85.1k	85.1k	85.1k	0.046	0.331	0.0000	0.0344	0.0000	0.054	0.112	85.1k 0.86956	Si
4	15	90	8	7	0	0	-27.2k	4.44k	830k	116k	116k	116k	0.063	0.450	0.0000	0.0506	0.0000	0.043	0.072	116k 1.6877	Si
4	15	270	8	3	0	0	2.05k	-23.8k	830k	-94.3k	-94.3k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0506	0.0000	0.000	0.000	-94.3k 0	Si
4	16	90	8	7	0	0	-30.3k	-18.8k	830k	41.9k	41.9k	41.9k	0.022	0.163	0.0000	0.0544	0.0000	0.015	0.009	41.9k 0.61142	Si
4	16	270	8	7	0	0	-22.8k	-25.3k	830k	-9.18k	-9.18k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0544	0.0000	0.000	0.000	-9.18k 0	Si
4	17	90	8	7	0	0	-31.3k	-27.4k	830k	14.5k	14.5k	14.5k	0.007	0.056	0.0000	0.0549	0.0000	0.005	0.001	14.5k 0.21211	Si
4	17	270	8	7	0	0	-31.9k	-26.5k	830k	19.9k	19.9k	19.9k	0.010	0.077	0.0000	0.0549	0.0000	0.007	0.002	19.9k 0.29002	Si
4	18	90	8	7	0	0	-32.9k	-29.8k	830k	11.5k	11.5k	11.5k	0.006	0.044	0.0000	0.0551	0.0000	0.004	0.001	11.5k 0.16806	Si
4	18	270	8	7	0	0	-34.5k	-28.2k	830k	23.0k	23.0k	23.0k	0.012	0.089	0.0000	0.0551	0.0000	0.008	0.002	23.0k 0.33622	Si
4	19	90	8	7	0	0	-38.7k	-30.9k	830k	28.5k	28.5k	28.5k	0.015	0.110	0.0000	0.0554	0.0000	0.010	0.004	28.5k 0.41582	Si
4	19	270	8	7	0	0	-35.7k	-34.1k	830k	5.84k	5.84k	5.84k	0.003	0.022	0.0000	0.0554	0.0000	0.002	0.000	5.84k0.085224	Si
4	20	90	8	7	0	0	-64.7k	-32.8k	830k	117k	117k	117k	0.063	0.454	0.0000	0.0568	0.0000	0.043	0.074	117k 1.7056	Si
4	20	270	8	7	0	0	-37.5k	-60.6k	830k	-84.2k	-84.2k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0568	0.0000	0.000	0.000	-84.2k 0	Si
4	23	90	8	7	0	0	-34.5k	-97.2k	830k	-229k	-229k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0739	0.0000	0.000	0.000	-229k 0	Si
4	23	270	8	7	0	0	-104k	-33.2k	830k	259k	259k	259k	0.141	1.01	0.0000	0.0739	0.0000	0.097	0.366	259k 3.787	Si
4	24	90	8	7	0	0	-38.1k	-57.3k	830k	-70.1k	-70.1k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0669	0.0000	0.000	0.000	-70.1k 0	Si
4	24	270	8	7	0	0	-59.7k	-33.8k	830k	94.9k	94.9k	94.9k	0.051	0.369	0.0000	0.0669	0.0000	0.035	0.049	94.9k 1.385	Si
4	26	0	8	3	0	0	85.5k	81.8k	622k	-9.08k	-9.08k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0389	0.0000	0.000	0.000	-9.08k 0	Si
4	26	180	8	3	0	0	63.8k	93.5k	622k	72.9k	72.9k	72.9k	0.039	0.283	0.0000	0.0389	0.0000	0.046	0.082	72.9k 0.74466	Si
4	26	270	8	7	0	0	-106k	16.7p	415k	388k	388k	388k	0.211	1.51	0.0000	0.0388	0.0000	0.181	0.820	412k 5.8238	Si
4	27	90	8	3	0	0	-4.69k	0	311k	11.5k	11.5k	11.5k	0.006	0.044	0.0000	0.0217	0.0000	0.008	0.001	1.21k0.012149	Si
4	27	180	8	3	0	0	-50.0k	0	311k	122k	122k	122k	0.066	0.475	0.0000	0.0217	0.0000	0.098	0.232	27.7k 0.27779	Si
4	28	90	8	7	0	0	-15.5k	-7.77k	622k	18.9k	18.9k	18.9k	0.010	0.073	0.0000	0.0224	0.0000	0.011	0.004	18.9k 0.19325	Si
4	28	270	8	3	0	0	-10.8k	-11.1k	622k	-792	-792	0	0.000	0.000	0.0000	0.0224	0.0000	0.000	0.000	-792 0	Si
4	29	90	8	7	0	0	-11.2k	-6.00k	622k	12.9k	12.9k	12.9k	0.007	0.050	0.0000	0.0236	0.0000	0.007	0.002	12.9k 0.13134	Si
4	29	270	8	7	0	0	-9.80k	-4.96k	622k	11.9k	11.9k	11.9k	0.006	0.046	0.0000	0.0236	0.0000	0.007	0.001	11.9k 0.12117	Si
4	30	90	8	7	0	0	-13.9k	-9.38k	622k	11.2k	11.2k	11.2k	0.006	0.043	0.0000	0.0247	0.0000	0.006	0.001	11.2k 0.11394	Si
4	30	270	8	7	0	0	-14.6k	-8.52k	622k	14.8k	14.8k	14.8k	0.008	0.057	0.0000	0.0247	0.0000	0.008	0.002	14.8k 0.15074	Si
4	31	90	8	7	0	0	-20.9k	-11.7k	622k	22.5k	22.5k	22.5k	0.012	0.087	0.0000	0.0256	0.0000	0.013	0.006	22.5k 0.23035	Si
4	31	270	8	7	0	0	-17.0k	-15.9k	622k	2.72k	2.72k	2.72k	0.001	0.010	0.0000	0.0256	0.0000	0.001	0.000	2.72k0.027767	Si
4	32	90	8	7	0	0	-30.7k	-9.79k	622k	51.1k	51.1k	51.1k	0.027	0.198	0.0000	0.0272	0.0000	0.031	0.033	51.1k 0.52174	Si
4	32	270	8	7	0	0	-14.5k	-24.2k	622k	-23.7k	-23.7k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0272	0.0000	0.000	0.000	-23.7k 0	Si
4	33	90	8	7	0	0	-33.5k	-9.21k	622k	59.4k	59.4k	59.4k	0.032	0.231	0.0000	0.0312	0.0000	0.036	0.045	59.4k 0.60705	Si
4	33	270	8	7	0	0	-15.0k	-27.2k	622k	-29.9k	-29.9k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0312	0.0000	0.000	0.000	-29.9k 0	Si
4	34	90	8	3	0	0	25.2k	22.2k	622k	-7.40k	-7.40k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0346	0.0000	0.000	0.000	-7.40k 0	Si
4	34	180	8	3	0	0	-93.8k	4.08p	311k	230k	230k	230k	0.125	0.893	0.0000	0.0346	0.0000	0.184	0.818	230k 2.2834	Si
4	34	270	8	3	0	0	14.7k	34.4k	622k	48.2k	48.2k	48.2k	0.026	0.187	0.0000	0.0346	0.0000	0.029	0.030	48.2k 0.4922	Si
4	35	90	8	7	0	0	-13.3k	-35.3k	622k	-53.8k	-53.8k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0303	0.0000	0.000	0.000	-53.8k 0	Si
4	35	270	8	7	0	0	-41.8k	-7.70k	622k	83.6k	83.6k	83.6k	0.045	0.325	0.0000	0.0303	0.0000	0.050	0.090	83.6k 0.85372	Si
4	36	90	8	7	0	0	-14.3k	-22.9k	622k	-20.9k	-20.9k	0	0.000	0.000	0.0000	0.0262	0.0000	0.000	0.000	-20.9k 0	Si
4	36	270	8	7	0	0	-29.3k	-9.18k	622k	49.3k	49.3k	49.3k	0.026	0.191	0.0000	0.0262	0.0000	0.029	0.031	49.3k 0.50326	Si
4	37	90	8	7	0	0	-12.8k	-9.48k	622k	8.06k	8.06k	8.06k									

1	12	0.401	0.080	0.001	0.601 -	0.601	0.601	Si
1	13	0.451	0.090	0.001	0.578 -	0.578	0.578	Si
1	14	0.439	0.087	0.001	0.576 -	0.576	0.576	Si
1	15	0.402	0.080	0.001	0.589 -	0.589	0.589	Si
1	16	0.214	0.042	0.003	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	17	0.641	0.128	0.007	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	18	0.640	0.128	0.001	0.593 -	0.593	0.593	Si
1	19	0.605	0.121	0.001	0.579 -	0.579	0.579	Si
1	20	0.599	0.119	0.000	0.577 -	0.577	0.577	Si
1	21	0.601	0.120	0.000	0.577 -	0.577	0.577	Si
1	22	0.614	0.122	0.001	0.583 -	0.583	0.583	Si
1	23	0.626	0.125	0.011	0.609 -	0.609	0.609	Si
1	24	2.07	0.414	0.016	0.934 -	-	0.414	Si
1	25	0.712	0.142	0.013	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	26	1.08	0.217	0.013	0.679 -	-	0.217	Si
1	27	0.167	0.033	0.001	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	28	0.316	0.063	0.001	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	29	0.319	0.063	0.000	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	30	0.323	0.064	0.000	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	31	0.340	0.068	0.001	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	32	0.444	0.088	0.001	0.479 -	0.479	0.479	Si
1	33	0.478	0.095	0.002	0.502 -	0.502	0.502	Si
1	34	0.298	0.059	0.002	0.448 -	0.448	0.448	Si
1	35	0.286	0.057	0.001	0.414 -	0.414	0.414	Si
1	36	0.287	0.057	0.001	0.400 -	0.400	0.400	Si
1	37	0.288	0.057	0.001	0.401 -	0.401	0.401	Si
1	38	0.156	0.031	0.002	0.399 -	0.399	0.399	Si
1	39	0.795	0.159	0.009	0.363 -	0.363	0.363	Si
1	40	0.615	0.123	0.007	0.426 -	0.426	0.426	Si
2	1	1.09	0.218	0.017	0.623 -	-	0.218	Si
2	2	0.551	0.110	0.007	0.459 -	0.459	0.459	Si
2	3	1.31	0.263	0.025	0.682 -	-	0.263	Si
2	4	0.698	0.139	0.013	0.567 -	0.567	0.567	Si
2	5	0.521	0.104	0.004	0.623 -	0.623	0.623	Si
2	6	0.495	0.099	0.001	0.580 -	0.580	0.580	Si
2	7	0.505	0.101	0.000	0.584 -	0.584	0.584	Si
2	8	0.510	0.102	0.000	0.587 -	0.587	0.587	Si
2	9	0.527	0.105	0.001	0.592 -	0.592	0.592	Si
2	10	0.571	0.114	0.001	0.610 -	0.610	0.610	Si
2	11	0.637	0.127	0.004	0.674 -	0.674	0.674	Si
2	12	0.411	0.082	0.004	0.667 -	0.667	0.667	Si
2	13	0.455	0.091	0.001	0.606 -	0.606	0.606	Si
2	14	0.433	0.086	0.001	0.603 -	0.603	0.603	Si
2	15	0.412	0.082	0.004	0.659 -	0.659	0.659	Si
2	16	0.213	0.042	0.004	0.399 -	0.399	0.399	Si
2	17	0.726	0.145	0.009	0.399 -	0.399	0.399	Si
2	18	0.662	0.132	0.005	0.615 -	0.615	0.615	Si
2	19	0.623	0.124	0.001	0.591 -	0.591	0.591	Si
2	20	0.618	0.123	0.000	0.586 -	0.586	0.586	Si
2	21	0.623	0.124	0.000	0.586 -	0.586	0.586	Si
2	22	0.653	0.130	0.002	0.592 -	0.592	0.592	Si
2	23	0.880	0.176	0.014	0.633 -	0.633	0.633	Si
2	24	2.34	0.469	0.025	1.25 -	-	0.469	Si
2	25	0.707	0.141	0.017	0.646 -	0.646	0.646	Si
2	26	1.21	0.243	0.020	0.740 -	-	0.243	Si
2	27	0.204	0.040	0.003	0.399 -	0.399	0.399	Si
2	28	0.387	0.077	0.002	0.438 -	0.438	0.438	Si
2	29	0.341	0.068	0.001	0.409 -	0.409	0.409	Si
2	30	0.351	0.070	0.001	0.408 -	0.408	0.408	Si
2	31	0.399	0.079	0.002	0.427 -	0.427	0.427	Si
2	32	0.529	0.105	0.001	0.517 -	0.517	0.517	Si
2	33	0.588	0.117	0.006	0.565 -	0.565	0.565	Si
2	34	0.445	0.089	0.007	0.571 -	0.571	0.571	Si
2	35	0.336	0.067	0.003	0.458 -	0.458	0.458	Si
2	36	0.293	0.058	0.001	0.429 -	0.429	0.429	Si
2	37	0.295	0.059	0.002	0.447 -	0.447	0.447	Si
2	38	0.189	0.037	0.004	0.399 -	0.399	0.399	Si
2	39	0.921	0.184	0.024	0.399 -	0.399	0.399	Si
2	40	0.905	0.181	0.021	0.537 -	0.537	0.537	Si
3	1	1.23	0.247	0.023	0.662 -	-	0.247	Si
3	2	0.674	0.134	0.012	0.541 -	0.541	0.541	Si
3	3	1.53	0.306	0.034	0.739 -	-	0.306	Si
3	4	0.860	0.172	0.020	0.667 -	0.667	0.667	Si
3	5	0.489	0.097	0.004	0.606 -	0.606	0.606	Si
3	6	0.445	0.089	0.001	0.573 -	0.573	0.573	Si
3	7	0.462	0.092	0.000	0.570 -	0.570	0.570	Si
3	8	0.480	0.096	0.000	0.566 -	0.566	0.566	Si
3	9	0.510	0.102	0.001	0.580 -	0.580	0.580	Si
3	10	0.580	0.116	0.002	0.615 -	0.615	0.615	Si
3	11	0.669	0.133	0.006	0.700 -	0.700	0.700	Si

3	12	0.419	0.083	0.006	0.683 -	0.683	0.683 Si
3	13	0.423	0.084	0.001	0.600 -	0.600	0.600 Si
3	14	0.408	0.081	0.001	0.591 -	0.591	0.591 Si
3	15	0.411	0.082	0.005	0.660 -	0.660	0.660 Si
3	16	0.186	0.037	0.006	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	17	0.925	0.185	0.016	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	18	0.677	0.135	0.006	0.617 -	0.617	0.617 Si
3	19	0.587	0.117	0.001	0.577 -	0.577	0.577 Si
3	20	0.582	0.116	0.001	0.580 -	0.580	0.580 Si
3	21	0.596	0.119	0.001	0.578 -	0.578	0.578 Si
3	22	0.663	0.132	0.004	0.590 -	0.590	0.590 Si
3	23	0.999	0.199	0.018	0.677 -	0.677	0.677 Si
3	24	2.25	0.451	0.029	0.901 -	-	0.451 Si
3	25	0.729	0.145	0.016	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	26	1.39	0.278	0.026	0.787 -	-	0.278 Si
3	27	0.142	0.028	0.003	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	28	0.361	0.072	0.002	0.421 -	0.421	0.421 Si
3	29	0.307	0.061	0.001	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	30	0.320	0.064	0.000	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	31	0.392	0.078	0.002	0.420 -	0.420	0.420 Si
3	32	0.562	0.112	0.002	0.528 -	0.528	0.528 Si
3	33	0.639	0.127	0.009	0.596 -	0.596	0.596 Si
3	34	0.515	0.103	0.011	0.634 -	0.634	0.634 Si
3	35	0.359	0.071	0.004	0.470 -	0.470	0.470 Si
3	36	0.273	0.054	0.001	0.418 -	0.418	0.418 Si
3	37	0.272	0.054	0.002	0.428 -	0.428	0.428 Si
3	38	0.218	0.043	0.005	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	39	1.21	0.242	0.034	0.430 -	-	0.242 Si
3	40	1.28	0.257	0.031	0.706 -	-	0.257 Si
4	1	0.646	0.129	0.022	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	2	0.563	0.112	0.017	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	3	0.867	0.173	0.034	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	4	0.854	0.170	0.026	0.454 -	0.454	0.454 Si
4	5	0.256	0.051	0.005	0.428 -	0.428	0.428 Si
4	6	0.240	0.048	0.002	0.433 -	0.433	0.433 Si
4	7	0.285	0.057	0.001	0.420 -	0.420	0.420 Si
4	8	0.302	0.060	0.000	0.411 -	0.411	0.411 Si
4	9	0.327	0.065	0.001	0.414 -	0.414	0.414 Si
4	10	0.387	0.077	0.002	0.441 -	0.441	0.441 Si
4	11	0.474	0.094	0.007	0.541 -	0.541	0.541 Si
4	12	0.297	0.059	0.006	0.525 -	0.525	0.525 Si
4	13	0.286	0.057	0.001	0.431 -	0.431	0.431 Si
4	14	0.256	0.051	0.001	0.412 -	0.412	0.412 Si
4	15	0.239	0.047	0.004	0.458 -	0.458	0.458 Si
4	16	0.164	0.032	0.010	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	17	0.641	0.128	0.016	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	18	0.359	0.071	0.007	0.452 -	0.452	0.452 Si
4	19	0.381	0.076	0.002	0.448 -	0.448	0.448 Si
4	20	0.389	0.077	0.001	0.452 -	0.452	0.452 Si
4	21	0.401	0.080	0.001	0.450 -	0.450	0.450 Si
4	22	0.452	0.090	0.004	0.447 -	0.447	0.447 Si
4	23	0.714	0.142	0.019	0.489 -	0.489	0.489 Si
4	24	1.61	0.323	0.036	0.698 -	-	0.323 Si
4	25	0.525	0.105	0.013	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	26	0.949	0.189	0.028	0.609 -	0.609	0.609 Si
4	27	0.093	0.018	0.004	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	28	0.197	0.039	0.002	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	29	0.152	0.030	0.001	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	30	0.174	0.034	0.001	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	31	0.239	0.047	0.002	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	32	0.338	0.067	0.002	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	33	0.380	0.076	0.011	0.414 -	0.414	0.414 Si
4	34	0.350	0.070	0.011	0.458 -	0.458	0.458 Si
4	35	0.243	0.048	0.004	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	36	0.176	0.035	0.001	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	37	0.167	0.033	0.002	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	38	0.205	0.041	0.008	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	39	1.01	0.203	0.041	0.406 -	-	0.203 Si
4	40	1.16	0.233	0.031	0.602 -	-	0.233 Si

Legenda

- **p**: Rapporto D/C come definito al §C8.7.2.4 CNTC08
 - **p/(2,5 p_{min})**: Verifica condizione di applicabilità dell'analisi lineare con spettro elastico.
 - **θ/θ_u**: Verifica capacità di rotazione come indicato nel §C8.7.2.5. θ_u è calcolato con la (C8A.6.1)
 - **V analisi**: Coefficiente di verifica a taglio con sollecitazioni derivanti da analisi.
 - **V gerarchia**: Coefficiente di verifica a taglio con sollecitazioni derivanti dalla gerarchia di resistenza.
 - **V**: Coefficiente di verifica a taglio.
 - **Tot**: Coefficiente totale di verifica.
- (Riferimento: §C8.7.2.4 CNTC08)

Analisi esistente lineare. Verifiche Pilastri

Piano	N°	ρ	$\rho/(2.5p_{min})$	θ/θ_u	V analisi	V gerarchia	V	Tot	Ver.Tot
1	1	0.118	0.023	0.012	0.399 -		0.399	0.399	Si
1	2	0.100	0.020	0.011	0.126 -		0.126	0.126	Si
1	3	0.101	0.020	0.011	0.125 -		0.125	0.125	Si
1	4	0.102	0.020	0.011	0.132 -		0.132	0.132	Si
1	5	0.102	0.020	0.012	0.137 -		0.137	0.137	Si
1	6	0.103	0.020	0.012	0.145 -		0.145	0.145	Si
1	7	0.103	0.020	0.012	0.163 -		0.163	0.163	Si
1	8	0.121	0.024	0.013	0.399 -		0.399	0.399	Si
1	9	0.106	0.021	0.012	0.180 -		0.180	0.180	Si
1	10	0.101	0.020	0.011	0.165 -		0.165	0.165	Si
1	11	0.100	0.020	0.011	0.170 -		0.170	0.170	Si
1	12	0.103	0.020	0.011	0.268 -		0.268	0.268	Si
1	13	0.197	0.039	0.022	0.399 -		0.399	0.399	Si
1	14	0.145	0.029	0.015	0.399 -		0.399	0.399	Si
1	15	0.107	0.021	0.008	0.134 -		0.134	0.134	Si
1	16	0.109	0.021	0.009	0.125 -		0.125	0.125	Si
1	17	0.110	0.022	0.009	0.121 -		0.121	0.121	Si
1	18	0.110	0.022	0.009	0.120 -		0.120	0.120	Si
1	19	0.111	0.022	0.009	0.122 -		0.122	0.122	Si
1	20	0.112	0.022	0.009	0.125 -		0.125	0.125	Si
1	21	0.215	0.043	0.028	0.399 -		0.399	0.399	Si
1	23	0.205	0.041	0.029	0.399 -		0.399	0.399	Si
1	24	0.125	0.025	0.013	0.329 -		0.329	0.329	Si
1	26	0.250	0.050	0.026	0.426 -		0.426	0.426	Si
1	27	0.120	0.024	0.014	0.399 -		0.399	0.399	Si
1	28	0.098	0.019	0.010	0.185 -		0.185	0.185	Si
1	29	0.101	0.020	0.011	0.137 -		0.137	0.137	Si
1	30	0.102	0.020	0.011	0.138 -		0.138	0.138	Si
1	31	0.103	0.020	0.011	0.149 -		0.149	0.149	Si
1	32	0.103	0.020	0.011	0.211 -		0.211	0.211	Si
1	33	0.104	0.020	0.012	0.165 -		0.165	0.165	Si
1	34	0.119	0.023	0.016	0.399 -		0.399	0.399	Si
1	35	0.093	0.018	0.010	0.197 -		0.197	0.197	Si
1	36	0.102	0.020	0.011	0.174 -		0.174	0.174	Si
1	37	0.101	0.020	0.011	0.147 -		0.147	0.147	Si
1	38	0.095	0.019	0.010	0.205 -		0.205	0.205	Si
1	39	0.139	0.027	0.015	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	1	0.266	0.053	0.031	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	2	0.078	0.015	0.016	0.115 -		0.115	0.115	Si
2	3	0.077	0.015	0.016	0.111 -		0.111	0.111	Si
2	4	0.077	0.015	0.016	0.114 -		0.114	0.114	Si
2	5	0.077	0.015	0.016	0.118 -		0.118	0.118	Si
2	6	0.079	0.015	0.016	0.130 -		0.130	0.130	Si
2	7	0.090	0.018	0.016	0.160 -		0.160	0.160	Si
2	8	0.201	0.040	0.025	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	9	0.091	0.018	0.016	0.158 -		0.158	0.158	Si
2	10	0.083	0.016	0.016	0.140 -		0.140	0.140	Si
2	11	0.097	0.019	0.016	0.175 -		0.175	0.175	Si
2	12	0.119	0.023	0.016	0.231 -		0.231	0.231	Si
2	13	0.328	0.065	0.032	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	14	0.239	0.047	0.027	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	15	0.120	0.024	0.016	0.214 -		0.214	0.214	Si
2	16	0.092	0.018	0.016	0.131 -		0.131	0.131	Si
2	17	0.093	0.018	0.016	0.102 -		0.102	0.102	Si
2	18	0.093	0.018	0.016	0.097 -		0.097	0.097	Si
2	19	0.094	0.018	0.016	0.106 -		0.106	0.106	Si
2	20	0.099	0.019	0.017	0.160 -		0.160	0.160	Si
2	21	0.288	0.057	0.030	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	23	0.245	0.049	0.027	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	24	0.114	0.022	0.017	0.192 -		0.192	0.192	Si
2	26	0.359	0.071	0.029	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	27	0.212	0.042	0.025	0.382 -		0.382	0.382	Si
2	28	0.093	0.018	0.015	0.170 -		0.170	0.170	Si
2	29	0.076	0.015	0.015	0.128 -		0.128	0.128	Si
2	30	0.068	0.013	0.015	0.111 -		0.111	0.111	Si
2	31	0.074	0.014	0.015	0.122 -		0.122	0.122	Si
2	32	0.098	0.019	0.015	0.176 -		0.176	0.176	Si
2	33	0.094	0.018	0.016	0.162 -		0.162	0.162	Si
2	34	0.249	0.049	0.032	0.399 -		0.399	0.399	Si
2	35	0.115	0.023	0.016	0.210 -		0.210	0.210	Si
2	36	0.086	0.017	0.016	0.149 -		0.149	0.149	Si
2	37	0.087	0.017	0.016	0.156 -		0.156	0.156	Si
2	38	0.092	0.018	0.016	0.167 -		0.167	0.167	Si
2	39	0.260	0.052	0.030	0.399 -		0.399	0.399	Si
3	1	0.406	0.081	0.038	0.399 -		0.399	0.399	Si
3	2	0.073	0.014	0.016	0.102 -		0.102	0.102	Si
3	3	0.067	0.013	0.016	0.090 -		0.090	0.090	Si
3	4	0.067	0.013	0.016	0.093 -		0.093	0.093	Si

3	5	0.072	0.014	0.016	0.103 -	0.103	0.103 Si
3	6	0.084	0.016	0.016	0.128 -	0.128	0.128 Si
3	7	0.107	0.021	0.016	0.176 -	0.176	0.176 Si
3	8	0.310	0.062	0.033	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	9	0.103	0.020	0.016	0.164 -	0.164	0.164 Si
3	10	0.092	0.018	0.016	0.139 -	0.139	0.139 Si
3	11	0.115	0.023	0.016	0.181 -	0.181	0.181 Si
3	12	0.142	0.028	0.016	0.228 -	0.228	0.228 Si
3	13	0.467	0.093	0.040	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	14	0.350	0.070	0.027	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	15	0.148	0.029	0.016	0.259 -	0.259	0.259 Si
3	16	0.090	0.018	0.016	0.133 -	0.133	0.133 Si
3	17	0.070	0.014	0.016	0.088 -	0.088	0.088 Si
3	18	0.071	0.014	0.016	0.081 -	0.081	0.081 Si
3	19	0.075	0.015	0.016	0.100 -	0.100	0.100 Si
3	20	0.123	0.024	0.016	0.207 -	0.207	0.207 Si
3	21	0.381	0.076	0.028	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	23	0.285	0.057	0.025	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	24	0.087	0.017	0.016	0.102 -	0.102	0.102 Si
3	26	0.463	0.092	0.028	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	27	0.289	0.057	0.028	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	28	0.096	0.019	0.015	0.142 -	0.142	0.142 Si
3	29	0.081	0.016	0.016	0.116 -	0.116	0.116 Si
3	30	0.069	0.013	0.016	0.096 -	0.096	0.096 Si
3	31	0.080	0.016	0.016	0.115 -	0.115	0.115 Si
3	32	0.119	0.023	0.016	0.184 -	0.184	0.184 Si
3	33	0.119	0.023	0.016	0.187 -	0.187	0.187 Si
3	34	0.368	0.073	0.036	0.399 -	0.399	0.399 Si
3	35	0.161	0.032	0.015	0.257 -	0.257	0.257 Si
3	36	0.110	0.022	0.015	0.167 -	0.167	0.167 Si
3	37	0.100	0.020	0.015	0.152 -	0.152	0.152 Si
3	38	0.094	0.018	0.015	0.142 -	0.142	0.142 Si
3	39	0.351	0.070	0.032	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	1	0.483	0.096	0.034	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	2	0.036	0.007	0.011	0.035 -	0.035	0.035 Si
4	3	0.051	0.010	0.011	0.073 -	0.073	0.073 Si
4	4	0.046	0.009	0.011	0.063 -	0.063	0.063 Si
4	5	0.044	0.008	0.011	0.056 -	0.056	0.056 Si
4	6	0.075	0.015	0.011	0.107 -	0.107	0.107 Si
4	7	0.131	0.026	0.011	0.193 -	0.193	0.193 Si
4	8	0.629	0.125	0.047	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	9	0.106	0.021	0.011	0.154 -	0.154	0.154 Si
4	10	0.071	0.014	0.011	0.099 -	0.099	0.099 Si
4	11	0.103	0.020	0.010	0.143 -	0.143	0.143 Si
4	12	0.146	0.029	0.011	0.201 -	0.201	0.201 Si
4	13	0.645	0.129	0.040	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	14	0.463	0.092	0.023	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	15	0.188	0.037	0.012	0.268 -	0.268	0.268 Si
4	16	0.063	0.012	0.011	0.084 -	0.084	0.084 Si
4	17	0.043	0.008	0.011	0.053 -	0.053	0.053 Si
4	18	0.043	0.008	0.011	0.054 -	0.054	0.054 Si
4	19	0.056	0.011	0.011	0.073 -	0.073	0.073 Si
4	20	0.153	0.030	0.011	0.237 -	0.237	0.237 Si
4	21	0.634	0.126	0.034	0.421 -	0.421	0.421 Si
4	23	0.396	0.079	0.025	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	24	0.107	0.021	0.010	0.143 -	0.143	0.143 Si
4	26	0.716	0.143	0.038	0.404 -	0.404	0.404 Si
4	27	0.382	0.076	0.028	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	28	0.059	0.011	0.011	0.077 -	0.077	0.077 Si
4	29	0.045	0.009	0.011	0.055 -	0.055	0.055 Si
4	30	0.037	0.007	0.011	0.052 -	0.052	0.052 Si
4	31	0.055	0.011	0.011	0.072 -	0.072	0.072 Si
4	32	0.121	0.024	0.011	0.172 -	0.172	0.172 Si
4	33	0.156	0.031	0.011	0.218 -	0.218	0.218 Si
4	34	0.633	0.126	0.045	0.399 -	0.399	0.399 Si
4	35	0.208	0.041	0.011	0.295 -	0.295	0.295 Si
4	36	0.101	0.020	0.010	0.139 -	0.139	0.139 Si
4	37	0.070	0.014	0.010	0.090 -	0.090	0.090 Si
4	38	0.045	0.009	0.009	0.060 -	0.060	0.060 Si
4	39	0.497	0.099	0.035	0.399 -	0.399	0.399 Si

Legenda

- **p**: Rapporto D/C come definito al §C8.7.2.4 CNTC08
 - **p/(2,5 pmin)**: Verifica condizione di applicabilità dell'analisi lineare con spettro elastico.
 - **θ/θu**: Verifica capacità di rotazione come indicato nel §C8.7.2.5. θu è calcolato con la (C8A.6.1)
 - **V analisi**: Coefficiente di verifica a taglio con sollecitazioni derivanti da analisi.
 - **V gerarchia**: Coefficiente di verifica a taglio con sollecitazioni derivanti dalla gerarchia di resistenza.
 - **V**: Coefficiente di verifica a taglio.
 - **Tot**: Coefficiente totale di verifica.
- (Riferimento: §C8.7.2.4 CNTC08)

p struttura

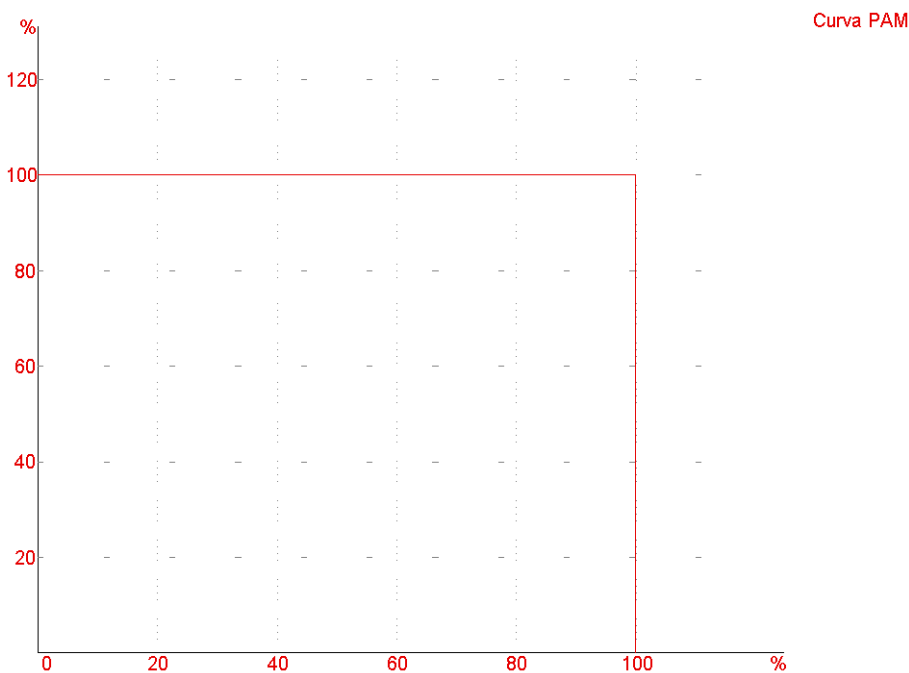
- pmin:	0.036827
- pmax:	2.347
- pmax/[2,5·max(2;pmin)]:	0.4694

Tabella riassuntiva calcolo vulnerabilità sismica

Amplif. Sisma	Verif. Shell	Verif. Beam	Verif. Nodi	Verif. Tot
0		Si	Si	Si
0.016		Si	Si	Si
0.024		Si	Si	Si
0.026		Si	Si	Si
0.027		Si	No	No
0.028		Si	No	No
0.032		Si	No	No
0.063		Si	No	No
0.125		Si	No	No
0.25		Si	No	No
0.5		Si	No	No
1		No	No	No

PGA Sisma

SL	PGA D [m/s²]	Sito			PGA C [m/s²]	Struttura		λc [1/anni]
		Tr D [anni]	S	ag/g		Tr C [anni]		
SLO	0.2623	30.107	1.8	0.014859	0.014104	0.024126		41.45
SLD	0.32769	50.289	1.8	0.018564	0.014104	0.023416		42.707
SLV	0.67559	474.56	1.8	0.038273	0.024342	0.14321		6.9827
SLC	0.80864	974.79	1.8	0.04581	0.029058	0.29227		3.4215



Curva PAM

Rischio Sismico DM 65 del 7/3/17

PAM [%]	Classe	IS-V [%]	Classe	Tot Classe
100	G	3.6031	F	G

Tabella riassuntiva verifiche Stati Limite Beam

Piano	SLU	Dutti-lità	Travi Tens Eserc.	Fessur.	Deform	SLU	Dutti-lità	Tens Eserc.	Pilastr	Fessur.	Spost	Instab.	SLU	Dutti-lità	Tens Eserc.	Pareti	Fessur.	Spost	Instab.	Gerar.	Nodi Min. Arm.	Resist.
0																						
1																						
2																						
3																						
4																						

Tabella riassuntiva verifiche esistente q=1

Piano	θ/θu	Travi ρ/(2.5pmin)	Taglio	θ/θu	Pilastr ρ/(2.5pmin)	Taglio	θ/θu	Pareti ρ/(2.5pmin)	Taglio	Nodi Resist.
-------	------	-------------------	--------	------	---------------------	--------	------	--------------------	--------	--------------

0																	
1		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si									Si
2		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si									Si
3		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si									Si
4		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si									Si

Tabella riassuntiva verifiche Stati Limite Shell e Fondazioni

Piano	SLU	Pareti			SLU	Piastr		SLU	Plinti diretti		SLU	Plinti su pali		SLU	Pali	
		Tens Eserc.	Fessur.	Spost		Tens Eserc.	Fessur.		Tens Eserc.	Fessur.		Tens Eserc.	Fessur.		Tens Eserc.	Fessur.
0																
1																
2																
3																
4																

Vulnerabilità sismica

- Coefficiente vulnerabilità sismica: 0.026

Riassunto verifiche Solai

Piano	SLU				Tot	Tens. Cls	Tens. Fe	SLE		Deform.	Tot.	Posa Tral. Tot	Coef. Tot	Totale
	M/Mr	V/Vr	V Traz.Fe					Fessur.						
1	Si	Si	Si	Si						Si	Si		0.97426	Si

Verifica di resistenza degli elementi strutturali

- Valore massimo Ed/Rd allo SLE: 0.97426
- Valore massimo Ed/Rd allo SLU: 0.9993
- Valore massimo Ed/Rd allo SLD: 0

Verifica spostamenti SLD-SLO

- Coefficiente di verifica: 0

Tabella riassuntiva verifiche Geometriche

Piano	Travi		Pilastr		Pareti		Nodi	Piastr	Pareti	Plinti	Solai
	Cap.4	Cap.7	Cap.4	Cap.7	Cap.4	Cap.7					
0											
1											Si
2											
3											
4											

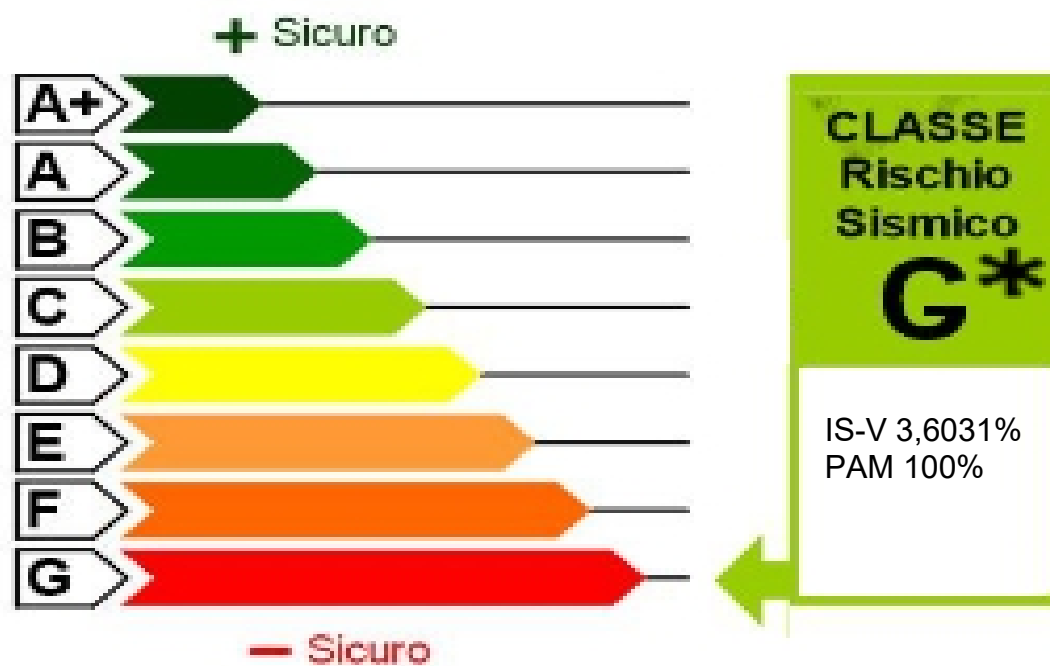
Conclusioni

Al fine di fornire un giudizio motivato di accettabilità del risultato, come richiesto al § 10.2.1 NTC18, il progettista strutturale assevera di aver:

- Esaminato preliminarmente la documentazione a corredo del software Jasp™ e di ritenerlo affidabile ed idoneo alla struttura in oggetto.
- Controllato accuratamente i tabulati di calcolo, in particolare la tabella **“Equilibrio per piano”**, il listato degli errori numerici del solutore e le **tabelle di verifica delle sezioni**.
- Confrontato i risultati del software con quelli ottenuti con semplici calcoli di massima.
- Esaminato gli stati tensionali e deformativi e di ritenerli consistenti e coerenti con la schematizzazione e modellazione della struttura.

Pertanto ritiene che i risultati siano accettabili e che il presente progetto strutturale sia conforme alle Leggi n°1086/71 e n°64/74, e al DM 17/01/2018 (Norme tecniche per le costruzioni).

Classe di Rischio Sismico



Busto Arsizio, 29 giugno 2018

i tecnici

Indice

Relazione di calcolo.....	2
Tabulati di stampa.....	12
Verifiche.....	12
Verifica pilastri: Instabilità e Spostamenti Sismici.....	12
Resistenza nodi, §7.4.4.3 NTC08 e §C8.7.2.4 CNTC08.....	14
Verifiche Solai.....	18
Analisi esistente lineare. Verifiche Travi.....	18
Analisi esistente lineare. Verifiche Pilastri.....	20
ρ struttura.....	22
Tabella riassuntiva calcolo vulnerabilità sismica.....	22
PGA Sisma.....	22
Rischio Sismico DM 65 del 7/3/17.....	23
Tabella riassuntiva verifiche Stati Limite Beam.....	23
Tabella riassuntiva verifiche esistente $q=1$	23
Tabella riassuntiva verifiche Stati Limite Shell e Fondazioni.....	23
Vulnerabilità sismica.....	23
Riassunto verifiche Solai.....	23
Verifica di resistenza degli elementi strutturali.....	23
Verifica spostamenti SLD-SLO.....	23
Tabella riassuntiva verifiche Geometriche.....	24
Conclusioni.....	25
Indice.....	26